



## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### CONTROL DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES

#### 1- DESCRIPCIÓN

Podrán emplearse métodos de determinación de la capacidad de carga real del pilote, suficientemente probados y reconocidos como confiables en los resultados que arrojan.

De acuerdo al nivel de cargas de ensayo a alcanzar, los métodos que se podrán utilizar son:

- a) Carga Estática
- b) Carga Rápida

No se admite la aplicación de métodos de "Carga Dinámica", entendiéndose que en estos casos la duración de la aplicación de la carga de prueba se entrega al pilote-suelo en un tiempo del orden de entre 5 a 20 milisegundos.

En el caso de uso de métodos de "Carga Rápida" deberá verificarse previo al ensayo, la capacidad de la sección de proyecto del pilote ante las cargas a aplicar, así como se efectuará una verificación de integridad posterior al ensayo.

El Oferente deberá especificar en la propuesta, el método de ensayo de carga de pilotes presupuestado, indicando todos los elementos que definan las características del sistema a emplear.

Para los ensayos de carga no podrán utilizarse bajo ningún concepto, elementos de la obra definitiva (otros pilotes de obra como elementos de anclaje, etc.), quedando incluido en el ensayo solamente el pilote de obra a ensayar.

#### 2- CANTIDAD DE PILOTES A ENSAYAR

Se ensayarán en total 4 (cuatro) pilotes. Uno por cada Pila y uno por cada Estribo.

#### 3- CARGAS DE ENSAYO

La carga a aplicar en el ensayo de cada uno de los pilotes será como mínimo de un orden del 50% superior a la carga vertical máxima de diseño.

La Contratista informará con suficiente antelación el método que propone y el nivel de carga de ensayo prevista, con el objeto de su estudio, reconocimiento y aprobación por parte de la Dirección Provincial de Vialidad (D.P.V.), para su posterior utilización.

La documentación que la Contratista debe presentar incluirá una copia del método de carga y de las normas de ensayo que se aplicarán, adjuntando una memoria descriptiva del procedimiento, indicando:

- Estados de carga
- Tiempo de aplicación de carga
- Precisión en la medición de las deformaciones
- Instrumentos a utilizar
- Resultados esperados

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

SANTA FE

*Dirección de Estudios y Proyectos*

OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21



- Todo otro dato de relevancia

Se deben tener en cuenta en principio las normas A.S.T.M. (American Standard Testing Materials) para la realización de los ensayos, en caso de no existir normativa nacional o internacional actualizada al respecto.

#### **4- INFORME DEL ENSAYO REALIZADO**

La Contratista deberá presentar la documentación con los resultados de los ensayos y las conclusiones referidas a la capacidad de carga real del pilote, grado de seguridad con respecto a la carga de proyecto, etc.

El INFORME debe constar de dos (2) partes:

- en la Primera Parte: todo lo concerniente al ensayo realizado en las condiciones de obra;
- en la Segunda Parte, la evaluación que realice el profesional responsable por la dirección del ensayo, bajo las hipótesis de que el pilote se hubiere ensayado en condiciones de "EROSIÓN MÁXIMA", teniendo en cuenta para emitir las conclusiones, la cota de socavación indicada y las cargas verticales y horizontales de diseño.

La Dirección Provincial de Vialidad (D.P.V.) aprobará o rechazará el pilotaje en función de los resultados obtenidos en los ensayos. El rechazo de un ensayo será motivo suficiente para la paralización de los trabajos en pilotes hasta la solución de los problemas encontrados.

#### **5- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los ensayos se medirán y pagarán por unidad (Nº) al precio unitario cotizado para el ítem correspondiente del presente pliego. Incluye todos los materiales equipos y su transporte y toda operación necesarias para la correcta y completa ejecución de los ensayos y la interpretación técnica de los mismos.





## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### HORMIGÓN PARA INFRAESTRUCTURA

#### 1- GENERALIDADES

Se entiende como tal, al hormigón de muros de estribos, alas y pilas, a excepción del hormigón para pilotes excavados in situ.-

El hormigón a emplear deberá poseer la resistencia característica y recubrimientos que se indican en los respectivos Planos de proyecto y para el que deberá utilizarse Cemento ARS.-

El ámbito de consistencia será el designado: A-2 (hormigón plástico) y su compactación se realizará mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento determinado mediante el cono de Abrams será inferior a 12.00 cm.-

El dosaje definitivo será calculado por la Contratista y deberá cumplir las especificaciones H-II: "Hormigones de Cemento Portland para Obras de Arte" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998) y toda otra exigencia concurrente reglamentaria según CIRSOC 201/2005.-

La Contratista deberá proveer los métodos apropiados para el correcto hormigonado de las estructuras teniendo especial cuidado en evitar la caída libre del material y su segregación, de acuerdo a lo reglamentado por el CIRSOC 201/2005.-

Para la colocación del hormigón se procederá a la extracción del agua de infiltración mediante bombeo. No se permitirá el hormigonado bajo agua. El bombeo se prolongará hasta que el hormigón haya adquirido cierta dureza y como mínimo hasta cuatro horas después de vertida la mezcla. Los encofrados deberán asegurar una lisura perfecta de la superficie terminada del hormigón.-

#### 2- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición y pago se efectuará por metro cúbico (m³) al precio cotizado para el ítem, que será compensación total por la ejecución, materiales, transporte y toda otra tarea necesaria para la correcta y completa terminación del trabajo según esta Especificación.-



ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**INCORPORACION INTENCIONAL DE AIRE EN LOS HORMIGONES**

Con el objeto de asegurar la impermeabilidad de los hormigones y garantizar así la durabilidad de las estructuras, se incorporará aire en forma intencional y controlada en todos los hormigones a utilizar en la obra, mediante aditivo de reconocida calidad y antecedentes demostrables de utilización en obras públicas, en un todo de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201-2005; Capítulos 2 y 5, más específicamente en el punto 5.1.2 "Aire intencionalmente incorporado", del presente Reglamento.-

A tales efectos, la Contratista presentará con una antelación mínima de un mes a cualquier uso, la dosificación a utilizar en cada caso, indicando todos los datos necesarios para un completo análisis de la propuesta, como por ejemplo marca del aditivo, certificación de no agresividad sobre materiales componentes del hormigón armado, destino de la mezcla, proporciones del aditivo, forma de dosificación, ensayos existentes, forma de medición del aire incorporado, etc., con el objeto de su análisis y aprobación por parte del Laboratorio de Investigaciones y Ensayos Tecnológicos de la D.P.V. (DIYET), sin cuya expresa aprobación la Inspección de Obra no autorizará el uso de ninguna mezcla en la Obra.-





## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**ENSAYOS DE HORMIGONES****1. GENERALIDADES**

La presente especificación refiere al uso de los hormigones necesarios para realizar las construcciones de las obras de arte.

Rigen las especificaciones indicadas en la '*Sección H-II: Hormigones de Cemento Portland para Obras de Arte*' del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, Edición 1998, con las siguientes salvedades.

En todos los casos que las especificaciones se refieran a los reglamentos CIRSOC, debe entenderse que se refieren al REGLAMENTO CIRSOC 201/2005.

**2. PROBETAS Y ENSAYOS DE HORMIGONES**

Para establecer la calidad de los distintos hormigones utilizados en la Obra, se debe confeccionar una cantidad mínima de probetas de hormigón normalizadas. Además se realizarán los ensayos de asentamiento de cada mezcla a los fines pertinentes.

