



Características mecánicas de la viga (sola y compuesta): área de la sección, distancias al baricentro, momentos de inercia, módulos resistentes, ubicación de baricentro de armadura activa, excentricidad, recubrimientos, desarrollo del cálculo para la sección homogeneizada.

- f) Indicar acciones de carga, descriptiva y gráficamente.
- g) Detallar solicitaciones y tensiones para 5 secciones equidistantes hasta el medio de la luz (momento y corte), para cada acción de carga (peso propio de viga, peso propio tablero, etc.).
- h) Reacciones de vínculo.
- i) Pretensado de la viga. Características del cable, cantidad, sección nominal, peso por metro, fuerza de rotura, tensión de rotura del cable, fuerza de tesado inicial, cálculo detallado de pérdidas totales de pretensado, fuerza de tesado final. Replanteo del cable medio. Solicitaciones y tensiones por pretensado. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas. Diseño y cálculo de armadura de introducción de pretensado.
- j) Verificación de tensiones admisibles (Ho. a compresión y a tracción).
- k) Estados de carga y tensiones normales (estados de construcción: viga sola, viga sola más tablero, es decir, estados transitorios; cargas de servicio: puente vacío, puente cargado, es decir, estados definitivos).
- l) Dimensionado de armadura pasiva, desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- m) Tensiones principales y armaduras de corte, desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- n) Cálculo de la armadura de conexión entre viga y losa de tablero, desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- o) Esquemas ejemplificativos de las armaduras de corte dispuestas en distintas secciones.
- p) Cómputo total de cada tipo de viga (Indicar: acero pasivo, acero activo; hormigón, cuantía pasiva y activa).
- q) La versión final del PE para construcción, deberá contener los planos del sistema de pretensado por adherencia directa o postesado a emplear (más utillaje y armadura de refuerzo en este último caso) así como el protocolo de tesado para cada tipo de viga.
- r) De los cálculos por elementos finitos que se hagan, agregar los datos y las salidas del *software* utilizado que sean significativas (por ejemplo, donde se muestren solicitaciones que se han empleado en los cálculos requeridos precedentemente).
- s) Detallar el cálculo para el replanteo del cable medio de la viga.



t) Presentar cálculo de flechas y verificación de fisuración.

3.4-5 Elementos mínimos a presentar en la Memoria de Cálculo de Pilas

- a) Patentizar materiales empleados en función de requisitos por durabilidad, edades de diseño y resistencias (hormigones de: dados de apoyo, viga dintel o cabecera de pila, columnas o tabiques, viga inferior o cabezal).
- b) Describir tipología y datos geométricos generales. Esquema ejemplificativo.
- c) Cargas provenientes de la superestructura para los distintos estados de carga. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- d) Identificar peso propio discriminado por elemento (dintel, columnas, etc.).
- e) Cargas verticales, cargas horizontales longitudinales y transversales. Esquemas ejemplificativos de las cargas actuantes en direcciones longitudinal y transversal.
- f) Estados de carga: puente vacío, un tramo cargado, dos tramos cargados.
- g) Características geotécnicas y modelización estructural. Estratos de suelo, cota de fundación, nivel TN, cota de NF, cota de erosión, capacidad portante, coeficientes de balasto, coeficientes de reacción horizontal. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- h) Esquema de la modelización.
 - i) Dintel del Pórtico. Resumen de solicitaciones.
 - i- De los cálculos por elementos finitos que se hagan, agregar los datos y las salidas del *software* utilizado que sean significativas (por ejemplo, donde se muestren solicitaciones que se han empleado en los cálculos requeridos precedentemente).
 - ii- Dimensionado y armaduras. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
 - iii- Esquema de armado.
 - iv- Solicitaciones y dimensionado al corte. Esquema de armado.
 - v- Armaduras adicionales de dintel. Armaduras de dados de apoyo. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas. Recubrimientos.
 - vi- Cómputo (volumen de hormigón y tonelaje de acero).
- j) Columnas. Solicitaciones y dimensionado a flexión compuesta. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
 - i- Desarrollo para cada estado de carga.
 - ii- Cálculo de armaduras.
 - iii- Esquema de armado.

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE BALTA
REGISTRO



- iv- Solicitaciones y dimensionado al corte. Esquema de armado. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- v- De los cálculos por elementos finitos que se hagan, agregar los datos y las salidas del *software* utilizado que sean significativas (por ejemplo, donde se muestren solicitaciones que se han empleado en los cálculos requeridos precedentemente).
 - vi- Armaduras adicionales. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
 - vii-Cómputo (Volumen de hormigón y tonelaje de acero).

3.4-6 Elementos mínimos a presentar en la Memoria de Cálculo de Estribos

- a) Patentizar materiales empleados en función de requisitos por durabilidad, edades de diseño y resistencias (hormigones de: dados de apoyo, viga cabecera de estribo, muros o tabiques, placa o cabezal).
- b) Describir tipología y datos geométricos generales. Esquema ejemplificativo.
- c) Cargas provenientes de la superestructura para los distintos estados de carga. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- d) Identificar peso propio discriminado por elemento del estribo.
- e) Cargas verticales, cargas horizontales longitudinales y transversales. Esquemas ejemplificativos de las cargas actuantes en direcciones longitudinal y transversal.
- f) Estados de carga: puente vacío, tramo cargado.
- g) Características geotécnicas y modelización estructural. Estratos de suelo, cota de fundación, nivel TN, cota de NF, cota de erosión, capacidad portante, coeficientes de balasto y de reacción horizontal. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- h) Esquema de la modelización.
- i) Modelización de cada elemento estructural y solicitaciones (cabezal de estribo, muro frontal, muros laterales, contrafuertes, diafragmas, viga cabecera o dintel, murete, muros de ala).
- j) Esquemas de carga para cada elemento de estribo. Criterios de cálculo.
- k) Resumen de solicitaciones en cada elemento.
- l) De los cálculos por elementos finitos que se hagan, agregar los datos y las salidas del *software* utilizado que sean significativas (por ejemplo, donde se muestren solicitaciones que se han empleado en los cálculos requeridos precedentemente).
- m) Dimensionado y armaduras. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- n) Esquema de armado de cada elemento del estribo.



- o) Solicitaciones y dimensionado al corte. Esquema de armado.
- p) Armaduras adicionales. Armaduras de dados de apoyo. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- q) Verificaciones de estabilidad y asentamientos.
- r) Cómputo (volumen de hormigón y tonelaje de acero).

3.4-7 Elementos mínimos a presentar en la Memoria de Cálculo de Fundaciones

- a) Diseño y justificación, en convivencia con las recomendaciones de los estudios geotécnicos.
- b) Indicar claramente los datos utilizados, referenciando con las fojas de ubicación en el informe de Estudios Geotécnicos presentado.
- c) Patentizar materiales empleados en función de requisitos por durabilidad, edades de diseño y resistencias.
- d) Indicar cargas de diseño y referenciar su ubicación dentro de la Memoria de Cálculo presentada.
- e) Describir la geometría de la fundación y realizar esquema ejemplificativo de la misma en sus dos direcciones.
- f) Para fundaciones Indirectas:
 - i- Datos generales utilizados (cota de fundación, tensión admisible de punta, tensiones admisibles por fricción, coeficientes de balasto, etc.), todo mancomunado con los Estudios Geotécnicos presentados, indicando la foja respectiva.
 - ii- Esquema ejemplificativo, indicando cada estrato de suelo y los parámetros geotécnicos respectivos.
 - iii- Verificación de la capacidad portante para el pilote y grupo de pilotes.
 - iv- Verificaciones: relación de pilotes, penetración en estrato resistente, coeficiente de seguridad adoptado - mínimo 2 -).
 - v- De los cálculos por elementos finitos que se hagan, agregar los datos y las salidas del *software* utilizado que sean significativas (por ejemplo, donde se muestren solicitaciones que se han empleado en los cálculos requeridos precedentemente).
 - vi- Cálculo de las solicitaciones sobre pilotes. Dimensionado y armado. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
 - vii- Diseño, cálculo, dimensionado de cabezal de pilotes. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.



viii-Armado de cabezal. Esquema ejemplificativo de armado.

- g) Cómputo total y discriminado de cada tipo de fundación (Indicar por separado cada variante de pilotes y cabezal de pilotes: volumen de hormigón y tonelaje de acero).
- h) Presentar además diagramas en todos los casos que correspondan envolventes de solicitaciones. Cuando se empleen tablas especiales deberá incluirse copia de las mismas, aclaraciones y mención de la publicación que la contiene.

3.4-8 Elementos mínimos a presentar en la Memoria de Cálculo de Apoyos

- a) Diseño de apoyos. Cargas horizontales por frenado, viento, temperatura, retracción, fluencia, sismo. Acciones resultantes, giros, tensiones, deformaciones longitudinales.
- b) Estados de carga considerados.
- c) Materiales de los apoyos: tipo, dureza, módulos de elasticidad, espesores, esquema gráfico de cada tipo de apoyo. Denominación y descripción de los apoyos. Geometría.
- d) Predimensionado. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- e) Verificaciones para cada estado de carga. Desarrollo y detalle del cálculo, fórmulas empleadas.
- f) Definir fijación de apoyos sobre los datos de asiento. Detallar.
- g) Cómputo en unidades de cada tipo y por decímetros cúbicos.

3.4-9 Acción Sísmica

Las estructuras se verificarán al sismo según el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 (Parte VI) y toda otra normativa complementaria.

Deberá incluirse en la verificación puente vacío, es decir sin sobrecargas. También se analizará un estado de cargas que contemple: acción sísmica, variación de temperatura y peso propio.

El PE incluye el diseño de elementos destinados a restringir desplazamientos excesivos como consecuencia del sismo (topes longitudinales, transversales, anclajes, y todo otro dispositivo que el Proyectista juzgue necesario tras el análisis), adoptando para su dimensionamiento el coeficiente $C_p = 2 C_o$.

Las tensiones del terreno y los materiales se podrán incrementar en un porcentaje a evaluar (máximo 40%) cuando intervenga la verificación sísmica.

3.5- PLANOS A PRESENTAR



3.5-1 Características

Los planos se presentarán ateniéndose a las siguientes características:

- a) Formato de presentación: cada lámina será formato A1, salvo que por las particularidades del plano sea suficiente para la perfecta visualización de los dibujos un formato diferente. La presentación se iniciará con una carátula y un índice de planos. La carátula indicará claramente la denominación del puente y los datos geográficos del emplazamiento, así como la información más significativa del Contrato.
- b) Los planos se dibujarán según las Normas IRAM de dibujo técnico. Deberán diferenciarse claramente los espesores de líneas de cota respecto de los espesores del objeto dibujado. Las cotas y textos serán dibujadas en tamaños claramente visibles y acordes a las escalas del dibujo. Convendrá utilizar grafismos especiales, sombreados, rayados, etc. para marcar sombras, y/o materiales diversos. Sólo para casos particulares se usarán colores en el ploteo de los dibujos para mejor visualización.
- c) Las cotas altimétricas del PE final del puente deben referenciarse a mojones del IGN y a las cotas generales del proyecto de la obra. (Indicar en plano la ubicación de mojones IGN próximos al emplazamiento del puente). Es condición prescriptiva para la aprobación definitiva del PE que todas las referencias de sus distintos componentes (estudios geotécnicos, hidráulicos, y planos del puente propiamente dicho) estén vinculadas clara y correctamente.
- d) Los diferentes dibujos serán ploteados en las escalas indicadas en cada dibujo, y deberán cumplir con una clara visualización de todos los elementos y detalles.
- e) Los rótulos de cada plano se ubicarán únicamente en el borde inferior derecho, y deberán contener como mínimo: la indicación clara del puente y la obra, tipo y número de plano, y versión que se presenta. El modelo de rótulo responderá al diseño de la Municipalidad de Salta que se dispone en Anexos.
- f) En cada plano constará la trazabilidad de intervención (dibujó, controló, aprobó) y una sistemática para el control de versiones. La versión final debe estar firmada digital u holografamente por el Representante Técnico, con marca de agua o sello respectivamente.
- g) Los planos deberán presentarse doblados según Normas IRAM de dibujo técnico, y colocados en una carpeta (o bibliorato) de tapa dura. Esta carpeta en su tapa y en su lateral llevará impresa o adherida una portada identificatoria. Una vez controlados los mismos, la



presentación se hará por triplicado (tres carpetas idénticas: un ejemplar para la Inspección de Obra y dos para la Secretaría de Obras municipales).

