LLAMADO MOPC N° 168/2010

"LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL, AD REFERENDUM A LA REPROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA, DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMÍ, A SER FINANCIADAS CON RECURSOS PROVENIENTES DEL FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR (FOCEM)"

Asunción, 23 de noviembre de 2010.

ADDENDA N° 01

1. ***En la Sección V.6. Planos de Obras - OBRA 1,*** NO existe el Plano D.R. 6.5 – 1/1. Su inclusión en el Índice se debió a un error de tipeo.

2. ***En la Sección V.6. Planos de Obras – OBRA 3,*** se adjunta la lámina correspondiente al Plano D.G. 108 faltante.

3. ***En la Sección V.6. Planos de Obra -OBRA 3,*** en el Índice General menciona el Plano EH 05a y el EH 05b, considerar solo el EH 05 suministrado.

4. ***En la Sección V.6. Planos de Obras - OBRA 3,*** en el Índice General menciona el Plano EH 07a y el EH 07b, considerar solo el EH 05 suministrado.

5. Se modifican las Especificaciones Técnicas en la Obra 1, en la Obra 2 y en la Obra 3, según el detalle indicado en el Anexo 1 "MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS".

6. Se modifican las Planillas de Cantidades de Obra en la Obra 1, en la Obra 2 y en la Obra 3, según el detalle indicado en el Anexo 2 "MODIFICACIÓN DE LAS PLANILLAS DE CANTIDADES DE OBRA".

7. De acuerdo a lo indicado en la Sección VII "Condiciones Especiales del Contrato", ítem CGC 10.4.3, se incluye el Anexo 3 "COEFICIENTES DE AJUSTES PARA LA FÓRMULA PARAMÉTRICA" indicados originalmente como Anexo 2 de la Sección VIII, y que comprenden los cuadros de coeficientes de ajuste para los diferentes ítems o grupos de ítem del Contrato.

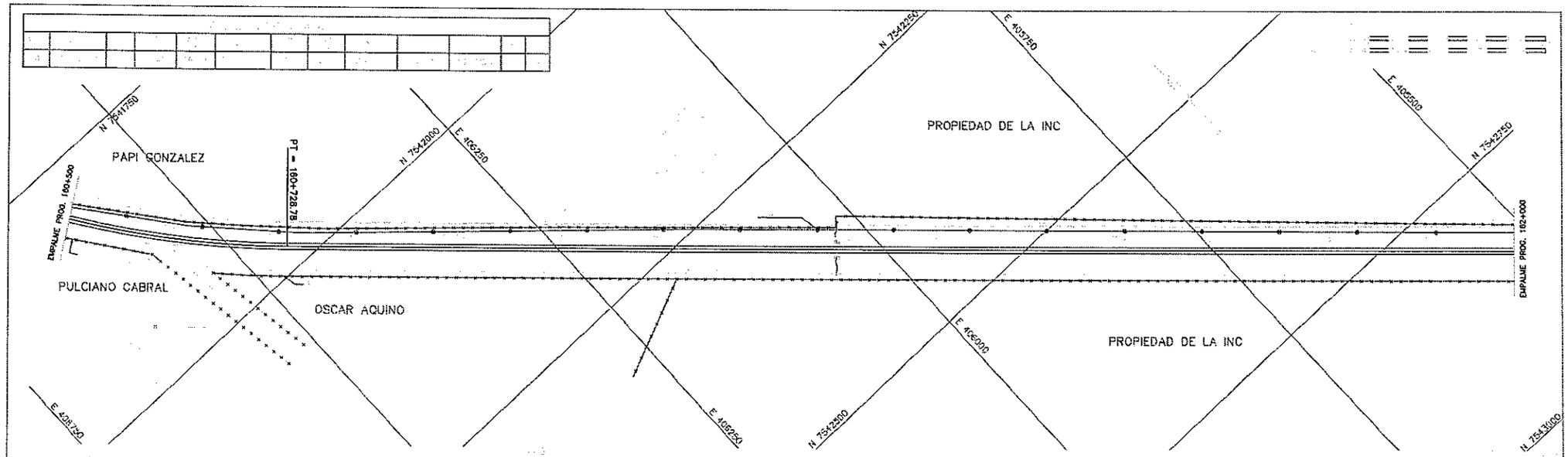
8. ***En la Sección V.6. Planos de Obras - OBRA 2,*** se adjunta el Anexo 4 "INDICE GENERAL DE PLANOS DE LA OBRA 2".

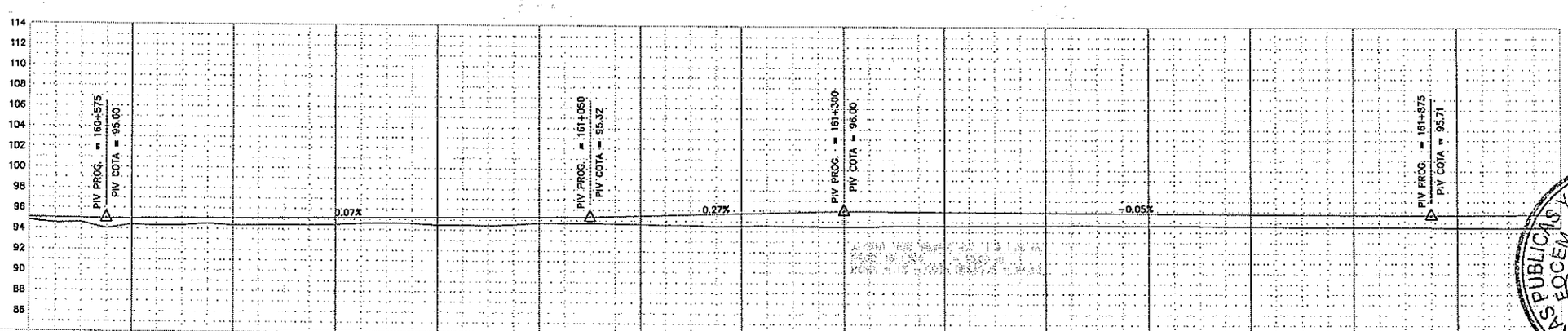
La elaboración de este Pliego de Bases y Condiciones, las addendas y notas aclaratorias son exclusiva responsabilidad y competencia de la Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES – UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACIÓN – U.O.C.

Abog. Avril Paredes
Encargada de Despacho, Dirección Adjunta
Unidad Operativa de Contratación

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES – Unidad Ejecutora de Proyectos – FOCEM





PROGRESIVA	RASANTE	TERRENO	COTA RASANTE	COTA TERRENO	DIFERENCIA
160+500	0.29	94.77	95.06	94.56	0.48
160+550	0.48	94.61	95.04	94.61	0.41
160+600	0.41	94.03	95.02	94.41	0.61
160+650	0.67	94.33	95.00	94.33	0.67
160+700	0.61	94.38	95.02	94.38	0.64
160+750	0.70	94.38	95.03	94.35	0.68
160+800	0.67	94.42	95.05	94.38	0.67
160+850	0.62	94.43	95.07	94.42	0.65
160+900	0.70	94.44	95.08	94.43	0.65
160+950	0.68	94.50	95.10	94.44	0.66
161+000	0.69	94.60	95.12	94.50	0.62
161+050	0.69	94.65	95.13	94.60	0.53
161+100	0.65	94.62	95.15	94.65	0.50
161+150	0.57	94.48	95.17	94.62	0.55
161+200	0.53	94.50	95.18	94.48	0.70
161+250	0.58	94.45	95.20	94.50	0.70
161+300	0.74	94.55	95.22	94.45	0.67
161+350	0.73	94.69	95.23	94.55	0.68
161+400	0.80	94.71	95.25	94.69	0.56
161+450	0.72	94.74	95.27	94.71	0.56
161+500	0.59	94.67	95.28	94.74	0.54
161+550	0.59	94.65	95.30	94.67	0.63
161+600	0.58	94.58	95.32	94.65	0.67
161+650	0.71	94.58	95.32	94.58	0.74
161+700	0.80	94.48	95.38	94.58	0.80
161+750	0.96	94.53	95.45	94.48	0.97
161+800	1.01	94.56	95.52	94.53	0.99
161+850	1.15	94.50	95.59	94.56	0.93
161+900	1.20	94.50	95.68	94.50	1.18
161+950	1.23	94.50	95.73	94.50	1.23
162+000	1.36	94.48	95.79	94.50	1.29
162+050	1.43	94.50	95.86	94.50	1.36
162+100	1.52	94.48	95.93	94.50	1.43
162+150	1.49	94.50	96.00	94.48	1.52
162+200	1.37	94.60	95.99	94.50	1.49
162+250	1.37	94.59	95.97	94.60	1.37
162+300	1.38	94.57	95.95	94.59	1.37
162+350	1.33	94.61	95.94	94.57	1.38
162+400	1.33	94.59	95.92	94.61	1.33
162+450	1.32	94.59	95.91	94.59	1.33
162+500	1.25	94.63	95.90	94.59	1.32
162+550	1.23	94.66	95.89	94.63	1.25
162+600	1.20	94.67	95.87	94.66	1.23
162+650	1.25	94.61	95.86	94.67	1.20
162+700	1.20	94.65	95.85	94.61	1.25
162+750	1.17	94.67	95.84	94.65	1.20
162+800	1.17	94.65	95.82	94.67	1.17
162+850	1.20	94.61	95.81	94.65	1.17
162+900	1.22	94.58	95.80	94.61	1.20
162+950	1.17	94.61	95.78	94.58	1.22
163+000	1.24	94.53	95.77	94.61	1.17
163+050	1.20	94.56	95.76	94.53	1.24
163+100	1.21	94.54	95.75	94.56	1.20
163+150	1.17	94.56	95.73	94.54	1.21
163+200	1.19	94.53	95.72	94.56	1.17
163+250	1.18	94.53	95.71	94.53	1.19
163+300	1.28	94.46	95.72	94.53	1.18
163+350	1.25	94.49	95.74	94.46	1.28
163+400	1.28	94.48	95.73	94.49	1.25
163+450	1.28	94.49	95.77	94.48	1.29
163+500	1.28	94.51	95.79	94.49	1.28

PI (PUNTO DE INFLEXION HORIZONTAL)

RN (REFERENCIA DE NIVEL)

ESTACA (AMARRES DE PI Y PL)

ARBOL (AMARRE PI)

EDIFICACION

ALAMBRADO

CONSULPRO S.A. GEOLATINA S.A

REPÚBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Vamos por Buen camino

ESCALA: H 1:2000 V 1:200

FECHA: FEBRERO/2011

LAMINA Nº DG-102

MAPA DEL DEPARTAMENTO

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES ★ Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

LPI 168/2010 "OBRAS DE REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMÍ"

ANEXO 1: MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las secciones tipo del pavimento y sus características, para las diferentes Obras o tramos y sus sub-tramos, ya indicados en planos, se resumen en el cuadro siguiente:

Tramo	Progresiva	Sección tipo del pavimento	Calidad	Espesor
1	0+000 a 2+357	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	20 cm
		Sub base de suelo cemento	UCS>= 15Kg/cm2	32 cm
		Subrasante mejorada con suelo seleccionado	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 7%	
1	2+357 a 19+000	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	20 cm
		Sub base de suelo cemento	UCS>= 15Kg/cm2	32 cm
		Subrasante mejorada con suelo seleccionado	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 7%	
1	19+000 a 52+136	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	18 cm
		Sub base de suelo cemento	UCS>= 15Kg/cm2	30 cm
		Subrasante mejorada con suelo seleccionado	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 7%	
2	52+136 a 60+000	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	18 cm
		Sub base de suelo cemento	UCS>= 15Kg/cm2	15 cm
		Sub base granular de ripio	CBR>= 30%	15 cm
		Subrasante mejorada con suelo seleccionado	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 7%	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyectos

Tramo	Progresiva	Sección tipo del pavimento	Calidad	Espesor
2	Travesía Urbana Colonia San Alfredo	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	18 cm
		Sub base de suelo cemento	UCS>= 15Kg/cm2	15 cm
		Sub base granular de ripio	CBR>= 30%	15 cm
		Subrasante mejorada con suelo seleccionado	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 7%	
2	60+000 a 111+000	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	18 cm
		Sub base de suelo agregado 70/30	CBR>= 80%	32 cm
		Subrasante mejorada con suelo cal al 3%	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 4%	
3	111+000 a 169+000	Tratamiento Superficial Triple en calzada		
		Tratamiento Superficial Simple en banquinas		
		Base granular estabilizada granulométricamente	CBR >= 100%	18 cm
		Sub base de suelo agregado 70/30	CBR>= 80%	32 cm
		Subrasante mejorada con suelo cal al 3%	CBR>= 10%	30 cm
		Subrasante	CBR>= 4%	

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

OBRA 1

En las Especificaciones Técnicas que corresponden a los documentos técnicos de la Obra 1 o Tramo 1 se sustituyen las que corresponden a los siguientes ítems:

SECCION 302B	Sub-Base de Suelo Cemento
SECCION 305	Base Granular Estabilizada
SECCION 320	Tratamiento Superficial Simple en Banquinas

Y se introduce el siguiente ítem:

SECCION 502	Carpeta de Rodadura de Concreto Asfáltico para Puentes

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

SECCION 302B

SUB-BASE DE SUELO CEMENTO

302B.01 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de sub-base constituida de suelo mezclado íntimamente con cemento pórtland. Los componentes de la capa constituyen: suelo, cemento pórtland y agua, en la proporción seca estimada en 97,5% de suelo A-4 y/o A-2-4,, que mezclados con cemento pórtland al porcentaje estimado de 2,5% en peso, dé como resultado una resistencia a la compresión simple a los siete (7) días igual o mayor a 15 Kg/cm^2, y a los veintiocho (28) días mayor a 18 Kg/cm^2. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Proctor Intermedio o T99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico.

La sub-base de suelo cemento será construida sobre la capa de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados la sección transversal del proyecto.

302B.02 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Item, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Item, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Item el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

302B.03 MATERIALES

03.1 Cemento Portland Normal

El cemento portland normal será del tipo CP-32 (tipo PZ), y deberá responder a los requisitos de las Especificaciones Técnicas de la Industria Nacional del Cemento (I.N.C.).

03.2 Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfato y sales totales, ácidos o álcalis.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Proyecto de Unidad Ejecutora

03.3 Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase serán materiales seleccionados provenientes de los lugares indicados en el proyecto y otros aceptables por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

SUELO A-4

- Tipo de suelo según clasificación HRB	A-4
- Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200	< 40%
- Limite Líquido	< 25%
- Indice de plasticidad	< 10%
- Expansión	máx 1%

SUELO A-2-4

- Tipo de suelo según clasificación HRB	A-2-4
- Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200	< 35%
- Limite Líquido	< 25%
- Indice de plasticidad	< 10%
- Expansión	máx 1%

Los suelos ideales para la mezcla del suelo cemento con menor aporte del cemento Pórtland, son los suelos plásticos A-4 y A-2-4 con I.P. entre 7% y 10%.

03.4 Mezcla

La energía de compactación para la mezcla de suelo cemento será la correspondiente al Proctor Intermedio o Proctor T99 modificado, equivalente a la energía de compactación entre el proctor T99 y el Proctor T180, definido por tres (3) capas, treinta y cinco (35) golpes y molde chico.

El contenido de humedad para la compactación de la mezcla en pista no deberá registrar una variación en más o en menos que supere el 0,2% del porcentaje de humedad óptima determinado en el mismo ensayo de compactación en el Laboratorio.

La resistencia a la compresión simple de probetas cilíndricas, determinadas en laboratorio, en muestras extraídas en pista y en la planta, deberá ser entre 15 y 18 Kg/cm^2 a los siete (7) días, y entre 18 y 23 Kg/cm^2 a los veintiocho (28) días.

302B.04 EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la Subbase de Suelo Cemento son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración del suelo cemento: con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla en aporte de cemento, en humedad, en espesor. La ubicación de la planta debe ser tal que la

distancia máxima de transporte a la pista sea de quince (15) kilómetros para que el suelo cemento esté en pista, presto para el inicio de compactación, como máximo en media hora. De esta manera se tendrá una D.M.T. de 7,5Km.

- ✓ Roto-Mixer autopropulsado: para la elaboración de la mezcla "in situ" puede considerarse alternativamente la utilización de este equipo, el cual indefectiblemente debe ser autopropulsado. El roto-mixer tendrá la capacidad suficiente de garantizar la mezcla uniforme en humedad y porcentaje de cemento portland en todo el espesor y el ancho de la capa de la subbase de suelo cemento.

  No se aceptarán para el efecto el uso de motoniveladoras ni rastras.
- ✓ Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme del suelo cemento en cuanto al espesor.
- ✓ Vibro compactador pata de cabra.
- ✓ Compactador neumático.
- ✓ Motoniveladora: para corte final.
- ✓ Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de la mezcla del suelo cemento es recomendable priorizar la utilización de la planta mezcladora fija con equipo distribuidor autopropulsado, antes que la utilización de la mezcla "in situ" con Rotomixer autopropulsado.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

302B.05 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

05.1 Habilitación de yacimientos

Una vez identificados los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.1a.3 Materiales, mediante sondeos y ensayos de clasificación de suelos, compactación PROCTOR T99 modificado y resistencia a la compresión simple a los siete días, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de los yacimientos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

- ✓ Licencia Ambiental para su explotación.
- ✓ Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- ✓ Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- ✓ Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora

05.2 Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla en laboratorio, que verifique la resistencia a los siete días entre 15Kg/cm^2 a 18Kg/cm^2, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de cemento portland y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los suelos homogeneizados y acopiados.

05.3 Mezcla en Planta

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de suelo cemento, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

El suelo cemento resultante de la mezcla, depositado en los camiones será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada en la calibración de la planta.

De acuerdo a experiencias, normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima

05.4 Transporte de mezcla a pista

El transporte del suelo cemento será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales. Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este item.

05.5 Distribución y compactación

A fin de evitar las juntas longitudinales, el suelo cemento será esparcido en dos (2) fajas y en todo el ancho de la mitad de calzada, mediante una (1) o dos (2) acabadoras de suelo. Al terminar de procesar la primera media calzada, inmediatamente se trabajará en la otra media calzada para evitar la junta longitudinal. No se permitirá junta longitudinal constructiva, con el objeto de evitar fisuras posteriores que se puedan reflejar en el tratamiento superficial triple de la calzada. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro pata de cabra y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

El espesor suelto a colocar será el definido en la pista de prueba, tal que terminada la compactación quede un remanente de espesor a desechar de dos (2) centímetros, a los efectos de obtener la humedad uniforme requerida para el curado, en todo el espesor teórico. Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales y longitudinales, para evitar eventuales depresiones.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de curado correspondiente, con emulsión asfáltica RR1C con el fin de mantener al máximo la humedad. La tasa de riego será de 0,60 litros por metro cuadrado.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la subbase de suelo cemento contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo hasta que supere los 18 Kg/cm^2 de resistencia a la compresión simple, como mínimo.

Cuando concluya la jornada del día se procesarán las juntas transversales de las calzadas, mediante la colocación de listones de madera en todo el ancho y el espesor de la calzada. Al proseguir la ejecución de la siguiente jornada se retirarán los listones de madera y el último metro final de suelo cemento colocado como calce del listón, el cual será removido y restituido. De esta manera se debe lograr una junta transversal a tope.

Todo el proceso de: transporte, descarga, esparcido, compactación y corte final para el riego de curado debe estar concluido dentro de las tres horas y media. Para conseguir todo lo especificado anteriormente será responsabilidad del contratista, conjuntamente con la fiscalización, definir en sitio de obra mediante pista de prueba, la longitud de pista que se adecue al tiempo requerido para el mezclado, y los parámetros de humedad, espesor suelto a colocar, número de pasadas del compactador vibro pata de cabra, número de pasadas del compactador neumático.

Antes de la colocación de la subbase de suelo cemento, se efectuará la verificación de la estabilidad de la capa inferior de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, mediante el paso de camiones cargados con el fin de detectar excesos de saturaciones y/o inestabilidades. Constatándose inestabilidades se deberá reahacer la capa de subrasante mejorada, que puede ser muy frecuente en épocas lluviosas.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, resistencia a la compresión simple, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado en calzada completa, cuya longitud será de 250m, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Subbase de Suelo Cemento".

El contratista deberá prever en el costo unitario de este item todos los eventuales imponderables, atendiendo a la posibilidad que la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado tenga que ser removida por inestabilidad de la misma en caso de lluvias.

Observación:

a. Si el contratista decide elaborar la mezcla de suelo cemento "in situ" con el equipo apropiado de Roto-Mixer, en el apartado 3.1a.4 con capacidad de garantizar el mismo control de calidad obtenido con la elaboración en planta fija descrito en la presente Especificación. En este caso también deberá trabajarse en todo el ancho de la calzada a fin de evitar las juntas longitudinales y en cuanto a las juntas transversales tendrá el mismo tratamiento al descrito anteriormente.