**CANTIDAD MÍNIMA DE PROBETAS A CONFECCIONAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ( $f'_c$ ) DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN**

ELEMENTO ESTRUCTURAL O GRUPO DE ELEMENTOS	CANTIDAD MÍNIMA (N°)	HORMIGÓN s/CIRSOC 201/2005	ASENTAMIENTO (cm)
PILOTES, CABEZALES, VIGAS PRINC., VIGUETAS, LOSA DE TABLERO Y VEREDAS, ESTRIBOS, LOSAS DE ACCESO	1 (UNA) probeta por $\text{c/m}^3$ de $H^\circ$ colocado (a)	(c)	S/necesidad pero limitado por CIRSOC 201/2005 – Capítulo 5
PROTECCIÓN CONTRA LA EROSIÓN	72 (b)	H-15	14.00

(a) Para cada elemento estructural.

(b) Para el total de la protección de hormigón de relleno de geoceldas.

(c) Según la resistencia  $f'_c$  especificada para cada elemento estructural.

La resistencia característica  $f'_c$  de cada calidad "H" de hormigón se determinará de acuerdo a lo especificado en el CIRSOC 201/2005, Capítulos 4 y 5, Comentarios y Anexo Cap. 4.



OBRA: R.P.N° 10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC  
TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21

---

## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### **DURABILIDAD, CURADO Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN**

Con el objeto de garantizar la durabilidad e impermeabilidad de los hormigones de las estructuras, se diseñarán los hormigones de acuerdo a lo especificado en el CIRSOC 201-2005 Cap. 2 y complementarios.-

Para el correcto curado de los hormigones se efectuarán las operaciones de curado y protección del hormigón recién colocado durante los plazos de curado según lo especificado en el CIRSOC 201-2005 Cap. 5 en sus artículos 5.10, 5.11, 5.12, 5.13 y 5.14.-

En todos los casos se aplicarán las especificaciones de mayor exigencia para garantizar los objetivos planteados.-



DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

SANTA FE

*Dirección de Estudios y Proyectos*

OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21



## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### **ACERO EN BARRAS PARA OBRAS DE ARTE**

#### **1- DESCRIPCIÓN**

La presente especificación refiere al uso de las barras de acero para el armado del H°A° necesario para realizar las construcciones de las obras de arte, donde lo indiquen los planos de proyecto y las planillas integrantes del presente pliego, previa autorización de la Inspección de Obras.-

Rigen las especificaciones indicadas en la 'Sección H-III: Aceros especiales en barra colocados para H°A°' del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, Edición 1998.-

En todos los casos que las especificaciones se refieran a los reglamentos CIRSOC, debe entenderse que se refieren al Reglamento CIRSOC 201:2005.-



OBRA: R.P.N° 10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21

---

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**EMPALME DE ARMADURAS DE PILOTES**

Para los empalmes de armaduras podrá utilizarse el tipo de empalme denominado "POR YUXTAPOSICION", debiéndose EVITAR cualquier tipo de unión soldada (excepto que se verifique la condición del segundo párrafo), pudiéndose utilizar en su defecto y por razones de índole constructiva, otro tipo de unión pero tal que asegure la inalterabilidad de las características mecánico-resistentes de las armaduras y de la sección de hormigón armado y/o pretensado.-

Para poder usar soldaduras en empalmes se deberán utilizar exclusivamente armaduras soldables tipo ADN 420 "S". Se deberá tener en consideración el Capítulo 3.6.1 del Reglamento CIRSOC 201:2005.-

El Contratista debe presentar la Memoria de Cálculo de verificación de la capacidad resistente de todas las secciones donde se planteen empalmes de armaduras.-





ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**SEPARADORES PARA RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS**

Con el objeto de asegurar que las armaduras tengan el recubrimiento previsto, se utilizarán exclusivamente separadores de mortero de cemento y arena en relación 1:3, con el agregado de fibras de polipropileno de alto módulo, a razón de aproximadamente 1.00 kg (un kilogramo) por cada metro cúbico de hormigón, contruídos a propósito del espesor de recubrimiento que en cada caso se requiera.-

Las fibras deberán tener las siguientes características:

- 1) longitud de las fibras: 25.4 mm (1"); una pulgada
- 2) resistencia a tracción: 0.5 a 9.7 KN/mm<sup>2</sup>
- 3) Módulo de Young: 3.5 KN/mm<sup>2</sup>

Los separadores se contruirán con ataduras metálicas incorporadas a los mismos, para su fijación a las armaduras a separar.-



## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### **ESTRUCTURAS PRETENSADAS**

#### **1- DISPOSICIONES GENERALES**

##### **1.1. INGENIERO ESPECIALIZADO**

La Contratista está obligada a mantener en obra un Ingeniero Especializado en las estructuras pretensadas a emplear en la construcción de la obra. Dicho Ingeniero supervisará los trabajos y prestará toda la ayuda que la sea requerida por la Inspección, en sus tareas vinculadas a la ejecución de las estructuras y referentes al sistema de pretensado que se utilice.

##### **1.2. SISTEMA DE PRETENSADO**

Cada Oferente podrá proponer el sistema de pretensado que crea más conveniente. Este deberá ser conocido y haber demostrado su eficiencia.

En la propuesta el Oferente debe adjuntar la Memoria de Cálculo de la superestructura, en total conformidad a lo indicado en el Reglamento CIRSOC 201/2005, debiendo proyectarse con pretensado total de las secciones, CLASE "U", tanto de las vigas principales como de las vigas transversales.

En base a las fuerzas de pretensado y la trayectoria del cable medio, el Oferente deberá calcular la cantidad de acero para pretensado de su propuesta.

El Oferente deberá incluir en la propuesta los detalles de los tipos de anclajes tanto pasivos como activos, vainas, separador y todo otro elemento que defina y características del sistema a emplear.

El Oferente indicará la cantidad y posición de las armaduras propuestas, las que deberán tener una resultante de magnitud igual o mayor que el valor de la fuerza de pretensado definitiva indicada en los Planos.

La trayectoria de la resultante deberá ser coincidente con la indicada en los Planos de Proyecto Oficial.

El Oferente presentará los Planos respectivos completos, incluyendo en los mismos: anclajes, elementos accesorios, vainas, separadores, ventilaciones y todo otro elemento que defina el sistema propuesto. Asimismo, deberá detallar las armaduras adicionales necesarias para absorber los esfuerzos debidos a los anclajes o toda acción localizada propia del sistema.

El Oferente verificará las fuerzas producidas por los tensores propuestos, para lo cual detallará y/o calculará las magnitudes de las pérdidas de tensión de los mismos por deslizamiento de anclajes, por fricción entre los cables y vainas, por el ajamiento del acero, por no simultaneidad de tesado, por fluencia lenta, por contracción del hormigón y por cualquier otra causa propia o ajena del sistema empleado.

La Contratista deberá presentar un Plan de Tesado en el que se indiquen las etapas del mismo, el orden en que se tesarán los diversos elementos tensores, los valores de los esfuerzos a aplicar en cada uno de ellos y todo otro elemento de referencia que permita el control del proceso. Además se deberán indicar las características de los equipos de aplicación de los esfuerzos y de los elementos de medición de los mismos, de modo que quede claramente expuesta la correspondencia entre las lecturas y los esfuerzos alcanzados en todo instante de la operación. Dicho Plan de Tesado deberá ser previamente sometido a la aprobación de la Inspección, con una antelación de (2) dos meses a la iniciación de los trabajos respectivos.

Todo aumento por modificación que se efectúe en las dimensiones de las vigas y/o en las cantidades de acero para armadura pasiva propias del sistema y para la introducción de las fuerzas de





pretensado que no figuren en el Proyecto Oficial, no recibirá pago adicional alguno y serán a cargo exclusivo de la Contratista.