3.5-2 Tipos de Planos

- a) Plano Presentación:
- Mostrar mapa con ubicación dentro de la provincia y de la ciudad.
 - Plano en planta satelital o similar, con la ubicación de la estructura.
 - Fotos de situación actual.
 - Planilla resumen del puente proyectado (nombre, calle, obstáculo que salva, número de tramos, luz total, luces parciales, tipo de superestructura, tipos de estribos, tipos de pilas, fundaciones, protecciones o defensas hidráulicas).
- b) Planialtimetría General de implantación del puente:
- Se deberá indicar el norte geográfico.
 - Se tomará una zona de aproximadamente 100 m antes y después del puente o la que resulte conveniente para observar claramente la disposición del mismo, en el contexto del trazado.
 - Indicar dimensiones, pendientes, sentido de escurrimiento del agua, etc. en dicha zona.
 - En la altimetría indicar rasante, terreno natural, pendientes, etc.
- c) Plano General: (planta, vista, corte longitudinal y transversal del tablero en estribos y en pilas).
- i- Planta:
- Indicar longitud total del puente con referencia al centro de huelgos en juntas de dilatación extremas.
 - Discriminar longitud de cada tramo con referencia al centro de huelgos de separación entre extremos de vigas (que debería corresponder con eje de pila).
 - Acotar anchos: total, de carriles, de vereda, de defensas vehiculares, de cenefa.
 - Referir ángulo de esviaje estructural e hidráulico.
 - Mostrar pendientes transversales y longitudinales de calzada, cota de rasante, eje de calzada, eje de estribos, eje de pilas intermedias.
 - Patentizar ubicación para caños de desagüe, con acotación de separaciones adoptadas.
 - Dibujar geometría y tipo de revestimientos definidos.
 - Consignar tipología de dispositivos de juntas de dilatación extremas.



- Indicar sentidos de circulación vehicular y de los escurrimientos.
- Marcar los destinos de cada lado del puente, colocar norte geográfico.
- Notas aclaratorias.

ii- Vistas y Cortes:

- Indicar longitud total del puente con referencia al centro de huecos en juntas de dilatación extremas.
 - Discriminar longitud de cada tramo con referencia al centro de huecos de separación entre extremos de vigas (que debería corresponder con eje de pila).
 - Acotar anchos: total, de carriles, de vereda, de defensas vehiculares, de cenefas.
 - Mostrar pendientes transversales y longitudinales de calzada, cota de rasante, eje de calzada, eje de estribos, eje de pilas intermedias.
 - Patentizar ubicación para caños de desagüe, con acotación de separaciones adoptadas.
 - Dibujar geometría y tipo de revestimientos definidos.
 - Consignar tipología de dispositivos de juntas de dilatación extremas.
 - Indicar sentidos de circulación vehicular y de los escurrimientos.
 - Plasmear cotas generales de terreno natural, calzada, rasante, fondo de viga más bajo y más alto, altura constructiva o "canto" constructivo.
 - Referir cotas de cauce, identificando *thalweg*. Creciente máxima prevista, socavación máxima, existencia de defensas.
 - Galibo horizontal y vertical.
 - Notas aclaratorias.
- d) Replanteo de Fundaciones:
- Definir con puntos fijos la ubicación de cada una de las fundaciones.
 - Evidenciar ejes, centros y cualquier otra información relevante, como ser, zonas de ruinas de cimentaciones anteriores.
- e) Tablero: (encofrado y armadura).
- Identificar materiales utilizados (clases de hormigones y tipos de acero).
 - Marcar recubrimientos empleados.
 - Realizar láminas de encofrado y armadura por separado, e incluir en este último las planillas de doblado de armaduras.
 - Sección total transversal del tablero.



- Planta del tablero.
 - Planta en semicorte, mostrando disposición de vigas.
 - Detalle de encuentro entre losa y viga transversal.
 - Detalle en zona de losa de continuidad.
 - Detalle en zona de dispositivo de junta de dilatación.
 - Detalle en losa de aproximación.
 - Indicar en plano el cómputo de hormigón y acero de losa *in situ*, y el hormigón y acero de prelosas, si fuera el caso. Peso total de la losa terminada.
- f) Planos de cada tipo de Vigas: (encofrado y armadura)
- Identificar materiales utilizados (clases de hornigones y tipos de acero activo y pasivo).
 - Marcar recubrimientos empleados.
 - Realizar láminas de encofrado y armadura por separado, e incluir en este último las planillas de doblado de armaduras.
 - Indicar todas las medidas geométricas de la viga en sección transversal típica, y sección transversal macizada.
 - Cortes en viga transversal extrema, en zona macizada, en zona de vigueta intermedia, en zona de sección tipo. Vista, planta, cortes con cotas y con todas las medidas.
 - Dibujar detalladamente el replanteo del cable medio para postesado, de ser el caso. Una vez definido el sistema de postesado, se debe presentar el plano específico, con utillaje, refuerzos, accesorios, etc. (Concomitantemente con protocolo de tesado de las vigas).
 - Si se trata de vigas pretesadas por adherencia directa, dibujar claramente las aislaciones de cada uno de los cables en cortes transversales y longitudinales, con tabla detallada de las características y longitud de cada aislación.
 - Indicar en plano de encofrado el cómputo de hormigón, y en el de armadura el cómputo de acero pasivo y activo de la viga.
 - Detalles de rebaje en extremos de vigas, p/ej. para alojamiento de dispositivo de juntas de dilatación o aislación en zona con losa de continuidad, encuentro con topes sísmicos transversales y longitudinales, así como otros detalles varios que sea menester.
 - Indicar en plano el cómputo total de hormigón y acero de viga (discriminar acero pasivo y activo, hormigón, cuantía pasiva y activa. Peso total de la viga).
- g) Planos de cada tipo de Pilas: (encofrado y armadura).
- Identificar materiales utilizados (clases de hornigones y tipos de acero).
 - Marcar recubrimientos empleados.



- Realizar láminas de encofrado y armadura por separado, e incluir en este último las planillas de doblado de armaduras.
 - Dibujar vista frontal y lateral. Colocar todas las medidas y cotas para clarificar la geometría de los elementos.
 - Corte en losa de continuidad.
 - Planta de columnas o tabiques, de dintel con vigas colocadas y topes sísmicos.
 - Planta de replanteo de columnas o tabiques.
 - Datos de apoyo: replanteo (coordenadas y cotas).
 - Vista de armaduras de dintel y columnas o tabiques. Corte, planta, detalles.
 - Indicar en plano el cómputo total de hormigón y acero de dintel y columnas o tabiques por separado. Peso de columnas o tabiques. Peso de dintel. Peso total.
- h) Planos de Estribos: (encofrado y armadura).
- Identificar materiales utilizados (clases de hormigones y tipos de acero).
 - Marcar recubrimientos empleados.
 - Realizar láminas de encofrado y armadura por separado, e incluir en este último las planillas de doblado de armaduras.
 - Dibujar vista frontal, lateral, posterior y planta a distintas alturas de la estructura.
 - Colocar todas las medidas y cotas para mostrar la geometría de los elementos.
 - Cortes a distintos niveles.
 - Corte longitudinal, con detalle de encuentro de losa de aproximación con muro de pecho del estribo.
 - Detalle de apoyo de vigas sobre viga cabecera.
 - Muros de ala y/o de vuelta, según corresponda.
 - Muros frontales.
 - Cabezal de pilotes.
 - Detalle en corte y planta de encuentro de losa de aproximación con muro de vuelta del estribo, si fuera el caso.
 - Otros elementos, según corresponda: contrafuertes, topes sísmicos transversales y longitudinales, drenaje, etc.
 - Planos de armaduras de cada elemento en vista, corte, planta y detalles.
 - Datos de apoyo: replanteo (coordenadas y cotas).
 - Indicar en plano el cómputo total de hormigón y acero de estribo, desagregando sus elementos. Peso total y de cada elemento del estribo.



j) Planos de Fundaciones:

- Estos Planos podrán estar integrados o no dentro de los correspondientes a Pilas y Estribos, según conveniencia de dibujo.
- Identificar materiales utilizados (clases de hormigones y tipos de acero).
- Marcar recubrimientos empleados.
- Realizar láminas de encofrado y armadura por separado, e incluir en este último las planillas de doblado de armaduras.
- Indicar en plano el cómputo total de hormigón y acero de fundaciones para cada elemento discretizado (pilote, pozo romano), y para todos los elementos con su cabezal de transmisión de carga.

j) Planos Complementarios:

- i- Losas de Aproximación: (encofrado y armaduras).
 - Patentizar adaptación del Plano Tipo de Vialidad Nacional al caso.
 - Cómputo de hormigón y acero, cuantía.
- ii- Defensas Vehiculares:
 - Patentizar adaptación del Plano Tipo del C804-5 (o sistema de contención validado) al caso.
 - Para Defensas de Ho. Ao., cómputo de hormigón y acero, cuantía.
 - Detalle de fijación a la losa del tablero. Refuerzos en ductos y pases.
 - Esta información gráfica podrá presentarse en formato A4 si fuere suficiente.
- iii- Barandas Peatonales:
 - Detalles: fijación a la losa del tablero, accesorio para dilatación, accesorio para tesar y zona de terminación de cables, así como cualquier otro detalle que se requiera, según el sistema adoptado.
 - Esta información gráfica podrá presentarse en formato A4 si fuere suficiente.
- iv- Aparatos de Apoyos:
 - Planos de Dados de Apoyo: encofrado y armaduras. Resguardos. Materiales.
 - Placas elastoméricas reforzadas con acero: dimensiones, espesores de cada capa, dureza del elastómero, características de las chapas de refuerzo.
 - Esta información gráfica podrá presentarse en formato A4 si fuere suficiente, o integrarse en los planos correspondientes a encofrados de pilas y estribos.



v- Dispositivos de Junta de Dilatación:

- En calzada: dimensiones, materiales, detalles constructivos, especialmente sello de defensa vehicular.
- En vereda: dimensiones, materiales, detalles constructivos, especialmente sellos de cenefas y zona peatonal.
- Esta información gráfica podrá presentarse en formato A4 si fuere suficiente, o integrarse en el plano correspondientes a encofrados de estribos.

vi- Otros planos: (que correspondan al PE).

- Detalles de encuentro de defensas vehiculares en losas de aproximación con barandas o defensas de accesos, transiciones.
- Divisor central.
- Accesos y señalización.
- Esquemas de Métodos Constructivos: en caso de requerirse, por utilizarse metodologías no convencionales.
- Estructuras auxiliares provisionarias.
- Esta información gráfica podrá presentarse en formato A4 si fuere suficiente, o integrarse en los planos que sean más pertinentes.

3.6- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El PE del puente deberá contener las Especificaciones Técnicas Particulares (en adelante, ETP) que sean necesarias o convenientes para una cabal definición y control de calidad de cada uno los trabajos que se deban realizar para la materialización de la obra.

La Inspección de Obra deberá contar con este elemento fundamental del PE en procura de cumplir en tiempo y forma su misión, de lograr la óptima calidad constructiva, compatible con la celeridad razonable de los trabajos.

A tal fin, en el capítulo VI de la documentación licitatoria se incluyen las ETP más comunes para este cometido, que regularán las características de los materiales, los procedimientos, el control de calidad y la forma de medición.

El Proyectista asimilará dicho elenco de ETP, incorporándolas en la confección del PE. Además, elaborará las otras que se requieran y no constaren en estos TdeR, de acuerdo a técnicas,



materiales, ensayos o métodos constructivos que se presenten en el caso concreto, las cuales se someterán a consideración y aprobación al igual que el resto de documentos que integran el PE.

Cuando deba acrecentarse este Pliego con nuevas ETP, el Proyectista respetará la estructura y contenidos siguientes:

- a) Introducción o descripción general de la tarea a ejecutar a que se refiere la especificación.
- b) Detalle de fases a seguir para la concreción de la tarea. Limitaciones, recomendaciones y procedimientos.
- c) Menciones que sean necesarias sobre los materiales a emplear y sus características. Controles y mediciones a efectuar.
- d) Controles de calidad sobre las tareas parciales a ejecutar y sobre el resultado final. En ningún caso se admitirá requisitos que discrepen por defecto con lo establecido en los Reglamentos y Normas nacionales o bien internacionales (cuando no exista normativa argentina).
- e) Criterios de aceptación y rechazo. Tolerancias. Penalidades a aplicar.
- f) Formas de Medición y Certificación.

En caso de discrepancias y/u objeciones respecto del contenido de nuevas ETP propuestas por el Proyectista, el orden de prelación para elucidar y zanjar el conflicto estará dado por:

- I) La Normativa General a emplear (3.4.2) y las disposiciones en ellas referidas.
- II) Las Especificaciones Técnicas de uso en Vialidad Nacional.
- III) Otras fuentes: ETP de otras Reparticiones, información técnica provista por proveedores, etc.

3.7- CÓMPUTOS Y PRESUPUESTO CON ANÁLISIS DE PRECIOS

Los distintos ítems que integran el cómputo métrico y el presupuesto del puente llevarán una denominación que refleje en forma clara y concisa la tarea a ejecutar con su correspondiente unidad de medida. Los Oferentes presentarán su propuesta económica incardinada en un listado de ítems similar al mostrado en el Anexo "A", agregando o suprimiendo los que sean necesarios. La incidencia porcentual de cada ítem en el monto global debe quedar de manifiesto en la planilla a presentar.


ING. CON. PEDRO SAUTER, I.T.A.L. S.A.
SISTEMA NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
SECRETARÍA DE BIENES PÚBLICOS
MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO



El Proyectista incluirá un desglose de los cómputos métricos ítem por ítem debidamente detallado, con sus respectivos precios unitarios y el análisis de precios correspondiente. Con estos elementos se confeccionará el presupuesto final de la obra.