302B.06 CONTROL TECNOLÓGICO

a) Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos de densidad "in situ". Este control se efectuará en calzada cada 60m., alternando centro y borde de calzada (3,40m del eje) y en banquinas cada 120m, en el borde de la plataforma (5,80m del eje), o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada jornada de ejecución. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Proctor Intermedio o T99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES * Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

Entiéndase que la densidad de compactación será requerida en todo el ancho medio de la capa de la Subbase de Suelo Cemento, indicados en los planos y correspondientes al ancho medio de pago indicado en los planos. Esto significa que la densidad debe verificarse en el extremo del ancho medio, según la distancia que se indica más arriba.

b) Determinación de humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

c) Resistencia a compresión simple a los siete días: serán tomadas en pista, en tres puntos como mínimo para cada pista, muestras del suelo cemento para el moldeo de probetas en laboratorio.

También se muestrearán de los camiones que salen de la planta debiendo iniciarse la compactación en laboratorio, con un retardo de una (1) hora, tiempo estimado del inicio de compactación en pista.

No será admitida ninguna capa cuya resistencia a la compresión simple sea menor a 15Kg/cm^2 a los siete días.

d) Ensayos de Durabilidad: se tomarán muestras representativas de la mezcla de suelo cemento para el moldeo de una (1) probeta por cada 300m de pista, o una (1) probeta por cada jornada de trabajo, con el objeto de ensayar en laboratorio según la Norma IRAM VN-E21, donde se deberá sustituir el cepillo de acero por cepillo de cerda para la determinación de pérdida de peso, el cual luego de doce (12) ciclos no deberá tener pérdida de peso mayor al 6%.

302B.07 CONTROL GEOMÉTRICO

07.1 Espesor

El espesor de la subbase compactada no podrá exceder un (1) cm en más o en menos, del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la subbase se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada veinte metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor de más o menos 1cm que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, de constatarse espesores mayores a la tolerancia exigida al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados serán efectuados por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

07.2 Tolerancia de Construcción

La superficie acabada de la capa de subbase, al ser controlada con una regla de 3,00 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 5mm. La superficie acabada de la subbase no deberá acusar diferencia de más de 10mm, por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos. El ancho compactado y pagado, en ningún caso deberá ser inferior al ancho medio indicado en el proyecto.

302B.08 MÉTODO DE MEDICIÓN

La subbase de mezcla de suelo y cemento, una vez aprobados con la resistencia a la compresión simple a los siete días, entre 15Kg/cm^2 a 18Kg/cm^2 y a los veintiocho días entre 18Kg/cm^2 a 25Kg/cm^2, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor de la capa, indicados en los planos.

302B.09 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Sub-base Suelo Cemento". Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos y transportes, materiales, incluyendo el cemento portland, colocación y mezclado de la subbase, herramientas, imprevistos, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCION 305

BASE GRANULAR ESTABILIZADA

305.01. DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada, finos de trituración y un máximo de 10% de arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 305.03.4 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Subbase, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

305.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

305.03. MATERIALES.

03.1- Agua.
El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada tendrá deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

03.2- Suelos.
Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 10% en peso.

03.3 - Agregados Pétreos
El agregado pétreo a incorporar será el producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 40 %

03.4.- Mezcla.
La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

a) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

TABLA 3.4.1
TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba		% en Peso que pasa
2"	(50 mm)	100
1"	(25mm)	---
3/8"	(9.5mm)	30 – 65
Nº 4	(4,75 mm)	25 - 55
Nº 10	(2 mm)	15 - 40
Nº 40	(0,42 mm)	8 - 20
Nº 200	(0,75 mm)	2 - 8

b) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 ± 7 %
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

c) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).

d) En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyectos

densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

e) La fracción del material que pasa en el tamiz N° 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz N° 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz N° 40.

305.04. EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base de piedra triturada graduada son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.
- Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.
- Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.
- Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.
- Motoniveladora.
- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija. Para la distribución se utilizará un equipo distribuidor (acabadora de suelo) autopropulsado.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

305.05. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 305.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.

- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada en laboratorio, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en el apartado 305.03.4 y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base de granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y C. FOCEM REPÚBLICA DEL PARAGUAY

Distribución y compactación

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro-compactador liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase de suelo Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Base Granular Estabilizada Granulométricamente".

305.06. CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 40% .
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80m del eje de proyecto.

c. **Determinación de la humedad:**
Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

d. **Ensayos granulométricos y límites físicos:**
Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

305.06. CONTROL GEOMÉTRICO

a. Espesor:
El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".
Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.
La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Tolerancia de construcción:
La superficie acabada de la capa de base granular, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

305.07. CONSERVACIÓN

La capa de base deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

305.08. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobados por la fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyecto

305.09. FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del Item "Base Granular Estabilizada". Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM
PARAGUAY

SECCION 320

TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS

320.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación en banquinas sobre una base imprimada, de un riego con emulsiones asfálticas RR2C y una capa de agregado pétreo que cumplan las exigencias en calidad indicada en el Item "Tratamiento Superficial Triple en Calzada" y en la cantidad según la tabla 1 más abajo indicada.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado	8 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso	0.8 a 1,2 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m^2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la tabla 1.

320.02 MATERIALES

02.1 AGREGADOS

Estará constituido por piedras trituradas tipo basáltica debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
							100	95-100	30-60	0-10	0-2

En cuanto a la calidad de materiales bituminosos y agregados pétreos, equipos, procedimiento constructivo, controles de la fiscalización, se aplicará todo lo establecido para el Item "Tratamiento.Superficial Triple".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

320.03 MÉTODO DE MEDICION

Será medido en metros cuadrados, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de las banquinas ejecutadas.

320.04 FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial simple en banquinas, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Item "Tratamiento Superficial Simple en Banquinas".

Este precio unitario incluye todo lo previsto en el Item "Tratamiento Superficial Triple en Calzada".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

SECCIÓN 502

CARPETA DE RODADURA DE CONCRETO ASFALTICO EN PUENTES

502.1. DESCRIPCION:

La Carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la aplicación de la mezcla en frío en usina adecuada del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado sobre una base, previa aplicación de un riego de liga. La mezcla será esparcida de modo a presentar, cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, estabilidad mínima de 600 kg, flexibilidad compatible con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico. El espesor del concreto asfáltico debe ser de 6 (seis) cm.

502.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, deberá tenerse en cuenta todo lo establecido en las ETAGs.

502.3. MATERIALES:

1. Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz No. 8):
El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca basáltica sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (ASSHTO T 96 - 70) inferior a 40%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será tipo basáltica, sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

2. Agregado pétreo fino (pasa por tamiz No. 8):
El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

3. Relleno mineral (filler):
Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometria a ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37 - 70.

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95-100%
Pasa tamiz No. 200	70-100%

4. Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral:
La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1"	-

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/4"	100
1/2"	75 - 100
3/8"	35 - 70
Nº 4	15 - 40
Nº 10	05 - 20
Nº 200	0 - 5
Asfalto soluble en CS_2%	4 - 6

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

Los porcentajes de asfalto residual se refieren a la mezcla de agregados, considerada como 100%. La fracción retenida entre tamices consecutivos no deberá ser inferior al 4% del total.

5. Materiales bituminosos
Podrán se utilizados los siguientes materiales:

Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Media tipo: RM-1C y RM-2C.
Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Lenta tipo: RL-1C.

Para el riego de liga se utilizará una Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Rápida tipo RR-1C con una tasa de 0.6 lts por metro cuadrado.

Los materiales bituminosos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Característica	Un	RR-1C	RR-2C	RM-1C	RM-2C	RL-1C
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	seg	20-90	100-400	20-200	100-400	Max 70
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		Positiva				
ASFALTO RESIDUAL	%	62	67	62	65	60
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	5	5	5	5	5
TAMIZADO max. en peso (retenido en tamiz 0,84mm)	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ENSAYO SOBRE RESIDUO						
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg	0.1 mm	50-250	50-250	50-250	50-250	50-250
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	50	50	50	50	50
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	40	40	40	40	40

6. Aditivo mejorador de adherencia:
De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

7. Materiales pétreos y relleno mineral a emplear:
Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

502.4. DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS EN FRIO

Con relación al método de dosificación, se podrán utilizar el Método Marshall Modificado DNER-ME 107 (Brasil) atendiendo a los siguientes condiciones:

- Porcentaje de vacíos: 5 a 10
- Estabilidad mínima para 75 golpes: 600 Kg.
- Fluencia: 2.4 a 4.5 mm

También se podrá utilizar la técnica Marshall (VN-E.9-86 o ASTM D-1559) modificada por la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe (Argentina).

502.5. COMPOSICION DE LA MEZCLA:

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.
b) La relación "filler / betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.
c) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
d) Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.
e) Desgaste los Angeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregrados pétreos.Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Formula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando tamiz N° 8 y superiores: ☐ 4% (cuatro por ciento).
b) Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200: ☐ 3% (tres por ciento).
c) Pasando por tamiz N° 200: ☐1,5% (uno y medio por ciento).
d) Para el material bituminoso: ☐ 0,3% (tres décimas por ciento).
e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

502.6. EQUIPO:

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:

- Usina para premezclado en frío, con mezclador de doble eje.
- Esparcidora de concreto asfáltico o motoniveladora.
- Compactador Neumático.
- Barredora.
- Compactador liso.
- Camión Regador de emulsión.
- Camión Volquete.

502.7. CONSTRUCCION:

1 Limpieza de la superficie:
Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

2. Ejecución de un riego de liga:
Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, con una tasa de 0.6 lts. Por m^2. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3. Preparación de la mezcla bituminosa:
Se ejecutará en una usina para premezclado en frío, equipada con depósitos para emulsión asfáltica, silos para agregados, mezclador con doble eje. El mismo deberá ser capaz de producir una mezcla homogénea y uniforme.

4. Transporte de la mezcla bituminosa:
Se llevará a cabo en camiones volquetes.

5. Distribución de la mezcla:
Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

6. Cilindrado de la mezcla:
La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

502.8. LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA:

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10°C o durante días lluviosos.

502.9. CONTROLES:

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

502.10. Muestras:

a) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

b) Materiales bituminosos: Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

c) Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 100 toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

d) Capa compactada: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

e) Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

502.11. Ensayos:

a) Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad.

e) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto

502.12 CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCION:

1. Espesores y anchos:
Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2. Controlador de espesores:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM
REPUBLICA DEL PARAGUAY

Se efectuará cada 20 metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3. Control de anchos:
Se llevará a cabo cada 20 metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

4. Espesores y anchos defectuosos:
Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

5. Sección transversal:
Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

502.13. CONSERVACION:

1. Definición:
Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

2. Equipos y materiales:
El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

502.14. METODO DE MEDICION:

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cubicos de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volúmenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor.

502.15. FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Carpeta de rodadura de concreto asfáltico en puentes"**. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo el riego de liga, transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el material asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los ítems citados.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

OBRA 2

En las Especificaciones Técnicas que corresponden a los documentos técnicos de la Obra 2 o Tramo 2 se sustituyen las que corresponden a los siguientes ítems:

SECCION 301	Subrasante mejorada con cal
SECCION 302A	Subbase granular de ripio
SECCION 302B	Subbase de suelo cemento
SECCION 305	Base granular estabilizada
SECCION 320	Tratamiento superficial simple en banquinas

Y se introduce el siguiente ítem:

SECCION 502	Carpeta de Rodadura de Concreto Asfáltico para Puentes

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCION 301

SUBRASANTE MEJORADA CON CAL

301.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo ya sea del lugar o de yacimiento, y cal en un porcentaje no menor a 3% que, compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener un CBR igual o mayor a 10%; con el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecido en los Planos y documentación de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

301.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Item, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de ese Ítem, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Item, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- El Contratista deberá poner mucho cuidado en el manipuleo de la cal tanto en su acopio, como en el esparcido para la mezcla en la obra, de manera a no causar daños al medio ambiente, por efecto del polvo de cal, como así deberá dotar al personal, que efectúa dichas tareas, protecciones adecuadas para el efecto.

- Además de los antes especificados, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 305 / 03./ 04./ 05./ 06. y 07 de estas Especificaciones.

301.03. MATERIALES

- Suelo

Se utilizará el suelo empleado en la construcción del terraplén, que cumple los requisitos indicados en la Sección 203C "Terraplenes". En el caso que el alteo sea menor que el espesor de la capa de Subrasante mejorada, previa a la comprobación de la densidad de la capa subyacente, se podrá emplear el producto proveniente del escarificado del suelo del terraplén existente.

- Cal

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyecto

Será cal aérea hidratada comercial, o cal aérea viva, apagada previamente en la Obra, exenta de hidráulicidad apreciable y que cumpla con los requisitos para el Tipo II establecido en la Norma IRAM N° 1626 para cal hidratada. Podrá disponerse, además, la suspensión de las provisiones de material de un determinado origen cuando los ensayos realizados sobre distintas partidas presenten fallas reiteradas. Mientras esté depositada en la Obra se tendrá apilada sobre tablones y cubierta bajo techo o carpas, en forma que no pueda recibir humedad. Se rechazará parte o toda la partida de cal viva que presenta indicios evidentes de hidratación. No se permitirá el empleo de cal que no cumpla las especificaciones respectivas, cualquiera fuese el resultado de los ensayos de resistencia obtenidos.

En caso de emplearse cal viva, la misma será debidamente apagada por aspersión en canchas apropiadas para tal efecto. Este proceso se hará con suficiente antelación a su empleo.

- Agua

El agua a utilizar reunirá las siguientes condiciones:
Estará exenta de materiales nocivos como azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida que actúe como inhibidor de fragüe.

301.04- Composición de la Mezcla

La proporción de cal estará referida al peso del suelo seco. La composición de la mezcla estará formada por:

Suelo :	97 %
Cal Aérea hidratada:	3 % (mínimo)

Después de haberse acopiado en el camino la cantidad de suelo para obtener, una vez compactada la mezcla, los anchos y espesores indicados en los planos, se agregará la cal hidratada en proporción de 3% (tres por ciento) con respecto al peso seco de la mezcla total.

a) La mezcla acusará una estabilidad tal que sometida al ensayo CBR especificado en la Sección 109 de las Disposiciones Generales y Especiales, permita lograr los siguientes valores en muestra embebida:

1) Estabilidad a 0,1" de penetración: igual o mayor que 10%.
2) Hinchamiento: igual o menor que 1,5%

Para el control de lo exigido precedentemente se efectuarán determinaciones cada 500 metros lineales de subrasante mejorada. Aparte de las determinaciones anteriores de llevarán a cabo cada 2.000 metros lineales de subrasante mejorada un ensayo de valor soporte CBR con mezcla de obra.

b) Si eventualmente el ensayo del valor soporte CBR de las mezclas preparadas con el porcentaje de cal especificado arrojara valores de resistencia menores que el establecido precedentemente, la Fiscalización dispondrá que se incremente el dosaje de cal e indicará porcentajes en que deberá incorporarse para asegurar la obtención de dicha resistencia. En este caso la mayor cantidad de cal incorporada será abonada al Contratista al precio que para ese material se haya establecido en el Item "Cal Aérea Hidratada" y viceversa. En todos lo casos será abonada al Contratista la cal realmente incorporada, necesaria para la obtención de la resistencia especificada.

301.05- Equipo

Los equipos a emplear serán tales que permitan ejecutar satisfactoriamente todos los trabajos que se indican en esta Especificación, y en los Planos del proyecto.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES ★ FOCEM Unidad Ejecutora de Proyecto

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Fiscalización en base a realización de pruebas prácticas, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la Obra.

Cuando, durante la ejecución de los trabajos, se observen deficiencias o mal funcionamiento de las máquinas o implementos utilizados, la Fiscalización podrá ordenar su retiro y/o reemplazo.

La cantidad de equipos será tal que permita ejecutar la Obra dentro del plazo contractual y realizar todos los trabajos de conservación necesarios. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total del equipo mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

- Barredora Mecánica

Será de cepillo giratorio o de otro tipo que, a juicio de la Fiscalización efectúe un trabajo similar. Estará construida de modo que sea posible regular la posición del cepillo y deberá estar provista de cepillos de repuesto, para evitar demoras durante la construcción.

- Soplador Mecánico

Podrá ser de propulsión propia o accionado por un tractor o camión de rodado neumático.

El soplador deberá ser regulable, de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar de modo alguno la superficie.

- Rastra de Discos

Será de 2 m de ancho, por lo menos, con discos de diámetro no menor a 0,40 m.

- Rastra de Dientes Curvos

Los dientes deberán ser flexibles y la rastra estará compuesta por dos cuerpos y abarcará por lo menos de 2 m de ancho total; deberá contar con dispositivos que permitan regular la altura de los dientes.

- Motoniveladoras

Serán de tipo apropiado para distribución y perfilado de la mezcla.

Tendrán un peso no inferior a 2.000 kg y deberán contar con cuchillas de 3 m de largo o más.

Las motoniveladoras que causen ondulaciones u otros daños a la superficie terminada, deberán ser retiradas de la Obra.

- Regadores de Agua

Deberán hallarse montados sobre camiones y estarán equipados con bombas centrifugas de alta presión y distribuidores apropiados para lograr un regado parejo en forma de lluvia fina.

- Rodillos Neumáticos

Deberán constar de dos ejes, el delantero con cuatro ruedas y el posterior con cinco, dispuestas de modo que abarquen el ancho total del rodillo.

La presión interior no será inferior a 3,50 kg/cm2 y la presión ejercida por cada rueda será de 35 kg/cm de ancho de llanta, (banda de rodamiento) como mínimo. Estará dispuesto de manera que permita aumentar su peso hasta que la presión se eleve a 50 kg/cm de ancho de llanta aproximadamente.

- Rodillos "Pata de Cabra".

Los rodillos "pata de cabra" empleados en la compactación tendrán las características que se detallan a continuación:

- número mínimo de tambores	2
- ancho mínimo de cada tambor	1,5 m.
- largo mínimo de los salientes	15 cm
- superficie de compactación de cada saliente	35 a 50 cm2
- separación entre salientes en cualquier dirección	15 a 25 cm
- separación mínima entre filas de salientes que coincidan con una generatriz	
- presión mínima ejercida por cada saliente:	
rodillo sin lastrar	20 kg/cm2
rodillo lastrado	40 kg/cm2

La carga que transmite cada saliente se determinará dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una generatriz.

Rodillos lisos: los rodillos lisos serán de un tipo tal que la presión ejercida esté comprendida entre 50 kg/cm. y 100 kg/cm. de ancho de llanta.

Rodillos lisos vibrantes: los rodillos lisos vibrantes de uno o dos tambores cumplirán con las características detalladas a continuación:

- ancho mínimo de tambores	1,30 m
- diámetro mínimo de tambores	1,20 m
- peso mínimo total	2.000 kgs
- frecuencia mínima recomendable	1.200 rpm.
- frecuencia máxima recomendable	1.600 rpm.

301.06 - Método Constructivo.

. Preparación de la superficie de apoyo.

Este trabajo se llevará a cabo en forma tal que la superficie responda al nivel y sección marcada en los planos. Antes de proceder a depositar los materiales para la construcción de la subrasante mejorada, la superficie de apoyo deberá ser aprobada por escrito por la Fiscalización. La aprobación no será efectuada hasta que todas las partes de la obra de terraplenamiento, incluyendo las cunetas y demás obras de desagüe, hayan sido terminadas de acuerdo a los planos y Especificaciones del Proyecto.

Producción de suelo.

La explotación de los préstamos o destape de yacimientos de suelo será efectuado por el Contratista, observando cuidadosamente la elección de las zonas a explotar a fin de que se obtenga el material más adecuado para la construcción de la subrasante mejorada.

El destape de yacimientos de suelo se efectuará en la forma establecida en la Sección 203 "Excavaciones".

Transporte de material.

No se permitirá transportar el material sobre la superficie de apoyo aprobada, o la subrasante mejorada terminada, cuando, a juicio de la Fiscalización, ello produzca perjuicio en dichas superficies.

Al realizar el transporte de los materiales hasta su sitio de colocación, los vehículos empleados no deberán circular sobre materiales ya colocados anteriormente para no producir un principio de compactación en aquellos.

La construcción, uso y conservación de los caminos de acarreo, sean éstos nuevos, existentes o auxiliares del camino, estarán regulados según lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales.

. Colocación del suelo.

El material que entrará a formar parte de la subrasante mejorada se colocará directamente sobre la superficie de apoyo, en las cantidades necesarias para obtener, una vez compactado, los espesores y anchos indicados en los planos. Luego se lo dispondrá en caballetes de sección uniforme, los cuales serán medidos a intervalos frecuentes a fin de verificar su uniformidad.

. Preparación del suelo.

El suelo será preparado en el yacimiento o en el camino. A tal fin se lo pulverizará hasta que cumpla las siguientes condiciones al ser ensayado con tamices y cribas de aberturas cuadradas:

Pasa criba 1".....100%
Pasa tamiz N° 10.....no menos de 40%

Todo suelo que se emplee en la construcción deberá ser verificado por el Contratista según lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales antes de retirarlo del yacimiento o préstamo. Por lo menos de cada 400 metros cúbicos de suelo acopiado tomará muestras para ensayos de plasticidad.

Colocación de la cal y mezclado.

Antes de distribuir la cal la Fiscalización verificará si el suelo tiene el contenido de humedad adecuado. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del suelo exceda el ciento diez (110%) por ciento del óptimo, determinado según lo definido en el artículo 305.06.

Se distribuirá el suelo en la plataforma en todo el ancho indicado en los planos y en espesor uniforme, y se procederá de inmediato a distribuir la cantidad de cal indicada o fijada por la Fiscalización.