## 2- EQUIPOS

La Contratista proveerá todo el equipo necesario para la ejecución de las estructuras. Dicho equipo será sometido a la aprobación de la Inspección previamente a su empleo en obras.

Si se emplean gatos hidráulicos los mismos estarán equipados con manómetro o dinamómetros de características adecuadas y de lectura precisa debidamente contrastadas. Un gráfico o tabla de calibración será puesto a disposición de la Inspección cada vez que ésta lo requiera.

## 3- MATERIALES

### 3.1. ADITIVOS

Los aditivos no contendrán iones cloro en proporción mayor del 0.25% del peso de aquellos. No contendrán sulfuros, nitratos ni material alguno capaz de provocar o facilitar la corrosión de las armaduras de acero.

### 3.2. MATERIAL PARA INYECCIÓN

Se considerará como normativa principal de referencia el Capítulo 23 del Reglamento CIRSOC 201/2005. En forma complementaria y en la medida que resulte más exigente, la Contratista cumplirá además las siguientes prescripciones:

El material para inyección estará constituido por una mezcla de agua, cemento portland normal y eventualmente aditivos. Dichos materiales cumplirán las condiciones establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.).

El cemento portland normal tendrá un contenido máximo de cloruros o sulfatos del 0,02 % y ausencia total de sulfuros u otros elementos capaces de generar corrosión en los aceros. No deberá presentar falso fraguado y su temperatura en el momento de elaborar la pasta será menor que 35°C.

Los aditivos deberán ser específicos para pastas de inyección y para aceptar su empleo, la Inspección exigirá resultados de ensayos de laboratorio que demuestren las ventajas del uso de los mismos.

Cuando la relación entre la sección transversal del conducto de la vaina y la del acero para pretensado que aloja sea 4 (cuatro) o mayor, en lugar de la pasta de cemento indicada anteriormente se podrá emplear un mortero constituido por agua, cemento portland normal, arena graduada fina y eventualmente aditivos.

La arena tendrá partículas no mayores de 300 micrones y cumplirá las condiciones de calidad establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V.

El mortero tendrá una relación peso de arena fina-peso de cemento no superior al 25%. La proporción precisa se ajustará mediante ensayos.

La razón agua/cemento (en peso) de la pasta o mortero no será mayor de 0,44 y se preferirá que esté comprendida entre 0,36 y 0,43.

Las pastas de mortero estarán proporcionadas en forma de cumplir con los requisitos que se indican más arriba.

Para ello la Contratista realizará, con la debida antelación, los estudios de laboratorio pertinentes para establecer el valor óptimo de la razón agua/cemento de la pasta y los dosajes, aditivos y adiciones que resultaren eventualmente necesarios para dotar a la misma de características satisfactorias.

Estos estudios comprenderán:

- Medición de la variación de la fluidez, exudación y estabilidad volumétrica en la función de la razón agua/cemento.
- Medición de la contracción.
- Medición de la resistencia a compresión.

A.1) Fluidez: Se medirá por el tiempo (en segundos), que tarda un (1) litro de pasta en escurrir por el cono de Marsch, cuyas dimensiones interiores se indican en la FIGURA N° 1.

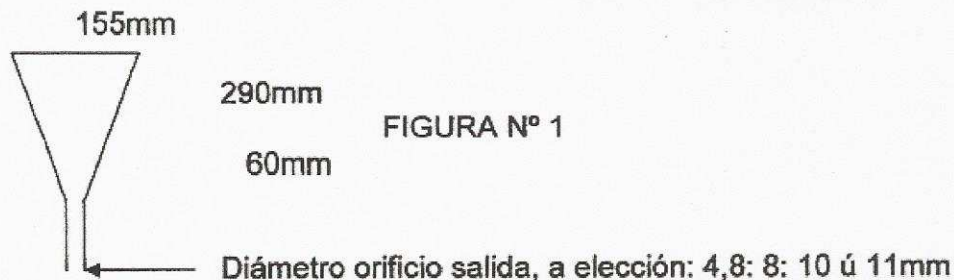


FIGURA N° 1: Cono de Marsch

Los tiempos de escurrimiento deberán estar comprendidos entre 13 y 25 segundos, siendo de 13 segundos para cables largos y de 25 segundos para cables cortos y de gran diámetro.

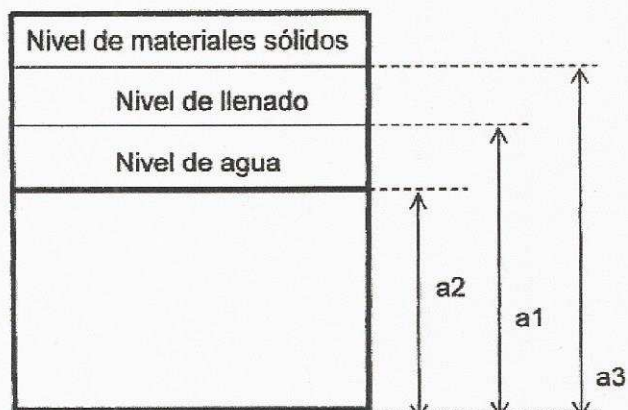
La inyección se interrumpirá cuando se registre el mismo tiempo de fluidez para la mezcla en la salida que el que se haya registrado para la mezcla en el ingreso.

A.2) Exudación y estabilidad volumétrica: se determinarán empleando un recipiente cilíndrico transparente de 100 mm de diámetro interior e igual altura. La exudación no debe exceder del 2% del volumen, después de 3 horas del momento de mezclado. El agua deberá reabsorberse después de 24 horas del mezclado. La expansión eventual que se presenta cuando se emplean aditivos para tal fin, no excederá del 10%.



OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21



$$Ex = (a2 - a3) / a1 \times 100 ; Ex \leq 2\%$$

$$\Delta vol = (a1 - a3) / a1 \times 100 ; \Delta vol \leq 10\%$$

B) Contracción: La contracción por secado de la pasta debe ser inferior a 2.800 micrones por metro lineal a la edad de 28 días medida según norma ASTM C-157-74.

C) Resistencia mecánica: Se determinará mediante el ensayo de tres (3) probetas cilíndricas normales de 10 cm de diámetro por 10 cm de altura, de caras paralelas.

Como mínimo deben obtenerse los siguientes valores:

Edad de la probeta al ensayarla	Resistencia a la compresión (kg / cm <sup>2</sup> )	
	Valor mínimo para cada probeta	Valor mínimo para cada serie de probetas
7 días	190	210
28 días	270	300

En las condiciones de obra y por lo menos 48 horas antes de iniciar las operaciones de inyección se verificará la dosificación suministrada por el Laboratorio.

Se elaborará la pasta empleando una cantidad de por lo menos 50 kg de cemento portland por pastón, en el equipo mezclador y se transferirá a la bomba. Se medirá la fluidez, no debiendo diferir más de +/- 3 segundos de la obtenida en el Laboratorio y siempre dentro de los límites especificados.

La exudación no excederá del 2 %.

El mezclado se efectuará en forma de obtener una suspensión coloidal de consistencia de pintura espesa y de características uniformes.

El mezclado manual queda absolutamente prohibido. Se emplearán mezcladores mecánicos de alta velocidad (superior a 750 r.p.m.).

El tiempo mínimo de mezclado estará comprendido entre 2 a 4 minutos dependiendo del tipo de mezcladora.

Deben evitarse tiempos de mezclados superiores a 15 minutos.



Al tambor de mezclado ingresará primeramente el agua y luego el resto de los materiales. El tiempo se contará a partir del ingreso del último material.