Es obligatoria la presentación por separado del cómputo métrico, del presupuesto y de los análisis de precios, que reflejarán cabalmente la composición del costo.

Las características (estructura, contenido, formato, etc.) de los entregables de este apartado seguirán las pautas habituales en obras públicas municipales, y presentados de acuerdo a los formularios típicos.

En la preparación del PE a realizar se tendrá especialmente en cuenta que los trabajos se liquidarán a los precios unitarios de contrato aplicados a las cantidades de obra realmente ejecutadas, pero considerando como tope las cantidades de cada ítem que figuren en la propuesta presentada por el Oferente, aun cuando fuera necesario aumentarlas por errores en los cómputos o para dar cumplimiento a exigencias indicadas en estas instrucciones, pero salvo cuando fuere necesario acrecerlas por causas sobrevinientes a la Licitación o que el Oferente no haya podido contemplar en su Oferta por causas debidamente justificadas, a juicio exclusivo de la Municipalidad de Salta.

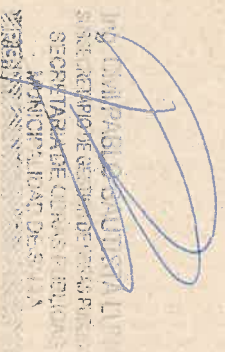
3.8- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

A los fines de la medición y pagos parciales mensuales se deberá proceder de acuerdo al siguiente detalle:

- i- Medición mensual de los subítems considerados en el Anexo "A" de la oferta del Contratista.
- ii- Determinación de los importes de cada subítem, mediante la sumatoria de los importes parciales ejecutados.
- iii- Determinación del importe total ejecutado en el mes mediante la sumatoria de los importes de cada subítem, según lo determinado en el punto anterior.
- iv- Determinación del % de ejecución mensual - parcial del ítem mediante la relación:

$\frac{\text{Importe total ejecutado en el mes (\$)} \times 100}{\text{Importe del ítem de contrato (\$)}} = \% \text{ mensual parcial ejecutado}$
--

El % obtenido es el porcentaje Global del ítem I "Proyecto y Construcción de Puente" a certificar en el mes.


MUNICIPALIDAD DE SALTA
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE SALTA



Se trasladará el valor de la relación (tanto por uno, con cuatro decimales) a la foja de medición y/o certificado mensual, para luego multiplicar por el precio del ítem I "Proyecto y Construcción de Puente", y obtener el importe a certificar en el mes.

Las certificaciones mensuales parciales serán acumulativas, y en cada mes de certificación se deducirá lo certificado en el mes anterior.

ING. CIVIL PABLO BAURISTALLA
SUBSECRETARIO DE GERENCIA DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE S. LUIS



MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA

PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO PUENTE SANTALUCÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ARTÍCULO: 1 EQUIPOS PARA LA OBRA

Para la ejecución de la presente Obra, el Contratista deberá entregar un Listado de Equipos y Maquinarias a utilizar, con sus características, antigüedad y detalles técnicos, de manera que resulten apropiados, eficientes, eficaces y suficientes para la realización de todos y cada uno de los trabajos del Contrato en tiempo y forma.

Todos los equipos deberán cumplir acabadamente con el objetivo de su función, pudiendo en caso contrario exigir la Inspección de Obra su reemplazo por otros más adecuados en cualquier etapa de la construcción. El plazo de Obra no deberá resentirse como consecuencia del recambio y/o reparación de cualquiera de los equipos que se utilicen en la misma, o por no contarse con cantidad apropiada al rendimiento necesario.

Estos equipos deberán estar disponibles, instalados y en perfecto estado de funcionamiento con una antelación adecuada para la realización de las tareas de acuerdo a la Programación de Obra aprobada.

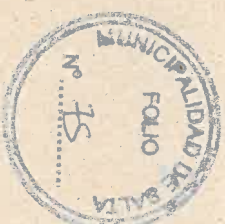
ARTÍCULO: 2 PILOTES PREEXCAVADOS

1- DEFINICIÓN

Se entiende por pilote preexcavado o de gran diámetro a aquel elemento de fundación indirecta cuyo proceso constructivo consiste en la excavación del suelo hasta la cota de fundación y su posterior relleno con hormigón armado.

A veces suelen ser construidos con un ensanchamiento en su extremo inferior. En especial se trata de pilotes con un diámetro mayor a 0,6 m, cuyo ensanchamiento de pie excede de 1,0 m.

Generalmente la excavación o perforación del suelo se ejecuta con procedimientos mecánicos (taladrado por percusión o rotación).



Estos pilotes de gran diámetro son capaces de resistir no solamente esfuerzos axiales, sino también sollicitaciones de flexión.

Los pilotes preexcavados pueden ser encamisados utilizando tubos metálicos o de hormigón, o bien ser ejecutados sin camisa mediante la perforación en presencia de lodos o líquidos de contención (p/ej. barro bentonítico), según la firmeza del terreno circundante.

Las camisas empleadas pueden ser perdidas cuando quedan definitivamente incorporadas a la estructura. En este caso, se asignará a las camisas solamente la función de encofrado para el hormigonado (no se toman en cuenta como parte de armadura).

De acuerdo con las condiciones del Estudio Geotécnico y considerando los cálculos de erosión, se dispone de la cota de punta del pilote y de la capacidad admisible del mismo.

2- MATERIALES

En caso de utilizarse camisas metálicas (perdidas o recuperables), el espesor mínimo de las mismas no será menor a 8 mm.

La armadura estará dada por los cálculos del PE, que se adecuarán a la reglamentación vigente y a las siguientes pautas: las barras de estribos no podrán tener diámetros menores de 10 mm ni distancias de paso de helicoides superiores a 20,0 cm. La separación libre real entre barras longitudinales no será mayor de 20,0 cm.

El hormigón a emplear debe ser cuidadosamente diseñado y dosificado según CIRSOC 200, considerando durabilidad y resistencia, y no menor a la clase H-30. Según dimensiones y método constructivo, le cabrán las condiciones del cap. 9.5 ("Ho. Masivo Estructural") y 9.8 ("Ho. Colado Bajo Agua").

De dicho análisis en el marco de las condiciones de Obra, surgirá la conveniencia u obligatoriedad de uso de un aditivo modificador de la hidratación del cemento, de aditivo incorporador de aire, y del empleo de cemento de características especiales, lo cual puede influir en la evolución de la resistencia, y será tenido en cuenta en la planificación del avance de Obra.

El ámbito de consistencia será "Fluida" o "Muy Fluida", logrado mediante el uso de aditivos superfluidificantes, suficientemente probados y con certificado de no agresividad hacia las armaduras y el mismo hormigón. Si el asentamiento medido con el tronco cono de Abrams (según IRAM 1536) excede los 18,0 cm, deberá controlarse la consistencia mediante extendido en mesa de Graf (IRAM 1690) con el equipamiento específico (C200, Tabla 4.1).



3- ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

3.1.- CONDUCCIÓN DE LOS TRABAJOS - REGISTROS

Durante la construcción de los pilotes deberá estar presente en la Obra el conductor de la firma ejecutora o su Representante Técnico. De cada pilote se preparará un informe de ejecución, para lo cual se confeccionarán adecuados formularios que contengan los datos necesarios, como profundidades de perforación, niveles, características de suelo excavados, nivel de agua, datos sobre el equipo empleado para los diferentes niveles de perforación, desviaciones, inclinaciones, diámetros, longitudes, calidades y cantidades de hormigón, fechas y tiempos de ejecución e interrupciones. Igualmente se deberán indicar las características del lodo de perforación: Densidad, viscosidad, dosaje, aditivos a utilizar, etc.

El Contratista propondrá a la Inspección un formulario adecuado a estas pautas.

3.2- TOLERANCIAS

La tolerancia para la ubicación en planta de la cabeza de los pilotes será como máximo del 5 % del diámetro del pilote, y la desviación vertical máxima admitida (entre el tope y la punta del pilote) será del 1 %, salvo que condiciones locales especiales justifiquen una tolerancia mayor.

3.3- PERTURBACIONES

Se deberá evitar que el suelo de la cota de fundación sea perturbado durante las operaciones de hinca de las camisas, excavación interior y relleno del pilote, a cuyo fin podrá utilizarse mayor carga hidráulica en su interior, mayor profundidad de camisa, o cualquier otro medio aceptado por la Inspección de Obra.

Si tal fenómeno ocurriera, ascendiendo el suelo dentro de la excavación, el Contratista deberá efectuar por su cuenta y cargo estudios de suelos complementarios, en cada emplazamiento de estribo y pila, para definir en cada caso la cota de fundación de los pilotes. Los sondeos complementarios deben explorar por lo menos los próximos 5 metros debajo de la cota de fundación.

Todas las operaciones, correcciones o modificaciones que sean necesarias efectuar serán por cuenta del Contratista.


COMITÉ DEL CONTRATISTA LEYMA
INGENIERO O FISCAL DE OBRA
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA



En el caso que el Contratista utilice bentonita, para cada uso se deberá hacer una rigurosa verificación de su densidad y en el caso de reciclado se procederá a su desarenado.

El hormigonado completo del pilote deberá realizarse el mismo día que se realizan (como mínimo) los últimos 5 metros de la excavación del mismo.

En los casos que por alguna razón la excavación quedará expuesta más de un día, antes del hormigonado deberá repararse la misma con el equipo de pilotaje en todo su diámetro retirando previamente la armadura del pilote si esta estuviera colocada dentro de la excavación.

3.4 - EMPALMES DE ARMADURA

Para los empalmes de armaduras podrá utilizarse el tipo de empalme denominado "*por yuxtaposición*", 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.

Para poder usar soldaduras en empalmes, se deberán utilizar exclusivamente armaduras soldables tipo ADN 420 "S". Se deberá tener en consideración en este caso todo lo descrito en el capítulo 3.6.1.5 del C200.

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

4 - MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los empalmes de armadura, los rigidizadores de acero y las camisas (en caso de usarse) no recibirán pago directo alguno. La jaula o canasto de armadura resistente (longitudinal y transversal) se mide y paga en el subítem correspondiente.

Los pilotes excavados y hormigonados se medirán y pagarán dentro del subítem "*Pilotes preexcavados, incluido hormigonado*" según el volumen (m³) resultante del diámetro teórico y el número efectivo de metros lineales de pilote excavado medidos entre el extremo inferior de hormigón del pilote y la cota inferior de cabezal (intradós) de pila o estribo. Se considera extremo inferior del pilote a la cota de fundación que corresponde según PE aprobado, es decir que no recibirá pago alguno por la mayor longitud o mayor diámetro que resultare por posibles



perturbaciones o cuestiones constructivas, salvo el caso en que aplique lo dispuesto en la ETP “*Variación de las Cotas de Fundación*”.

Todas las operaciones, correcciones o modificaciones que sea necesario efectuar serán por cuenta de la Contratista.

En ningún caso recibirán pago directo alguno las camisas a utilizar en caso de ser ello necesario para la ejecución de los pilotes preexcavados, quedando su costo librado el exclusivo cargo de la Contratista.

El precio total del metro cúbico de pilote incluye todo tipo de operación, tanto ejecutiva como de controles, así como todos los materiales, transporte, mano de obra, equipos e instalaciones que fueran necesarias y cualquier otro tipo de implementación concurrente y/o necesaria para el logro de los trabajos a que se refiere el presente subítem.

También comprenderá los costos de los terraplenes de avance, si se utilizara este método para la ejecución de los pilotes, como así otros sistemas que se utilice para la construcción de los mismos.

ARTÍCULO: 3 VARIACION DE LAS COTAS DE FUNDACIÓN

En el caso que al ejecutar las fundaciones fuera necesaria o conveniente, a juicio del Inspector de Obra, establecer una cota de fundación distinta de la proyectada, las eventuales variaciones serán respectivamente pagadas o descontadas mediante la aplicación del precio unitario cotizado para la construcción de los pilotes en el subítem “*Pilotes preexcavados, incluido hormigonado*”.

ARTÍCULO: 4 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS

1- PROPÓSITO

La investigación mediante este Ensayo No Destructivo (END), conocido como “*Ensayo de Pulso Sónico*”, y más precisamente en fundaciones: “*PT*” (*Pile Integrity Test*) tiene por objeto:

- a) Medir la longitud del elemento de fundación.



- b) Controlar la integridad estructural del pilote (o elementos similares de fundación).
- c) Determinar la posición y magnitud de las eventuales secciones defectuosas, fisuras y anomalías.

2- ELEMENTOS A ENSAYAR

Se ensayará la totalidad de los pilotes de la Obra.

Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales reales.

Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o artostramiento (cabezales).

3- CARACTERISTICAS DEL ENSAYO Y REQUISITOS NORMATIVOS

El ensayo será del tipo “*no destructivo*”, es decir que la ejecución no afectará la capacidad del elemento de fundación para transmitir cargas ni su estructura.

Se utilizará la técnica eco-sónica (ensayo de integridad por método sónico), que consiste en la aplicación de una onda de baja deformación en la cabeza del elemento a ensayar.

