

# **TÉRMINOS Y REFERENCIAS**

---

## **LICITACIÓN PÚBLICA**

### **OM2-36 “ALZAMIENTO DE ANDENES DE SERVICIOS DE PASAJEROS”**

#### **Vol.3**

#### **VICTORIA-TEMUCO**

**JUNIO 2020**

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....	3
1.1 Estaciones Victoria-Temuco .....	3
2. OBJETIVO .....	3
3. DICCIONARIO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....	4
4. UBICACIÓN DE LAS OBRAS .....	4
5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A CONTRATAR .....	5
5.1 Servicio Victoria Temuco .....	5
6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS OBRAS PROYECTADAS. ....	6
6.1 Solución Técnica para estaciones (Victoria, Lautaro, Colegio Clared y Temuco ) .....	6
6.2 Solución Técnica para estaciones (Lautaro y Pua) .....	11
6.3 Solución Técnica para estaciones (Perquenco, Quillen y Pillanlelbum) .....	11
6.4 Mejoras Estación Pua .....	12
6.5 Nuevos paraderos (Lautaro Centro y Pillanlelbum) .....	12
6.6 Mantención Paraderos (Perquenco y Quillen) .....	13
6.7 Suministro e instalación de losetas y laberinto peatonal. ....	14
7. METODOLOGIA DE TRABAJO .....	14
7.1 Montaje y trabajos en andenes .....	14
7.2 Esquema de proyecto .....	14
8. REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	14
9. EXCAVACIONES .....	15
10. RELLENOS COMPACTADOS .....	15
11. JUNTAS DE DILATACIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN .....	15
12. RECUBRIMIENTOS .....	16
13. ACERO DE REFUERZO .....	16
14. MOLDAJES .....	16
15. DESCIMBRE .....	17
16. HORMIGÓN .....	17
16.1 Generalidades .....	17
16.2 Factores climáticos .....	17
16.3 Dosificación .....	17
16.4 Mezcla .....	17
16.5 Colocación y vaciado .....	18
16.6 Curado .....	18
16.7 Aditivos .....	19
17. ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	19
17.1 Material estructural .....	19
17.2 Electrodo s .....	19
17.3 Fabricación .....	19
17.4 Tolerancias .....	20
17.5 Perfiles soldados y doblados .....	20
17.6 Conexiones .....	20
17.7 Manejo y Transporte .....	20
17.8 Protección Anticorrosiva .....	20
17.9 Protección en terreno .....	21
18. CONDICIONES GENERALES .....	21
19. NORMAS E INSTRUCTIVOS .....	21
20. PLANOS .....	22
21. ESPECIFICACIONES DE SUMINISTROS Y RECURSOS .....	22
22. VENTANAS DE TRABAJO .....	23

## BASES TÉCNICAS

### OM2-36 “ALZAMIENTO DE ANDENES DE SERVICIOS DE PASAJEROS”

#### 1. ANTECEDENTES

Las actuales estaciones de pasajeros del Victoria-Temuco tienen distintas características en diseño, siendo las estaciones de Victoria, Temuco y Lautaro de características similares.

##### 1.1 Estaciones Victoria-Temuco

En la actualidad la empresa de Ferrocarriles del Sur (FESUR), cuenta con servicios de trenes en la región de la Araucanía (Tren Victoria-Temuco), realizando sus recorridos por distintas comunas de la región (Victoria, Perquenco, Lautaro y Temuco). Las instalaciones del servicio se encuentran en diferentes estados de conservación, seguridad y normalización para la accesibilidad universal, cabe mencionar que existen algunas estaciones que cuentan con los andenes en precarias condiciones, por lo que será necesario realizar la construcción completa de ellas y en otras como Victoria, Lautaro y Temuco, será necesario aumentar su cota de los actuales + 0,55 M a la + 1,1 M.