Desde su elaboración hasta el momento de realizar la inyección, la mezcla se mantendrá en permanente agitación mediante un dispositivo que girará a una velocidad comprendida entre 60 y 160 r.p.m.

Después de finalizado el mezclado, no se permitirá agregar agua a la mezcla.

Después de mezclada la pasta debe ser mantenida en agitación continua. Entre el equipo de mezclado y el de agitación, o en su defecto a la salida de la bomba de inyección, la mezcla debe ser tamizada a través de un tamiz IRAM 1.18 mm.

### 3.3. HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

Este hormigón contará con una resistencia característica de rotura  $\sigma'_{bk}$  no menor de 300 kg/cm<sup>2</sup> y será determinada sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. El dosaje será propuesto por la Contratista y aprobado por la Inspección.

Para los hormigones de estas características se exigirá control riguroso y permanente de elaboración, transporte, colocación, compactación y curado a cargo de personal técnico especializado.

La colocación y el vibrado se realizarán con el cuidado necesario para evitar que las vainas y armaduras resulten perjudicadas o desplazadas de los lugares asignados. En especial las agujas de los vibradores de inmersión tendrán el diámetro adecuado para permitir su utilización sin tocar las vainas.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores de 1.50 m. Para alturas mayores la operación se realizará empleando embudos y conductos cilíndricos ajustables, rígidos o flexibles para conducir la vena de hormigón.

El hormigón no será arrojado a través de las armaduras o dentro de encofrados profundos sin emplear el equipo descripto. El conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón y el extremo inferior se mantendrá sumergido en la masa de hormigón fresco.

No se autorizará realizar las operaciones de colocación antes que la Inspección haya controlado y aprobado la posición de las armaduras, vainas, dispositivos de anclaje y equipos de trabajo.

### 3.4. TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

La reparación de los defectos superficiales se realizará inmediatamente después de desencofradas las estructuras, debiendo la zona afectada quedar reparada dentro de las 24 horas de iniciada la operación.

Para detectar las irregularidades, se controlará con una regla recta y rígida de 1.50 m de longitud apoyada en la superficie.

Las rebabas, protuberancias y otros defectos serán eliminados por desgaste o bien mediante otros métodos y herramientas que no perjudiquen a la estructura.

Quando se utilice mortero para las reparaciones éste estará compuesto de una parte de cemento por cada 2.5 partes de arena, medidas en volúmenes de material suelto y seco.

Todas las superficies reparadas con hormigón o mortero, deberán mantenerse humedecidas como mínimo durante 7 (siete) días.

Todo lo especificado precedentemente referido a la terminación superficial de las estructuras, es asimismo aplicable a los hormigones para infraestructura.



### 3.5. ACERO PARA PRETENSADO

Los aceros para pretensado deberán cumplir con las siguientes condiciones, según los tipos que se detallan a continuación:

1. Alambres y barras: Normas IRAM-IAS U 500 517
2. Cordones de siete alambres: Norma IRAM-IAS U 500 3
3. Cordones de dos y tres alambres: Normas IRAM-IAS U 500 7

La Contratista deberá entregar a la Inspección una curva tensión deformación de alambres y barras de acero a emplear, además de todas las evidencias de carácter experimental necesarias para poner de manifiesto las tensiones de rotura, límite de fluencia convencional al 0,2 % de deformación permanente, alargamiento y reducción de la sección en el momento de rotura, composición química y toda otra información necesaria para juzgar sus características y comportamiento en obra.

Si se trata de cordones de alambres, presentará resultados de ensayos de cargas de rotura, carga el 1% de alargamiento y alargamiento bajo carga.

También se incluirá el porcentaje de resbalamiento normalmente previsto para los dispositivos de anclaje y los coeficientes de fricción.

El acero para estructuras pretensadas será cuidadosamente protegido contra todo daño físico y contra la corrosión, cualquiera sea su forma o la causa que la provoque. Las precauciones necesarias para la protección se adoptarán en todo momento, desde su fabricación hasta el momento de la colocación del hormigón y de la inyección. El acero que haya sufrido daños de cualquier naturaleza o que presente signos de corrosión lo mismo que el que no cumpla las especificaciones de calidad, será rechazado y retirado inmediatamente de obra.

El almacenamiento en obra debe efectuarse con la precaución debida en lugar cubierto al abrigo de variaciones térmicas importantes y de la humedad. No se admitirá que el acero esté en contacto con el suelo. Al efecto deberá disponerse de entramados de madera, separados del suelo y de distintas alturas para permitir el almacenamiento horizontal. Cuando el almacenamiento deba durar varias semanas y el material no haya recibido ninguna protección en la fábrica se protegerá con aceite soluble en agua, liviano. Con tal fin se prohíbe totalmente el empleo de grasa.

En el momento de la colocación del hormigón, o de realizar la inyección, el acero y las vainas que lo alojen estarán limpios y libres de óxido, escamas, aceites, grasas pinturas y cualquier otro material que dificulte o reduzca su adherencia al hormigón o el mortero. No habrá sufrido daños físicos de ninguna naturaleza.

En las proximidades del acero para pretensado no se encenderá fuego ni se realizarán operaciones de soldaduras. En general se evitará que el acero esté expuesto a la acción de las chispas, altas temperaturas o corrientes eléctricas.

#### 3.5.1. Vainas

Las vainas destinadas a alojar los cables, barras, trenzas, alambres, para pretensado, estarán constituidas por tubos cuya rigidez permita mantenerlo en forma y dimensiones durante las operaciones de hormigonado, inyección y puesta en tensión del acero. Tendrán la adecuada flexibilidad longitudinal para adoptar el trazado proyectado de los cables, sin generar fricciones innecesarias.





Podrán ser de materiales plásticos de características adecuadas, o de materiales ferrosos corrugados, asegurándose que no generarán acciones electrolíticas que favorezcan la corrosión. Se prohíbe expresamente el uso de tubos de aluminio.

Serán estancas y capaces de evitar el ingreso de agua y de la pasta de cemento del hormigón, durante el llenado de los encofrados.

La sección y alineación de las vainas permitirán el enhebrado y movimiento de los cables dentro de ellas, como también el llenado mediante la pasta de inyección.

El diámetro interior de las vainas será como mínimo 10 mm mayor que el diámetro nominal del cable, barra o alambre simple según corresponda. Para elementos múltiples, el área interior de la vaina será igual o mayor, que el doble del área neta del cable que contiene.

Estarán sujetos mediante elementos adecuados que permitan conservar sus posiciones durante el llenado y compactación del hormigón. La distancia entre los elementos de sostén será tal que no dé lugar a la formación de curvaturas adicionales entre puntos fijos, debido el peso de las vainas y de los cables colocados en su interior. Para vainas metálicas corrugadas, la separación longitudinal entre elementos de sostén no será superior a un (1) metro.

En vainas de otros materiales más flexibles se disminuirá la distancia entre elementos de sostén en forma adecuada.

Los distintos tramos de vainas se vincularán por medio de manguitos que aseguren la continuidad y estanqueidad de las vainas. Las vainas oxidadas, deformadas o recortadas serán rechazadas.

### **3.5.2. Tuberías de inyección y de ventilación**

Las vainas estarán provistas de tuberías de ventilación y de inyección en todos los extremos de las vainas.

Las tuberías de ventilación se unirán a las vainas en los puntos más elevados de éstas, de manera de garantizar la expulsión total del aire interior durante las operaciones de inyección de vainas.