La onda puede ser generada por medio de un golpe, y se transmitirá a través del material reflejándose en los puntos o secciones con discontinuidad. Las señales respectivas serán adecuadamente registradas o interpretada y brindarán la información sobre eventuales anomalías de elementos de fundación.

La Norma de referencia es la ASTM D 5882 “*Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations*”, que indica el equipamiento necesario y el procedimiento a seguir.

Como todo END, debe ser llevado a cabo por un Especialista, el cual será propuesto previamente por la Contratista a consideración del Inspector de Obra, con un dossier que contenga su CV y antecedentes de trabajos realizados con esta técnica, privilegiando aquellos efectuados en obras similares (puentes).

Deberá entregarse al Especialista el Acta y Reporte producido de cada pilote a ensayar, así como los resultados de ensayos practicados al barro bentonítico, rotura a compresión de testigos calados (si hubiera) y de probetas moldeadas, así como cualquier otro dato relevante de la perforación y colado.

162/2011 P/B/O
SECRETARÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE SALTA



4- INFORME TÉCNICO

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas gráficos, fotografías y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

Asimismo en la presentación del Informe Técnico como mínimo se debe incluir la siguiente información:

- 1) Cotas de apoyo del acelerómetro en cada pilote ensayado, que deben estar correlacionadas con las cotas de proyecto.
- 2) Las cotas de fundación aprobadas a la Contratista por parte del Comite.
- 3) En función de lo anteriormente expuesto y del ensayo propiamente dicho, se debe determinar, con el grado de exactitud que el procedimiento tiene, la longitud real del pilote construido.
- 4) Gráficos (planta, vistas y cortes) de los pilotes ensayados, con identificación de los mismos.
- 5) Se debe indicar para cada pilote las velocidades de propagación de las ondas de compresión en el hormigón.
- 6) Se deben indicar, magnificar y graficar en un esquema para cada pilote la siguiente información:
 - i- Aquellos sectores de los pilotes que presenten reducciones regulares de sección en su fuste, determinando entre qué cotas del pilote ocurre esta situación.
 - ii- Aquellos sectores de los pilotes que presenten reducciones puntuales en el fuste determinando en qué cotas del pilote ocurre esta situación.
 - iii- Las reducciones de sección de punta.
- 7) En sus conclusiones, el Informe Técnico debe señalar:
 - i- La calidad de conformación del material del pilote.
 - ii- La continuidad e integridad estructural del fuste.
 - iii- La posición y magnitud de las eventuales secciones defectuosas, fisuras y anomalías.
 - iv- Indicar taxativamente qué pilotes:
 - No presenten ningún tipo de anomalía y por lo tanto son totalmente aptos para cumplir con su función.



- A pesar de presentar algunas de las anomalías que pueden ser detectadas a través de este ensayo, siguen siendo aptos y con qué grado de seguridad deben ser considerados para la función que fueron proyectados.
- Deben ser verificados por medio de estudios de otro tipo, indicando cuáles pueden ser estas pruebas adicionales antes de proceder a rechazarlos.

4- FORMA DE PAGO

Los ensayos no recibirían pago directo y su costo se encuentra incluido en el precio unitario del subítem correspondiente a los pilotes o elementos de fundación indirecta de que se trate, y comprende la provisión de la mano de obra especializada, los equipos y elementos auxiliares, su transporte, la fuente de energía, los informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación.

-----00000-----

ARTÍCULO: 5 SEPARADORES PARA RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS

Con el objeto de asegurar que las armaduras tengan el recubrimiento previsto y según C200, se utilizarán separadores específicos a propósito del espesor de recubrimiento nominal que en cada caso se requiera, de calidad adecuada y en cantidad suficiente, a saber:

- a) Separadores plásticos de polipropileno.
- b) Separadores de mortero de cemento y arena.

Las características de los separadores de mortero serán:

- Relación 1:3 (cemento:arena).
- Agregado de fibras de polipropileno de alto módulo, a razón de aproximadamente 1,0 kg (un kilogramo) por cada metro cúbico de hormigón.

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/mm²
- 3) Módulo de Young: 3,5 KN/mm²



Los separadores (también llamados "ravioleros") se construirán con ataduras metálicas incorporadas a los mismos, para su fijación a las armaduras a separar. Se cuidará su curado apropiado para garantizar la adquisición de resistencia y baja porosidad.

ARTÍCULO: 6 PRESENTACIÓN DE PROTOCOLO DE TESADO E INFORME DEL TESADO REALIZADO

1- PROTOCOLO DE TESADO

Antes de la realización del tesado de las vigas isostáticas a colocar como superestructura del puente, se deberá presentar con suficiente antelación (mínimo 20 días), a la Inspección de Obra, el "*Protocolo de Tesado de Vigas*" en un todo de acuerdo con las consideraciones del Pliego y del PE aprobado.

Este Protocolo deberá contener una descripción específica del procedimiento y de los equipos a emplear, y además la siguiente información:

- a) Datos necesarios para el cálculo:
 - i- Denominación comercial de cable o alambre.
 - ii- Sección, diámetro y peso nominal del cable o alambre de pretensado.
 - iii- Límite de fluencia, resistencia a la tracción.
 - iv- Tensión de fluencia, tensión de rotura, alargamiento en rotura.
 - v- Módulo de elasticidad del acero de pretensado.
 - vi- Características geométricas y mecánicas de la sección simple (viga aislada) y de la sección compuesta (viga + losa).
 - vii- Resistencia mínima del hormigón para tesar.
 - viii- Indicar si se tesa cordón por cordón o todos los cordones juntos de cada vaina o paquete de cables o alambres.
 - ix- Presentación del plano de la viga conteniendo todas las vistas que permitan una correcta lectura de todos los elementos de la viga, despiece de armadura, detalles y cómputos de las mismas, detalle de las vainas de aislación (ubicación, longitud), armaduras activas y pasivas (tipo y disposición), detalle de anclajes activo y pasivo.
 - x- Para facilitar la revisión, adjuntar la Memoria de Cálculo de la viga en su parte pertinente (momentos, fuerza de tiro considerada, verificación a rotura y fisuración) y los planos de encofrado y armadura de la viga.



- b) Obtención de las tensiones al tesar partiendo de la fórmula general en un punto genérico.
- c) Análisis de las pérdidas instantáneas (fricción, acortamiento elástico y retroceso de cuñas), llegando finalmente a la fórmula de la tensión punto a punto luego de acuñar (es decir, analizando la incidencia del retroceso de cuñas).
- d) Analizar las pérdidas de tensión diferidas, es decir, pérdidas por retracción, fluencia lenta y relajación del acero y su incidencia en cada sección.
- e) Plan de Tesado:
 - i - Orden de tesado.
 - ii - Número de cable.
 - iii - Alargamiento teórico.
 - iv - Sección del gato y presión manométrica de tiro.
 - v - Fuerza inicial a aplicar en cada cable V_0 .
 - vi - Tensión de tiro en el cable.
 - vii - Tensión media del cable.
 - viii - Longitud total del cable de tiro.
 - ix - % de pérdidas en el conjunto gato-anclaje.
- f) Verificación de estados tensionales en fibras extremas de viga y de losa, en 5 secciones hasta $\frac{1}{2}$ luz de viga.
 - i - Viga en banco.
 - ii - Puente descargado con tablero completo.
 - iii - Puente cargado.
- g) Verificación a la fisuración.
- h) Verificación a rotura.
- i) Coeficiente de seguridad.
- j) Presentar en el Protocolo un dossier sobre "*Inyección de Vainas*". Materiales y mezclas a emplear, metodología de inyección, controles a realizar.
- k) Verificación al corte en servicio y rotura con determinación del coeficiente de seguridad al corte.
- l) Dimensionado y detalle de la armadura de introducción del pretensado empleado según el Sistema de Pretensado (patentado) adoptado para la Obra.

2- INFORME DEL TESADO REALIZADO

- a) Resultados obtenidos:



- i- Alargamientos de cada cable.
 - ii- Presión manométrica aplicada en cada cable.
 - iii- Retroceso de cuñas.
 - iv- Observaciones.
- b) Comparación de valores calculados con valores obtenidos en el tesado:
- i- Tolerancias admisibles en los alargamientos, fuerzas y tensiones medidas y previstas. Justificación.
 - ii- Comparar valores calculados o previstos y los obtenidos de:
 - Tensiones en sección simple y sección compuesta.
 - Fuerza de tiro inicial e infinito para cada sección.
 - Momento de pretensado a tiempo infinito para cada sección.
 - Alargamientos obtenidos y teóricos o calculados.
 - Coeficiente de seguridad obtenido con el tesado.
 - c) Conclusiones.

-----00000-----

ARTÍCULO: 7 INYECCIÓN DE VAINAS DE TENSORES POSTESADOS

1- INTRODUCCIÓN

Esta especificación desarrolla las prescripciones aplicables a la tarea de inyectar vainas según la normativa de línea europea, de uso habitual en obras viales. Por otro lado, el C200 en su capítulo 10 reglamenta de manera actualizada y basado en línea americana los mismos trabajos (procedimientos, equipos, materiales y requisitos).

En varios aspectos ambas corrientes pueden ser aditivas, siendo conveniente acrecentar las pautas de una con aspectos de la otra, mientras que en algunas cuestiones resultan sustitutivas, es decir que se estará en acuerdo con una línea y no con la otra. El Contratista optará, según su experiencia y equipamiento de ensayos disponibles, por desarrollar su dossier "*Inyección de Vainas*" en arreglo con esta especificación o bien con el cap. 10 de C200, y el Inspector de Obra verificará el cumplimiento de los requisitos que correspondan, con antelación previa suficiente al inicio de las tareas a nivel documental, y en el decurso de la ejecución.

2- PROCEDIMIENTO, EQUIPOS, MATERIALES Y CONTROLES



- 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 a 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 y que ésta sea apta. El aire comprimido que se emplee estará libre de aceite y grasas.
- c) Las vainas se limpiarán mediante chorros de agua a presión, hasta eliminar totalmente todo resto de substancias 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 pueda 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 dentro de los ocho (8) días posteriores al tesado de los cables, debiendo realizarse lo antes posible, luego del tesado final.

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. La inyección debe efectuarse comenzando por el punto más bajo de cada vaina.

- e) El dispositivo de bombeo de la inyección tendrá el instrumental de control necesario para apreciar la presión de inyección, con una presión 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 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 y 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 minuto, 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 por el otro extremo.

- g) La inyección llenará completamente 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 kg/cm². 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.

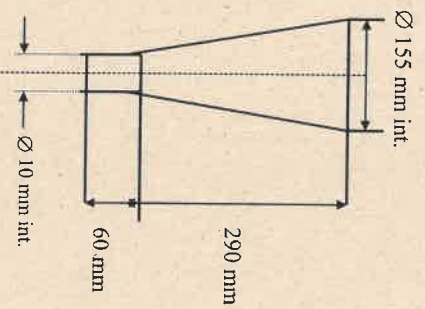
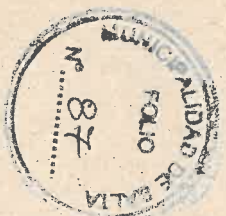
- h) En caso de taponamiento o interrupción de la inyección, se eliminará todo el material inyectado en la vaina mediante chorros de agua a presión.
- i) Con temperaturas menores de + 5°C no se realizarán operaciones de inyección.
- j) El hormigón que rodea a las vainas será mantenido como mínimo a una temperatura de + 8°C durante por lo menos los tres (3) días posteriores al de inyección.

k) Ensayos de control:

Los ensayos de control servirán para comprobar si la pasta inyectada posee las características requeridas. Se extraerán muestras a la entrada y salida de las vainas.

i- Fluidez.

Se medirá por el tiempo (en segundos) que tarda un litro de pasta en escurrir por el cono de Marsh, cuyas dimensiones interiores se indican en el siguiente esquema:



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

Se realizará una determinación por cada 300 Kg de cemento utilizado y, como mínimo, por cada grupo de vainas de longitud similar inyectado en cada turno de trabajo. El valor de la fluidez deberá concordar dentro de ± 3 segundos con el valor determinado *a priori* para cada tipo de cable, pero siempre comprendido entre los límites de 13 a 25 segundos.

ii- Exudación.

Se determinará empleando un recipiente cilíndrico de 100 mm de diámetro interior e igual altura.

No debe exceder del 2,0 % del volumen, después de 3 horas del momento de mezclado. El agua deberá reabsorberse después de 24 horas del mezclado. Se empleará el método de la Norma Española H.P. 3-73.

La expansión eventual, que se presenta cuando se emplean aditivos para tal fin, no excederá del diez por ciento (10,0%).