**Anden Púa**



**Andén Lautaro**

#### 2. OBJETIVO

El proyecto tiene como finalidad aumentar los andenes en 40 cm, para lograr una continuidad entre los andenes y los nuevos automotores en fabricación, manteniendo todo el requerimiento técnico para cumplir con las ordenanzas generales de urbanismo y construcción en relación a la accesibilidad universal de edificios públicos (Reforma del 2016), además se estandarizará un diseño único en pavimentos para todas las estaciones con baldosín podo táctil.

El objetivo específico es estandarizar el piso terminado de los andenes a los 1.1 mt (medida tomada desde la cabeza del riel al piso terminado) con accesos con rampa en pendiente normalizada y baldosas podo táctil para pasajeros no videntes. En la actualidad los andenes tienen un piso terminado de 0,7 mt. manteniendo las actuales extensiones de andenes.

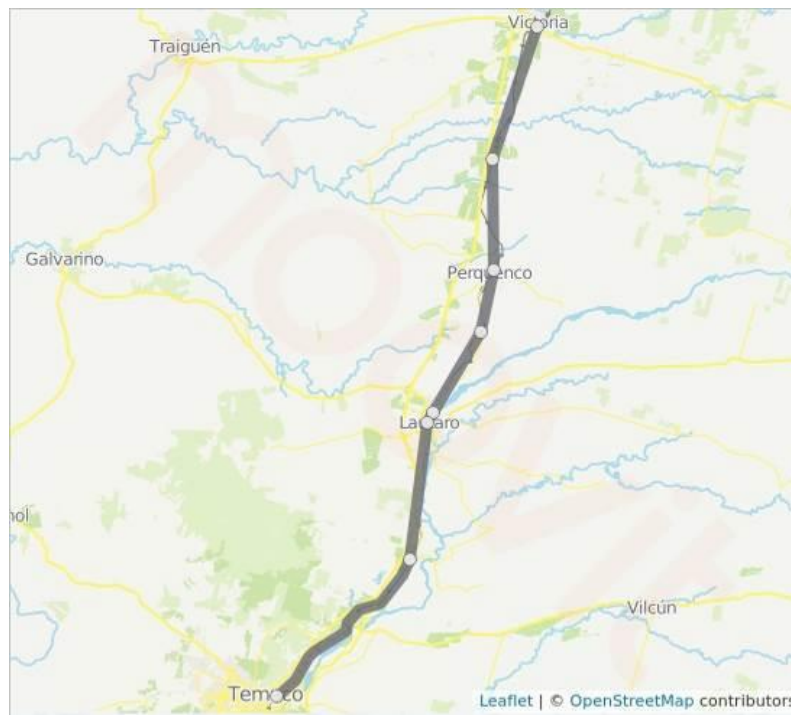
### 3. DICCIONARIO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Para una mejor comprensión del presente documento; se presenta a continuación una serie de siglas o acrónimos que se utilizan a lo largo de este:

- HA = Hormigón Armado
- T.N= Terreno Natural
- C.D= Confinamiento Durmiente
- HC = Hilo de Contacto
- B.T. = Base técnica
- P.T = Piso Terminado
- P.R = Punto Referencia
- mm = Milímetros
- PF = Punto Fijo
- SPF = Semi Punto Fijo
- m, cm = Metro, Centímetro
- PV = Plena Vía
- ET = Especificaciones Técnicas
- LC = Línea de contacto
- PK = Poste Kilómetro.
- E.F=Encargado de Faena

### 4. UBICACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras están consideradas en la Región de la Araucanía, interviniendo estaciones de la vía central sur, entre la estación de Victoria y Temuco.



Plano geográfico del Victoria-Temuco

El Servicio Victoria-Temuco recorre la columna de la región de la Araucanía, pasando por las comunas de Victoria, Perquenco, Lautaro y Temuco.