Las tuberías de ventilación, ubicadas en ambos extremos de las vainas, serán selladas una vez que se verifique en cada una de ellas que el material saliente posee la misma densidad (medido por tiempo de fluidez) que el material que se está inyectando. En este proceso es de esperar que se produzca el sellado en primer lugar de la tubería de ventilación más próxima a la inyección, y posteriormente la tubería de ventilación del extremo opuesto.

La Inspección rechazará toda instalación de tuberías de ventilación que no respondan a los criterios mencionados.

La Inspección rechazará toda viga que no posea instalaciones de ventilación adecuadas de conformidad con lo antes descripto.

### **3.5.3. Dispositivos de anclaje**

Serán capaces de resistir las máximas tensiones del acero sin deformaciones excesivas o perjudiciales. Deberán estar alineados con la dirección del eje del cable en el punto de fijación. Las superficies de hormigón sobre las cuales actúa el dispositivo serán perpendiculares a dicho eje admitiéndose una tolerancia con respecto a la normal, de  $\pm 1^\circ$  (un grado).

La Contratista entregará a la Inspección los resultados de los ensayos realizados para comprobar el comportamiento satisfactorio de dichos dispositivos.





#### 3.5.4. Encofrados

No restringirán las deformaciones ocasionadas por la aplicación de los esfuerzos de pretensados.

Al aplicarse los esfuerzos las cimbras y encofrados no introducirán esfuerzos no previstos, ni en la estructura ni en los elementos estructurales que la constituyen.

Los elementos de sostén de los encofrados no serán retirados hasta después de haber aplicado suficiente esfuerzo de pretensión como para que la estructura soporte el peso propio, encofrados y sobrecargas provistas para el período constructivo.

Se verificará periódicamente el estado de los encofrados y sus accesorios. Aquéllos que a juicio de la Inspección no reúnan los requisitos de calidad necesarias para producir piezas de dimensiones y terminación satisfactoria serán reemplazos de inmediato.

### 4- DISPOSICIONES DE ORDEN CONSTRUCTIVO

#### 4.1. Colocación del acero, vainas y dispositivos de anclaje

- a) Se colocarán en los lugares precisos indicados en los planos de proyecto ejecutivo.
- b) En el momento de realizar la colocación del hormigón o la inyección de la pasta o mortero estarán libres de óxido, grasa, aceites, pinturas y otras sustancias similares.
- c) Se pondrá especial énfasis en la correcta ubicación y alineación de las vainas. La trayectoria de las vainas no se apartará de las indicadas en los planos más de 10 mm en 3 metros lineales.
- d) La posición vertical de las vainas se mantendrá dentro de una tolerancia dimensional compatible con el tamaño y uso de la pieza, con una variación máxima respecto de la posición especificada de +/- 6 mm o de +/- 1 mm por cada 100 mm de altura, prevaleciendo la que resulte mayor de ambas.
- e) En cada sección en que previamente al hormigonado se verifique la posición definitiva de los cables, el baricentro de la fuerza de pretensado que resulte de dicha verificación no podrá apartarse del teórico indicado en los documentos del proyecto más de +/- 6 mm.
- f) Siempre que el sistema de pretensado lo permita, cuando el curado se realiza a vapor el acero no será colocado en las vainas hasta después de finalizado dicho curado.
- g) Si el acero se instala después de haberse colado el hormigón, la Contratista deberá demostrar a la Inspección que las vainas están libres de agua y de materias extrañas antes de colocar el acero.
- h) En las estructuras postesadas, los elementos tensores serán limpiados adecuadamente antes de su instalación en las vainas respectivas. Además estarán permanentemente protegidos contra la oxidación, hasta el momento de realizar la inyección mediante un inhibidor que tenga las características adecuadas. Dicho inhibidor será eliminado totalmente antes de realizar la inyección.



#### 4.2. Aplicación de los esfuerzos de pretensado

- El acero se tesará de acuerdo a la secuencia que resulte adecuada para alcanzar el valor de la fuerza de pretensado necesaria en función del sistema elegido, sin provocar solicitaciones no previstas en el proyecto. La operación se efectuará luego de que el hormigón haya alcanzado la resistencia especificada en los documentos del proyecto.
- La fuerza aplicada se determinará por medición de las deformaciones del acero y mediante la lectura de manómetros o dinamómetros recientemente contrastados. Los esfuerzos aplicados se medirán con una precisión mínima de por lo menos  $\pm 5\%$ .
- Cuando la determinación se realice por medición de alargamiento, deberá disponerse de una curva o tabla que indique, para el acero empleado, la relación existente entre las cargas y los alargamientos.
- La Contratista llevará un registro ordenado de las lecturas de los manómetros y dinamómetros y de los alargamientos para cada barra o cordón de acero. Dicho registro será puesto a disposición de la Inspección en el momento en que ésta lo solicite.
- La tensión total de pretensión y la transferencia de esfuerzos del acero al hormigón no se aplicarán ni se realizarán antes de por lo menos 10 días contados a partir de la fecha en que se hubiera colocado la última porción de hormigón en el elemento estructural, ni antes de que el hormigón alcance la resistencia mínima indicada en los planos para el momento de aplicar o transferir el esfuerzo.
- En el caso de sistema de pretensado en que se utilicen procesos que difieran de los conocidos y actualmente empleados, la Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, la documentación que demuestre fehacientemente el grado de seguridad de la estructura en el momento de aplicar el esfuerzo, o de transferirlo.

La resistencia del hormigón en el momento considerado, se determinará mediante el ensayo de probetas curadas en las mismas condiciones que el hormigón de obra.

- En el caso de pretensión por adherencia la transferencia de esfuerzos se realizará gradualmente en forma lenta y continua y de modo tal que la excentricidad lateral de pretensado sea mínima.
- En el caso de elementos postesados, los esfuerzos aplicados y los alargamientos producidos serán lentos y graduales y se medirán en forma continua.
- Durante las operaciones de tesado se tomarán adecuadas precauciones para evitar accidentes que puedan afectar la integridad física del personal responsable de las mismas de la Inspección o de terceros, como así también la provocación de daños a las estructuras. Durante el tesado ninguna persona deberá estar colocada en línea con la posición de los cables, anclajes y gatos hasta que el equipo de operación haya sido removido.

#### 4.3. Inyección

- a) En el caso de los elementos postesados, una vez aplicados los esfuerzos, se procederá a inyectar la pasta o el mortero en las vainas que alojan las armaduras.
- b) Antes de iniciar la inyección la Inspección deberá haber observado y aprobado el abastecimiento de agua a presión necesaria para ejecutar las operaciones de limpieza. El agua empleada para



realizar la limpieza contendrá óxido de calcio en proporción de 12 gramos por litros. El aire comprimido que se emplee estará libre de aceite y gases.

- c) Las vainas se limpiarán mediante chorro de agua a presión, hasta eliminar totalmente todo resto de sustancias extrañas u otras que puedan dificultar la adherencia con el mortero o interferir con el proceso de inyección.

El lavado se interrumpirá cuando el agua que salga por el extremo de la vaina esté limpia.

A continuación mediante chorros de aire comprimido libres de aceite se expulsará el agua que puede haber quedado en las vainas, hasta constatar que por los orificios ubicados en las partes bajas de aquéllas no sale más agua.

Las operaciones de lavado y expulsión del agua mediante aire comprimido serán conducidas de manera sistemática y bajo control. Las vainas tratadas serán marcadas para evitar errores.

- d) La inyección debe efectuarse lo antes posible, luego del tesado final. Si dentro de los ocho (8) días posteriores al tesado de los cables no se realiza la inyección, la Inspección rechazará la viga correspondiente.