Se realizará una determinación por cada 1000 kg. de cemento y por lo menos una vez en cada turno de trabajo.

iii- Resistencia

La pasta de inyección tendrá, a la edad de 28 días, por lo menos las siguientes resistencias medias de rotura, determinadas mediante el ensayo de prismas de $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$ (procedimiento de la Norma IRAM 1622):



Módulo de rotura media por flexión: 4 MPa
Resistencia de rotura media a compresión: 30 MPa

Se moldearán por lo menos tres (3) probetas prismáticas por vez. Las probetas se desmoldarán a la edad de 24 horas, y luego se mantendrán sumergidas en agua hasta la edad de ensayo. El ensayo a compresión se realizará a la edad establecida.

l) Se elaborará un dossier sobre la inyección.
En el mismo, se dejará constancia de los datos más importantes y contendrá como mínimo lo siguiente:

- i- Características de la pasta o mortero de inyección.
- ii- Temperatura ambiente durante las operaciones.
- iii- Marca y tipo de cemento utilizado.
- iv- Razón agua / cemento (en peso) de la pasta o mortero.
- v- Proporciones de la mezcla de inyección.
- vi- Marca y tipo de aditivo usado y su proporción.
- vii- Características del equipo de mezclado.
- viii- Tiempo de mezclado.
- ix- Presión y velocidad de inyección.
- x- Fluidéz y exudación medidas y frecuencia de realización de los ensayos.
- xi- Probetas moldeadas para determinación de las resistencias mecánicas y valores de ensayos obtenidos.

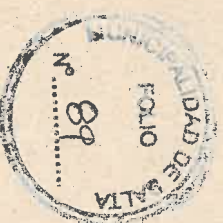
Este dossier deberá conservarse, conjuntamente con la documentación de tesado, durante la vida útil de la estructura.

m) Deberán adoptarse precauciones especiales para proteger al personal responsable de las operaciones de inyección, exigiéndose la utilización de antiparras para evitar lesiones oculares y demás implementos de protección a tales fines.

3- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este trabajo no se mide ni recibe pago directo alguno. Su provisión y colocación se consideran incluidas en el precio del subítem "*Acero para pretensado, colocado*".

-----00000-----



ARTÍCULO: 9 TRASLADO Y MONTAJE DE VIGAS PREFESFORZADAS

1- DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en el montaje por izado de las vigas premoldeadas de hormigón preesforzado en su ubicación definitiva en la Obra, incluyendo el transporte desde los lugares de prefabricación aprobados por la Inspección.

Es decir que abarca tanto a las vigas construidas en una planta de prefabricados (usualmente con pretensado por adherencia directa), como a vigas coladas en playa en el mismo ámbito de la Obra o cercano a él (normalmente postesadas con algún sistema patentado).

2- EQUIPOS Y PERSONAL AFECTADO

Los equipos, herramientas, accesorios y demás implementos usados en el transporte y montaje deberán ser los adecuados para tal fin, previa aprobación por el Inspector de Obra, y poseerán una capacidad de trabajo excedente a la requerida que permita completar la tarea dentro del plazo contractual estipulado.

Particularmente deberá verificarse:

- a) Que la/s grúa/s permitan, con el ángulo menor de pluma a emplear, manipular y levantar con suficiencia la viga.
- b) Que el aprovisionamiento a las grúas (mediante camiones doble eje tractor más *bogie*) evite demoras innecesarias.
- c) Que se cuente con cantidad y calidad de elementos necesarios para el operativo, como fuera previsto en el PE o en Protocolo previamente puesto a consideración del Inspector de Obra: pasadores, lingas, cinchas, etc.
- d) Que el personal maquinista y el director del operativo sean probadamente experimentados y conocedores del lenguaje de señas utilizado en montajes con grúas.
- e) Que además se cuente con personal suficiente para el marcado, observación del descenso, acomodamiento fino y verificación de ubicación final, en ambos extremos de la viga.
- f) Que estén consideradas e implementadas todas las medidas de prevención y seguridad, incluida iluminación artificial si el operativo abarcará horas vespertinas o nocturnas.



3- OPERACIÓN DE MONTAJE

El Contratista someterá a la aprobación del Inspector de Obra los procedimientos de transporte y puesta en destino que se propone emplear, incluido el recorrido por ejido urbano de corresponder.

La Inspección exigirá el cumplimiento de las normas vigentes relativas a las cargas máximas admisibles por eje de los vehículos a emplear en el transporte, cuando ese afecte pavimentos existentes de calles y caminos públicos. Cuando se prevea transitar sobre obras de arte existentes, el Contratista deberá presentar la verificación pertinente, teniendo en cuenta la carga transmitida por los equipos a emplear.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección la memoria demostrativa de que durante el transporte y montaje de las vigas, de acuerdo a los métodos propuestos, no se sobrepasan las tensiones admisibles fijadas por los reglamentos CIRSOC aplicables.

El manejo durante el almacenaje y montaje de los miembros precomprimidos premoldados deberá hacerse con extremo cuidado para evitar impactos o distorsiones que puedan derivar en la rotura o daño de los mismos. Para evitar deportilladuras y raspones, se usarán elementos de protección entre metales (lingas, perfiles, cadenas) y hormigón.

Para apeos provisorios en el terreno, deberá contarse con elementos de distribución de carga (p/ej. durmientes de madera dura) en cantidad suficiente.

El Contratista será responsable de cualquier lesión o rotura y deberá reponer las vigas dañadas a su propio costo.

En caso de trabajarse con una sola grúa y eslinga directa, debe indicarse la longitud mínima de las eslingas, para evitar problemas de estabilidad en el cordón superior de la viga (no se aceptan ángulos menores de 45° entre eslinga y eje de pieza).

Para el izado de las vigas el PE aprobado habrá definido, entre otras cosas, los caños camisas, los pasadores, los cáncamos y la armadura adicional que deba incorporarse a la viga en los puntos de suspensión, de acuerdo al sistema de montaje adoptado. Cualquier apartamiento de estas consideraciones que se pretenda implementar en Obra, deberá ser previamente propuesto con su debida justificación y detalle, y sometido a la aprobación del Inspector.

Inmediatamente dispuesta una viga en su posición definitiva, se arriostrará de manera provisional para evitar vuelcos por efecto de ráfagas, golpes u otras causas.



La aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad ante cualquier viga dañada y de su eventual reemplazo si la Inspección de Obra lo indicase con motivos fundados, todo ello a cargo del Contratista.

4- MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (Nº) de viga transportada y colocada en su ubicación final y sobre sus apoyos definitivos, de acuerdo al proyecto, y aprobada por la Inspección.

El precio unitario fijado en el Contrato para el subítem "*Traslado y montaje de vigas presforzadas*", será compensación total por todos los trabajos necesarios para el transporte y montaje en Obra de todas las vigas premoledadas, los apuntalamientos y arriostramientos provisorios, uso de terraplenes de avance, grúas, etc., que pudiesen resultar necesarios, incluidos los materiales, mano de obra, prestación de equipos, transportes, combustibles y lubricantes, etc., necesarios para la correcta y completa ejecución de las tareas.

ARTÍCULO: 10 APARATOS DE APOYO

1- INTRODUCCIÓN

Los aparatos de apoyo son el conjunto de elementos que posibilitan la transmisión de cargas mientras facilitan la traslación y/o la rotación. En el caso del nuevo puente "Santa Lucía" se trata de dados o mesetas de hormigón armado con previsiones especiales, sobre los cuales se adherirán panes elastoméricos reforzados con acero.

2- APOYOS ELASTOMÉRICOS REFORZADOS CON ACERO - DESCRIPCIÓN

Cada unidad de apoyo ("*pan*") está constituida por placas de un elastómero del tipo policloropreno ("*neopreno*") intercaladas con chapas de acero. La perfecta adherencia del elastómero y las chapas de acero se logrará mediante un proceso de vulcanización en todo el conjunto.

La composición, dimensiones y características de las unidades de apoyo responderán a lo indicado en los planos del PE aprobado.

Para la fabricación, instalación, ensayo, y transporte de apoyos, se debe considerar las disposiciones del capítulo 18, "*Dispositivos de Apoyo*", de la AASHTO LRFD *Bridge*



Construction Specifications y AASHTO M 251, además de lo vertido en la presente especificación.

3- MATERIALES

Los apoyos elastoméricos están constituidos por capas alternadas de elastómero y acero, ligados entre sí por medio de vulcanización, quedando las placas de acero protegidas por película de caucho con espesor mínimo de 2 mm.

El acero utilizado para construcción del pan debe ser del tipo ASTM A-36.

Los datos de apoyo se construirán como mínimo con la misma clase y tipo de hormigón de sus bancadas, si el tamaño máximo nominal verifica los condicionantes de C200. Queda terminantemente prohibido elaborar dicho hormigón por volúmenes aparentes, debiendo pesarse cada uno de los componentes. Cuando por razones prácticas y ritmo de Obra se confeccionen independientemente del hormigón elaborado estructural, podrán ejecutarse con hormigón de *grout* predosificado en bolsas. En todos los casos, se pondrá especial empeño en asegurar las medidas en planta, la cota superior, los chanflés perimetrales y los resguardos hacia bordes de bancadas, implementando un método de curado que asegure la adquisición de resistencia y la menor porosidad.

4- COLOCACIÓN

Cada unidad deberá colocarse sobre una superficie perfectamente plana y horizontal. Para conseguir con precisión estas condiciones se ha previsto la construcción de dados de apoyo en dinteles de pilas o bancadas de estribos, los que se terminarán, en la zona de contacto con las unidades elastoméricas, con un mortero de cemento y arena gruesa (proporción 1:2) sobre el cual se aplicarán las unidades de apoyo estando aun fresco este mortero, de modo de lograr la superficie requerida con precisión del orden de 1 mm.

5- ENSAYOS PARA LA RECEPCIÓN

El compuesto elastomérico del tipo policloropreno deberá responder a las exigencias indicadas a continuación:

- a) Quedar taxativamente clasificado según la metodología de la Norma IRAM 113001.
- b) Propiedades físicas originales:
 - i- Dureza Shore (IRAM 113003): 60 + 5.



- ii- Resistencia a la tracción (IRAM 113004): mín. 17,5 MPa.
 - iii- Alargamiento de la rotura: mín. 350 %.
- c) Comportamiento bajo envejecimiento acelerado:
Calentamiento en estufa a 1000 °C durante 70 horas.

- i- Variación de la dureza SHORE (IRAM 113003/5): máx. 15.
- ii- Variación de la resistencia a la tracción (IRAM 113005): máx. 15%.
- iii- Modificación del alargamiento a rotura (IRAM 113004): máx. 40 %.

- d) Deformación por compresión:
Después de 24 horas a 100 °C (IRAM 113010 - MET. B): máx. 35.

- e) Resistencia al ozono:
Para una concentración de 1 ppm en volumen de aire, a una deformación del 20 % durante 100 horas a 380 °C ± 1 °C: NO SE AGRIETARÁ.

- f) Fragilidad:
A 40 °C (IRAM 113013): NO PRESENTARÁ FRACTURAS NI GRIETAS.

- g) Envejecimiento en aceite:
Durante 72 horas a 1000 °C (IRAM 113012): máx. 120 % ; mín. 40%.

Unión vulcanizada:

El valor mínimo de la fuerza de adhesión entre elastómero y acero será verificado según Norma IRAM 113017-A.

La Contratista proveerá un apoyo de cada tipo extra a los que deban colocarse. Estos especímenes quedarán en resguardo de la Comitante.

La Inspección de Obra, o quien la misma disponga, deberá presenciar todos los ensayos realizados para la recepción, así como también requerir a la Contratista todos los certificados de calidad de los apoyos a colocar.

6- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los datos de apoyo y su armadura se miden y pagan en los subítems correspondientes: a hornigones de subestructura.

Los panes elastoméricos colocados y aprobados se medirán y pagarán por decímetro cúbico (dm³), al precio estipulado para el subítem "*Placas elastoméricas para apoyos, colocadas*", que



incluye los gastos de provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales que los constituyen, mano de obra, provisión y mantenimiento del equipo y ejecución de todas las operaciones indispensables para la correcta colocación de los mismos en la Obra, incluyendo todos los ensayos de control de calidad.

Las muestras extra provistas para resguardo y verificación de características a lo largo de la vida en servicio del puente no reciben pago, y su costo deberá ser prorrateado en el precio de los efectivamente colocados en Obra.

ARTÍCULO: 10 CARPETA DE DESGASTE ASFÁLTICA

1- DESCRIPCION

La carpeta de desgaste de la calzada del puente será del tipo concreto asfáltico de 0,05 m de espesor (teóricamente uniforme) en todo el ancho de la plataforma entre talones de defensas vehiculares del puente, siguiendo la pendiente transversal de dicha calzada, y prolongándose sobre las losas de aproximación.