La cal se distribuirá en estado seco o en forma de lechada. En el primer caso se usarán distribuidores mecánicos apropiados. En el segundo, se empleará un tanque regador con paletas mezcladoras y la lechada deberá prepararse mezclando una parte de cal con una y media parte de agua. La Fiscalización podrá exigir el uso de este último procedimiento y modificar, en caso necesario, la proporción de agua de la lechada.

Cuando la cal se distribuya en seco y en días en que el viento dificulte su distribución, el suelo será colocado en forma tal de dejar dos caballetes distanciados entre sí, de 2,00 m. a 2,50 m, y entre ambos caballetes se dejará un cierto espesor del suelo sobre el que se colocará la cal que corresponda al ancho total de la subrasante mejorada, recubriéndose de inmediato con el suelo de los caballetes.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la cal ya distribuida hasta que no esté mezclada con el suelo, a excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Inmediatamente después de aplicada la cal, deberá procederse a mezclarla cuidando que esta operación se efectúe en el espesor total, y evitando que la cal se mezcle con material de la superficie de apoyo.

Esta operación deberá efectuarse exclusivamente utilizando un equipo mezclador móvil sobre el camino.

El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea. La Fiscalización indicará cuando debe terminar esta operación.

. Humedecimiento.

Se lo efectuará empleando equipos que distribuyan el agua con uniformidad. La Fiscalización establecerá que cantidad de agua regará, tomando como base el ensayo de compactación especificado anteriormente. El contenido de humedad se uniformará convenientemente por medio del empleo de equipos apropiados. Se deberá tener en cuenta el agua incorporada durante la aplicación de la lechada de cal.

Se comenzará la aplicación de agua con riegos parciales y en las cantidades fijadas por la Fiscalización. Cada aplicación de agua será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie de la capa a mezclar.

El contenido de humedad después de terminar el mezclado con agua o inmediatamente antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o menos del 2% con respecto al "optimo" especificado.

. Extendido, curado y compactación.

Inmediatamente después de uniformar el contenido de agua se procederá a extender la mezcla hasta obtener un espesor uniforme en el ancho indicado en los planos. Antes de dar comienzo a la compactación deberá transcurrir un plazo de curado comprendido entre 48 y 72 horas a partir del momento en que se terminó de uniformar el contenido de agua, cuyas perdidas durante dicho período deberán compensarse previamente a la entrada de los elementos de equipo compactadores. La compactación se comenzará con rodillos "pata de cabra", los cuales podrán actuar sobre la totalidad del espesor de cada capa iniciando en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. El espesor de cada capa no podrá exceder al de 0,10 m. compactados.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM
REPUBLICA DEL PARAGUAY

Después de terminado el pasaje de los rodillos "pata de cabra" (cuando las huellas dejadas por los mismos sean aproximadamente de 0,04 m.) se darán dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple de tal modo que cada uno abarque el ancho total de la plataforma, y a continuación se perfilará la superficie de la subrasante mejorada empleando motoniveladoras hasta obtener el perfil indicado en los planos. En estas condiciones se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrante hasta obtener una superficie lisa y firme.

Finalmente se efectuarán cuatro pasadas de rodillo liso, previo perfilado con motoniveladora. Durante las operaciones de compactación descritas en este párrafo se compensarán las pérdidas de humedad mediante oportunos riegos de agua por la Fiscalización.

De no efectuarse en forma continuada las operaciones constructivas de tramos sucesivos, el Contratista deberá cortar el borde en forma vertical del tramo terminado antas de iniciar el tramo siguiente.

. Alternativas en el método constructivo.

Se aceptará cualquier alternativa en el método constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta Especificación en lo que se refiere a composición y características de la mezcla, compactación, sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir la realización de pruebas en secciones cortas para juzgar de su eficacia, antes de dar una aprobación definitiva.

301.06. CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

. Ensayo de compactación.

La mezcla de suelo-cal será ensayada siguiendo las normas especificadas en la Sección 109 de las Disposiciones Generales y Especiales.

Medida de la compactación.

Se efectuarán determinaciones de densidad "in situ" de la capa compactada de acuerdo a alguno de los métodos indicados en la Sección 109 de las Disposiciones Generales y Especiales a razón de 2 (dos) por cada 100 (cien) metros lineales y alternadamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho de la capa.

La capa de subrasante mejorada, una vez compactada de acuerdo a lo especificado en el párrafo "Extendido y compactación" deberá acusar un peso específico aparente de mezcla seca no inferior al 98 % (noventa y ocho por ciento) del máximo, determinado en el ensayo indicado en este Artículo.

301.07. CONTROLES Y TOLERANCIAS ADICIONALES

Antes de iniciar la próxima etapa constructiva sobre la subrasante mejorada terminada, se efectuará el control de cotas cada veinte (20) metros, según se especifica en las Disposiciones Generales y Especiales.

Los espesores serán calculados por diferencia de cotas a partir de las verificaciones de cotas de la capa anterior aprobada y aceptada.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

Cada 1.000 metros lineales, o sea cada 50 mediciones, se promediarán los espesores así terminados y el valor promedio obtenido será el espesor que se tomará como base de comparación de los espesores aislados dentro de la sección de 1.000 m. considerada.

El valor promedio no podrá ser inferior al espesor especificado en los planos u otros documentos del Proyecto.

Todos los puntos en que el espesor medio sea menor que el (93%) noventa y tres por ciento del espesor promedio determinado en la forma descripta en el párrafo anterior, se considerarán defectuosos.

Se localizará por medio de perforaciones la zona de espesor deficiente, la cual deberá corregirse en su totalidad.
La corrección de las zonas defectuosas consistirá en el perfilado o en el escarificado de la subrasante mejorada en un espesor no menor a 5 cm y en el agregado de nuevo material premezclado en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará y perfilará a satisfacción. El trabajo deberá ejecutarse en forma tal que no se produzcan deformación de escalones o resaltos en los límites de la zona corregida.

Cada 50 metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante en la subrasante mejorada terminada. Sólo se tolerarán diferencias de hasta 0,20 m. en exceso y nada en defecto, con respecto al ancho de la superficie vista indicada en los planos. Si en las mediciones efectuadas se comprobasen diferencias, en exceso o en defecto, superiores a las tolerancias establecidas, el Contratista deberá corregir el ancho de la subrasante mejorada en toda la longitud en que el mismo sea defectuoso. A tal fin, se seguirán las instrucciones e indicaciones que imparta la Fiscalización, tendientes a obtener el ancho y el espesor indicados en los planos para la subrasante mejorada terminada.

Una vez terminada y perfilada la subrasante mejorada, la lisura de su superficie en sentido longitudinal será controlada utilizando una regla metálica rígida de 3,00 m. de largo, la cual aplicada sobre la superficie de la Subrasante mejorada, no deberá acusar diferencias superiores a medio centímetro en ninguno de sus puntos. Las secciones donde por el método indicado, se comprueben irregularidades que excedan la tolerancia, deberán ser corregidas.

El perfil transversal de la superficie de la subrasante mejorada se verificará a intervalos de longitud que la Fiscalización juzgue conveniente.

En dicho perfil se admitirán las siguientes tolerancias con respecto a lo indicado en los planos:
a) Diferencia de cotas entre ambos bordes, no mayor de 0,4% del ancho de la subrasante mejorada.
b) Exceso en la flecha, no mayor de 20% de la flecha indicada en los planos. Se entiende por flecha, la diferencia de cotas entre el centro y los bordes de una misma sección transversal.
c) Defecto en la flecha, 0 (cero).
1) El control de diferencia de cotas entre bordes, deberá efectuarse con anterioridad a los demás controles, debiendo emplearse a tal fin, en todos los casos, el nivel de anteojo.
2) Toda diferencia mayor de la tolerancia especificada, deberá corregirse con anterioridad a la realización del control de la flecha. Esto último podrá efectuarse con nivel de anteojo, o por medio de un gálibo adecuado.

301.08. CONSERVACIÓN

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

a) Una vez terminada y aprobada la subrasante mejorada, el Contratista deberá conservar las superficies a partir de tal fecha, durante 7 días como mínimo, hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.
b) Durante el período de conservación se procederá a un curado húmedo que fijará la Fiscalización para lo cual se aplicarán a la subrasante mejorada, riegos de agua en las cantidades que la misma fije.
c) Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán raparadas utilizando material premezclado, empleando igual proporción de suelo, cal y agua que en la construcción.
d) El procedimiento constructivo para efectuar la reparación, se ajustará a las normas generales explicadas en estas Especificaciones.

301.09. MÉTODOS DE MEDICIÓN

- Cal aérea hidratada.

Toda la cal utilizada en la construcción de la Subrasante mejorada será medida como cal aérea hidratada en toneladas de material realmente incorporado, calculado por el porcentaje de cal autorizado por la Fiscalización, aplicado al peso de la capa de la Subrasante mejorada.

El peso de la capa de la Subrasante mejorada, será el producto del volumen calculado a partir de las medidas indicadas en los planos, por la densidad promedio obtenida en pista.

- Construcción de la Subrasante mejorada.

Se medirá el volumen, por la cantidad de metros cúbicos de trabajo concluido y aprobado, resultante del producto de su longitud ejecutada por el ancho y por el espesor indicado en los planos.

301.10. FORMA DE PAGO

- Cal aérea hidratada.

Se pagará al precio unitario de Contrato por tonelada, para el Item "Provisión de Cal aérea hidratada". Este precio será compensación total por la provisión, hidratación si lo hubiere, transporte, carga y descarga, almacenaje de la cal. No serán pagadas las cantidades de cal distribuidas sin orden de la Fiscalización.

- Subrasante mejorada con cal.

Su pago se hará aplicando a las cantidades medidas, el precio unitario de Contrato para el Item. "Subrasante mejorada con cal".

Este precio será compensación total por la preparación de la superficie de apoyo, excavación, transporte y colocación del suelo en su lugar de empleo, distribución de los materiales sobre el camino, mezclado de los mismos, uniformación de la humedad, extendido, perfilado y compactación de la mezcla, regularización de préstamos y yacimientos y toda otra operación no pagada en otro Item. del Contrato y que sea necesaria para completar la construcción de la Subbase en la forma especificada.

Este precio no incluye el precio de la cal, el cual será pagado en forma separada en el item "Provisión de Cal aérea hidratada"

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

Dicho precio unitario incluirá asimismo el pago de los trabajos de conservación de la Subrasante mejorada terminada, realizados de acuerdo a lo especificado bajo el artículo 301.08.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCION 302A

SUB-BASE GRANULAR DE RIPIO

302A.01 DESCRIPCION

El alcance del trabajo consiste en suministrar toda la mano de obra, materiales equipos, servicios, supervisión y otras facilidades necesarias e inherentes a la colocación en su lugar de la capa de Subbase de ripio, a ser ejecutada sobre la subrasante o subrasante mejorada terminada y aprobada por la Fiscalización, en conformidad con los alineamientos y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

302A.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido se deberá tener en cuenta:

- Los equipos a ser utilizados deberán estar a punto sin producir gases productos de malas combustiones, derrames de lubricantes, grasas y combustibles de petróleo.

- Terminada la ejecución, el talud de equilibrio será el indicado en los planos, debiendo ser retirado el sobrante inestable y desalineado y transportado a lugares fuera de la zona de obra donde indique la fiscalización.

- Las áreas de préstamos terminadas no tendrán profundidades mayores a 1.50m respecto al nivel del terreno natural original y los contrataludes como mínimo tendrán la relación 3:1 (Horizontal : Vertical).

- Durante la ejecución del ítem no serán permitidos modificaciones ni depósitos de sedimentos de sólidos y líquidos contaminantes de cauces de aguas.

- Toda vegetación existente removida como consecuencia de la explotación de canteras de Ripio será reemplazada con plantaciones de árboles y suelo vegetal sobre las superficies abiertas con el fin de impedir posibles superficies erosionadas.

302A.03 MATERIALES

La base de ripio será ejecutada con productos resultantes de la explotación de canteras o yacimientos naturales de Ripio. El ripio es una mezcla granular de grava natural, (áridos sanos, duros y durables) con suelos finos, y deberá cumplir los siguientes requisitos.

a) Agregados pétreos: Productos resultantes de la explotación de canteras, yacimientos naturales de grava o de ripio; desprovistos de materiales perjudiciales insertos en los mismos. El desgaste de los agregados medidos por el ensayo "Los Ángeles" será menor de 50%. La Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio determinada según la Norma IRAM 1525 será menor de 12% para el agregado pétreo pasante 2" retenido N° 4 y menor de 10% para el pasante N°4.

b) Suelos finos: Los suelos finos de la mezcla granular deberán cumplir con los siguientes ensayos:
La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 tendrá un Límite Líquido inferior a 35 y un índice de Plasticidad inferior a 10, cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones Técnicas.

c) Mezcla: El material destinado a la formación de la base de ripio deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenidos de sales especificados.

La "fórmula" de mezcla en obra que el contratista comunicará a la Fiscalización deberá satisfacer las exigencias establecidas para el agregado pétreo y los finos naturales y los límites de variaciones admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla. La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar en caso necesario. La granulometría de la mezcla deberá cumplir con la siguiente faja:

Criba	% en peso que pasa
2" (50mm)	100
1 ½" (38mm)	90-100
1" (25mm)	-
¾" (19mm)	-
3/8" (9.5mm)	45-70
N° 4 (4.75mm)	-
N° 10 (2mm)	30-55
N° 40 (0.42mm)	-
N° 200 (0.075mm)	2-20

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "fórmula" son las siguientes:

- Pasante 1 ½" y retenido en 3/8": ± 7%
- Pasante 3/8" y retenido N° 10: ± 6%
- Pasante N° 10 y retenido N° 40: ± 6%
- Pasante tamiz N° 200: ± 3%

d) El ensayo de valor soporte CBR, se realizará según la Norma AASHTO T-193
La fórmula de la mezcla será tal que el valor soporte del 40%, se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 98% de la densidad máxima exigida con expansión igual a cero.

302A.04 MÉTODO CONSTRUCTIVO

La extracción del material en cantera será efectuada con retroexcavadora o la combinación topadora - pala cargadora, previa limpieza del material de desbroce, el cual será retirado y acopiado en sectores indicados por la Fiscalización. Posteriormente se procederá a la verificación y aprobación por parte de la Fiscalización de la profundidad a ser explotada, la que no será superior a 1.50 m y será definida previamente con sondeos, muestreos y ensayos que cumplan con los requisitos especificados en el Item 302A.03 Materiales. El Contratista delimitará el área y la profundidad de explotación de cada cantera de préstamo y la elevará a la Fiscalización para su aprobación antes de su explotación.

El acopio del ripio se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales para evitar cambios en su granulometría original, sobre todo contaminaciones con otros materiales o con el

material de asiento del lugar. Los últimos 10 (diez) centímetros que se encuentren en contacto con el terreno natural no deberán ser utilizados.

El esparcido y mezclado del material se realizará con motoniveladoras y rastras cuidando en todo momento la homogeneización de la mezcla resultante tanto en espesor, humedad y granulometría. La compactación será ejecutada con equipos vibratorios de rodillo liso y compactadores neumáticos estáticos en cantidad mínima de 2 (dos) unidades de cada tipo por pista de 250 (doscientos cincuenta) metros.

Para definir los parámetros mencionados de espesores sueltos del ripio, número de pasadas de los equipos de compactación, calibración de los equipos, grado de humectación y compactación, homogeneización del índice de plasticidad, granulometría e índice de valor soporte o CBR, se ejecutará una pista de prueba antes de iniciar la construcción del presente ítem.

Los parámetros obtenidos en la pista de prueba se tomarán como valores de referencia, y serán parámetros a ser utilizados y respetados por la Fiscalización y el Contratista durante la ejecución del presente item.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana y un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

302A.05. CONTROL TECNOLOGICO:

a. Ensayo de compactación y densidad in situ:

Los ensayos de densidad in situ serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad de dicha capa de ripio no será inferior al 98 % de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180. El control de densidad in situ se efectuará cada 60 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización, y el ensayo de compactación o PROCTOR T-180 se efectuará uno por cada pista.

b. Determinación de la humedad:

Se hará una determinación del contenido de humedad cada 100 m. antes del inicio de la compactación.

c. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría	1 ensayo c/100 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido	1 ensayo c/100 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP	1 ensayo c/100 m. - AASHTO T-90
C.B.R.	1 ensayo c/500 m. - AASHTO T-193

302A.06. CONTROL GEOMETRICO:

a. Espesor:

El espesor de la base compactada no variará en más de 1 cm. del espesor indicado en los Planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base, se medirá el espesor en uno o más puntos en cada 100 metros lineales de la base. Las mediciones se harán por medio de hoyos de prueba u otros métodos aprobados por la Fiscalización. Los puntos para efectuar las mediciones serán seleccionados por la Fiscalización en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 metros para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal.

A medida que la base continúe sin variación en el espesor, más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre las pruebas podrá ampliarse, a indicación de la Fiscalización, hasta un máximo de 250 metros, con pruebas ocasionales a intervalos más cortos.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto el espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de la tolerancia permitida. Cualquier área que no cumpla con la tolerancia permitida deberá ser corregida removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando en la forma especificada. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de base podrán ser utilizados para medir el espesor de la base compactada.
La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Ancho

El ancho compactado de la base de ripio no excederá en 5 cm. en más respecto a la sección transversal tipo. En menos no se tolerará diferencia.

c. Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la capa de base, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, no deberá acusar diferencia, de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5 mm. Al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la base no deberá acusar diferencia de más de 15 mm, por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

302A.07. METODO DE MEDICION:

Las cantidades de base de ripio para banquinas se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho y el espesor de la capa indicados en la sección transversal tipo de los Planos.

302A.08. FORMA DE PAGO:

El volumen de material de capa de base, determinado como establece el párrafo precedente, será pagado al precio unitario de contrato del ítem "Sub base Granular de Ripio " y dicho precio y pago constituirá la compensación completa por la provisión y el transporte del material, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza y conformación final de las fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem. No se pagará la remoción y reposición de trabajos defectuosos.

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MERCOSUL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCION 302B

SUB-BASE DE SUELO CEMENTO

302B.01 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de sub-base constituida de suelo mezclado íntimamente con cemento pórtland. Los componentes de la capa constituyen: suelo, cemento pórtland y agua, en la proporción seca estimada en 97,5% de suelo A-4 y/o A-2-4,, que mezclados con cemento pórtland al porcentaje estimado de 2,5% en peso, dé como resultado una resistencia a la compresión simple a los siete (7) días igual o mayor a 15 Kg/cm^2, y a los veintiocho (28) días mayor a 18 Kg/cm^2. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Proctor Intermedio o T99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico.

La sub-base de suelo cemento será construida sobre la capa de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados la sección transversal del proyecto.

302B.02 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Item, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Item, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Item el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

302B.03 MATERIALES

03.1 Cemento Portland Normal

El cemento portland normal será del tipo CP-32 (tipo PZ), y deberá responder a los requisitos de las Especificaciones Técnicas de la Industria Nacional del Cemento (I.N.C.).

03.2 Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfato y sales totales, ácidos o álcalis.

03.3 Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase serán materiales seleccionados provenientes de los lugares indicados en el proyecto y otros aceptables por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

SUELO A-4

- Tipo de suelo según clasificación HRB	A-4
- Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200	< 40%
- Limite Líquido	< 25%
- Indice de plasticidad	< 10%
- Expansión	máx 1%

SUELO A-2-4

- Tipo de suelo según clasificación HRB	A-2-4
- Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200	< 35%
- Limite Líquido	< 25%
- Indice de plasticidad	< 10%
- Expansión	máx 1%

Los suelos ideales para la mezcla del suelo cemento con menor aporte del cemento Pórtland, son los suelos plásticos A-4 y A-2-4 con I.P. entre 7% y 10%.

03.4 Mezcla

La energía de compactación para la mezcla de suelo cemento será la correspondiente al Proctor Intermedio o Proctor T99 modificado, equivalente a la energía de compactación entre el proctor T99 y el Proctor T180, definido por tres (3) capas, treinta y cinco (35) golpes y molde chico.

El contenido de humedad para la compactación de la mezcla en pista no deberá registrar una variación en más o en menos que supere el 0,2% del porcentaje de humedad óptima determinado en el mismo ensayo de compactación en el Laboratorio.

La resistencia a la compresión simple de probetas cilíndricas, determinadas en laboratorio, en muestras extraídas en pista y en la planta, deberá ser entre 15 y 18 Kg/cm^2 a los siete (7) días, y entre 18 y 23 Kg/cm^2 a los veintiocho (28) días.

302B.04 EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la Subbase de Suelo Cemento son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración del suelo cemento: con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla en aporte de cemento, en humedad, en espesor. La ubicación de la planta debe ser tal que la

distancia máxima de transporte a la pista sea de quince (15) kilómetros para que el suelo cemento esté en pista, presto para el inicio de compactación, como máximo en media hora. De esta manera se tendrá una D.M.T. de 7,5Km.

- ✓ Roto-Mixer autopropulsado: para la elaboración de la mezcla "in situ" puede considerarse alternativamente la utilización de este equipo, el cual indefectiblemente debe ser autopropulsado. El roto-mixer tendrá la capacidad suficiente de garantizar la mezcla uniforme en humedad y porcentaje de cemento portland en todo el espesor y el ancho de la capa de la subbase de suelo cemento.