Al comenzar las operaciones, deberá contarse con un programa de trabajo escrito que indique a los operadores los aspectos fundamentales a respetar, la secuencia de tareas y el orden en que se inyectarán las vainas.

- e) El dispositivo de bombeo de la inyección tendrá el instrumental de control necesario para apreciar la presión con una precisión de por lo menos  $\pm 1 \text{ Kg/cm}^2$ . La pasta que ingrese a la bomba será tamizada previamente por una malla de 2 mm de abertura.

La bomba deberá estar munida de un dispositivo de seguridad que limite la presión a un máximo de  $15 \text{ Kg/cm}^2$ . No se permitirá el empleo de equipos de bombeo accionados por aire comprimido.

- f) El bombeo del mortero o pasta de inyección se realizará inmediatamente después del mezclado tamizado y podrá continuarse mientras el material de inyección tenga la consistencia adecuada. La mezcla que haya empezado a endurecer no será ablandada con agua, ni podrá emplearse para realizar la operación de inyección.

La velocidad de llenado será reducida y estará comprendida entre 6 a 12 metros por minutos, constituyendo una operación continua. Antes de iniciar el cierre de los conductos de salida deberán realizarse ensayos de fluidez, para asegurar que las características de la mezcla a la salida de la vaina son las mismas que las de la mezcla inyectada.

- g) La inyección debe asegurar el llenado completo de los vacíos existentes entre el acero y las vainas y los elementos de anclaje. La operación se continuará hasta que por los orificios de ventilación de las vainas fluya libremente la mezcla libre de burbujas de aire. Los orificios de ventilación se irán clausurando progresivamente en dirección de la corriente de inyección. Cuando todos los orificios de ventilación y la abertura del extremo estén sellados, se mantendrá una presión de  $5 \text{ Kg/cm}^2$ . El tubo de entrada de la inyección no deberá ser obturado hasta que dicha presión permanezca estable por lo menos durante un (1) minuto y deberá cerrarse manteniendo la presión.

Durante la inyección se verificará permanentemente la evolución de la presión y el volumen de pasta consumida. Al realizar la operación se adoptarán precauciones especiales para evitar la rotura de las vainas.

- h) En caso de taponamiento o interrupción de la inyección se eliminará todo el material inyectado en la vaina, mediante chorros de agua a presión.





- i) Con temperaturas menores a +5°C no se realizarán operaciones de inyección.
- j) El hormigón que rodea a las vainas será mantenido por lo menos a una temperatura de 8°C durante por lo menos los tres (3) primeros días posteriores al de inyección.

#### **4.4. Acero de alto límite de fluencia para armaduras pasivas**

Será del tipo nervado de Dureza Natural con tensión de fluencia de 420 MPa según el correspondiente certificado de empleo otorgado por la Secretaría de Estado de Obras Públicas de la Nación, debiendo cumplir con todas las especificaciones de dicho certificado.

En forma supletoria y/o complementaria, responderá a las especificaciones pertinentes para este tipo de acero según el Reglamento CIRSOC 201/2005.

### **5- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por toneladas (tn) y deberá incluirse en el precio del ítem correspondiente: el acero de alta resistencia de los anclajes, activos y pasivos de las vainas, de los separadores, de los tensores, de las armaduras adicionales no tesas necesarias para tomar los efectos localizados de los anclajes, de las ventilaciones y acoplamientos de la vaina, del material de inyección de las vainas con sus aditivos, de los inhibidores de corrosión y de todos los materiales necesarios para completar la instalación de los tensores. También incluirá toda la mano de obra necesaria para el transporte, manipuleo, colocación, tesado (aunque éste se realice en etapas sucesivas) inyección y trabajos de terminación de los anclajes y cualquier tarea necesaria para la correcta ejecución del ítem. Además, el precio unitario incluirá las mermas de material.

El precio del ítem resultará de aplicar el precio unitario a las cantidades efectivamente medidas y que surjan de los Planos de Obra.

La certificación de los trabajos se hará "a posteriori" de la aprobación de las operaciones de inyección de las vainas.



DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

SANTA FE

*Dirección de Estudios y Proyectos*



OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21

---

## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### JUNTAS DE DILATACIÓN

#### 1- DESCRIPCIÓN

Para la construcción de las juntas de dilatación se considerarán las características que se indican en los planos de proyecto.-

Estarán compuestas de Material Asfáltico Polimerizado e Inerte, con un ancho mínimo de 30 cm.-

Deberán ajustarse perfectamente al gálibo de la carpeta de rodamiento, cordones y veredas, asegurando la estanqueidad de la junta en todo su desarrollo.-

#### 2- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (m), siendo el precio cotizado compensación total por todas las tareas, equipos, materiales y su transporte, necesarios para la correcta y completa ejecución del ítem.-

---



## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**PROTECCION DE ESTRIBOS CON GEOCELDA****1- DESCRIPCIÓN**

En la zona de los estribos del puente se proyectó la protección flexible constituida por geoceldas rellenas con hormigón H-15 según CIRSOC 201/2005.

El sistema adoptado para la ejecución de dicha protección es el denominado de confinamiento celular (geoceldas) en un espesor de 0.15 m o superior, debiendo preverse en su utilización elementos estructurales de anclaje, entre sí y a la superficie a proteger.

Como elementos de anclaje de la protección flexible en sus bordes perimetrales deberán utilizarse banquetas de borde tipo encadenado de hormigón armado de 0.30 m de ancho por 0.50 m de profundidad.

Como elementos de anclaje, distribuidos sobre la superficie de toda la extensión de la protección, se prevé el uso de micropilotines, cuyo diámetro será igual de 0.15 m, con una longitud de 1.00 m contando desde el geotextil hacia abajo, ubicados a razón de uno (1) cada cuatro 4.00 m<sup>2</sup>, como mínimo. La distribución será en "tresbolillo", con lo que la separación real entre micropilotines será de 2.82 m como máximo.

Los micropilotines llevarán en su interior una armadura mínima de anclaje consistente en una barra de acero ADN 420/500, Ø = 10 mm, lc = 2.10 m, doblada en forma de "U", con sendos ganchos superiores para el anclaje a los agujeros de la celda.

Al momento de la licitación, el Oferente deberá presentar el certificado de calidad del producto que ofrece y cuyo uso sea reconocido y suficientemente probado en obras hidroviales, para lo cual deberá adjuntar, en su oferta, la documentación técnica completa así como los antecedentes verificables que confirmen un comportamiento adecuado a las condiciones tales como las que se prevén en la presente obra. La Dirección Provincial de Vialidad (D.P.V.) se reserva el derecho de rechazar el producto y exigir el cumplimiento de la especificación. Con la firma del Contrato la Contratista se obliga a aceptar los requerimientos de la D.P.V. y renuncia expresamente a cualquier reclamo por tal motivo.

El sistema de confinamiento celular se ajustará a las siguientes exigencias:

- **SISTEMA:** Confinamiento celular constituido por tiras texturizadas de polietileno de alta densidad fuertemente soldadas entre sí por ultrasonido.
  - Altura de la celda 100 mm
  - Área nominal de la celda 289 cm<sup>2</sup>
  - Tamaño nominal de la celda 224 x 259 mm
  - Espesor de la tira 1.27 mm +10% 5%
  - Diámetro de las perforaciones 10 mm
  - Texturado 22 a 31 prominencias/cm<sup>2</sup>
  - Profundidad de las ranuras 0.4 mm – 0.9 mm
- Resistencia transversal a la soldadura mínimo 1420 N





- **DURABILIDAD DEL MATERIAL:** Polietileno de Alta Densidad PEAD (0.935 – 0.965 gr/cm<sup>3</sup>) con aditivos Anti UV y a la termo-oxidación HALS (estabilizantes poliméricos) 1% del peso. Resistencia mínima a la intemperie s/ASTM 1963: 5000 horas.
- **ACCESORIOS:** Tendones de nylon con sus correspondientes elementos de anclaje.