2- PRESCRIPCIONES

Dicho trabajo comprenderá la aplicación de un riego de liga y la colocación de la carpeta asfáltica, y se ejecutará de acuerdo a lo especificado en la Sección D.VIII "Bases y carpetas de mezclas preparadas en caliente" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Ed. 1998), complementado con lo siguiente:

- a) El apartado D.VIII 2.1 "Agregados" del título D.VIII 2 "Tipos de Materiales a Emplear", queda complementado con lo siguiente:
 - i- Los agregados pétreos estarán formados por grava zarandeada y agregado triturado.
 - ii- Los agregados gruesos de trituración intervendrán en la mezcla en una proporción no menor del 70% en peso.
 - iii- Las exigencias establecidas en el apartado D.I.2.1 "Agregados pétreos y suelos", del Título D.I.2 "Materiales" de la SECCION DI, se verificarán sobre cada uno de los materiales componentes de la mezcla asfáltica.
 - iv- Se realizarán ensayos de adherencia árido-ligante sobre el agregado grueso de los acopios según la norma AASHTO T 182 - 84 (MODIF. /93) - Designación ASTM: D1664 - 80.



v- Si la superficie de los áridos cubiertos de ligante luego de realizado el ensayo fuera inferior al 95% de la superficie total, el Contratista deberá incorporar a la mezcla asfáltica un aditivo amínico mejorador de adherencia, en una cantidad tal que se garantice la cobertura de los áridos con betún en al menos un 95% de la superficie total.

b) El título D.VIII.2.2 "*Materiales Bituminosos*", queda complementado con lo siguiente:
El cemento asfáltico a utilizar en la mezcla será Tipo III de penetración 70 – 100.

c) El apartado D.VIII.2.3.1) "*Criterio de Dosificación*" queda anulado y reemplazado por el siguiente de igual denominación: El contenido de cemento asfáltico a utilizar en la mezcla será como mínimo un 0,2% mayor que el correspondiente al criterio de dosificación indicado en el apartado 9-6-4 de la norma de ensayo VNE 9-86 que establece que el porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de V.A.M. cumpliendo además con los valores límites exigidos para la mezcla precedentemente.

El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

d) El título D.VIII.3 "*Construcción*" queda complementado con lo siguiente:

Los rodillos a utilizar en la compactación de la mezcla asfáltica estarán equipados con elementos que reduzcan la pérdida de calor (polleras). Para evitar la adherencia de los rodillos a la mezcla asfáltica no está permitido utilizar gasoil u otro producto que perjudique la mezcla asfáltica.

Los camiones que transporten la mezcla asfáltica llevarán sus cargas perfectamente cubiertas con una lona.

En caso de utilizarse plantas asfálticas del tipo continuas, los agregados pétreos que intervengan en la mezcla serán 95 % triturados.

Deberá respetarse y emprolijarse los orificios de desagüe de la calzada, y ocupar con la carpeta la totalidad del ancho disponible.

3- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Queda establecido que el espesor de 5 cm es el mínimo a aplicar. Si fuera necesario exceder este valor para nivelar y regularizar la banda de rodamiento, en razón de ondulaciones e



irregularidades conque hubiese quedado la cara superior de la losa de tablero, dichos sobre espesores no se computarán.

Se medirá en metros cuadrados (m^2) de carpeta de desgaste ejecutada, aprobada por el Inspector de Obra, y se pagará al precio unitario establecido para el subítem “*Carpeta de desgaste de concreto asfáltico 0,05 m de espesor*”, el que comprende el costo de: limpieza de la superficie a recubrir, provisión, transporte, carga y descarga, preparación y mezclado de los materiales que formarán la carpeta y su distribución y compactación; provisión y colocación del riego de liga; mano de obra; equipos; herramientas y cualquier otro material o tarea adicional para dejar correctamente ejecutado este trabajo.

ARTÍCULO: 10 PRUEBAS DE RECEPCIÓN: PLANOS CONFORME A OBRA

Con las Pruebas de Recepción se pretende documentar compendiosamente el “Estado *Cero*” de la estructura, con miras a su incorporación en el SGP (Sistema de Gestión de Puentes) de la Municipalidad de Salta. De esa manera se optimizará su monitoreo y mantenimiento a lo largo de la vida útil en servicio. Estas pruebas son condición *sine qua non* para proceder a la Recepción Provisoria según los términos del Pliego.

El primer paso lo constituye la selección y conformación de registros y antecedentes técnicos significativos de la Obra construida, para su respaldo y futura disposición. Parte capital de esos documentos son los “Planos Conforme a Obra”.

Durante el transcurso de la Obra se registrará cualquier divergencia en dimensiones, tipo de material o posición en los elementos que componen el puente, respecto de lo que figuraba en el PE aprobado, y la justificación de dichas modificaciones introducidas o acaecidas cuando sea necesario o conveniente. Todas esas variaciones se volcarán en planos (partiendo de los teóricos originales) y anexos documentales que reflejen cabalmente la construcción, e indiquen de manera clara las diferencias entre lo considerado en el PE y lo ejecutado realmente.

Ejemplo de esto lo representa la cota de fundación: mientras en el plano de PE figurará la cota prescrita según Estudios Geotécnicos, en esta instancia se graficará la cota real alcanzada y consignada en el acta de pilotaje respectiva.



Una vez concluida la ejecución del puente, y hasta 5 (cinco) días hábiles antes de la presentación del “*Protocolo para Pruebas de Carga*”, el Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra dos juegos completos de PLANOS CONFORME A OBRA y Anexos, los cuales, una vez controlados y visados, deberán remitirse a la Secretaría de Obras Públicas, avalados con las firmas del Representante Técnico de la Contratista y del Inspector de Obra.

Lo antedicho será una condición necesaria para proceder a las Pruebas de Carga del puente, y subsiguiente habilitación al uso.

Se aclara que un juego completo estará conformado por una (1) copia impresa y otra copia en archivo informático almacenada en soporte físico digital, o remitida por vía electrónica con aviso de recibo.

Los planos deberán proveerse en formato CAD editable y en PDF.

Estas presentaciones y entregas no recibirán pago directo alguno, considerándose su costo incluido dentro del subítem “Pruebas de Recepción”.

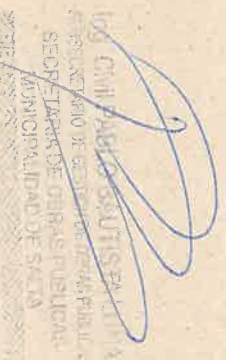
ARTÍCULO: 11 PRUEBAS DE RECEPCIÓN: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Con las Pruebas de Recepción se pretende documentar compendiosamente el “*Estado Cero*” de la estructura, con miras a su incorporación en el SGP (Sistema de Gestión de Puentes) de la Municipalidad de Salta. De esa manera se optimizará su monitoreo y mantenimiento a lo largo de la vida útil en servicio. Estas pruebas son condición *sine qua non* para proceder a la Recepción Provisoria según los términos del Pliego.

Contando ya con los registros (documentos y planos) definitivos, se procederá a la Inspección Visual, a las Pruebas de Carga (estática y dinámica) y a toda otra técnica no destructiva que se requiera para asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad del Pliego.

1- INSPECCIÓN VISUAL Y APLICACIÓN DEL SGP

Este procedimiento es preceptivo, y deberá ser llevado a cabo por un Experto en Puentes con conocimiento de las técnicas e instructivos del Método “*SIGMA Puentes*” de Vialidad Nacional.





A continuación se especifica particularmente lo preceptivo en este Contrato, y que tiene prelación sobre los documentos anteriores:

El número y la elección de los tramos a ensayar será indicado por la Inspección de Obra, atendiendo al siguiente acápite.

2.1- CANTIDAD DE TRAMOS A ENSAYAR Y SU UBICACIÓN

La Comitante se reserva el derecho de solicitar pruebas de carga estática y dinámica en los tres tramos, de considerarlo necesario.

- a) En el caso de que no se hubieran registrado defectos, minusvalías o incidentes (no conformidades) en la construcción, y el Inspector de Obra o el Experto en Puentes que ejecutó la Inspección Visual no formulare observaciones conducentes a un incremento de las pesquisas, se ensayará, a opción del Contratista:
 - i- Un tramo con Prueba de Carga Estática + Un tramo con Prueba de Carga Dinámica
 - ii- Dos tramos con Prueba de Carga Estática
- b) Frente a cualquier no conformidad (como ser, golpes en izaje, resistencia potencialmente no satisfactoria en algún elemento, diferencias de contraflechas, fisuras reparadas, etc.), la Inspección indicará una de las siguientes variantes:
 - i- Dos tramos con Prueba de Carga Estática + Dos tramos con Prueba de Carga Dinámica
 - ii- Tres tramos con Prueba de Carga Estática + Tres tramos con Prueba de Carga Dinámica

Respecto de la ubicación de los tramos, se tendrá en cuenta para su elección:

- La necesidad de evaluar un tramo con elemento/s cuestionados o que presente dudas.
- La conveniencia de compararlo con otro tramo que constituya una referencia.
- Sólo subsidiariamente se contemplará la facilidad de acceso inferior (p/ej. por altura o presencia de agua).

2.2- FORMA DE MEDICIÓN DE LAS DEFORMACIONES

En esta Obra será obligatorio el control inferior, colocando relojes comparadores (flexímetros) en el fondo de vigas.



La cantidad mínima de puntos de registro se fija en: 10 por tramo (al menos 4 de ellos en el centro).

El control desde la plataforma superior mediante nivelación de precisión sólo se admitirá como complemento opcional adicional, sin perjuicio de la medición inferior.

2.3- MAGNITUD DE LA SOBRECARGA A GENERAR EN EL TRAMO

El Contratista presentará a la Inspección de Obra en el "*Protocolo para Prueba de Carga*" un esquema de sobrecarga o tren de carga a aplicar, que deberá producir una sollicitación para momento flector que alcance el siguiente porcentaje de la sollicitación que produce la sobrecarga de diseño sin impacto obtenida en la Memoria de Cálculo del PE:

- a) En el caso de que no se hubieran registrado no conformidades en la construcción: 70% teórico. La magnitud de tolerancia en la sollicitación real será del 5%, es decir que cuando se verifiquen los resultados de la prueba, deberá estar entre el 65 y el 75% de $M_{máx}$. Si se excediera el porcentaje por defecto (menos de 65%), la prueba no será válida.
- b) Frente a la existencia de no conformidades, el porcentaje teórico será 85%, con tolerancia de $\pm 2,5\%$.
Si se excediera el porcentaje por defecto (menos de 82,5%), la prueba no será válida.

2.4- OTRAS SOLICITACIONES

El Inspector de Obra requerirá en los casos que juzgue necesario o conveniente, que el "*Protocolo para Prueba de Carga*" contenga un esquema de sobrecarga o tren de carga a aplicar que solicite especialmente al esfuerzo de corte, y permita observar el comportamiento de una o más líneas de apoyos. Normalmente esto se producirá colocando como estado de carga el eje más pesado del tren (usualmente camiones) a una distancia horizontal igual a la altura de la viga respecto del eje de apoyos.

3- PRUEBAS DE RECEPCIÓN ADICIONALES

Cuando en el decurso de la construcción se hubieren detectado y notificado no conformidades, es recomendable su tratamiento y solución en tiempos útiles, antes del fin de la construcción.


ING. Camilo PARRINO BARRERA
SUBSECRETARIO DE GESTIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE VIVIENDA URBANISMO Y OBRAS PÚBLICAS



Si ocurriera que subsisten dudas de registro, o que el Experto en Puentes que ejecutó la Inspección Visual formuló observaciones fundamentadas que lo aconsejen, o que el resultado de las Pruebas de Carga (Estáticas y Dinámicas) muestre inconsistencias con el modelo de cálculo u otras razones que los tornen necesarios, se efectuarán Ensayos No Destructivos (END) adicionales a definir según sea el caso.

4- FORMA DE PAGO

Todos los gastos que importen estas inspecciones, ensayos, elaboración de informes y todo lo necesario para el cumplimiento de lo descrito en esta especificación, son por cuenta exclusiva del Contratista, aunque el Experto en Puentes y/o el Director de Prueba puedan ser propuestos por la Comitante, y por lo tanto se considerarán incluidos dentro del precio del subtem "Pruebas de Recepción", cuya unidad de medida es GLOBAL.

ARTICULO 12: ADECUACION DE ACCESOS

La adecuación de los accesos incluye:

1- PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE 0,20 M D ESPESOR: Demolición de pavimento de hormigón existente en mal estado necesarios para dar continuidad de las calzadas existentes al ingreso y egreso del puente, excavación para conformación de la caja para el paquete estructural, riego y compactación de la subrasante con aporte de material en caso de ser necesario, preparación de la mezcla para ejecución de base granular de 0,15 m de espesor, riego y compactación, preparación de la superficie, riego de la base, colocación y nivelación de moldes, provisión y colocación de pasadores y/o barras de unión según correspondan y según Proyecto Ejecutivo, vibrado y curado del hormigón H-30 para la construcción de las calzadas. La losa de hormigón en un principio tendrá un espesor de 0,20 m, lo cual se verificará en la documentación presentada junto a la ingeniería de detalle. Incluye sellado de juntas, relleno de tras cordón, reparación de veredas afectadas, elevación de bocas de registro, corrección de los defectos constructivos, ensayos, señalización diurna y nocturna, seguridad peatonal y vehicular, desvíos y por toda otra tarea previa a su ejecución o posterior a la misma.