  No se aceptarán para el efecto el uso de motoniveladoras ni rastras.
- ✓ Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme del suelo cemento en cuanto al espesor.
- ✓ Vibro compactador pata de cabra.
- ✓ Compactador neumático.
- ✓ Motoniveladora: para corte final.
- ✓ Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de la mezcla del suelo cemento es recomendable priorizar la utilización de la planta mezcladora fija con equipo distribuidor autopropulsado, antes que la utilización de la mezcla "in situ" con Rotomixer autopropulsado.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

302B.05 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

05.1 Habilitación de yacimientos

Una vez identificados los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.1a.3 Materiales, mediante sondeos y ensayos de clasificación de suelos, compactación PROCTOR T99 modificado y resistencia a la compresión simple a los siete días, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de los yacimientos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

- ✓ Licencia Ambiental para su explotación.
- ✓ Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- ✓ Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- ✓ Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

05.2 Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla en laboratorio, que verifique la resistencia a los siete días entre 15Kg/cm^2 a 18Kg/cm^2, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de cemento portland y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los suelos homogeneizados y acopiados.

05.3 Mezcla en Planta

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de suelo cemento, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

El suelo cemento resultante de la mezcla, depositado en los camiones será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada en la calibración de la planta.

De acuerdo a experiencias, normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima

05.4 Transporte de mezcla a pista

El transporte del suelo cemento será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales. Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este item.

05.5 Distribución y compactación

A fin de evitar las juntas longitudinales, el suelo cemento será esparcido en dos (2) fajas y en todo el ancho de la mitad de calzada, mediante una (1) o dos (2) acabadoras de suelo. Al terminar de procesar la primera media calzada, inmediatamente se trabajará en la otra media calzada para evitar la junta longitudinal. No se permitirá junta longitudinal constructiva, con el objeto de evitar fisuras posteriores que se puedan reflejar en el tratamiento superficial triple de la calzada. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro pata de cabra y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

El espesor suelto a colocar será el definido en la pista de prueba, tal que terminada la compactación quede un remanente de espesor a desechar de dos (2) centímetros, a los efectos de obtener la humedad uniforme requerida para el curado, en todo el espesor teórico. Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales y longitudinales, para evitar eventuales depresiones.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de curado correspondiente, con emulsión asfáltica RR1C con el fin de mantener al máximo la humedad. La tasa de riego será de 0,60 litros por metro cuadrado.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la subbase de suelo cemento contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo hasta que supere los 18 Kg/cm^2 de resistencia a la compresión simple, como mínimo.

Cuando concluya la jornada del día se procesarán las juntas transversales de las calzadas, mediante la colocación de listones de madera en todo el ancho y el espesor de la calzada. Al proseguir la ejecución de la siguiente jornada se retirarán los listones de madera y el último metro final de suelo cemento colocado como calce del listón, el cual será removido y restituido. De esta manera se debe lograr una junta transversal a tope.

Todo el proceso de: transporte, descarga, esparcido, compactación y corte final para el riego de curado debe estar concluido dentro de las tres horas y media. Para conseguir todo lo especificado anteriormente será responsabilidad del contratista, conjuntamente con la fiscalización, definir en sitio de obra mediante pista de prueba, la longitud de pista que se adecue al tiempo requerido para el mezclado, y los parámetros de humedad, espesor suelto a colocar, número de pasadas del compactador vibro pata de cabra, número de pasadas del compactador neumático.

Antes de la colocación de la subbase de suelo cemento, se efectuará la verificación de la estabilidad de la capa inferior de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, mediante el paso de camiones cargados con el fin de detectar excesos de saturaciones y/o inestabilidades. Constatándose inestabilidades se deberá reahacer la capa de subrasante mejorada, que puede ser muy frecuente en épocas lluviosas.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, resistencia a la compresión simple, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado en calzada completa, cuya longitud será de 250m, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Subbase de Suelo Cemento".

El contratista deberá prever en el costo unitario de este item todos los eventuales imponderables, atendiendo a la posibilidad que la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado tenga que ser removida por inestabilidad de la misma en caso de lluvias.

Observación:

b. Si el contratista decide elaborar la mezcla de suelo cemento "in situ" con el equipo apropiado de Roto-Mixer, en el apartado 3.1a.4 con capacidad de garantizar el mismo control de calidad obtenido con la elaboración en planta fija descrito en la presente Especificación. En este caso también deberá trabajarse en todo el ancho de la calzada a fin de evitar las juntas longitudinales y en cuanto a las juntas transversales tendrá el mismo tratamiento al descrito anteriormente.

302B.06 CONTROL TECNOLÓGICO

e) Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos de densidad "in situ". Este control se efectuará en calzada cada 60m., alternando centro y borde de calzada (3,40m del eje) y en banquinas cada 120m, en el borde de la plataforma (5,80m del eje), o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada jornada de ejecución. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Proctor Intermedio o T99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

Entiéndase que la densidad de compactación será requerida en todo el ancho medio de la capa de la Subbase de Suelo Cemento, indicados en los planos y correspondientes al ancho medio de pago indicado en los planos. Esto significa que la densidad debe verificarse en el extremo del ancho medio, según la distancia que se indica más arriba.

f) Determinación de humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

g) Resistencia a compresión simple a los siete días: serán tomadas en pista, en tres puntos como mínimo para cada pista, muestras del suelo cemento para el moldeo de probetas en laboratorio.

También se muestrearán de los camiones que salen de la planta debiendo iniciarse la compactación en laboratorio, con un retardo de una (1) hora, tiempo estimado del inicio de compactación en pista.

No será admitida ninguna capa cuya resistencia a la compresión simple sea menor a 15Kg/cm^2 a los siete días.

h) Ensayos de Durabilidad: se tomarán muestras representativas de la mezcla de suelo cemento para el moldeo de una (1) probeta por cada 300m de pista, o una (1) probeta por cada jornada de trabajo, con el objeto de ensayar en laboratorio según la Norma IRAM VN-E21, donde se deberá sustituir el cepillo de acero por cepillo de cerda para la determinación de pérdida de peso, el cual luego de doce (12) ciclos no deberá tener pérdida de peso mayor al 6%.

302B.07 CONTROL GEOMÉTRICO

07.1 Espesor

El espesor de la subbase compactada no podrá exceder un (1) cm en más o en menos, del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la subbase se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada veinte metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor de más o menos 1cm que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, de constatarse espesores mayores a la tolerancia exigida al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados serán efectuados por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

07.2 Tolerancia de Construcción

La superficie acabada de la capa de subbase, al ser controlada con una regla de 3,00 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 5mm. La superficie acabada de la subbase no deberá acusar diferencia de más de 10mm, por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos. El ancho compactado y pagado, en ningún caso deberá ser inferior al ancho medio indicado en el proyecto.

302B.08 MÉTODO DE MEDICIÓN

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

La subbase de mezcla de suelo y cemento, una vez aprobados con la resistencia a la compresión simple a los siete días, entre 15Kg/cm^2 a 18Kg/cm^2 y a los veintiocho días entre 18Kg/cm^2 a 25Kg/cm^2, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor de la capa, indicados en los planos.

302B.09 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Sub-base Suelo Cemento". Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos y transportes, materiales, incluyendo el cemento portland, colocación y mezclado de la subbase, herramientas, imprevistos, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba.

SECCION 305

BASE GRANULAR ESTABILIZADA

305.01. DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada, finos de trituración y un máximo de 10% de arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 305.03.4 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Subbase, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

305.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

305.03. MATERIALES.

03.1- Agua.
El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada tendrá deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

03.2- Suelos.
Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 10% en peso.

03.3 - Agregados Pétreos
El agregado pétreo a incorporar será el producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Proyectos

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 40 %

03.4.- Mezcla.
La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

f) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

TABLA 3.4.1
TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba		% en Peso que pasa
2"	(50 mm)	100
1"	(25mm)	---
3/8"	(9.5mm)	30 – 65
Nº 4	(4,75 mm)	25 - 55
Nº 10	(2 mm)	15 - 40
Nº 40	(0,42 mm)	8 - 20
Nº 200	(0,75 mm)	2 - 8

g) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 ± 7 %
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

h) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).

i) En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

j) La fracción del material que pasa en el tamiz N° 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz N° 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz N° 40.

305.04. EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base de piedra triturada graduada son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.
- Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.
- Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.
- Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.
- Motoniveladora.
- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija. Para la distribución se utilizará un equipo distribuidor (acabadora de suelo) autopropulsado.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

305.07. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 305.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.

- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada en laboratorio, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en el apartado 305.03.4 y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base de granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

Distribución y compactación

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro-compactador liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase de suelo Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Base Granular Estabilizada Granulométricamente".

305.06. CONTROL TECNOLÓGICO

e. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 40% .
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

f. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80m del eje de proyecto.

g. **Determinación de la humedad:**
Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

h. **Ensayos granulométricos y límites físicos:**
Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

305.08. CONTROL GEOMÉTRICO

b. Espesor:
El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".
Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.
La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Tolerancia de construcción:
La superficie acabada de la capa de base granular, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

305.07. CONSERVACIÓN

La capa de base deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

305.08. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobados por la fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

305.09. FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del Item "Base Granular Estabilizada". Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCION 320

TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS

320.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación en banquinas sobre una base imprimada, de un riego con emulsiones asfálticas RR2C y una capa de agregado pétreo que cumplan las exigencias en calidad indicada en el Item "Tratamiento Superficial Triple en Calzada" y en la cantidad según la tabla 1 más abajo indicada.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado	8 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso	0.8 a 1,2 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m^2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la tabla 1.

320.02 MATERIALES

02.1 AGREGADOS

Estará constituido por piedras trituradas tipo basáltica debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
							100	95-100	30-60	0-10	0-2

En cuanto a la calidad de materiales bituminosos y agregados pétreos, equipos, procedimiento constructivo, controles de la fiscalización, se aplicará todo lo establecido para el Item "Tratamiento Superficial Triple".

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos

320.03 MÉTODO DE MEDICION

Será medido en metros cuadrados, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de las banquinas ejecutadas.

320.04 FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial simple en banquinas, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Item "Tratamiento Superficial Simple en Banquinas".

Este precio unitario incluye todo lo previsto en el Item "Tratamiento Superficial Triple en Calzada".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCIÓN 502

CARPETA DE RODADURA DE CONCRETO ASFALTICO EN PUENTES

502.1. DESCRIPCION:

La Carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la aplicación de la mezcla en frío en usina adecuada del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado sobre una base, previa aplicación de un riego de liga. La mezcla será esparcida de modo a presentar, cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, estabilidad mínima de 600 kg, flexibilidad compatible con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico. El espesor del concreto asfáltico debe ser de 6 (seis) cm.

502.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, deberá tenerse en cuenta todo lo establecido en las ETAGs.

502.3. MATERIALES:

1. Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz No. 8):
El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca basáltica sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (ASSHTO T 96 - 70) inferior a 40%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será tipo basáltica, sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

2. Agregado pétreo fino (pasa por tamiz No. 8):
El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

3. Relleno mineral (filler):
Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometria a ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37 - 70.

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95-100%
Pasa tamiz No. 200	70-100%

4. Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral:
La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1"	-

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/4"	100
1/2"	75 - 100
3/8"	35 - 70
Nº 4	15 - 40
Nº 10	05 - 20
Nº 200	0 - 5
Asfalto soluble en CS_2%	4 - 6

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

Los porcentajes de asfalto residual se refieren a la mezcla de agregados, considerada como 100%. La fracción retenida entre tamices consecutivos no deberá ser inferior al 4% del total.

5. Materiales bituminosos
Podrán se utilizados los siguientes materiales:

Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Media tipo: RM-1C y RM-2C.
Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Lenta tipo: RL-1C.

Para el riego de liga se utilizará una Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Rápida tipo RR-1C con una tasa de 0.6 lts por metro cuadrado.

Los materiales bituminosos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Característica	Un	RR-1C	RR-2C	RM-1C	RM-2C	RL-1C
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	seg	20-90	100-400	20-200	100-400	Max 70
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		Positiva				
ASFALTO RESIDUAL	%	62	67	62	65	60
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	5	5	5	5	5
TAMIZADO max. en peso (retenido en tamiz 0,84mm)	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ENSAYO SOBRE RESIDUO						
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg	0.1 mm	50-250	50-250	50-250	50-250	50-250
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	50	50	50	50	50
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	40	40	40	40	40

6. Aditivo mejorador de adherencia:
De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

7. Materiales pétreos y relleno mineral a emplear:
Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

502.4. DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS EN FRIO

Con relación al método de dosificación, se podrán utilizar el Método Marshall Modificado DNER-ME 107 (Brasil) atendiendo a los siguientes condiciones:

- Porcentaje de vacíos: 5 a 10
- Estabilidad mínima para 75 golpes: 600 Kg.
- Fluencia: 2.4 a 4.5 mm

También se podrá utilizar la técnica Marshall (VN-E.9-86 o ASTM D-1559) modificada por la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe (Argentina).

502.5. COMPOSICION DE LA MEZCLA:

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

f) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.
g) La relación "filler / betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.
h) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
i) Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.
j) Desgaste los Angeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregrados pétreos.Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Formula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando tamiz N° 8 y superiores: □ 4% (cuatro por ciento).
b) Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200: □ 3% (tres por ciento).
c) Pasando por tamiz N° 200: □1,5% (uno y medio por ciento).
d) Para el material bituminoso: □ 0,3% (tres décimas por ciento).
e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

502.6. EQUIPO:

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:

- Usina para premezclado en frío, con mezclador de doble eje.
- Esparcidora de concreto asfáltico o motoniveladora.
- Compactador Neumático.
- Barredora.
- Compactador liso.
- Camión Regador de emulsión.
- Camión Volquete.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

502.7. CONSTRUCCION:

1 Limpieza de la superficie:
Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

2. Ejecución de un riego de liga:
Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, con una tasa de 0.6 lts. Por m^2. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3. Preparación de la mezcla bituminosa:
Se ejecutará en una usina para premezclado en frío, equipada con depósitos para emulsión asfáltica, silos para agregados, mezclador con doble eje. El mismo deberá ser capaz de producir una mezcla homogénea y uniforme.

4. Transporte de la mezcla bituminosa:
Se llevará a cabo en camiones volquetes.

5. Distribución de la mezcla:
Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

6. Cilindrado de la mezcla:
La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

502.8. LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA:

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10°C o durante días lluviosos.

502.9. CONTROLES:

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

502.10. Muestras:

f) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

g) Materiales bituminosos: Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

h) Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 100 toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

i) Capa compactada: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

j) Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

502.11. Ensayos:

f) Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

g) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

h) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

i) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad.

j) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto

502.12 CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCION:

1. Espesores y anchos:
Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2. Controlador de espesores:

Se efectuará cada 20 metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3. Control de anchos:
Se llevará a cabo cada 20 metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

4. Espesores y anchos defectuosos:
Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

5. Sección transversal:
Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

502.13. CONSERVACION:

1. Definición:
Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

2. Equipos y materiales:
El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

502.14. METODO DE MEDICION:

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cubicos de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volúmenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor.

502.15. FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Carpeta de rodadura de concreto asfáltico en puentes"**. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo el riego de liga, transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el material asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los ítems citados.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

OBRA 3

En las Especificaciones Técnicas que corresponden a los documentos técnicos de la Obra 3 o Tramo 3 se sustituyen las que corresponden a los siguientes ítems:

SECCION 301	Subrasante mejorada con cal
SECCION 305	Base Granular Estabilizada
SECCION 320	Tratamiento Superficial Simple en Banquinas

Y se introduce el siguiente ítem:

SECCION 502	Carpeta de Rodadura de Concreto Asfáltico para Puentes

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

SECCION 301

SUBRASANTE MEJORADA CON CAL

301.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo ya sea del lugar o de yacimiento, y cal en un porcentaje no menor a 3% que, compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener un CBR igual o mayor a 10%; con el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecido en los Planos y documentación de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

301.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Item, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de ese Ítem, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Item, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- El Contratista deberá poner mucho cuidado en el manipuleo de la cal tanto en su acopio, como en el esparcido para la mezcla en la obra, de manera a no causar daños al medio ambiente, por efecto del polvo de cal, como así deberá dotar al personal, que efectúa dichas tareas, protecciones adecuadas para el efecto.

- Además de los antes especificados, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 305 / 03./ 04./ 05./ 06. y 07 de estas Especificaciones.

301.03. MATERIALES

- Suelo

Se utilizará el suelo empleado en la construcción del terraplén, que cumple los requisitos indicados en la Sección 203C "Terraplenes". En el caso que el alteo sea menor que el espesor de la capa de Subrasante mejorada, previa a la comprobación de la densidad de la capa subyacente, se podrá emplear el producto proveniente del escarificado del suelo del terraplén existente.

- Cal

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

Será cal aérea hidratada comercial, o cal aérea viva, apagada previamente en la Obra, exenta de hidráulicidad apreciable y que cumpla con los requisitos para el Tipo II establecido en la Norma IRAM N° 1626 para cal hidratada. Podrá disponerse, además, la suspensión de las provisiones de material de un determinado origen cuando los ensayos realizados sobre distintas partidas presenten fallas reiteradas. Mientras esté depositada en la Obra se tendrá apilada sobre tablones y cubierta bajo techo o carpas, en forma que no pueda recibir humedad. Se rechazará parte o toda la partida de cal viva que presenta indicios evidentes de hidratación. No se permitirá el empleo de cal que no cumpla las especificaciones respectivas, cualquiera fuese el resultado de los ensayos de resistencia obtenidos.

En caso de emplearse cal viva, la misma será debidamente apagada por aspersión en canchas apropiadas para tal efecto. Este proceso se hará con suficiente antelación a su empleo.

- Agua

El agua a utilizar reunirá las siguientes condiciones:
Estará exenta de materiales nocivos como azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida que actúe como inhibidor de fragüe.

301.04- Composición de la Mezcla

La proporción de cal estará referida al peso del suelo seco. La composición de la mezcla estará formada por:

Suelo :	97 %
Cal Aérea hidratada:	3 % (mínimo)

Después de haberse acopiado en el camino la cantidad de suelo para obtener, una vez compactada la mezcla, los anchos y espesores indicados en los planos, se agregará la cal hidratada en proporción de 3% (tres por ciento) con respecto al peso seco de la mezcla total.

a) La mezcla acusará una estabilidad tal que sometida al ensayo CBR especificado en la Sección 109 de las Disposiciones Generales y Especiales, permita lograr los siguientes valores en muestra embebida:

1) Estabilidad a 0,1" de penetración: igual o mayor que 10%.
2) Hinchamiento: igual o menor que 1,5%

Para el control de lo exigido precedentemente se efectuarán determinaciones cada 500 metros lineales de subrasante mejorada. Aparte de las determinaciones anteriores de llevarán a cabo cada 2.000 metros lineales de subrasante mejorada un ensayo de valor soporte CBR con mezcla de obra.

b) Si eventualmente el ensayo del valor soporte CBR de las mezclas preparadas con el porcentaje de cal especificado arrojara valores de resistencia menores que el establecido precedentemente, la Fiscalización dispondrá que se incremente el dosaje de cal e indicará porcentajes en que deberá incorporarse para asegurar la obtención de dicha resistencia. En este caso la mayor cantidad de cal incorporada será abonada al Contratista al precio que para ese material se haya establecido en el Item "Cal Aérea Hidratada" y viceversa. En todos lo casos será abonada al Contratista la cal realmente incorporada, necesaria para la obtención de la resistencia especificada.

301.05- Equipo

Los equipos a emplear serán tales que permitan ejecutar satisfactoriamente todos los trabajos que se indican en esta Especificación, y en los Planos del proyecto.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyecto

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Fiscalización en base a realización de pruebas prácticas, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la Obra.

Cuando, durante la ejecución de los trabajos, se observen deficiencias o mal funcionamiento de las máquinas o implementos utilizados, la Fiscalización podrá ordenar su retiro y/o reemplazo.

La cantidad de equipos será tal que permita ejecutar la Obra dentro del plazo contractual y realizar todos los trabajos de conservación necesarios. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total del equipo mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

- Barredora Mecánica

Será de cepillo giratorio o de otro tipo que, a juicio de la Fiscalización efectúe un trabajo similar. Estará construida de modo que sea posible regular la posición del cepillo y deberá estar provista de cepillos de repuesto, para evitar demoras durante la construcción.

- Soplador Mecánico

Podrá ser de propulsión propia o accionado por un tractor o camión de rodado neumático.

El soplador deberá ser regulable, de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar de modo alguno la superficie.

- Rastra de Discos

Será de 2 m de ancho, por lo menos, con discos de diámetro no menor a 0,40 m.

- Rastra de Dientes Curvos

Los dientes deberán ser flexibles y la rastra estará compuesta por dos cuerpos y abarcará por lo menos de 2 m de ancho total; deberá contar con dispositivos que permitan regular la altura de los dientes.

- Motoniveladoras

Serán de tipo apropiado para distribución y perfilado de la mezcla.

Tendrán un peso no inferior a 2.000 kg y deberán contar con cuchillas de 3 m de largo o más.

Las motoniveladoras que causen ondulaciones u otros daños a la superficie terminada, deberán ser retiradas de la Obra.