La protección flexible debe cumplir las siguientes funciones:

Proveer una superficie continua y articulada que cubra toda el área indicada en los planos de proyecto y cuyo diseño impida el levantamiento de la protección, tanto en forma local como en su conjunto, por la acción de la corriente de agua, cuyas velocidades máximas se han estimado en el orden de los 1.50 m/seg. Para ello se deberán utilizar anclajes al terreno como los indicados precedentemente, tanto en las superficies horizontales como en las de los taludes.

Debe poseer articulación a través de juntas que permitan la flexibilidad del conjunto y a la vez impidan la migración de partículas finas del fondo del cauce.

La densidad de juntas debe asegurar el funcionamiento continuo y articulado impidiendo además que por la acción fundamentalmente de la radiación solar se formen juntas no controladas (fisuras no estancas en la protección).

Las juntas serán del mínimo espesor compatible con el sistema propuesto. En caso de corresponder, las mismas deberán ser rellenas de un material no atacable por ácidos, álcalis, rayos ultravioletas, animales, etc., a fin de evitar el desarrollo de vegetación que afecte el normal funcionamiento del conjunto.

El material constitutivo de la protección será hormigón H-15 según CIRSOC 201/2005 en un todo de acuerdo con la especificación correspondiente de las E.T.G. de la D.N.V. (Edición 1998).

Deberán proveerse tendones de nylon cuya resistencia se adecuada para dar flexibilidad a la protección.

Con todos los elementos definidos, previo a la ejecución de la protección, la Contratista presentará una memoria de cálculo completa con las verificaciones al deslizamiento considerando la componente de estabilidad que aportan las vigas de anclaje superior, los micropilotines y el relleno del pie de la misma. En caso que el coeficiente de seguridad resultare inferior a 2.00, las modificaciones serán obligatoriamente a cargo de la Contratista quien deberá ejecutarlas sin derecho a reclamo de ningún costo adicional por tal motivo.

Para asegurar una buena compacidad e impermeabilidad del hormigón, el mismo se ejecutará con una relación agua/cemento máxima de 0.45 y con un asentamiento máximo 2.00 cm. El mismo podrá ser colado in situ y vibrado con equipo mecánico, debiendo presentar, en todos los casos, una terminación de superficie al frataz.

El espesor de la protección será de 15.00 cm como mínimo. La Contratista presentará una memoria de cálculo verificando la estabilidad de la protección a la velocidad; al deslizamiento con coeficientes de seguridad según la metodología propuesta por el autor Pilarzick.

Entre el suelo de apoyo y la protección propiamente dicha deberá colocarse el geotextil masa 300 g/m<sup>2</sup>.

## 2- EJECUCIÓN

### 2.1. PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASIENTO DE LA PROTECCIÓN



DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

SANTA FE

*Dirección de Estudios y Proyectos*



OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21

En la zona de taludes se colocará la protección una vez terminado el perfilado y compactación de los mismos.

En las zonas horizontales se deberá nivelar, perfilar y recompactar la base de asiento al 95 % del AASHTO T99 previamente a la construcción de la protección. El nivel de perfilado será el correspondiente a la cota del terreno natural más bajo en la zona ocupada por la protección.

## **2.2. COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL**

Según proyecto. Este componente de la protección se medirá y pagará conforme a lo especificado para el ítem "Geotextil".

## **2.3. REFUERZO PERIMETRAL DE ANCLAJE**

Se ejecutará conforme a planos de proyecto ejecutivo con un refuerzo perimetral de anclaje con sus armaduras, en hormigón H-20 según CIRSOC 201/2005, para permitir una adecuada fijación de la protección en sus extremos de terminación. En las zonas adyacentes a los estribos el anclaje se materializará mediante armaduras adicionales dejadas de expreso en la infraestructura (muros laterales de los falsos estribos).

## **2.4. TERMINACIÓN DE LA PROTECCIÓN**

El revestimiento se ejecutará de tal manera que la superficie terminada responda a los niveles, pendientes y taludes de proyecto.

## **3- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por metro cuadrado (m2) horizontal terminado y conforme a planos de proyecto y a estas especificaciones. El precio unitario cotizado será compensación total por la ejecución, materiales y transporte de la protección incluyendo el refuerzo perimetral de anclaje, relleno de hormigón, tapadas de suelo cementado, micropilotines, encadenados, sistema de permeabilidad; etc. conforme a planos de proyecto, tendones de nylon y todos los accesorios de anclaje, y toda otra tarea necesaria para la correcta y completa terminación del trabajo según esta especificación.





## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**GEOTEXTIL****1- DESCRIPCIÓN**

Se refiere al material textil flexible, no tejido, presentado en forma de láminas, constituido por filamentos continuos de polímeros sintéticos unidos mecánicamente.

Este material deberá poseer propiedades que garanticen un buen comportamiento a través del tiempo y resistencia al ataque químico de ácidos y bases, microorganismos y bacterias, a la radiación solar, permaneciendo estable ante los efectos del calor, humedad, presencia de agua y medio ambiente en general.

Presentará como función principal la acción separadora y filtrante, con el objeto de imposibilitar la migración de materiales finos (suelos) por acción de la variación en el nivel de agua, teniendo una adecuada permeabilidad para permitir el paso de la misma reteniendo el suelo.

**2- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

- **ASPECTO:** Las capas deben estar exentas de defectos como ser zonas raleadas, agujeros o acumulación de fibras.
- **COLOR:** No se admiten fibras blancas o incoloras.
- **MASA:** 300 gr/m<sup>2</sup> (s/ASTM D 3776).

**3- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

El geotextil deberá tener las siguientes características mecánicas:

- **RESISTENCIAS MÍNIMAS:**

- **TRACCIÓN:** (GRAB TEST) 120 kg en cualquier sentido (s/ASTM D 4632).
- **ALARGAMIENTO MÍNIMO:** a rotura en cualquier sentido debe ser de 60% (s/ASTM D 4632).
- **DESGARRE TRAPEZOIDAL:** 45 kg en cualquier sentido (s/ASTM D 4533).
- **PUNZONADO:** 55 kg (s/ASTM D 3787 con punta 0.80 cm).
- **REVENTADO MULLEN:** 25 kg (s/ASTM D 3786).

- **E.O.S. (Equivalent Open Size - Tamaño de apertura Equivalente):** Deberá estar comprendida entre 210 µm y 100 µm (s/ASTM D 4491).

- **PERMEABILIDAD NORMAL:** Mínima 0.10 cm/seg (s/ASTM D 4491).

**4- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de geotextil colocado sobre la superficie indicada en los planos de proyecto ejecutivo, una vez aprobado el trabajo por la Inspección de la obra, al precio

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

SANTA FE

*Dirección de Estudios y Proyectos*

OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21

---



unitario cotizado para el ítem correspondiente. Siendo compensación total por la ejecución, materiales, transporte y por toda operación necesaria para la correcta y completa ejecución de los trabajos de acuerdo a esta especificación.

---



**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**

**MUROS DE SUELO MECÁNICAMENTE CONFINADO**

**1- DESCRIPCION:**

Los muros de confinamiento lateral de los terraplenes de acceso al puente serán del tipo “suelo mecánicamente confinado”.

El proyecto de estos muros incluye – a los fines del cómputo, medición y pago – el suelo de relleno en la zona de muros.