Especificaciones Técnicas para pavimento de Hormigón

SECCION B. VII. Preparación de la Subrasante Edición 1998

SECCION C.IV. Base o Sub-Base de Suelo-Cemento Edición 1998





SECCON A.1. Construcción de la Calzada de Hormigón de Cemento Portland Edición 1,998

2.-EJECUCION DE VEREDAS DE HORMIGÓN DE 0,10 M DE ESPESOR de hormigón simple de 230 kg de cemento por metro cubico de hormigón con terminación fratazado

3.- EJECUCIÓN DE RAMPAS DE HORMIGÓN, adecuación de rampa tipo para acceso a vereda del puente

Se ejecutaran rampas de accesibilidad para facilitar el ingreso al puente, las tareas para su ejecución incluyen excavación necesaria, ejecución de base granular de espesor 0,10 m debidamente compactada, incluyendo el retiro y disposición del material excedente según indicaciones de la Inspección, provisión de materiales, equipos y mano de obra necesaria para la reposición de material para ejecución del contrapiso de 0,10 m de espesor, riego y compactación, canna de asiento, nivelación, colocación de encofrado, colocación de malla de acero, colado, distribución y curado del hormigón, desencofrado, sellado de junta, el contenido de cemento no será inferior 350 kg/m³, con terminación de alisado cementicio. El contratista debe prever señalización diurna y nocturna desvíos de tránsito, medidas de seguridad vehicular y peatonal necesarias, habilitación de media calzada y/o clausura total de la misma, según corresponda, reparación de roturas de cañerías de la red y conexiones de agua, cloaca y gas, ensayos de laboratorio, y toda otra tarea previa o posterior que derive de la ejecución de este ítem.

Para su ejecución es deberá tener en cuenta Ley 24314 y Decreto 914/97 e IRAM 11140 – Anexo I

Pendiente y Dimensiones

Pendiente máxima: La pendiente transversal no debe superar el 2%. La pendiente longitudinal ideal es del **8,33%** (\$1:12\$). En casos excepcionales de falta de espacio, se permiten pendientes de hasta el **12%** para tramos cortos.

Ancho mínimo: Se establece un ancho mínimo de **1,20 metros** para permitir el paso de una silla de ruedas, aunque lo recomendado es **1,50 metros**.

Nivelación: El encuentro entre la rampa y la calzada (el pavimento de la calle) debe estar perfectamente a nivel, con una tolerancia de salto de **0 cm**.

Señalización y Superficie

Textura (Baldosas Podotáctiles): Es obligatorio el uso de señalización táctil de prevención para personas con discapacidad visual.

Baldosas de botones (alerta): Se colocan al inicio y final de la rampa para advertir el cambio de nivel o la cercanía a la calzada.

ING. WILLIAM PAUL O. BALBUENA
SECRETARÍA DE GESTIÓN
MUNICIPALIDAD DE CHILLÁN



Baldosas de barras (guía): Indican la dirección del camino.

Material: La superficie debe ser **antideslizante**, tanto en seco como en mojado.

4.- EJECUCIÓN DE MURO DE PIEDRA U HORMIGÓN para seguridad del peatón en ingreso al puente: incluye relleno y compactación

Normativa a cumplir para construcción de muros CIRSOC 201, CIRSOC 501/501E, CIRSOC 106

5.- CONTINUACIÓN DE REJAS para seguridad del peatón en ingreso al puente

6- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos se pagarán en pesos global (\$/gl), incluye las tareas de reconstrucción de pavimento de hormigón, ejecución de veredas, ejecución de rampas de acceso, muro de contención, rejas y, mano de obra especializada, equipo y materiales, ensayo correcciones de defectos constructivos y por toda otra tarea previa a su ejecución o posterior a la misma que derive de la ejecución de este ítem.

ARTICULO 13: ALUMBRADO PUBLICO

Las luminarias serán de tecnología LED de 12.000 lm de flujo luminoso y 150 W de potencia para la calzada y 100W de potencia para la vereda, montadas sobre columnas metálicas de alumbrado público de 9 m de altura libre, con brazos de 1,50 m hacia calzada y de 0,75m hacia vereda y una inclinación de 5°, conforme al proyecto luminotécnico correspondiente. Las temperaturas del color de las luminarias serán de 5000°k para la calzada y de 3000°k para vereda.

En los sectores donde se ejecuta ciclo vereda, se dispondrán columnas dobles, compuestas por un brazo principal destinado a la iluminación de la calzada del puente y un brazo secundario de menor altura (a 6m) destinado a la iluminación de la ciclo vereda s/ plano adyunto

En los tramos aledaños al ingreso y egreso del puente, se reforzará la iluminación con columnas metálicas de 9m altura libre con brazos de 1,50 y luminarias led de 150W – 4000°k s/según estudio luminotécnico.

Todas las luminarias deberán contar con el zócalo nema, debe ser de cuerpo de aluminio con disipador térmico, la parte superior debe ser de tal manera que no se acumule el agua ni el polvo o deberá contar con un diseño que prevea evacuar el agua de las precipitaciones sin que ingrese a las placas led o al receptáculo del driver y disminuya la vida útil de la misma. Las



Luminarias deben contar como mínimo con dos placas led y 24 pastillas en cada una para mejorar la dispersión del haz de luz y las mismas deben ser extraíbles para su adecuado mantenimiento, de la misma manera el driver recomendablemente debe ser tipo Moso y extraíble no termosellado ni se debiese dañar el cuerpo de la luminaria para poder reemplazarlo.

El vano entre columnas será preferentemente el indicado en los planos, de modo de cumplir con los requerimientos luminotécnicos establecidos para calle tipo E según la recomendación AADDL J2020-2, garantizando una iluminancia media inicial (Emed) de 16 lx y una uniformidad general mínima (Emin/Emed) de 0,25. La iluminancia media inicial no deberá superar 24 lx, a fin de optimizar el consumo energético de la instalación.

El tablero de comando será trifásico de hasta 10 kW, con sistema de puesta a tierra tipo TN-S, conforme a los esquemas típicos de alumbrado público aéreo-soterrado, y contará con dos salidas tetrapolares destinadas a la alimentación de luminarias monofásicas. El comando deberá ser con reloj o interruptor horario y no con fotocontrol para poder configurar las horas de encendido según la estación del año.

La instalación eléctrica será de tipo subterránea, disponiéndose los conductores alojados en ductos de protección (cañerías de PVC o material equivalente aprobado) enterrados en zanja, a la profundidad reglamentaria y con la correspondiente señalización y protección mecánica según normativa vigente. En los cruces bajo calzada, accesos vehiculares u otros sectores sometidos a cargas de tránsito, los conductores deberán disponerse obligatoriamente dentro de cañerías de protección de mayor resistencia mecánica, debidamente encamisadas y alojadas a la profundidad que garantice su adecuada protección. Y deberán diseñarse de tal manera que se encuentren a una distancia mas de 2m para lograr que sea vandalizada para extraer el cable en cualquiera de sus puntos o se deberán construir barreras para poner fuera de alcance y lograr así la protección de aislación y antivandálica. Las cámaras de inspección, las cajas de paso y todo tramo accesible deberán ser protegidas por barreras por puesta fuera de alcance con los mismos fines.

Asimismo, en dichos cruces se dejará previsto al menos un conducto de reserva destinado a futuras ampliaciones o reposiciones de la red de alumbrado público.

1.- ARMADO Y MONTAJE DE COLUMNA A°P°: Las columnas responderán a norma IRAM 2619 e IRAM 2620, tubulares, de 9 m de altura libre, con doble brazo metálico, uno de 1,5 m y otro de 0,75m, destinados a la instalación de dos luminarias, uno para iluminación de la calzada de la colectora y otro para iluminación de la ciclovía, conforme a lo indicado en los planos de proyecto, y sin inclinación, para colocar luminarias en caño de fijación Ø60 mm o del diámetro





que sea el adecuado con respecto al encastre de la luminaria a instalar para lograr una adecuada fijación y evitar que se giren o se desprendan y utilizar suplementos que se puedan deteriorar con el tiempo.

Características de columnas metálicas: Deberán estar fabricadas según norma IRAM 2619 con las siguientes consideraciones adicionales:

Materiales: la materia prima tubular debe cumplir con las normas IRAM-IAS U 500-2502; IRAM-IAS U 500-218 para tubos con y sin costura. Para ambos casos la tensión de fluencia mínima debe ser superior a 240MPa.

Soldadura: la soldadura entre tubos debe cumplir con los procedimientos establecidos en las normas ANSI/AWS D1.1M y ASME IX.

Protección anticorrosiva: las columnas, antes de su instalación, se deben proteger de la corrosión mediante la aplicación de un esquema de protección que como mínimo reúna las siguientes condiciones:

 Limpieza superficial a hierro blanco según ISO 8501-1 grado SA 2 ½.

 A no más de 2 horas de esta limpieza superficial se aplicará una pintura anti óxido que cumpla con la norma IRAM 1182 o calidad equivalente de espesor mínimo 60micrones.

 Luego de la aplicación del anti óxido y del tiempo de curado que indique el fabricante, se aplicarán dos manos de esmalte sintético según norma IRAM 1023 e IRAM 1107, de espesor mínimo 60micrones.

 El esquema final no podrá tener un espesor menor a 120micrones.

 Se recomienda verificar al momento de instalar la columna el estado íntegro de su pintura de protección en la zona de empotramiento en la fundación, y de constatar deficiencias en su cubrimiento total efectuar su corrección inmediata mediante una capa de pintura del tipo bituminoso (no brea) de rápido secado, o cinta autoadhesiva de material sintético (solapada al 50%) de forma de prevenir la corrosión puntual por corriente de fuga de la instalación eléctrica.

2.- PUESTA A TIERRA: Cuando la cantidad de columnas sea menor a diez unidades, se utilizará Esquema de Conexión a Tierra (ECT) TT. Cuando la cantidad de columnas sean diez o más unidades se utilizará ECT TN-S.

 Todas las columnas estarán puestas a tierra por conexión de cable Cu o Ac-Cu desnudo de 7 hilos, norma IRAM 2004 o IRAM 2467 de 10mm² de sección como mínimo, conectado por

SECRETARÍA GENERAL DE LA MUNICIPALIDAD DE CALTA



conector a compresión elástica de cobre o por soldadura exotérmica a una jabalina enterrada de Ac-Cu de 1,5m de largo y 14mm de diámetro, norma IRAM 2309.

Cuando no sea posible la colocación de una jabalina, la puesta a tierra se hará por anillo de 0,8m de diámetro de conductor de Cu o Ac-Cu desnudo norma IRAM 2004 o IRAM 2467 de 35mm² de sección como mínimo, enterrando a no menos de 0,2 m de profundidad y conectado por conector a compresión elástica de cobre o por soldadura exotérmica al bloque de conexión de la columna por cable Cu o Ac-Cu desnudo de 7 hilos, norma IRAM 2004 o IRAM 2467 de 10mm² de sección como mínimo.

El cable se conectará a la columna por bloque de conexión ubicado por debajo del suelo accesible (fuera de la fundación y protegido mediante elastómero de siliconas, aplicado sobre superficies limpias) o por bloque de conexión ubicado dentro de la columna.

En los casos en que sea necesario reducir la Resistencia a Tierra (Rpat) para el buen funcionamiento del sistema, el cable de alimentación irá acompañado por un cable de Cu o Ac-Cu desnudo de 7 hilos, norma IRAM 2004 o IRAM 2467 de 10mm² de sección como mínimo como conductor de tierra (PE) el que se conectará a las puestas a tierra de cada columna.

3.-TENDIDO DE CONDUCTORES: El Contratista deberá tener las interferencias con otros servicios (Agua, Electricidad, Gas, Teléfono, Datos, CCTV), si las zanjas se abrirán en veredas o calles.

Para la colocación de los cables subterráneos se abrirá una zanja de 0,75m de profundidad.

Esta profundidad podrá ser susceptible de modificación cuando las condiciones locales así lo exijan, previa conformidad de la Inspección.

La profundidad de la instalación no podrá ser inferior a 1,00m por debajo de los desagües existentes.

Cuando las zanjas pasen a menos de 2,00m de un árbol, se interrumpirá la excavación sobre una longitud mínima de 1,00m frente al mismo, cavando esta parte en túnel para evitar que la estabilidad del árbol sea afectada. La traza del túnel deberá estar separada del tronco del árbol una distancia mínima de 0,50m. Y en todo cambio de dirección de la traza de los conductores se deberá realizar una cámara de inspección para poder realizar el cableado correctamente y efectuar el futuro mantenimiento adecuadamente.

En la apertura de la zanja, el Contratista deberá tener sumo cuidado de no perjudicar otros servicios (sanitarios, teléfono, gas, agua, etc.) pues, en caso de ocurrir destrozos o deterioro de los

[Firma manuscrita]
MUNICIPALIDAD DE LINARES
SERVICIO DE OBRAS PÚBLICAS
LINARES, CHILE



mismos, la reparación será por su exclusiva cuenta, como así también los perjuicios ocasionados a terceros.

La distancia mínima entre los cables de Baja Tensión (BT) y la de otros servicios será de 0,20m (en sentido horizontal).

Siempre que sea posible, los cables de BT de la zanja se instalarán por encima de las canalizaciones de agua existentes. La distancia mínima será de 0,30m en cualquier sentido.

Para el cruce de cañerías con gas, las distancias mínimas deben ser compatibles con las indicadas en la Norma NAG 100.