- Regadores de Agua

Deberán hallarse montados sobre camiones y estarán equipados con bombas centrifugas de alta presión y distribuidores apropiados para lograr un regado parejo en forma de lluvia fina.

- Rodillos Neumáticos

Deberán constar de dos ejes, el delantero con cuatro ruedas y el posterior con cinco, dispuestas de modo que abarquen el ancho total del rodillo.

La presión interior no será inferior a 3,50 kg/cm2 y la presión ejercida por cada rueda será de 35 kg/cm de ancho de llanta, (banda de rodamiento) como mínimo. Estará dispuesto de manera que permita aumentar su peso hasta que la presión se eleve a 50 kg/cm de ancho de llanta aproximadamente.

- Rodillos "Pata de Cabra".

Los rodillos "pata de cabra" empleados en la compactación tendrán las características que se detallan a continuación:

- número mínimo de tambores	2
- ancho mínimo de cada tambor	1,5 m.
- largo mínimo de los salientes	15 cm
- superficie de compactación de cada saliente	35 a 50 cm2
- separación entre salientes en cualquier dirección	15 a 25 cm
- separación mínima entre filas de salientes que coincidan con una generatriz	
- presión mínima ejercida por cada saliente:	
rodillo sin lastrar	20 kg/cm2
rodillo lastrado	40 kg/cm2

La carga que transmite cada saliente se determinará dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una generatriz.

Rodillos lisos: los rodillos lisos serán de un tipo tal que la presión ejercida esté comprendida entre 50 kg/cm. y 100 kg/cm. de ancho de llanta.

Rodillos lisos vibrantes: los rodillos lisos vibrantes de uno o dos tambores cumplirán con las características detalladas a continuación:

- ancho mínimo de tambores	1,30 m
- diámetro mínimo de tambores	1,20 m
- peso mínimo total	2.000 kgs
- frecuencia mínima recomendable	1.200 rpm.
- frecuencia máxima recomendable	1.600 rpm.

301.06 - Método Constructivo.

. Preparación de la superficie de apoyo.

Este trabajo se llevará a cabo en forma tal que la superficie responda al nivel y sección marcada en los planos. Antes de proceder a depositar los materiales para la construcción de la subrasante mejorada, la superficie de apoyo deberá ser aprobada por escrito por la Fiscalización. La aprobación no será efectuada hasta que todas las partes de la obra de terraplenamiento, incluyendo las cunetas y demás obras de desagüe, hayan sido terminadas de acuerdo a los planos y Especificaciones del Proyecto.

Producción de suelo.

La explotación de los préstamos o destape de yacimientos de suelo será efectuado por el Contratista, observando cuidadosamente la elección de las zonas a explotar a fin de que se obtenga el material más adecuado para la construcción de la subrasante mejorada.

El destape de yacimientos de suelo se efectuará en la forma establecida en la Sección 203 "Excavaciones".

Transporte de material.

No se permitirá transportar el material sobre la superficie de apoyo aprobada, o la subrasante mejorada terminada, cuando, a juicio de la Fiscalización, ello produzca perjuicio en dichas superficies.

Al realizar el transporte de los materiales hasta su sitio de colocación, los vehículos empleados no deberán circular sobre materiales ya colocados anteriormente para no producir un principio de compactación en aquellos.

La construcción, uso y conservación de los caminos de acarreo, sean éstos nuevos, existentes o auxiliares del camino, estarán regulados según lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales.

. Colocación del suelo.

El material que entrará a formar parte de la subrasante mejorada se colocará directamente sobre la superficie de apoyo, en las cantidades necesarias para obtener, una vez compactado, los espesores y anchos indicados en los planos. Luego se lo dispondrá en caballetes de sección uniforme, los cuales serán medidos a intervalos frecuentes a fin de verificar su uniformidad.

. Preparación del suelo.

El suelo será preparado en el yacimiento o en el camino. A tal fin se lo pulverizará hasta que cumpla las siguientes condiciones al ser ensayado con tamices y cribas de aberturas cuadradas:

Pasa criba 1".....100%
Pasa tamiz N° 10.....no menos de 40%

Todo suelo que se emplee en la construcción deberá ser verificado por el Contratista según lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales antes de retirarlo del yacimiento o préstamo. Por lo menos de cada 400 metros cúbicos de suelo acopiado tomará muestras para ensayos de plasticidad.

Colocación de la cal y mezclado.

Antes de distribuir la cal la Fiscalización verificará si el suelo tiene el contenido de humedad adecuado. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del suelo exceda el ciento diez (110%) por ciento del óptimo, determinado según lo definido en el artículo 305.06.

Se distribuirá el suelo en la plataforma en todo el ancho indicado en los planos y en espesor uniforme, y se procederá de inmediato a distribuir la cantidad de cal indicada o fijada por la Fiscalización.

La cal se distribuirá en estado seco o en forma de lechada. En el primer caso se usarán distribuidores mecánicos apropiados. En el segundo, se empleará un tanque regador con paletas mezcladoras y la lechada deberá prepararse mezclando una parte de cal con una y media parte de agua. La Fiscalización podrá exigir el uso de este último procedimiento y modificar, en caso necesario, la proporción de agua de la lechada.

Cuando la cal se distribuya en seco y en días en que el viento dificulte su distribución, el suelo será colocado en forma tal de dejar dos caballetes distanciados entre sí, de 2,00 m. a 2,50 m, y entre ambos caballetes se dejará un cierto espesor del suelo sobre el que se colocará la cal que corresponda al ancho total de la subrasante mejorada, recubriéndose de inmediato con el suelo de los caballetes.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la cal ya distribuida hasta que no esté mezclada con el suelo, a excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Inmediatamente después de aplicada la cal, deberá procederse a mezclarla cuidando que esta operación se efectúe en el espesor total, y evitando que la cal se mezcle con material de la superficie de apoyo.

Esta operación deberá efectuarse exclusivamente utilizando un equipo mezclador móvil sobre el camino.

El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea. La Fiscalización indicará cuando debe terminar esta operación.

. Humedecimiento.

Se lo efectuará empleando equipos que distribuyan el agua con uniformidad. La Fiscalización establecerá que cantidad de agua regará, tomando como base el ensayo de compactación especificado anteriormente. El contenido de humedad se uniformará convenientemente por medio del empleo de equipos apropiados. Se deberá tener en cuenta el agua incorporada durante la aplicación de la lechada de cal.

Se comenzará la aplicación de agua con riegos parciales y en las cantidades fijadas por la Fiscalización. Cada aplicación de agua será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie de la capa a mezclar.

El contenido de humedad después de terminar el mezclado con agua o inmediatamente antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o menos del 2% con respecto al "optimo" especificado.

. Extendido, curado y compactación.

Inmediatamente después de uniformar el contenido de agua se procederá a extender la mezcla hasta obtener un espesor uniforme en el ancho indicado en los planos. Antes de dar comienzo a la compactación deberá transcurrir un plazo de curado comprendido entre 48 y 72 horas a partir del momento en que se terminó de uniformar el contenido de agua, cuyas perdidas durante dicho período deberán compensarse previamente a la entrada de los elementos de equipo compactadores. La compactación se comenzará con rodillos "pata de cabra", los cuales podrán actuar sobre la totalidad del espesor de cada capa iniciando en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. El espesor de cada capa no podrá exceder al de 0,10 m. compactados.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

Después de terminado el pasaje de los rodillos "pata de cabra" (cuando las huellas dejadas por los mismos sean aproximadamente de 0,04 m.) se darán dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple de tal modo que cada uno abarque el ancho total de la plataforma, y a continuación se perfilará la superficie de la subrasante mejorada empleando motoniveladoras hasta obtener el perfil indicado en los planos. En estas condiciones se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrante hasta obtener una superficie lisa y firme.

Finalmente se efectuarán cuatro pasadas de rodillo liso, previo perfilado con motoniveladora. Durante las operaciones de compactación descritas en este párrafo se compensarán las pérdidas de humedad mediante oportunos riegos de agua por la Fiscalización.

De no efectuarse en forma continuada las operaciones constructivas de tramos sucesivos, el Contratista deberá cortar el borde en forma vertical del tramo terminado antas de iniciar el tramo siguiente.

. Alternativas en el método constructivo.

Se aceptará cualquier alternativa en el método constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta Especificación en lo que se refiere a composición y características de la mezcla, compactación, sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir la realización de pruebas en secciones cortas para juzgar de su eficacia, antes de dar una aprobación definitiva.

301.06. CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

. Ensayo de compactación.

La mezcla de suelo-cal será ensayada siguiendo las normas especificadas en la Sección 109 de las Disposiciones Generales y Especiales.

Medida de la compactación.

Se efectuarán determinaciones de densidad "in situ" de la capa compactada de acuerdo a alguno de los métodos indicados en la Sección 109 de las Disposiciones Generales y Especiales a razón de 2 (dos) por cada 100 (cien) metros lineales y alternadamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho de la capa.

La capa de subrasante mejorada, una vez compactada de acuerdo a lo especificado en el párrafo "Extendido y compactación" deberá acusar un peso específico aparente de mezcla seca no inferior al 98 % (noventa y ocho por ciento) del máximo, determinado en el ensayo indicado en este Artículo.

301.07. CONTROLES Y TOLERANCIAS ADICIONALES

Antes de iniciar la próxima etapa constructiva sobre la subrasante mejorada terminada, se efectuará el control de cotas cada veinte (20) metros, según se especifica en las Disposiciones Generales y Especiales.

Los espesores serán calculados por diferencia de cotas a partir de las verificaciones de cotas de la capa anterior aprobada y aceptada.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyectos

Cada 1.000 metros lineales, o sea cada 50 mediciones, se promediarán los espesores así terminados y el valor promedio obtenido será el espesor que se tomará como base de comparación de los espesores aislados dentro de la sección de 1.000 m. considerada.

El valor promedio no podrá ser inferior al espesor especificado en los planos u otros documentos del Proyecto.

Todos los puntos en que el espesor medio sea menor que el (93%) noventa y tres por ciento del espesor promedio determinado en la forma descripta en el párrafo anterior, se considerarán defectuosos.

Se localizará por medio de perforaciones la zona de espesor deficiente, la cual deberá corregirse en su totalidad.
La corrección de las zonas defectuosas consistirá en el perfilado o en el escarificado de la subrasante mejorada en un espesor no menor a 5 cm y en el agregado de nuevo material premezclado en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará y perfilará a satisfacción. El trabajo deberá ejecutarse en forma tal que no se produzcan deformación de escalones o resaltos en los límites de la zona corregida.

Cada 50 metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante en la subrasante mejorada terminada. Sólo se tolerarán diferencias de hasta 0,20 m. en exceso y nada en defecto, con respecto al ancho de la superficie vista indicada en los planos. Si en las mediciones efectuadas se comprobasen diferencias, en exceso o en defecto, superiores a las tolerancias establecidas, el Contratista deberá corregir el ancho de la subrasante mejorada en toda la longitud en que el mismo sea defectuoso. A tal fin, se seguirán las instrucciones e indicaciones que imparta la Fiscalización, tendientes a obtener el ancho y el espesor indicados en los planos para la subrasante mejorada terminada.

Una vez terminada y perfilada la subrasante mejorada, la lisura de su superficie en sentido longitudinal será controlada utilizando una regla metálica rígida de 3,00 m. de largo, la cual aplicada sobre la superficie de la Subrasante mejorada, no deberá acusar diferencias superiores a medio centímetro en ninguno de sus puntos. Las secciones donde por el método indicado, se comprueben irregularidades que excedan la tolerancia, deberán ser corregidas.

El perfil transversal de la superficie de la subrasante mejorada se verificará a intervalos de longitud que la Fiscalización juzgue conveniente.

En dicho perfil se admitirán las siguientes tolerancias con respecto a lo indicado en los planos:
a) Diferencia de cotas entre ambos bordes, no mayor de 0,4% del ancho de la subrasante mejorada.
b) Exceso en la flecha, no mayor de 20% de la flecha indicada en los planos. Se entiende por flecha, la diferencia de cotas entre el centro y los bordes de una misma sección transversal.
c) Defecto en la flecha, 0 (cero).
1) El control de diferencia de cotas entre bordes, deberá efectuarse con anterioridad a los demás controles, debiendo emplearse a tal fin, en todos los casos, el nivel de anteojo.
2) Toda diferencia mayor de la tolerancia especificada, deberá corregirse con anterioridad a la realización del control de la flecha. Esto último podrá efectuarse con nivel de anteojo, o por medio de un gálibo adecuado.

301.08. CONSERVACIÓN

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

a) Una vez terminada y aprobada la subrasante mejorada, el Contratista deberá conservar las superficies a partir de tal fecha, durante 7 días como mínimo, hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.
b) Durante el período de conservación se procederá a un curado húmedo que fijará la Fiscalización para lo cual se aplicarán a la subrasante mejorada, riegos de agua en las cantidades que la misma fije.
c) Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán raparadas utilizando material premezclado, empleando igual proporción de suelo, cal y agua que en la construcción.
d) El procedimiento constructivo para efectuar la reparación, se ajustará a las normas generales explicadas en estas Especificaciones.

301.09. MÉTODOS DE MEDICIÓN

- Cal aérea hidratada.

Toda la cal utilizada en la construcción de la Subrasante mejorada será medida como cal aérea hidratada en toneladas de material realmente incorporado, calculado por el porcentaje de cal autorizado por la Fiscalización, aplicado al peso de la capa de la Subrasante mejorada.

El peso de la capa de la Subrasante mejorada, será el producto del volumen calculado a partir de las medidas indicadas en los planos, por la densidad promedio obtenida en pista.

- Construcción de la Subrasante mejorada.

Se medirá el volumen, por la cantidad de metros cúbicos de trabajo concluido y aprobado, resultante del producto de su longitud ejecutada por el ancho y por el espesor indicado en los planos.

301.10. FORMA DE PAGO

- Cal aérea hidratada.

Se pagará al precio unitario de Contrato por tonelada, para el Item "Provisión de Cal aérea hidratada". Este precio será compensación total por la provisión, hidratación si lo hubiere, transporte, carga y descarga, almacenaje de la cal. No serán pagadas las cantidades de cal distribuidas sin orden de la Fiscalización.

- Subrasante mejorada con cal.

Su pago se hará aplicando a las cantidades medidas, el precio unitario de Contrato para el Item. "Subrasante mejorada con cal".

Este precio será compensación total por la preparación de la superficie de apoyo, excavación, transporte y colocación del suelo en su lugar de empleo, distribución de los materiales sobre el camino, mezclado de los mismos, uniformación de la humedad, extendido, perfilado y compactación de la mezcla, regularización de préstamos y yacimientos y toda otra operación no pagada en otro Item. del Contrato y que sea necesaria para completar la construcción de la Subbase en la forma especificada.

Este precio no incluye el precio de la cal, el cual será pagado en forma separada en el item "Provisión de Cal aérea hidratada"

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

Dicho precio unitario incluirá asimismo el pago de los trabajos de conservación de la Subrasante mejorada terminada, realizados de acuerdo a lo especificado bajo el artículo 301.08.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dirección de Proyectos
FOCEM

SECCION 305

BASE GRANULAR ESTABILIZADA

305.01. DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada, finos de trituración y un máximo de 10% de arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 305.03.4 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Subbase, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

305.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

305.03. MATERIALES.

03.1- Agua.
El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada tendrá deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

03.2- Suelos.
Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 10% en peso.

03.3 - Agregados Pétreos
El agregado pétreo a incorporar será el producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 40 %

03.4.- Mezcla.
La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

k) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

TABLA 3.4.1
TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba		% en Peso que pasa
2"	(50 mm)	100
1"	(25mm)	---
3/8"	(9.5mm)	30 – 65
Nº 4	(4,75 mm)	25 - 55
Nº 10	(2 mm)	15 - 40
Nº 40	(0,42 mm)	8 - 20
Nº 200	(0,75 mm)	2 - 8

l) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 ± 7 %
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

m) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).

n) En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una

densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

o) La fracción del material que pasa en el tamiz N° 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz N° 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz N° 40.

305.04. EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base de piedra triturada graduada son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.
- Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.
- Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.
- Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.
- Motoniveladora.
- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija. Para la distribución se utilizará un equipo distribuidor (acabadora de suelo) autopropulsado.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

305.09. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 305.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyectos

- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada en laboratorio, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en el apartado 305.03.4 y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base de granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

Distribución y compactación

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro-compactador liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase de suelo Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Base Granular Estabilizada Granulométricamente".

305.06. CONTROL TECNOLÓGICO

i. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 40% .
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

j. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80m del eje de proyecto.

k. Determinación de la humedad:
Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

l. Ensayos granulométricos y límites físicos:
Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

305.10. CONTROL GEOMÉTRICO

c. Espesor:
El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".
Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.
La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Tolerancia de construcción:
La superficie acabada de la capa de base granular, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

305.07. CONSERVACIÓN

La capa de base deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

305.08. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobados por la fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

305.09. FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del Item "Base Granular Estabilizada". Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyecto
FOCEM

SECCION 320

TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS

320.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación en banquinas sobre una base imprimada, de un riego con emulsiones asfálticas RR2C y una capa de agregado pétreo que cumplan las exigencias en calidad indicada en el Item "Tratamiento Superficial Triple en Calzada" y en la cantidad según la tabla 1 más abajo indicada.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado	8 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso	0.8 a 1,2 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m^2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la tabla 1.

320.02 MATERIALES

02.1 AGREGADOS

Estará constituido por piedras trituradas tipo basáltica debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
							100	95-100	30-60	0-10	0-2

En cuanto a la calidad de materiales bituminosos y agregados pétreos, equipos, procedimiento constructivo, controles de la fiscalización, se aplicará todo lo establecido para el Item "Tratamiento Superficial Triple".

320.03 MÉTODO DE MEDICION

Será medido en metros cuadrados, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de las banquinas ejecutadas.

320.04 FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial simple en banquinas, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Item "Tratamiento Superficial Simple en Banquinas".

Este precio unitario incluye todo lo previsto en el Item "Tratamiento Superficial Triple en Calzada".

SECCIÓN 502

CARPETA DE RODADURA DE CONCRETO ASFALTICO EN PUENTES

502.1. DESCRIPCION:

La Carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la aplicación de la mezcla en frío en usina adecuada del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado sobre una base, previa aplicación de un riego de liga. La mezcla será esparcida de modo a presentar, cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, estabilidad mínima de 600 kg, flexibilidad compatible con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico. El espesor del concreto asfáltico debe ser de 6 (seis) cm.

502.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, deberá tenerse en cuenta todo lo establecido en las ETAGs.

502.3. MATERIALES:

1. Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz No. 8):
El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca basáltica sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (ASSHTO T 96 - 70) inferior a 40%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será tipo basáltica, sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

2. Agregado pétreo fino (pasa por tamiz No. 8):
El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

3. Relleno mineral (filler):
Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometria a ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37 - 70.

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95-100%
Pasa tamiz No. 200	70-100%

4. Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral:
La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1"	-
3/4"	100

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Ejecutor de Proyectos

Tamiz	Porcentaje que pasa
1/2"	75 - 100
3/8"	35 - 70
Nº 4	15 - 40
Nº 10	05 - 20
Nº 200	0 - 5
Asfalto soluble en CS_2%	4 - 6

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

Los porcentajes de asfalto residual se refieren a la mezcla de agregados, considerada como 100%. La fracción retenida entre tamices consecutivos no deberá ser inferior al 4% del total.

5. Materiales bituminosos
Podrán se utilizados los siguientes materiales:

Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Media tipo: RM-1C y RM-2C.
Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Lenta tipo: RL-1C.

Para el riego de liga se utilizará una Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Rápida tipo RR-1C con una tasa de 0.6 lts por metro cuadrado.

Los materiales bituminosos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Característica	Un	RR-1C	RR-2C	RM-1C	RM-2C	RL-1C
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	seg	20-90	100-400	20-200	100-400	Max 70
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		Positiva				
ASFALTO RESIDUAL	%	62	67	62	65	60
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	5	5	5	5	5
TAMIZADO max. en peso (retenido en tamiz 0,84mm)	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ENSAYO SOBRE RESIDUO						
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg	0.1 mm	50-250	50-250	50-250	50-250	50-250
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	50	50	50	50	50
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	40	40	40	40	40

6. Aditivo mejorador de adherencia:
De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

7. Materiales pétreos y relleno mineral a emplear:

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

502.4. DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS EN FRIO

Con relación al método de dosificación, se podrán utilizar el Método Marshall Modificado DNER-ME 107 (Brasil) atendiendo a los siguientes condiciones:

- Porcentaje de vacíos: 5 a 10
- Estabilidad mínima para 75 golpes: 600 Kg.
- Fluencia: 2.4 a 4.5 mm

También se podrá utilizar la técnica Marshall (VN-E.9-86 o ASTM D-1559) modificada por la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe (Argentina).