El Contratista, junto con la documentación de proyecto ejecutivo específico de estos muros, acompañará las Especificaciones Técnicas Especiales para su proyecto, materiales y construcción.

La superficie expuesta de los muros será de hormigón armado.

Se evitará la migración de suelos desde el terraplén hacia afuera en todas las juntas entre muros y/o en el encuentro con otras estructuras.

Los muros de suelo confinado deberán ser diseñados exclusivamente para confinamiento de suelo, no pudiendo ser utilizados como soporte de ninguna estructura del puente propiamente dicho.

La memoria de cálculo, especificaciones técnicas especiales, planos constructivos, descripción del proceso constructivo y los planos conforme a obra de los muros ejecutados deberán ser presentados a la Inspección de obra quien incorporará oficialmente los mismos a los documentos y antecedentes de la obra.

La calidad de los hormigones será en todos los casos tipo H-21 como mínimo, incluso en fundaciones, debiendo ser diseñados para su exposición al medio ambiente en las condiciones reales del sitio.

Los recubrimientos de armaduras de HoAo deben garantizar la vida útil prevista.

**2- MEDICION Y FORMA DE PAGO:**

La medición y forma de pago se realiza por metro cuadrado (m2) de muro de suelo terminado, incluye la infraestructura, el suelo de relleno tratado conforme al proyecto, la superestructura y todos los elementos complementarios (juntas, sellados, anclajes, etc.) de estos muros, debiendo realizarse las tareas conforme lo especificado en la presente y las especificaciones técnicas especiales agregadas por el Contratista.

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

SANTA FE

Dirección de Estudios y Proyectos

OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21



---

## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### **APOYOS DE NEOPRENO**

#### **1- DESCRIPCIÓN**

Los apoyos y topes de policloropreno se ajustarán a la Norma IRAM 113,091 o superior actualizada.

La terminación exterior será del tipo "vulcanizado", entendiéndose que se trata de un recubrimiento externo del mismo material elastomérico, destinado a proteger al cuerpo principal portante.

La dureza del material será grado 60 (dureza SHORE - IRAM 113,003).

#### **2- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición es por unidad (Nº) colocada, y su costo está incluido en el precio unitario cotizado para el ítem correspondiente, incluyendo todos los materiales, equipos y su transporte y toda operación necesaria para la correcta y completa ejecución de los mismos, incluso la realización de ensayos de control.

---





ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**PRUEBAS DE CARGA EN PUENTES**

**1- DESCRIPCIÓN**

Previo a la Recepción Provisoria de la Obra, se procederá a la realización de pruebas estáticas y/o dinámicas para comprobar la estabilidad, resistencia y buen comportamiento de la estructura. La Recepción Provisoria de un puente se otorgará a partir de la fecha de aprobación expresa por parte de la Dirección Provincial de Vialidad (D.P.V.) de dichas pruebas de carga.

**2- RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Los ensayos de carga directa de las estructuras, así como la interpretación y juzgamiento de los resultados, deberán ser realizados en forma personal por terceros, profesionales y/o laboratorios especializados externos a la Contratista, poseedores de demostrada capacidad técnica y experiencia en este tipo de ensayos.

A tales fines la Contratista presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados. Se deja expresa constancia que la D.P.V. se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quién/es sea/n propuesto/s por la Contratista; en caso de no aceptación, la misma deberá efectuar una o más proposiciones hasta satisfacer las expectativas y exigencias de la Dirección Provincial de Vialidad. En tal sentido se aclara expresamente que las pautas determinantes de la aceptación privilegiarán los antecedentes que en la especialidad aquilataren los postulantes y en ningún caso satisfará las mínimas exigencias la mera posesión de un título profesional habilitante.

Atento a lo anterior los antecedentes serán remitidos con suficiente antelación a la aprobación de la D.P.V.

**3- PROTOCOLO DE CARGAS A CARGO DE LA CONTRATISTA**

El Contratista presentará a la consideración y aprobación de la D.P.V. - Dirección de Estudios Proyectos, el PROTOCOLO DE CARGAS, con una antelación no menor a tres (3) meses a la fecha prevista para la prueba, conteniendo todos los detalles relativos al PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA del puente.

El Protocolo de Cargas será preparado por los responsables de la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.

Para su formulación definitiva deberá indefectiblemente efectuarse la consulta previa pertinente a la Dirección de Estudios y Proyectos – Departamento Puentes, sin cuyo trámite la Inspección de obra no recepcionará ni tramitará pedido alguno de realización de la Prueba de Carga del puente.

El Protocolo de Carga se debe formular teniendo en cuenta las líneas de influencia de las solicitaciones características del puente, indicando los estados de carga necesarios para obtener:

A.

- Máximas reacciones verticales sobre cada apoyo (estribo y pilas).
- Máximos esfuerzos de corte en cada tramo de la superestructura.
- Máximos momentos flectores de tramo en todos los tramos.





OBRA: R.P.N°10s – Puente Alto Nivel sobre FFCC

TRAMO: R.N.N° 9 – R.P.N° 21

- Máximos momentos flectores de apoyos intermedios en tramos continuos.
- Máximas solicitaciones en elementos estructurales complementarios (losas de continuidad, vigas transversales, etc.).

B.

- Máximas deformaciones verticales sobre cada apoyo (estribo y pilas).
- Máximas deformaciones de tramo, y su ubicación, correspondientes a los máximos esfuerzos de corte en todos los apoyos.
- Máximas deformaciones de tramo en todos los tramos, y su ubicación, correspondientes a los máximos momentos flectores de tramo, en todos los tramos.
- Máximas deformaciones de tramo en todos los tramos, y su ubicación, correspondientes a los máximos momentos flectores de apoyos intermedios, en tramos continuos.
- Máximas deformaciones de elementos estructurales complementarios (losas de continuidad, vigas transversales, etc.).

C.

- Tipo de cargas a utilizar (vehículos cargados, arena, piletas de agua, otros), que no produzcan defectos en los elementos del puente. • Carga individual (por eje y por rueda en el caso de vehículos).
- Distribución planimétrica de las cargas para cada etapa de la prueba.

La anterior enunciación es la de mínimos requerimientos, y será ampliada a juicio del responsable del ensayo.

El protocolo de cargas se remitirá a la Dirección de Estudios y Proyectos (DEyP) - Dpto. Puentes para su verificación y aprobación, debiéndose adjuntar, a los fines de una adecuada evaluación, copias del software y/o bibliografía empleados, así como los archivos (informáticos y/o de otro origen) utilizados en los cálculos respectivos. Dichos cálculos se ajustarán a las normativas vigentes a nivel provincial o en su defecto a nivel nacional, al momento del llamado a Licitación.

#### 4- PLAZO DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

Cuando el hormigón de la estructura haya sido preparado con cemento portland normal, el ensayo de cargas sólo se realizará transcurridos por lo menos sesenta (60) días corridos contados a partir de la última operación de hormigonado. Si el hormigón hubiese sido elaborado con cemento portland de alta resistencia inicial, el plazo indicado anteriormente podrá reducirse a treinta (30) días.

##### a. PRUEBAS CON CARGA ESTÁTICA

##### i. Instrumental a Utilizar - Mediciones a realizar

El instrumental a emplear para medir las flechas y deformaciones será insensible a la acción de la humedad y sus coeficientes de dilatación inferiores a los mínimos establecidos por las normas vigentes.

Para la medición de desplazamientos de los puntos de la estructura, se emplearán exclusivamente flexímetros con apreciación de lectura directa no mayor a 0.1 milímetros. En caso de que no sea posible