Las paredes y el fondo de la zanja serán planos y libres de irregularidades. El escombro y la tierra extraídos durante los trabajos serán depositados de forma de impedir todo derrame de tierra o escombros sobre la calzada y/o vereda.

Concluido el relleno de la zanja, el material excedente deberá transportarse por cuenta de Contratista y dentro de las 24 hs. para no interrumpir el paso de los vehículos o peatones, hasta los lugares fijados por la Municipalidad.

Pasaje frente a accesos para vehículos: Cuando el zanjado deba atravesar sectores de acera donde existan accesos para vehículos, se colocará una tubería de protección para hacer pasar el cable, consistente en un caño de PVC de no menos de 100mm de diámetro interno y 3,20mm de espesor, con una tapada mínima de 0,60m.

Reparación de aceras: Cuando el zanjeo se haya realizado sobre aceras, el Contratista tendrá a su cargo la reparación de las veredas y accesos a garajes, dejándolos con las mismas terminaciones que tenían antes de su intervención. Si ese tipo de terminación estuviere agotada o discontinuada, deberá contar con la aprobación del frentista y de la Inspección de Obra para poner un material diferente.

La colocación de los mosaicos se hará sobre un contrapiso del mismo espesor del existente y cualquier cambio al respecto debe ser autorizado por la Inspección.

Colocación y protección mecánica del cable: La colocación del cable deberá hacerse con mano de obra idónea en estas tareas evitando doblado o traccionado que pueda dañar su aislación.

Apisonado el fondo de la zanja y rellenado el mismo con una capa de arena seca de 5cm de espesor, se dispondrá en dicho lecho el o los cables subterráneos, alejados de otras

MUNICIPALIDAD DE VALDIVIA



canalizaciones que pudieran existir, en el mismo nivel o nivel próximo siguiendo los criterios del punto 6 al respecto.

Los cables en la zanja deberán quedar con una pequeña ondulación.

No se debe superar los radios de curvatura mínimos de los cables.

Los cables se cubrirán con una capa de arena o material fino de 10cm de espesor, como mínimo. Sobre la capa anterior se colocarán ladrillos comunes sobre el cable en sentido longitudinal a este. A una distancia máxima de 30cm de los cables, se colocará una cinta de advertencia bicolor negra y amarilla con indicación del nivel de tensión y franjas a 45°, de 20cm de ancho y un espesor mínimo de 100 micrones. Se colocará tierra encima y se apisonará cada 20cm de material depositado.

Se dejará un "rulo" o chicote de longitud holgada para la conexión en cada columna. Mientras no se hayan colocado los terminales de cobre estañado, se cubrirán los extremos del cable con cinta aisladora plástica para evitar la entrada de humedad antes de la conexión definitiva.

Cuando se trabaje con bobinas de cables, no se las arrojará al suelo ni sobre montículos de arena y no se las deberá hacer rodar para su traslado. Se recomienda seguir los requerimientos de la norma IRAM 9590-1. Está prohibida la instalación subterránea de cables y conductores que respondan a las siguientes normas:

IRAM NM 247-5, IRAM NM 247-3 (excepto el verde/amarillo como conductor de protección PE), IRAM 2263, IRAM 62267, IRAM 2164, IRAM 2188, IRAM 2039, IRAM 2350, IRAM 2352, IRAM 63001, IRAM 63002, IRAM 63005.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos, se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, así como de la envolvente metálica si la tuviere.

Todo empalme o conexión debe quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y la resistencia contra los agentes químicos y la corrosión.

Se deberá garantizar la continuidad del conductor neutro en toda la instalación.

4.- ARMADO Y MONTAJE DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO: Las

luminarias serán LED blanco neutro (5000K para la calzada y de 3000 k para la vereda) de 12.000lm de flujo y 150w de potencia para calzada y de 100w para la vereda, ubicadas en la

IMPRESIONADO EN COLOR
REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD
SERVICIO NACIONAL DE
SANEAMIENTO AMBIENTAL
E INGENIERIA



disposición indicada en el plano, con inclinación de 5° a una altura de 9m con brazo de 1,5m para la calzada y de 0,75m para vereda, según proyecto luminotécnico. El vano será preferentemente los indicados en el plano para que cumpla con los requerimientos luminotécnicos según AADL J2020-2 clase E.

Las luminarias deben cumplir las especificaciones técnicas y los requisitos solicitados según corresponda en las Normas IRAM AADL J 2020-3; e IRAM AADL J2028-2-3, IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021.

Requerimientos luminosos mínimos:

Distribución luminosa: Debe ser asimétrica, con alcance intermedia o larga y apertura media o ancha de acuerdo a norma IRAM AADL J 2022-1.

La relación entre I_{max}/I_0 debe ser mayor a 2.

Flujo Hemisferio Superior instalado: Como máximo el FHS inst de la luminaria será $\leq 15\%$, apta para una clasificación de zona E2 o menor. Además deberá cumplir con el apartallamiento que dicte la norma IRAM AADL J2022-2 si es más exigente.

Eficiencia luminosa: Se debe informar la eficiencia de la luminaria como el cociente entre el flujo total emitido y la potencia de línea consumida (incluyendo el consumo del módulo y la fuente de alimentación) expresada en lúmenes/watts. (ensayado para $23^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ según norma IRAM AADL J 2022-1, debe ser mayor o igual a 105 lúmenes/watts.

Temperatura de Color: será blanco neutro (5000K), para la calzada de alto tránsito del puente y de 3000° K para la vereda.

Índice de Reproducción Cromática (IRC): será mayor o igual a 70.

Vida Media mínima: 50.000hs. La vida media es la que alcanzarán los módulos LED cuando el flujo luminoso sea \leq al 70%, en la mitad del lote (50%) de las luminarias. Se especifica como L70/B50.

La luminaria debe tener la garantía mínima de (2) dos años, debe contar con una vida útil mínima de 50000hs y debe poderse reparar o existir en el mercado sus partes como mínimo 10 años.

Curvas y archivos fotométricos: Las luminarias deben tener curvas fotométricas medidas por laboratorios reconocidos (UNT, INTI, CIC o reconocido por IRAM) y archivos fotométricos en formato digital .ies o .uld.

IMPRESA PARA EL
SERVICIO DE
ARCHIVADO DE
DOCUMENTOS



Garantía: Dentro del plazo de garantía, en caso de falla el fabricante deberá proveer una unidad completa y dejarla funcionando

5.-ARMADO Y MONTAJE DE TABLERO DE COMANDO DE AºPº (TCAP):

El tablero responderá al típico de tableros de comando de Alumbrado Público provisto por la Municipalidad, para alimentación trifásica de hasta 10KW acometida aérea-subterránea con Esquema de Conexión a Tierra (ECT) TN-S con dos circuitos de Iluminación Trifásica Específica (TTE) con instalación subterránea.

Todos los materiales que conduzcan corriente serán de cobre.

Los materiales aislantes no serán higroscópicos ni capaces de formar una zona permanentemente conductora cuando se establezca un arco sobre su superficie. No se permitirá el uso de aislantes termoplásticos en aparatos eléctricos.

Interruptor Horario: Instalado en el Puesto de Encendido, está destinado a comandar a través del contactor, el encendido y apagado automático de cada sector, en función de la programación de los días y horas seleccionadas.

El reloj debe cumplir con los siguientes requisitos: debe ser apto para montarse en un riel DIN.

Debe tener certificado de conformidad de la norma IEC 60730-1 o su norma IRAM correspondiente. Debe tener certificado de Seguridad Eléctrica emitida por organismo acreditado según Res. 92/98 de la ex SICYM. El interruptor estará programado de manera que los contactos estén normalmente cerrados de modo de asegurar el accionamiento de la luminaria aún ante fallas.

El fabricante debe presentar certificado de garantía por un período mínimo de un año.

Especificaciones Eléctricas: Tensión nominal: 220V, el interruptor debe funcionar normalmente con 80% y el 105% de la tensión nominal, frecuencia de alimentación: 50Hz, capacidad mínima de carga resistiva: 2600W – 16A, tipo de contactos: Normal cerrado (NC), pérdidas propias máximas: 5W, rango de temperatura mínimo: 0°C a +50°C, número de operaciones mínimo: 5000 – debe contar con una batería de una vida útil de por lo menos un año sin carga, tiempo de retardo mínimo al apagado: 10seg.

Se recomienda por cuestiones de calidad dado que las operaciones eléctricas del alumbrado público son de alto rendimiento marcas como Schneider o Siemens, en su modelo digital.



Protección por sobretensiones: Si.

Contactador de Accionamiento: Será del tipo tripolar en aire con separadores de material cerámico entre polo y polo que aseguren la imposibilidad de formación de arco entre aquellos y con dispositivo de accionamiento manual de emergencia. Tendrá bobina para 220V y responderá a norma IEC 60947.

Los contactos de los contactores serán de aleación de plata, desmontables. Estará capacitado para funcionar en un ambiente de 80% de humedad sin inconvenientes y con una capacidad de sobrecarga no menor de 1,5 In durante 30 minutos.

Tendrán una longevidad mecánica no inferior a 5.000.000 maniobras.

El accionamiento será seguro aun con una tensión de solo 175V en los bornes de la bobina de excitación. El circuito de esta estará protegido con un Interruptor Termomagnético (ITM) de 10A.

El aparato deberá funcionar correctamente montado sobre un tablero vertical.

Gabinete Para Puestos de Encendido (TCAP): Será de material aislante con protección contra rayos UV, norma IEC 60670, aptos para personal BA4-BA5 (personal instruido en seguridad eléctrica – personal calificado en seguridad eléctrica), con grado de protección IP65, con $IK \geq 10$, con dimensiones mínimas de 460x320x180mm para instalaciones monofásicas hasta 5kW de consumo y de 520x420x180mm para instalaciones trifásicas de hasta 10kW de consumo.

Los conectores para los cables de entrada y salida serán metálicos IP65 norma IEC 61386-23.

Conductores: dentro del gabinete del Puesto de Encendido deberán responder a norma IRAM NM 247-3 o IRAM 2178 de acuerdo al proyecto eléctrico presentado ante la revisión y certificación del colegio o consejo correspondiente.

Entre el medidor y el Puesto de Encendido deberá responder a norma IRAM 2178.

En el interior de las columnas deberá responder a norma IRAM 2178 y su sección mínima será de 1,5mm². Los cables no deben poseer empalmes o uniones en toda la extensión de la columna.

6.-ARMADO Y MONTAJE DE PUESTO DE MEDICIÓN (PM) El contratista deberá realizar

los trámites correspondientes para conectar la nueva línea a la distribución de EDESA. S.A.,

FOLIO 111
REPUBLICA DE CHILE
CORPORACIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA
SERVIDOR PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



debiendo solicitar la factibilidad correspondiente y la conexión por parte de la empresa suministradora del medidor.

Deberá pagar las tasas e impuestos correspondientes de todos los trámites a realizarse en los distintos organismos.

El Puesto de medición responderá a los típicos de la distribuidora.

7.- CONEXIONADO Y PRUEBAS: Las pruebas corresponden a las enunciadas en el "Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de Alumbrado Público y Señales de Control de Tránsito Vial AEA 95703", última versión.

Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá presentar los planos "Conforme a Obra" en soporte papel y en soporte digital, donde consten los valores de las mediciones en cada PAT, revisados y certificados por el COPAIPA adjuntando la planilla de medición de los valores PAT, firmada por el profesional responsable, especificando instrumento, marca y modelo.

Una vez realizada la prueba de la instalación y estando la Inspección de Obra de acuerdo con su buen funcionamiento, se le entregará al contratista un "Acta de Recepción Provisoria", luego deberá gestionar la recepción provisoria ante la Dirección General de Alumbrado Público y pasado el periodo de garantía de 3 meses respectivo del funcionamiento óptimo de las instalaciones gestionará la recepción final y el acta de recepción del A°P° por LuSal, cuyas copias deberán ser presentadas y asentadas en libro para conformar la finalización de las instalaciones y su adecuado funcionamiento.

8.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos se pagarán en pesos global (\$/gl), incluye estudio luminotécnico, proyecto de alumbrado público aprobado por COPAIPA, ejecución de las tareas armado y montaje de columnas de A° P°, colocación de columnas en tierra o en cenefa o según corresponda s/normas vigente, puesta a tierra, tendido de conductores, armado y montaje de los artefactos de A°P°, armado y montaje del tablero de comando de A°P°, Armado y Montaje de puesta de medición, conexionado y prueba en un todo de acuerdo a las reglamentaciones vigentes y proyecto aprobado, incluye además gastos administrativos, gastos de gestión, mano de obra especializada, equipo y materiales, ensayo correcciones de defectos constructivos y por toda otra tarea previa a su ejecución o posterior a la misma que derive de la ejecución de este ítem.

VALDIVIA, CHILE
MUNICIPALIDAD DE VALDIVIA
SECRETARÍA GENERAL DE PLANEACIÓN
Y ADMINISTRACIÓN
ECONÓMICA
Y FINANCIERA
CALLE ALBAZAR Nº 100
TELÉFONO 50 200 000
FAX 50 200 000
CORREO ELECTRÓNICO
SECRETARIA@MUNICIPALIDAD-
DE-VALDIVIA.GOV.CL