502.5. COMPOSICION DE LA MEZCLA:

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

k) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.
l) La relación "filler / betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.
m) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
n) Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.
o) Desgaste los Angeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregrados pétreos.Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Formula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando tamiz N° 8 y superiores: ☐ 4% (cuatro por ciento).
b) Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200: ☐ 3% (tres por ciento).
c) Pasando por tamiz N° 200: ☐ 1,5% (uno y medio por ciento).
d) Para el material bituminoso: ☐ 0,3% (tres décimas por ciento).
e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

502.6. EQUIPO:

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:

- Usina para premezclado en frío, con mezclador de doble eje.
- Esparcidora de concreto asfáltico o motoniveladora.
- Compactador Neumático.
- Barredora.
- Compactador liso.
- Camión Regador de emulsión.
- Camión Volquete.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES FOCEM Unidad Ejecutora de Proyectos

502.7. CONSTRUCCION:

1 Limpieza de la superficie:
Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

2. Ejecución de un riego de liga:
Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, con una tasa de 0.6 lts. Por m^2. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3. Preparación de la mezcla bituminosa:
Se ejecutará en una usina para premezclado en frío, equipada con depósitos para emulsión asfáltica, silos para agregados, mezclador con doble eje. El mismo deberá ser capaz de producir una mezcla homogénea y uniforme.

4. Transporte de la mezcla bituminosa:
Se llevará a cabo en camiones volquetes.

5. Distribución de la mezcla:
Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

6. Cilindrado de la mezcla:
La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

502.8. LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA:

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10°C o durante días lluviosos.

502.9. CONTROLES:

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

502.10. Muestras:

k) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

l) Materiales bituminosos: Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

m) Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 100 toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

n) Capa compactada: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

o) Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

502.11. Ensayos:

k) Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

l) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

m) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

n) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad.

o) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto

502.12 CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCION:

1. Espesores y anchos:
Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2. Controlador de espesores:

Se efectuará cada 20 metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3. Control de anchos:
Se llevará a cabo cada 20 metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

4. Espesores y anchos defectuosos:
Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

5. Sección transversal:
Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

502.13. CONSERVACION:

1. Definición:
Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

2. Equipos y materiales:
El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

502.14. METODO DE MEDICION:

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cubicos de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volúmenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor.

502.15. FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Carpeta de rodadura de concreto asfáltico en puentes"**. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo el riego de liga, transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el material asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los ítems citados.

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MERCOSUL

ANEXO 2: MODIFICACIÓN DE LAS PLANILLAS DE CANTIDADES DE OBRA

OBRA 1

Se sustituye la Lista de Cantidades de Obra por la indicada a continuación:

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MERCOSUL

LISTA DE CANTIDADES OBRA I

OBRA I: CONCEPCIÓN (Prog. 0+000) – Prog. 51+000
LONGITUD: 51,00 Km.

CÓDIGO DE CATÁLOGO: 72131701-004

N°	CODIGO ESPEC.	ITEM DE TRABAJO	UNID.	CANT.
I		**ACCESO DESDE RUTA 5ª**		
		Movimiento de Suelos		
1	203C	Terraplén	m^3	5.000,00
2	203	Excavación no Clasificada	m^3	500,00
		Obras de Drenaje		
3	603B	Alcantarilla Celular (H° Fck = 21Mpa)	m^3	36,16
4	603B	Alas para Alcantarilla Celular (H° Fck = 21Mpa)	m^3	11,39
5	603B	Platea de H° para Alcantarilla Celular	m^3	15,10
6	622C	Obras Especiales de H°	m^3	5,67
7	622B	Cuneta Revestida de H° (Fck=15 Mpa)	m^3	455,96
		Pavimento		
8	302B	Sub Base de Suelo Cemento con UCS 1,5 Mpa	m^3	4.284,00
9	303	Riego de Curado	m^2	12.691,35
10	305	Base Granular Estabilizada	m^3	2.447,13
11	307	Riego de Imprimación	Lts	11.781,00
12.1	308	Tratamiento Superficial Triple en Calzada	m^2	7.711,20
12.2	320	Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	m^2	4.069,80
		Obras Complementarias		
13	623B	Señalización Vertical	m^2	8,45
14	633	Señalización Horizontal	m^2	302,50
15	623C	Pórtico I	un	1,00
II		**ZONA URBANA**		
		Movimiento de Suelos		
1	201	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	8,95
2	203A	Excavación de Bolsones	m^3	46.683,00
3	203C	Terraplén	m^3	49.945,32
		Obras de Drenaje		
4	603B	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m^3	37,11
5	603B	Platea de H° para Alcantarilla Celular	m^3	10,76
6	622C	Sumideros y Obras especiales de H°	m^3	11,88
7	622B	Cunetas revestidas de H°	m^3	231,50
8		Cunetas y Sumideros revestidos de P. Bruta	m^3	5.495,20
9	601	Losa de H°A° s/ Cunetas Revestidas de P.B.	m^3	288,08
10	601	Losa de H°A° p/ Alcantarilla Lateral	m^3	1.475,03
11	609	Badenes de Hormigón	m^3	48,40
		Pavimento		
12	302B	Sub Base Suelo Cemento con UCS 1,5 Mpa	m^3	16.215,26
13	303	Riego de Curado	m^2	54.050,85
14	305	Base Granular Estabilizada	m^3	8.838,21
	307	Riego de Imprimación	Lts	49.101,15

15	308	Tratamiento Superficial Triple	m^2	49.101,15
		Obras Complementarias		
16	623B	Señalización Vertical	m^2	11,60
17	633	Señalización Horizontal	m^2	1.839,10
18	629	Empastado de Taludes	m^2	2.774,63
III		**Tramo 2+357 a 52+136**		
		Movimiento de Suelos		
1	201	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	178,47
2	203	Excavación no Clasificada	m^3	18.032,85
3	203A	Excavación de Bolsones	m^3	45.840,00
4	203B	Excavación de Zanjas de Drenaje	m^3	19.640,00
5	203C	Terraplén	m^3	1.180.368,40
		Obras de Drenaje		
6	603B	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m^3	1.452,24
7	601	Alas para Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m^3	665,97
8	603A	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 0,80 m	ml	382,10
9	603A	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 1,00 m	ml	366,90
10	603A	Cabeceras de H° para Alcantarillas Tubulares	m^3	234,00
11	603A	Platea de H° para Alcantarilla Celular y Tubular	m^3	1.013,78
12	622C	Estructuras Especiales (H° fck = 150 Kg/cm²)	m^3	362,31
		Pavimento		
13	302B	Sub Base Suelo Cemento con UCS 1,5 Mpa	m^3	220.175,02
14	303	Riego de Curado con Emulsión Asfáltica	m^2	637.774,25
15	305	Base Granular Estabilizada con CBR > 100% e=20cm	m^3	114.939,94
16	307	Riego de Imprimación	Lts	594.744,15
17	308	Tratamiento Superficial Triple en Calzada	m^2	389.287,08
18	320	Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	m^2	205.457,07
18.b	502	Carpeta de rodadura de concreto asfáltico en puentes	m^3	149,80
19	601	**Puentes**		
20		**Ampliación Puente sobre A° Otero**		
		Infra Estructura		
20.1		Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa)	m^3	4,31
		Meso Estructura		
20.2		Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m^3	0,83
20.3		Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m^3	1,63
20.4		Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m^3	2,42
20.5		Estribos de Piedra Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m^3	100,00
		Super Estructura		
20.6		Carpeta de Rodadura	m^3	
20.7		Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa)	m^3	16,72
20.8		Barandas Prefabricadas de H°A°	ml	35,86
20.9		Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m^3	4,66
20.10		Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m^3	11,61
20.11		Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40
		Acero para Refuerzo		
20.12		Acero para Refuerzo	ton	12,80
21	601	**Ampliación Puente sobre A° Yui-y**		
		Infra Estructura		

21.1		Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa)	m^3	4,31
		Meso Estructura		
21.2		Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m^3	0,83
21.3		Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m^3	1,63
21.4		Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m^3	2,42
21.5		Estribos Piedra Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m^3	100,00
		Super Estructura		
21.6		Carpeta de Rodadura	m^3	
21.7		Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa)	m^3	16,72
21.8		Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86
21.9		Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m^3	4,66
21.10		Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m^3	11,61
21.11		Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40
		Acero para Refuerzo		
21.12		Acero para Refuerzo AP 420 DN	ton	12,80
		Obras Complementarias		
22	635	Protección de Gaviones	m^3	1.988,70
23	635	Revestido con Colchones RENO	m^2	21.812,70
24	622B	Cunetas Revestidas de H°	m^3	7.528,92
25	622	Disipadores de Energía	m^3	191,05
26	622C	Dispositivos de Drenaje en Terraplén	m^3	817,85
27	607	Construcción de Alambrado	ml	29.868,00
28	607A	Traslado de Alambrado	ml	19.912,00
29	606	Barandas de Defensa Metálica	ml	16.107,00
30	633	Señalización Horizontal	m^2	17.696,91
31	623B	Señalización Vertical	m^2	198,69
32	623C	Pórtico 2	un	1,00
33	623A	Mojones de Kilometraje	un	106,00
34	629	Empastado de Taludes	m^2	353.537,82
35	202A	Traslado de Estructuras del servicio público	un	33,00
36	631	Refugio en Dársenas	un	38,00
37	626	Protección forestal en áreas de préstamos	gl	1,00
38	202	Remoción de Estructuras Existentes	gl	1,00
39	637	Instalaciones y servicios especializados	mes	30,00
40	638	Movilización	gl	1,00

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

OBRA 2

Se sustituye la Lista de Cantidades de Obra por la indicada a continuación:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora
FOCEM

LISTA DE CANTIDADES OBRA 2

OBRA 2: Prog. 51+000 – Prog. 111+063
LONGITUD: 60,63 Km.

CÓDIGO DE CATÁLOGO: 72131701-004

N°	CODIGO ESPEC.	ITEM DE TRABAJO	UNID.	CANT.
I		**Movimiento de Suelo**		
1	201	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	85,00
2	202	Remoción de Estructuras Existentes	gl	1,00
3	203	Excavación no Clasificada	m³	27.000,00
4	203A	Excavación de Bolsones	m³	27.000,00
5	203B	Excavación de Zanjas de Drenaje	m³	8.000,00
6	203D	Excavación en Roca	m³	1.600,00
7	203C	Terraplén	m³	1.500.000,00
8	206	Excavación Estructural	m³	50,00
II		**Pavimento**		
9	301	Subrasante mejorada con Suelo Cal CBR >10% e=30cm	m³	221.161,50
9a	301	Provisión de cal aérea hidratada	ton	13.260,00
10	302A	Sub Base granular de ripio de 15cm	m³	18.049,50
11	302B	Sub Base suelo cemento con UCS 1,5 Mpa	m³	17.199,00
12	302C	Sub Base suelo agregado 30/70	m³	213.129,00
13	303	Riego de curado	m²	746.928,00
14	305	Base granular estabilizada	m³	126.000,00
15	307	Riego de imprimación	Lts	693.000,00
16	308	Tratamiento superficial triple en calzada	m²	453.600,00
17	320	Tratamiento superficial simple en banquina	m²	239.400,00
III		**Puentes de Hormigón Armado**		
18	600 A.1	Pozo de Fundación Ø = 1,20 m	ml	32,00
19	601.1	Hormigón Estructural Clase C 25	m³	50,00
20	601.2	Hormigón Estructural Clase C 15	m³	4,00
21	602	Acero para Refuerzo AP 420 DN	kg.	7.500,00
22	502	Carpeta de rodadura de concreto asfáltico en puentes	m³	91,80
23	612	Baranda Prefabricada de H°A°	ml	20,00
24	610	Mampostería de Piedra	m³	35,00
25	635	Placas de Protección de los Taludes	m²	60,00
26	606	Baranda para Defensa - Tipo Flex Beam	ml	2.200,00
IV		**Obras de Drenaje**		
27	603 A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 0,80 m	ml	307,00
28	603 A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 1,00 m	ml	276,00
29	603 A.4	Alcantarilla Tubular Doble de H°A° de 1,00 m	ml	367,00
30	603 A.3	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 1,20 m	ml	280,00
31	603 A.5	Alcantarilla Tubular Doble de H°A° de 1,20 m	ml	424,00
32	603 A.6	Alcantarilla Tubular Triple de H°A° de 1,20 m	ml	162,00
33	603 B.1	Alcantarilla Celular Simple de H°A° de 2,0 x 2,0 m	ml	89,00
34	603 B.2	Alcantarilla Celular Doble de H°A° de 3,0 x 3,0 m	ml	25,00
35	603 B.3	Alcantarilla Celular Triple de H°A° de 3,0 x 3,0 m	ml	40,00
36	203E	Relleno Granular	m³	2.200,00
37	630A	Cunetas de Coronamiento	ml	600,00
38	630B	Cunetas de Protección de Pié de Terraplén	ml	5.700,00
39	622B	Cunetas Revestidas de Hormigón	ml	2.800,00
40	605A	Dren Longitudinal Profundo - Tipo I	ml	5.500,00

N°	CODIGO ESPEC.	ITEM DE TRABAJO	UNID.	CANT.
41	605B	Dren Longitudinal Profundo - Tipo II	ml	1.300,00
V		**Obras Complementarias**		
42	607	Alambrado	ml	121.000,00
43	609	Cordón de Hormigón	ml	3.544,00
44	623B	Señalización Vertical	m^2	180,00
45	623C	Pórtico de Señalización	un	2,00
46	623A	Mojones Kilométricos	un	60,00
47	633	Marcación de Pavimento	m^2	16.000,00
48	629	Revestimiento Vegetal con Tepes	m^2	250.000,00
49	637	Instalaciones y Servicios Especializados	Mes	30,00
50	631	Implementación de Refugio carretero	un	1,00
51	626	Protección Forestal en área de préstamos	ml	21.000,00
52	607A	Pasaganados	ml	60,00
VI		**Accesos a Colonia San Alfredo**		
53		Acceso I a San Alfredo		
		Movimiento de Suelo		
53.1	203	Excavación no Clasificada	m^3	2.050,00
53.2	203A	Excavación de Bolsones	m^3	1.650,00
53.3	203B	Excavación de Zanjas de Drenajes	m^3	120
53.4	203C	Terraplén	m^3	56.914,63
		Pavimento		
53.5	302A	Sub Base granular de ripio de 15cm	m^3	6.647,85
53.6	302B	Sub Base suelo cemento con UCS 1,5 Mpa	m^3	6.202,35
53.7	303	Riego de curado	m^2	41.580,00
53.8	305	Base granular estabilizada	m^3	6.855,00
53.9	307	Riego de imprimación	Lts	38.115,00
53.10	308	Tratamiento superficial triple en calzada	m^2	24.948,00
53.11	320	Tratamiento superficial simple en banquina	m^2	13.167,00
		Obras de Drenaje		
53.12	603A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 0,80 m	ml	36
53.13	603A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 1,00 m	ml	17
53.14	605A	Dren Longitudinal Profundo -Tipo I	ml	5.720,00
		Obras Complementarias		
53.15	622A	Cordón Cuneta de H°	ml	
53.16	622B	Baden de H°	ml	
53.17	633	Marcación de Pavimento	m^2	850
53.18	623B	Señalización Vertical	m^2	12
53.19	623A	Mojones Kilométricos	un	3
53.20	629	Revestimiento Vegetal con Tepes	m^2	15.510,00
54		Travesía Zona Urbana		
		Movimiento de Suelo		
54.1	203	Excavación no Clasificada	m^3	850
54.2	203A	Excavación de Bolsones	m^3	700
54.3	203B	Excavación de Zanjas de Drenajes	m^3	100
54.4	203C	Terraplén	m^3	31.264,03

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos

N°	CODIGO ESPEC.	ITEM DE TRABAJO	UNID.	CANT.
		Pavimento		
54.5	302A	Sub base granular de ripio de 15cm	m^3	6.950,00
54.6	302B	Sub Base suelo cemento con UCS 1,5 Mpa	m^3	6.484,28
54.7	303	Riego de curado	m^2	43.470,00
54.8	305	Base granular estabilizada	m^3	7.616,63
54.9	307	Riego de imprimación	Lts	39.847,00
54.10	308	Tratamiento superficial triple en calzada	m^2	26.082,00
54.11	320	Tratamiento superficial simple en banquina	m^2	13.765,00
		Obras de Drenaje		
54.12	603A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 0,80 m	ml	20
54.13	603A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,00 m	ml	20
54.14	605A	Dren Longitudinal Profundo -Tipo I	ml	
		Obras Complementarias		
54.15	622A	Cordón Cuneta de H°	ml	6.900,00
54.16	633	Marcación de Pavimento	m^2	800
54.17	623B	Señalización Vertical	m^2	12
54.18	623A	Mojones Kilométricos	un	3
55		Acceso 2 a San Alfredo		
		Movimiento de Suelo		
55.1	203	Excavación no Clasificada	m^3	450
55.2	203A	Excavación de Bolsones	m^3	350
55.3	203B	Excavación de Zanjas de Drenajes	m^3	100
55.4	203C	Terraplén	m^3	16.776,62
		Pavimento		
55.5	302A	Sub Base granular de ripio de 15cm	m^3	3.845,18
55.6	302B	Sub Base suelo cemento con UCS 1,5 Mpa	m^3	3.587,50
55.7	303	Riego de curado	m^2	24.066,00
55.8	305	Base granular estabilizada	m^3	3.964,85
55.9	307	Riego de imprimación	Lts	22.060,00
55.10	308	Tratamiento superficial triple en calzada	m^2	14.440,00
55.11	320	Tratamiento superficial simple en banquina	m^2	7.621,00
		Obras de Drenaje		
55.12	603A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 0,80 m	ml	35
55.13	603A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H°A° de 1,00 m	ml	0
55.14	605A	Dren Longitudinal Profundo -Tipo I	ml	5.000,00
		Obras Complementarias		
55.15	633	Marcación de Pavimento	m^2	440
55.16	623B	Señalización Vertical	m^2	8
55.17	623A	Mojones Kilométricos	un	2
55.18	629	Revestimiento Vegetal con Tepes	m^2	8.500,00
VII		**Movilización**		
56	638	Movilización	gl	1

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora

OBRA 3

Se sustituye la Lista de Cantidades de Obra por la indicada a continuación:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MERCOSUL

LISTA DE CANTIDADES PARA LA OBRA 3

OBRA 3: Prog. 111+063 – Prog. 169+080 (VALLEMÍ)
LONGITUD: 58,02 Km.

CÓDIGO DE CATÁLOGO: 72131701-004

N°	CÓDIGO ESPEC.	ITEM DE TRABAJO	UNID.	CANT.
I		**Obras principales**		
1	201	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	240,80
2	203	Excavación no Clasificada	m³	124.103,00
3	203A	Excavación de Bolsones	m³	10.812,00
4	203B	Excavación de Zanjas de Drenaje	m³	9.346,50
5	206	Excavación Estructural		0
6	203D	Excavación en Roca	m³	37.130,00
7	604	Camada drenante	m³	13.320,00
8	203C	Terraplenes	m³	1.405.110,00
9	301	Subrasante mejorada con suelo cal CBR >10% e=30cm	m³	251.517,00
9a	301	Provisión de cal aérea hidratada	ton	15.060,00
10	302C	Subbase suelo agregado 30/70	m³	242.382,00
11	303	Riego de curado	m²	716.184,00
12	305	Base granular estabilizada	m³	121.800,00
13	307	Riego de imprimación	Lts	669.900,00
14.1	308	Tratamiento superficial triple en calzada	m²	438.480,00
14.2	320	Tratamiento superficial simple en banquina	m²	231.420,00
14.3	502	Carpeta de rodadura de concreto asfáltico en puentes	m³	28,80
15	601	H° Fck=210 kg/cm2 para alcantarillas celulares	m³	1.645,00
16	601	H° Fck=150 kg/cm2 para asiento de alcant. tubulares	m³	796,00
17	610	Mampostería de piedra bruta para cabecera de alcantarillas celulares	m³	355,40
18	602	Acero de refuerzo AP 420 DN para alcantarillas celulares	kg	119.734,00
	603A	Alcantarillas tubulares simples de H°A° - ATSHA		
19		D = 1,00 m	m	105,00
20		D = 1,20 m	m	45,00
	603A	Alcantarillas tubulares dobles de H°A° - ATDHA		
21		D = 1,00 m	m	105,00
22		D = 1,20 m	m	249,00
23	606	Baranda metálica para defensa	ml	400,00
24	607	Alambrada	m	104.166,00
25	622B	Cuneta revestida de H°	m	900,00
26	630	Cuneta de protección de pie de terraplén	m	96.316,00
27	629	Revestimiento vegetal con tepes de banquinas y taludes	m²	738.686,00
28	623A	Mojones de Kilometraje	un	60,00
29	623B	Señalización vertical	m²	96,81
30	623C	Pórtico de señalización	un	1,00
31	633	Señalización horizontal	m²	15.983,00
32	626	Protección forestal en áreas de prestamos	un	60,00
33	627	Refugio carretero y mirador faunístico	un	1,00
II		**Puente sobre arroyo La Paz**		
34	600A	Pozos de fundación D= 0,80	ml	94,40
35	600A	Pozos de fundación D= 1,00	ml	61,40

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM

N°	CÓDIGO ESPEC.	ITEM DE TRABAJO	UNID.	CANT.
36	601	Hormigón Fck=210 kg/cm²	m³	221,46
37	601	Hormigón Fck=180 kg/cm²	m³	113,50
38	602	Acero AP 420 DN para armaduras de refuerzo de puente	kg	52.475,00
39	612	Baranda prefabricada	ml	120,00
40	601E	Aparatos de apoyo de neopreno 300x300x38 mm	un	32,00
41	601G	Juntas de dilatación	ml	27,00
42	635	Gaviones	m³	72,00
44	601H	Obras provisorias	gl	1,00
45	618	Cordones de H° para terraplén	m	880,00
46	622C	Bajadas de agua	Un.	12,00
47	637	Instalaciones y servicios especializados	Mes	30,00
III		**Movilización**		
48	638	Movilización	gl	1,00

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

LPI 168/2010 "OBRAS DE REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMÍ"

ANEXO 3: FÓRMULAS PARAMÉTRICAS

Tramo 1: Concepción - Vallemi. Prog. 0+000 a Prog. 51+000. ACCESO DESDE RUTA 5

Tramo 1: Concepción - Vallemi. Prog. 0+000 a Prog. 51+000. ACCESO DESDE RUTA 5

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Cemento asfáltico	Cal hidratada	Pintura para pavimento en frío	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR1C	Pintura para madera en general
4	Excavación no clasificada	15,500%	20,600%	14,900%	1,300%	43,300%	2,900%	1,500%												
9	Terraplen	21,600%	21,900%	18,600%	1,300%	33,000%	2,200%	1,400%												
12	Sub base superior de suelo piedra	13,700%	16,000%	15,200%	1,200%	26,400%	1,400%	1,100%			25,000%									
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,200%												
22	Riego de liga	15,500%	15,600%	14,800%	1,100%	29,400%	2,000%	1,400%										68,600%		
23	Carpeta de Concreto Asfáltico	9,700%	8,700%	14,600%	1,100%	11,000%	0,200%	0,100%			8,400%	41,400%	4,700%						20,200%	
35	Base Concreto Asfáltico	10,100%	9,100%	14,600%	1,000%	7,700%	0,200%	0,200%			10,300%	48,700%					0,100%			
40	Cunetas revestidas de hormigón	38,000%	7,400%	14,500%	0,900%	9,000%	0,400%	0,200%	12,000%		5,500%					11,200%	0,900%			
68	Platea de hormigón simple para alcantarillas Celular	25,300%	24,400%	15,000%	1,400%	20,400%	1,300%		2,000%		0,900%					9,100%	0,200%			
70	Obras Especiales de Hº	19,500%	8,600%	14,500%	0,900%	7,400%	0,300%	0,200%	9,200%		4,200%					34,500%	0,700%			
81	Señalización horizontal	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,500%	0,500%						35,100%						
82	Señalización vertical	18,000%	5,500%	31,300%	17,400%	11,500%	0,400%	0,600%	3,600%	3,500%	2,000%				5,700%		0,500%			
87	Pórtico para señalización	21,900%	5,600%	24,800%	0,900%	7,800%	0,300%	0,300%	0,800%	30,700%	0,400%				4,500%		0,100%			1,900%
124	Alas para Alcantarilla Celular Hº Aº fck=21Mpa	18,900%	7,700%	14,600%	1,200%	4,900%	0,200%		12,300%	32,100%	3,900%					3,200%	1,000%			
126	Alcantarillas Celulares Hº Aº fck=21Mpa	15,500%	6,600%	14,600%	1,100%	4,000%	0,100%		8,800%	22,800%	2,800%					23,000%	0,700%			

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM
PARAGUAY

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Tramo 1: Concepción - Vallemi. PROG. 2+357 A PROG. 52+136

Tramo 1: Concepción - Vallemi. PROG. 2+357 A PROG. 52+136

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Cemento asfáltico	Flex beam	Pintura para pavimento en frio	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C	Pintura para madera en general	Caño de hormigón Ø 800 mm	Caño de hormigón Ø 1000 mm
2	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	21,300%	26,500%	18,500%	1,600%	30,800%	2,100%	1,200%														
3	Remoción de estructuras existentes	26,700%	27,000%	15,100%	1,500%	27,500%	1,800%	0,400%														
4	Excavación no clasificada	15,500%	20,600%	14,900%	1,300%	43,300%	2,900%	1,500%														
5	Excavacion de bolsones	17,800%	21,000%	14,900%	1,300%	40,900%	2,700%	1,400%														
6	Excavacion de zanjas de drenaje	17,800%	20,500%	14,900%	1,300%	41,300%	2,700%	1,500%														
9	Terraplen	21,600%	21,900%	18,600%	1,300%	33,000%	2,200%	1,400%														
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,200%														
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,800%	9,600%	14,600%	1,000%	17,300%	1,100%	0,700%										68,600%				
34	Base granular de riplo para Banquina	19,000%	24,200%	17,100%	1,400%	34,500%	2,300%	1,500%			6,100%								37,800%			
37	Estructurales Especiales Hº fck=15Mpa	27,400%	7,200%	14,600%	1,000%	14,300%	0,600%	0,200%	19,400%													
38	Refugio en Dársenas	11,500%	10,300%	15,700%	1,900%	7,800%	0,300%	0,100%			9,000%					4,800%	1,500%					
40	Cunetas revestidas de hormigón	38,000%	7,400%	14,500%	0,900%	9,000%	0,400%	0,200%	12,000%	0,100%	9,500%	42,700%					0,100%					
41	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 0,80m	14,100%	6,200%	14,700%	1,200%	6,500%	0,300%	0,100%	4,100%		5,500%					11,200%	0,900%					
42	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,00m	14,200%	6,000%	14,700%	1,200%	5,700%	0,300%	0,100%	4,500%		2,400%						0,600%					
46	Base de suelo-piedra	11,400%	12,300%	14,700%	1,100%	28,300%	1,400%	0,900%			2,600%						0,700%				49,800%	
67	Cabeceras para alcantarillas Celulares o Tubulares	25,900%	5,900%	14,600%	1,100%	7,600%	0,300%	0,200%	11,000%	19,000%	29,200%						0,700%					50,000%
68	Platea de hormigón simple para alcantarillas Celular	25,300%	24,400%	15,000%	1,400%	20,400%	1,300%		2,000%		4,000%					9,500%	0,900%					
71	Barandas para defensa metálica	19,800%	4,500%	14,500%	0,900%						0,900%					9,100%	0,200%					
74	Alambrado a trasladar	46,600%	4,900%	19,900%	0,900%	0,700%			2,900%	4,300%			60,300%									
75	Alambrado a construir	41,200%	4,700%	21,100%	0,900%	0,500%			2,400%	5,200%						19,800%						
81	Señalización horizontal	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,500%	0,500%								24,000%						
82	Señalización vertical	18,000%	5,500%	31,300%	17,400%	11,500%	0,400%	0,600%	3,600%	3,500%	2,000%			35,100%								
84	Mojones para kilometraje	28,500%	11,900%	14,700%	1,000%	23,300%	1,400%	1,300%	7,100%	4,200%	3,400%				5,700%		0,500%					
85	Revestimiento vegetal con tepes	41,800%	5,900%	42,100%	0,900%	8,300%	0,600%	0,400%						0,600%		1,900%	0,700%					
87	Pórtico para señalización	21,900%	5,600%	24,800%	0,900%	7,800%	0,300%	0,300%	0,600%	30,700%	0,400%											
89	Gaviones	27,300%	9,300%	19,300%	9,100%	12,000%	0,600%	0,300%		19,700%	2,400%				4,500%		0,100%			1,900%		
95	Traslado de columnas del tendido eléctrico	17,200%	9,800%	14,700%	1,100%	21,500%	1,100%	1,000%	30,400%		1,500%						1,700%					
101	Revestido de colchones reno	27,900%	5,800%	23,800%	36,100%	4,900%					1,500%											
102	Disipadores de energia	27,200%	7,000%	14,700%	1,100%	10,400%	0,400%		26,300%		9,600%					0,500%	2,800%					
105	Protección Forestal en areas de prestamos	24,800%	22,800%	21,000%	1,400%	21,600%	1,400%	0,600%		3,600%						2,800%						
107	Dispositivo de drenaje en terraplen	27,200%	7,000%	14,700%	1,100%	10,400%	0,400%		26,300%		9,600%					0,500%	2,800%					
124	Alas para Alcantarilla Celular Hº Aº fck=21Mpa	19,500%	7,900%	14,600%	1,200%	5,100%	0,100%		12,800%	33,600%	4,100%						1,100%					
126	Alcantarillas Celulares Hº Aº fck=21Mpa	15,500%	6,600%	14,600%	1,100%	4,000%	0,100%		8,800%	22,900%	2,800%					22,900%	0,700%					
128	Instalaciones y Servicios Especializados	17,900%	3,700%	34,500%	23,100%	18,500%	0,700%	1,600%														

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Tramo 1: Concepción - Vallemi. PUENTES Sobre Aº Otero y Aº Yui-y

Tramo 1: Concepción - Vallemi.
PUENTES Sobre Aº Otero y Aº Yui-y

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Madera para obra común	Arena
25	Carpeta de rodadura	13,100%	10,700%	21,900%	26,500%	10,500%	0,500%	0,300%	12,300%		3,300%		0,900%
26	Losa de aproximación de Hº Aº	18,500%	4,300%	15,400%	1,000%	3,900%	0,100%		8,000%	38,900%	3,300%	5,600%	1,000%
31	Pilares de Hormigón	44,500%	4,000%	16,200%	1,000%	3,400%			11,200%	3,700%	4,100%	10,800%	1,100%
32	Vigas de apoyo sobre pilas	39,800%	4,700%	15,700%	1,000%	5,400%	0,200%		13,700%	4,800%	5,600%	7,300%	1,800%
33	Vigas de apoyo sobre estribos	39,800%	4,700%	15,700%	1,000%	5,400%	0,200%		13,700%	4,800%	5,600%	7,300%	1,800%
36	Estribos de Piedra Bruta	51,700%	10,000%	16,400%	2,700%	6,800%			2,400%		4,500%		5,500%
41	Vereda prefabricada	36,400%	4,600%	15,600%	0,900%	3,600%	0,100%		4,500%	25,000%	1,900%	6,800%	0,600%
42	Viga prefabricada en U	56,400%	4,400%	15,000%	1,000%	3,400%	0,100%		8,900%	3,000%	3,600%	3,100%	1,100%
113	Barandas prefabricadas de Hº Aº	29,700%	11,400%	14,700%	1,100%	29,100%	1,900%	1,200%	1,400%	9,000%	0,400%		0,100%
114	Cimiento de Hº Cº	32,400%	5,700%	14,900%	1,500%	7,700%	0,200%		19,900%		6,300%	9,800%	1,600%
115	Bujes y bulones	21,600%	3,700%	29,300%	40,100%	1,600%				3,700%			
127	Acero de refuerzo	14,800%	3,700%	14,500%	0,900%	1,300%				64,800%			

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos
FOCEM

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Tramo 1: Concepción - Vallemi. Prog. 0+000 a Prog. 51+000. ZONA URBANA

Tramo 1: Concepción - Vallemi. Prog. 0+000 a Prog. 51+000.
ZONA URBANA

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Pintura para pavimento en frio	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C
2	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	21,300%	26,500%	16,500%	1,600%	30,800%	2,100%	1,200%									
5	Excavacion de bolsones	17,800%	21,000%	14,900%	1,300%	40,900%	2,700%	1,400%									
9	Terraplen	21,600%	21,900%	18,600%	1,300%	33,000%	2,200%	1,400%									
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,200%								68,600%	
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,800%	9,600%	14,600%	1,000%	17,300%	1,100%	0,700%			6,100%						37,800%
34	Base granular de ripio para Banquina	21,900%	21,800%	21,100%	1,300%	30,600%	2,000%	1,300%									
40	Cunetas revestidas de hormigón	38,000%	7,400%	14,500%	0,900%	9,000%	0,400%	0,200%	12,000%		5,500%			11,200%	0,900%		
46	Base de suelo-piedra	11,400%	12,300%	14,700%	1,100%	28,300%	1,400%	0,900%			29,200%				0,700%		
66	Cunetas y sumideros revestidos de piedra bruta	56,400%	8,800%	15,200%	1,600%	10,500%	0,500%	0,300%	4,300%		1,900%				0,500%		
68	Platea de hormigón simple para alcantarillas Celular	25,300%	24,400%	15,000%	1,400%	20,400%	1,300%		2,000%		0,900%			9,100%	0,200%		
70	Sumideros y Obras Especiales de Hº	19,500%	8,600%	14,500%	0,900%	7,400%	0,300%	0,200%	9,200%		4,200%			34,500%	0,700%		
81	Señalización horizontal	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,500%	0,500%				35,100%					
82	Señalización vertical	18,000%	5,500%	31,300%	17,400%	11,500%	0,400%	0,600%	3,600%	3,500%	2,000%		5,700%		0,500%		
85	Empastado de taludes	41,800%	5,900%	42,100%	0,900%	8,300%	0,600%	0,400%									
103	Baden de Hº	35,700%	4,900%	14,900%	1,900%	7,600%	0,100%		24,000%		8,900%				2,000%		
104	Losa de hormigón armado s/ cunetas revestidas de P.B.	20,400%	5,200%	14,700%	1,400%	7,700%	0,200%		21,100%	18,500%	6,800%			2,200%	1,800%		
106	Losa de hormigón armado para alcantarillas celulares	20,400%	5,200%	14,700%	1,400%	7,700%	0,200%		21,100%	18,500%	6,800%			2,200%	1,800%		
126	Alcantarillas Celulares Hº Aº fck=21Mpa	15,500%	6,600%	14,600%	1,100%	4,000%	0,100%		8,800%	22,900%	2,800%			22,900%	0,700%		

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Concepción - Vallemí (TRAMO 2)

Concepción - Vallemi (TRAMO 2)

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Cemento asfáltico	Flex beam	Cal hidratada	Pintura para pavimento en frio	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C	Pintura para madera en general	Caño de hormigón Ø 800 mm	Caño de hormigón Ø 1000 mm	Caño de hormigón Ø 1200 mm
1	Desbosque,desbroce y despeje	21,300%	27,400%	15,200%	1,600%	31,100%	2,100%	1,300%																
3	Remoción de estructuras existentes	26,700%	27,000%	15,100%	1,500%	27,600%	1,800%	0,300%																
4	Excavación no clasificada	15,300%	20,000%	14,900%	1,300%	44,000%	2,900%	1,600%																
5	Excavacion de bolsones	18,100%	21,400%	14,900%	1,300%	40,300%	2,700%	1,300%																
6	Excavacion de zanjas de drenaje	17,300%	19,900%	14,900%	1,300%	42,300%	2,800%	1,500%																
7	Excavación en Roca	19,300%	23,600%	15,000%	1,400%	36,100%	2,400%	2,000%																
9	Terraplén	18,000%	19,200%	16,800%	1,300%	40,400%	2,700%	1,600%																
8	Excavación estructural	20,700%	24,600%	15,000%	1,400%	34,900%	2,300%	1,100%																
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,100%	7,500%	14,600%	1,000%	7,800%	0,400%	0,300%			8,000%													
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,100%												49,300%				
2	Base ganular de suelo - ripio - cemento al 3% (e=18cm)	18,500%	14,800%	17,700%	1,200%	13,300%	0,500%	0,200%	35,800%										68,700%					
35	Sub base superior de ripio - suelo (e=20cm)	23,700%	19,300%	21,900%	1,200%	30,200%	2,000%	1,700%																
16	Sub base inferior de suelo cal 3% (e=20cm)	13,500%	13,200%	15,400%	1,100%	24,700%	1,200%	0,700%						30,200%										
20	Carpeta de Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	11,300%	8,300%	14,600%	1,000%	9,800%	0,500%	0,300%			10,400%													
114	Pozo de fundación ø = 1,20m	16,600%	29,500%	14,800%	1,200%	12,900%	0,700%	0,400%	10,300%	9,000%	3,600%									43,800%				
115	Hormigón Estructural Clase C25	25,500%	6,800%	14,600%	1,000%	7,800%	0,300%	0,100%	11,900%		3,400%						27,700%	0,900%						
121	Hormigón Estructural Clase C15	23,000%	8,000%	14,700%	1,100%	12,300%	0,500%	0,100%	15,400%		7,400%						15,900%	1,600%						
127	Acero AP 420 DN (Puentes)	14,900%	3,900%	14,500%	0,900%	2,000%				63,800%														
25	Carpeta de rodadura de hormigón (e=0,05m)	13,900%	15,100%	15,400%	6,700%	39,700%	2,600%	1,600%	3,000%		0,800%							0,200%						
113	Barandas prefabricadas de Hº Aº	29,700%	11,400%	14,700%	1,100%	29,100%	1,900%	1,200%	1,400%	9,000%	0,400%							0,100%						
66	Muro de piedra bruta	58,100%	8,500%	15,200%	1,600%	9,000%	0,400%	0,200%	4,500%		2,000%							0,500%						
122	Placas de Protección de los Taludes	15,700%	11,200%	14,900%	1,200%	16,600%	0,800%	0,500%	15,000%	14,000%	3,600%	5,400%						0,900%						
71	Barandas para defensa metálica	19,600%	4,500%	14,500%	0,900%								60,300%											
41	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 0,80m	14,300%	6,700%	14,700%	1,200%	7,400%	0,400%	0,200%	4,000%		2,300%							0,600%				48,200%		
42	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,00m	14,300%	6,600%	14,700%	1,200%	7,200%	0,400%	0,200%	4,300%		2,500%							0,600%					48,000%	
44	Alcantarilla Tubular Doble de Hº Aº D= 1,00m	14,200%	6,100%	14,700%	1,200%	6,600%	0,300%	0,200%	4,400%		2,600%							0,700%					49,000%	
43	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,20m	16,500%	6,000%	14,600%	1,000%	6,900%	0,300%	0,200%	5,400%	0,200%	2,200%						0,200%	0,400%						
106	Alcantarilla tubular doble de HºAº ø = 1,20m	14,200%	6,200%	14,600%	1,000%	7,200%	0,300%	0,200%	5,500%	0,200%	2,200%						0,200%	0,400%						46,100%
45	Alcantarilla Tubular Triple de Hº Aº ø = 1,20m	14,200%	6,200%	14,600%	1,000%	7,200%	0,300%	0,200%	5,500%	0,200%	2,200%						0,200%	0,400%						47,600%
62	Alcantarilla Celular simple de Hº Aº de 2,00 x 2,00 m	20,100%	5,300%	14,600%	1,100%	6,700%	0,200%		10,800%	26,900%	4,300%						7,100%	0,900%						47,600%
63	Alcantarilla Celular doble de Hº Aº de 3,00 x 3,00 m	19,400%	5,500%	14,600%	1,100%	6,600%	0,200%		10,000%	31,200%	4,000%						6,600%	0,800%						
64	Alcantarilla Celular triple de Hº Aº de 3,00 x 3,00 m	19,400%	5,500%	14,600%	1,100%	6,600%	0,200%		10,000%	31,200%	4,000%						6,600%	0,800%						
10	Relleno granular	9,000%	7,200%	14,700%	1,000%	20,700%	0,700%	0,400%			48,300%													
72	Cunetas de coronamiento	30,100%	29,700%	15,100%	1,500%	20,800%	1,400%	1,400%																
73	Cuneta de Protección de pie de terraplén	30,100%	29,700%	15,100%	1,500%	20,800%	1,400%	1,400%																
40	Cunetas revestidas de hormigón	38,600%	7,200%	14,500%	0,900%	7,700%	0,300%	0,100%	12,400%		5,700%						11,500%	0,900%						
49	Dren Longitudinal profundo - Tipo I	30,100%	12,600%	17,600%	7,000%	18,700%	1,000%	1,100%	4,000%		7,700%							0,200%						
70	Dren Longitudinal profundo - Tipo II	28,800%	13,700%	17,400%	6,400%	20,500%	1,200%	1,300%	3,600%		5,900%							0,200%						
75	Alambrado a construir	41,100%	4,700%	21,100%	0,900%	0,500%			2,400%	5,300%							24,000%							
81	Marcación de pavimento (Señalización horizontal)	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,400%	0,500%							35,200%									
82	Señalización vertical	17,900%	5,800%	30,900%	17,300%	11,900%	0,400%	0,600%	3,800%	3,400%	2,000%					5,700%		0,500%						
83	Pasaganados	15,300%	6,700%	14,600%	1,100%	9,500%	0,400%	0,200%	10,900%	35,600%	4,300%						0,600%	0,800%						
84	Mojones para kilometraje	28,500%	11,900%	14,700%	1,000%	23,400%	1,400%	1,300%	7,100%	4,200%	3,400%				0,500%		1,900%	0,700%						
85	Revestimiento vegetal con tepes	41,800%	5,900%	42,100%	0,900%	8,300%	0,600%	0,400%																
86	Cordones de hormigón Clase C18	31,800%	4,700%	14,700%	1,500%	4,900%			15,500%		6,700%						16,900%	1,300%						
65	Instalaciones y servicios especializados	17,900%	3,700%	34,800%	23,100%	16,500%	0,700%	1,500%																
87	Pórtico para señalización	21,900%	5,600%	24,800%	0,900%	7,900%	0,300%	0,300%	0,800%	30,700%	0,400%					4,400%		0,100%			1,900%			
95	Implementación de refugio carretero	29,800%	10,000%	22,300%	5,400%	13,800%	0,600%	0,300%	1,000%	12,500%	3,300%						0,900%	0,100%						
102	Protección forestal en área de préstamos	51,400%	7,400%	18,300%	1,000%	7,600%	0,500%	0,700%	1,000%	2,200%							9,900%							

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Concepción - Vallemí (TRAMO 2) - Acceso 1 a San Alfredo

Concepción - Vallemí (TRAMO 2) - Acceso 1 a San Alfredo

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Cal hidratada	Pintura para pavimento en frio	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C	Caño de hormigón Ø 800 mm	Caño de hormigón Ø 1000 mm
2	Base ganular de suelo - ripio - cemento al 3% (e=18cm)	16,500%	14,800%	17,700%	1,200%	13,300%	0,500%	0,200%	35,800%											
4	Excavación no clasificada	15,300%	20,000%	14,900%	1,300%	44,000%	2,900%	1,600%												
5	Excavacion de bolsones	18,100%	21,400%	14,900%	1,300%	40,300%	2,700%	1,300%												
6	Excavacion de zanjas de drenaje	17,300%	19,900%	14,900%	1,300%	42,300%	2,800%	1,500%												
9	Terraplén	18,000%	19,200%	16,800%	1,300%	40,400%	2,700%	1,600%												
16	Sub base inferior de suelo cal 3% (e=20cm)	13,500%	13,200%	15,400%	1,100%	24,700%	1,200%	0,700%				30,200%								
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,100%									68,700%			
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,100%	7,500%	14,600%	1,000%	7,800%	0,400%	0,300%			8,000%							49,300%		
20	Carpeta de Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	11,300%	8,300%	14,600%	1,000%	9,800%	0,500%	0,300%			10,400%							43,800%		
35	Sub base superior de ripio - suelo (e=20cm)	23,700%	19,300%	21,900%	1,200%	30,200%	2,000%	1,700%												
41	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 0,80m	14,300%	6,700%	14,700%	1,200%	7,400%	0,400%	0,200%	4,000%		2,300%					0,600%			48,200%	
42	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,00m	14,300%	6,600%	14,700%	1,200%	7,200%	0,400%	0,200%	4,300%		2,500%					0,600%				48,000%
49	Dren Longitudinal profundo - Tipo I	30,100%	12,600%	17,600%	7,000%	18,700%	1,000%	1,100%	4,000%		7,700%					0,200%				
81	Marcación de pavimento (Señalización horizontal)	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,400%	0,500%					35,200%							
82	Señalización vertical	17,900%	5,600%	30,900%	17,300%	11,900%	0,400%	0,600%	3,800%	3,400%	2,000%			5,700%		0,500%				
84	Mojones para kilometraje	28,500%	11,900%	14,700%	1,000%	23,400%	1,400%	1,300%	7,100%	4,200%	3,400%		0,500%		1,900%	0,700%				
85	Revestimiento vegetal con tepes	41,800%	5,900%	42,100%	0,900%	8,300%	0,600%	0,400%												

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos
REPUBLICA DEL PARAGUAY

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Concepción - Vallemí (TRAMO 2) - Acceso 2 a San Alfredo

Concepción - Vallemí (TRAMO 2) - Acceso 2 a San Alfredo

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Cal hidratada	Pintura para pavimento en frío	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C	Caño de hormigón Ø 800 mm
2	Base ganular de suelo - ripio - cemento al 3% (e=18cm)	16,500%	14,800%	17,700%	1,200%	13,300%	0,500%	0,200%	35,800%										
4	Excavación no clasificada	15,300%	20,000%	14,900%	1,300%	44,000%	2,900%	1,600%											
5	Excavacion de bolsones	18,100%	21,500%	14,900%	1,300%	40,200%	2,700%	1,300%											
6	Excavacion de zanjas de drenaje	17,300%	19,900%	14,900%	1,300%	42,300%	2,800%	1,500%											
9	Terraplén	18,000%	19,200%	16,800%	1,300%	40,400%	2,700%	1,600%											
16	Sub base inferior de suelo cal 3% (e=20cm)	13,500%	13,200%	15,400%	1,100%	24,700%	1,200%	0,700%				30,200%							
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,100%									68,700%		
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,100%	7,500%	14,600%	1,000%	7,800%	0,400%	0,300%			8,000%							49,300%	
20	Carpeta de Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	11,300%	8,300%	14,600%	1,000%	9,800%	0,500%	0,300%			10,400%							43,800%	
35	Sub base superior de ripio - suelo (e=20cm)	23,700%	19,300%	21,900%	1,200%	30,200%	2,000%	1,700%											
41	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 0,80m	14,300%	6,700%	14,700%	1,200%	7,400%	0,400%	0,200%	4,000%		2,300%					0,600%			48,200%
49	Dren Longitudinal profundo - Tipo I	30,100%	12,600%	17,600%	7,000%	18,700%	1,000%	1,100%	4,000%		7,700%					0,200%			
81	Marcación de pavimento (Señalización horizontal)	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,400%	0,500%					35,200%						
82	Señalización vertical	17,900%	5,600%	30,900%	17,300%	11,900%	0,400%	0,600%	3,800%	3,400%	2,000%			5,700%		0,500%			
84	Mojones para kilometraje	28,500%	11,900%	14,700%	1,000%	23,400%	1,400%	1,300%	7,100%	4,200%	3,400%		0,500%		1,900%	0,700%			
85	Revestimiento vegetal con tepes	41,800%	5,900%	42,100%	0,900%	8,300%	0,600%	0,400%											

Concepción - Vallemí (TRAMO 2) - Acceso Zona Urbana

Concepción - Vallemí (TRAMO 2) - Acceso Zona Urbana

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Cal hidratada	Pintura para pavimento en frío	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C	Caño de hormigón Ø 800 mm	Caño de hormigón Ø 1000 mm
2	Base ganular de suelo - ripio - cemento al 3% (e=18cm)	16,500%	14,800%	17,700%	1,200%	13,300%	0,500%	0,200%	35,800%											
4	Excavación no clasificada	15,300%	20,000%	14,900%	1,300%	44,000%	2,900%	1,600%												
5	Excavacion de bolsones	18,100%	21,400%	14,900%	1,300%	40,300%	2,700%	1,300%												
6	Excavacion de zanjas de drenaje	17,300%	19,900%	14,900%	1,300%	42,300%	2,800%	1,500%												
9	Terraplén	18,000%	19,200%	16,800%	1,300%	40,400%	2,700%	1,600%												
16	Sub base inferior de suelo cal 3% (e=20cm)	13,500%	13,200%	15,400%	1,100%	24,700%	1,200%	0,700%				30,200%								
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,100%									68,700%			
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,100%	7,500%	14,600%	1,000%	7,800%	0,400%	0,300%			8,000%							49,300%		
20	Carpeta de Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	11,300%	8,300%	14,600%	1,000%	9,800%	0,500%	0,300%			10,400%							43,800%		
35	Sub base superior de ripio - suelo (e=20cm)	23,700%	19,300%	21,900%	1,200%	30,200%	2,000%	1,700%												
41	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 0,80m	14,300%	6,700%	14,700%	1,200%	7,400%	0,400%	0,200%	4,000%		2,300%					0,600%			48,200%	
42	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,00m	14,300%	6,600%	14,700%	1,200%	7,200%	0,400%	0,200%	4,300%		2,500%					0,500%				48,000%
81	Marcación de pavimento (Señalización horizontal)	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,400%	0,500%					35,200%							
82	Señalización vertical	17,900%	5,600%	30,900%	17,300%	11,900%	0,400%	0,600%	3,800%	3,400%	2,000%			5,700%		0,500%				
84	Mojones para kilometraje	28,500%	11,900%	14,700%	1,000%	23,400%	1,400%	1,300%	7,100%	4,200%	3,400%		0,500%		1,900%	0,700%				
94	Cordón cuneta de hormigón	34,400%	6,900%	14,700%	1,300%	12,200%	0,400%	0,100%	20,500%		7,500%					2,000%				

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

Tramo 3: Concepción - Vallemi. Prog. 111+063,42 a Prog. 169+080,95

Tramo 3: Concepción - Vallemi. Prog. 111+063,42 a Prog. 169+080,95

Código	Nombre del Rubro	Jornales	Dólar - equipo	Costo de vida	Dólar	Gas Oil	Lubricantes	Cubiertas 900 * 20 de 14 telas	Cemento Portland	Aceros para refuerzo	Piedra triturada	Fleje beam	Cable preensamblado 4 * 16 mm2	Cal hidratada	Pintura para pavimento en frio	Lámina reflectante	Madera para obra común	Arena	Luminaria tipo vapor de sodio - 400 W	Emulsión asfáltica CM 30	Emulsión asfáltica RR2C	Pintura para madera en general	Caño de hormigón Ø 1000 mm	Caño de hormigón Ø 1200 mm
1	Desbosque,desbroce y despeje	20,400%	25,900%	15,100%	1,500%	29,300%	1,900%	1,300%															4,600%	
4	Excavación no clasificada	15,500%	20,600%	14,900%	1,300%	43,300%	2,900%	1,500%																
5	Excavacion de bolsones	17,800%	21,000%	14,900%	1,300%	40,900%	2,700%	1,400%																
6	Excavacion de zanjas de drenaje	17,800%	20,500%	14,900%	1,300%	41,300%	2,700%	1,500%																
7	Excavación en Roca	19,300%	23,900%	15,000%	1,400%	36,100%	2,400%	2,000%																
8	Excavación estructural	20,700%	24,600%	15,000%	1,400%	34,900%	2,300%	1,100%																
9	Terraplen	21,600%	21,900%	18,600%	1,300%	33,000%	2,200%	1,400%																
10	Camada drenante	11,000%	9,800%	14,700%	1,000%	16,500%	0,400%	0,400%			48,200%													
12	Sub base superior de suelo piedra	13,700%	16,000%	15,200%	1,200%	26,400%	1,400%	1,100%			25,000%													
17	Riego de imprimación	7,900%	4,800%	14,500%	0,900%	2,900%	0,200%	0,200%												68,600%				
19	Carpeta de tratamiento superficial triple	11,800%	9,600%	14,600%	1,000%	17,300%	1,100%	0,700%			6,100%										37,800%			
20	Carpeta de Tratamiento Superficial Simple en Banquinas	11,400%	8,500%	14,600%	1,000%	10,500%	0,500%	0,400%			10,300%										42,800%			
28	Sub base inferior de suelo cal al 3%	13,200%	14,400%	15,600%	1,100%	18,700%	0,900%	0,800%						35,300%										
38	Refugio carretero y mirador faunistico	23,200%	22,000%	22,800%	7,800%	20,600%	1,400%	0,900%	0,200%	0,500%	0,100%					0,300%	0,200%							
40	Cunetas revestidas de hormigón	36,000%	7,400%	14,500%	0,900%	9,000%	0,400%	0,200%	12,000%		5,500%						11,200%	0,900%						
42	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,00m	14,200%	6,000%	14,700%	1,200%	5,700%	0,300%	0,100%	4,500%		2,600%							0,700%					50,000%	
43	Alcantarilla Tubular Simple de Hº Aº D= 1,20m	16,600%	5,300%	14,600%	1,000%	5,100%	0,200%	0,100%	5,800%	0,300%	2,300%						0,200%	0,400%						48,100%
44	Alcantarilla Tubular Doble de Hº Aº D= 1,00m	14,000%	5,500%	14,600%	1,200%	5,100%	0,200%	0,100%	4,600%		2,700%							0,700%					51,300%	
45	Alcantarilla Tubular Doble de Hº Aº D= 1,20m	13,900%	5,400%	14,600%	1,000%	6,500%	0,300%	0,100%	5,900%	0,200%	2,400%						0,200%	0,500%						49,000%
46	Base de suelo-piedra con cemento al 3%	11,000%	11,400%	14,700%	1,100%	26,400%	1,200%	0,700%	6,800%		26,000%							0,700%						
66	Mamposteria de piedra bruta	56,400%	8,800%	15,200%	1,600%	10,500%	0,500%	0,300%	4,300%		1,900%							0,500%						
71	Barandas para defensa metálica	19,800%	4,500%	14,500%	0,900%							60,300%												
73	Cuneta de Protección de pie de terraplén	30,200%	29,700%	15,100%	1,500%	20,700%	1,400%	1,400%																
75	Alambrado	41,200%	4,700%	21,100%	0,900%	0,500%			2,400%	5,300%							23,900%							
81	Señalización horizontal	16,900%	10,500%	17,200%	11,600%	7,700%	0,400%	0,600%							35,100%									
82	Señalización vertical	18,000%	5,500%	31,300%	17,400%	11,500%	0,400%	0,600%	3,600%	3,500%	2,000%					5,700%		0,500%						
84	Mojones para kilometraje	28,500%	11,900%	14,700%	1,000%	23,300%	1,400%	1,300%	7,100%	4,200%	3,400%				0,600%		1,900%	0,700%						
85	Revestimiento vegetal con tepes	41,800%	5,900%	42,100%	0,900%	8,300%	0,600%	0,400%																
86	Cordón de Hº para terraplen	32,700%	10,100%	14,600%	1,000%	13,500%	0,600%	0,300%	19,900%		5,500%							1,800%						
87	Pórtico para señalización	21,900%	5,600%	24,800%	0,900%	7,800%	0,300%	0,300%	0,800%	30,700%	0,400%					4,500%		0,100%				1,900%		
89	Gaviones	27,300%	9,300%	19,300%	9,100%	12,000%	0,600%	0,300%		19,700%	2,400%													
90	Obras provisorias	25,300%	18,500%	23,400%	19,400%	3,700%	1,500%	1,500%	2,200%	1,500%			0,700%				0,800%	0,800%	0,700%					
91	Bajada de agua	53,900%	6,000%	14,600%	1,000%	8,200%	0,300%	0,200%	10,500%		4,500%							0,800%						
101	Pozo de fundación Ø 0,80m	19,900%	44,500%	15,900%	2,300%	15,600%	1,000%	0,800%																
105	Protección Forestal en areas de prestamos	24,800%	22,800%	21,000%	1,400%	21,600%	1,400%	0,600%		3,600%							2,800%							
110	Pozo de fundación Ø 1,00m	20,300%	46,200%	15,300%	2,700%	13,000%	0,900%	0,600%																
111	Aparato de apoyo de neopreno	19,400%	4,400%	27,400%	45,900%	2,600%	0,200%	0,100%																
112	Junta de dilatación	18,400%	3,700%	28,400%	49,500%																			
113	Barandas prefabricadas de Hº Aº	29,700%	11,400%	14,700%	1,100%	29,100%	1,900%	1,200%	1,400%	9,000%	0,400%							0,100%						
126	Hormigón 210kg/cm2 para alcantarillas	19,500%	7,900%	14,600%	1,200%	5,100%	0,100%		12,900%		4,100%						33,500%	1,100%						
127	Acero de refuerzo para alcantarillas	14,700%	5,900%	14,600%	0,900%	9,500%	0,600%	0,300%		53,500%														
128	Instalaciones y Servicios Especializados	17,900%	3,700%	34,500%	23,100%	18,500%	0,800%	1,500%																
129	Hormigon 150 kg/cm2 para Alc. Tubulares	39,700%	6,900%	14,900%	1,700%	11,200%	0,500%	0,200%	15,900%		7,300%							1,700%						
133	Provisión de hormigón de 180 kg/cm²	21,700%	7,200%	14,700%	1,400%	16,500%	0,600%	0,300%	25,700%		9,900%							2,000%						
134	Provisión de hormigón de 210 kg/cm²	22,600%	5,800%	14,800%	1,600%	10,800%	0,400%		31,400%		10,000%							2,600%						

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Unidad Ejecutora de Proyectos

MERCOSUR

PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
Presidencia de la República del Paraguay

MERCOSUL

FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

LPI 168/2010 "OBRAS DE REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMÍ"

ANEXO 4: INDICE DE PLANOS DE OBRA 2

LG – LINEAS GENERALES	
PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO	**LG-01**
PLANIMETRÍA GENERAL	**LG-02**
CONVENCIONES Y ABREVIATURAS	**LG-03**
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, UBICACIÓN Y SONDEOS DE CANTERA	**LG-04**
CUADRO DE PRÉSTAMOS	**LG-05**
CUENCAS HIDROGRAFICAS	**LG-06/08**
DG – DISEÑO GEOMÉTRICO	
PLANIMETRIA – OBRA PRINCIPAL	**DG-01/41**
DARSENAS Y EMPALMES	**DG-42**
PLANIALTIMETRÍA – ACCESO A SAN ALFREDO	**DG-01/06**
DS – DISEÑO DE SECCION TRANSVERSAL TIPO	
SECCION TRANSVERSAL TIPO – OBRA PRINCIPAL	**DS-01**
SECCION TRANSVERSAL TIPO – ACCESO A SAN ALFREDO	**DS-02**
CALZADA DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND	**DS-03**
DD – DISEÑO DE DRENAJE	
ALCANTARILLAS TUBULARES – DETALLES	**DD-01**
ALCANTARILLAS TUBULARES – CABECERAS	**DD-02**
ALCANTARILLAS CELULARES – ENCOFRADOS	**DD-03**
ALCANTARILLAS CELULARES – CABECERAS NORMALES - ENCOFRADOS	**DD-04**
ALCANTARILLAS CELULARES – ARMADURAS – CAB. NORMALES – SECCIONES 2 X 2 Y 3 X 3	**DD-05**
ALCANTARILLAS DOBLES – VIGAS DE BORDE	**DD-06**
ALCANTARILLAS TRIPLES – VIGAS DE BORDE	**DD-07**
ALCANTARILLAS CELULARES – ARMADURAS – SECCION 2 X 2	**DD-08**
ALCANTARILLAS CELULARES – ARMADURAS – SECCION 2 X 3	**DD-09**
DRENES Y BOCAS DE SALIDAS	**DD-10**
CUNETAS Y DISIPADORES	**DD-11**
CUADRO DE DRENES – CUNETAS REVESTIDAS DE H° - CUNETAS DE PROTECCION	**DD-12**
CUADRO DE ALCANTARILLAS	**DD-13/15**
CUADRO DE OBRAS A SER REMOVIDAS	**DD-16**
DC – DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS	
SEÑALIZACION HORIZONTAL	**DC-01**
SEÑALIZACION VERTICAL – DETALLES DE FIJADORES	**DC-02**
SEÑALIZACION VERTICAL – CARTELES TIPO	**DC-03**
SEÑALIZACION VERTICAL – PORTICOS DE SEÑALIZACIÓN	**DC-04**
MOJONES KILOMETRICOS	**DC-05**
BARANDAS PARA DEFENSAS TIPO FLEX BEAN	**DC-06**
ALAMBRADAS Y ACCESOS	**DC-07**
SEÑALIZACION VERTICAL – CARTELES – PROG. 51+000 / 71+000	**DC-08**
SEÑALIZACION VERTICAL – CARTELES – PROG. 71+000 / 91+000	**DC-09**
SEÑALIZACION VERTICAL – CARTELES – PROG. 91+000 / 111+063,42	**DC-10**
REFUGIO CARRETERO	**DC-11**
DP – DISEÑO DE PUENTES	
ARROYO TAGATIYA-GUAZU	
PLANO GENERAL	**DP-01**
ESTRIBOS Y PILAS – CORTE, ALZADOS Y DETALLES	**DP-02**
TAGATIYA GUAZU – ESTRIBOS Y PILAS	**DP-03**

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
FOCEM
Unidad Ejecutora de Proyectos
REPUBLICA DEL PARAGUAY

ESTRIBOS Y PILAS – FUNDACION – ARMADURAS-PLANTAS, CORTES Y ALZADOS	**DP-04**
ESTRIBOS Y ALAS – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-05**
VIGAS TRANSVERSALES – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-06**
LOSA DEL TABLERO Y VEREDAS – ARMADURAS-PLANTAS Y CORTES	**DP-07**
LOSA DE APROXIMACION – BARANDAS – VEREDAS –ARMADURAS – CORTES Y ALZADOS	**DP-08**
SONDEOS	**DP-09**

ARROYO TAGATIYA-MI

PLANO GENERAL	**DP-01**
ESTRIBOS Y PILAS – CORTE, ALZADOS Y DETALLES	**DP-02**
ESTRIBOS Y PILAS – FUNDACION – ARMADURAS-PLANTAS, CORTES Y ALZADOS	**DP-04**
ESTRIBOS Y ALAS – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-05**
VIGAS LONGITUDILES – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-06**
VIGAS TRANSVERSALES – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-06**
LOSA DEL TABLERO Y VEREDAS – ARMADURAS	**DP-07**
LOSA DE APROXIMACION – BARANDAS – VEREDAS –ARMADURAS – CORTES Y ALZADOS	**DP-08**
SONDEOS	**DP-09**

ARROYO TAGATIYA-I

PLANO GENERAL	**DP-01**
ESTRIBOS Y PILAS – CORTE, ALZADOS Y DETALLES	**DP-02**
ESTRIBOS Y PILAS – FUNDACION – ARMADURAS-PLANTAS, CORTES Y ALZADOS	**DP-03**
ESTRIBOS Y ALAS – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-04**
VIGAS TRANSVERSALES – ARMADURAS-CORTES Y ALZADOS	**DP-05**
LOSA DEL TABLERO Y VEREDAS – ARMADURAS-PLANTAS Y CORTES	**DP-06**
LOSA DE APROXIMACION – BARANDAS – VEREDAS –ARMADURAS – CORTES Y ALZADOS	**DP-07**
SONDEOS	**DP-08**

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES ★ Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM REPUBLICA DEL PARAGUAY