## 5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A CONTRATAR

### 5.1 Servicio Victoria Temuco

Para este servicio los trabajos primordiales son el aumento total del andén manteniendo el largo actual de los andenes, el contratista a través del montaje de estructura metálica de confinamiento aumentará el pavimento en 40 cm. Donde las principales tarea serán las siguientes:

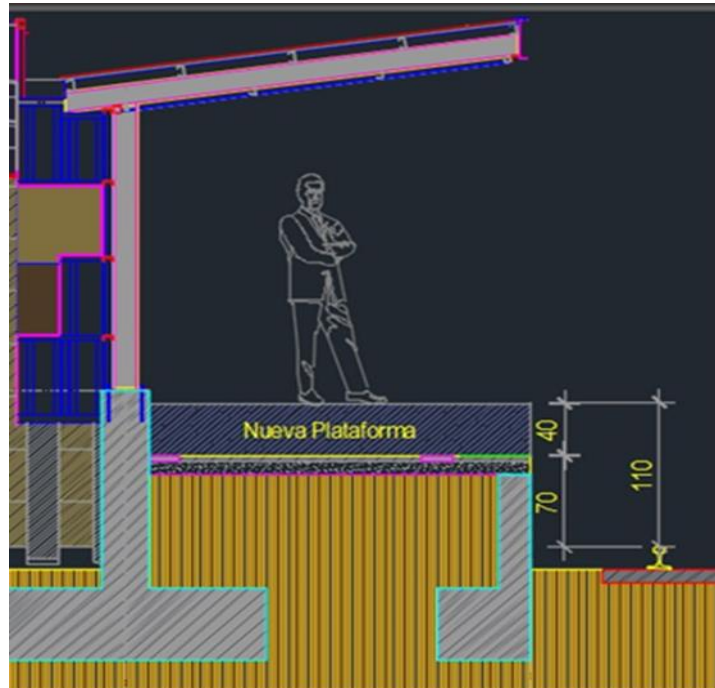
- Aumento de P.T de las 9 estaciones del circuito en 40 cm.
- Construcción de nuevos andenes.
- Refuerzos laterales para andenes islas.
- Nueva rampa de acceso por aumento de 40 cm.
- Continuación de pasamanos.
- Para andenes isla montaje de baranda
- Instalación de baldosín podo táctil
- Retiro y reinstalación de escaños basureros y todo elemento que este en P.T antiguo
- Modificación de letreros que por causa de la subida de andén queden a una altura de riesgo.

#### ESTACIONES A INTERVENIR

Victoria - Temuco								
	Estación	PK	N° Andenes para servicio	Largo Anden útil actual	Largo a Construir	Altura del Andén	Altura Anden Proyectada	Tipo de Andén
1	Victoria	625	1	180	50	58 cm	110 cm	H.A.
2	Púa	637	1	40	50	38 cm	110 cm	T.N
3	Perquenco	647	1	40	50	67 cm	110 cm	C.D
4	Quillen	653	1	30	50	60 cm	110 cm	C.D
5	Lautaro	661	1	70	50	30 cm	110 cm	H.A.
6	Lautaro Centro	662	1	80	50	32 cm	110 cm	C.D
7	Pillanlelbum	674	1	30	50	49 cm	110 cm	C.D
8	Colegio Clared	670	1	90	50	60 cm	110 cm	H.A.
9	Temuco	690	1	105	50	56 cm	110 cm	H.A.

## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

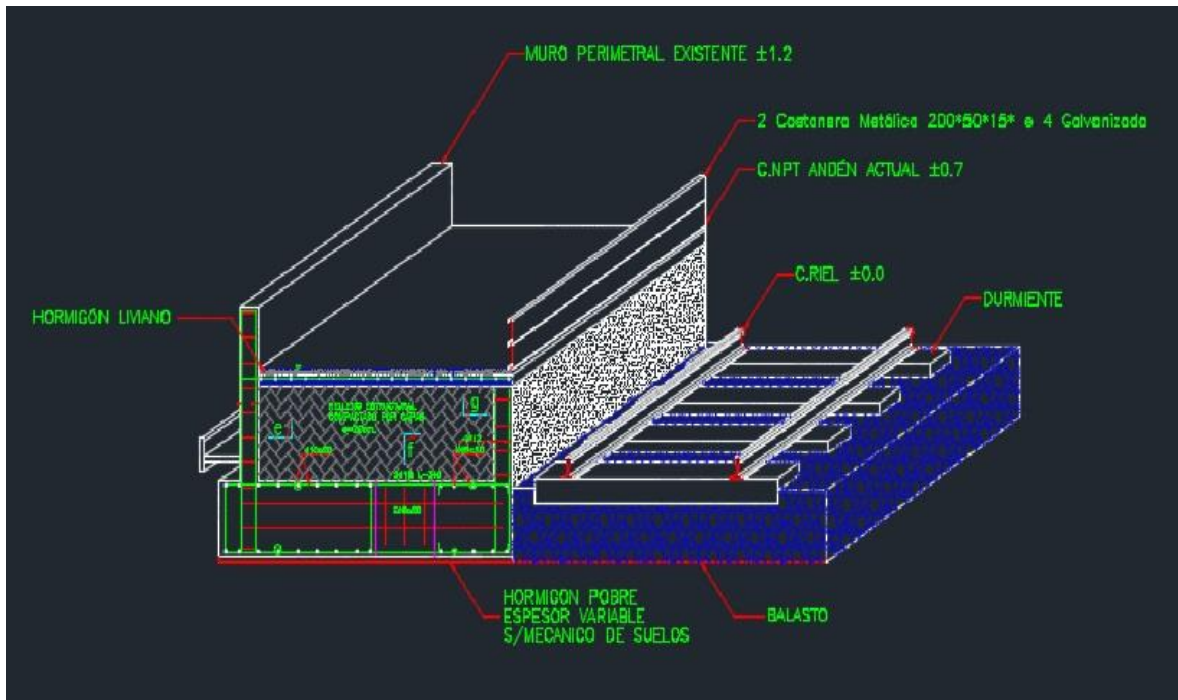
Las obras de normalización de andenes contemplan la subida de los andenes a la cota + 1.1 m tomando como P.R la cabeza del riel Como se muestra en lámina N° 1, para este propósito es necesario aumentar el nivel de las estaciones bajo los siguientes recomendaciones, planos adjuntos y EETT de estación.



Lamina N°2

### 6.1 Solución Técnica para estaciones (Victoria, Lautaro, Colegio Clared y Temuco )

Para las estaciones del Victoria-Temuco se considera una solución estructural metálica que funcione como muro de contención que recorra de forma perimetral y longitudinal por el andén salvando los 40 cm, esta estructura estará unida y aplomada por sujeciones que estarán ancladas a la estructura por pernos expansivos con Anchorfix-1 adhesivo para anclaje rápido de dos componentes, además cada 6 metros se anclará un perno mecánico Hilti KH-EZ 5/6" de 203 mm de largo . Dentro del cajón que se formara, se usara Geofom como relleno estructural y como pavimento hormigón.



**Lamina N°3**

Como se muestra en la lámina N°3, la primera actividad es el montaje de la doble costanera la cual deberá estar aplomada y alineada antes del anclado, este anclaje se realizara con Perno expansivo Hilti Kwik - Bolt 1 X 5 Pulg. Todo perno tendrá que estar adherido con Anchorfix-1, sobre una superficie limpia libre de grasas y polvo. Como sujeción de las costanera al P.T actual, es necesario instalar sujeciones cada 1.5 metros, los que tendrán que estar aplomadas y fijadas a las costaneras a través de pernos hexagonal galvanizados de 3/8 5" con golilla presión. Como se muestra en la lámina N° 4. Además frente a cualquier curvatura o desnivel del pavimento antiguo, se debe aplicar. autonivelante del tipo grouting, para impedir el paso de exceso de humedad al material de relleno, de presentar complicaciones esta solución por ser un espacio muy fino, el contratista tendrá que aplicar un cordón de poliuretano inyectado, previa limpieza con solvente indicado por el fabricante.



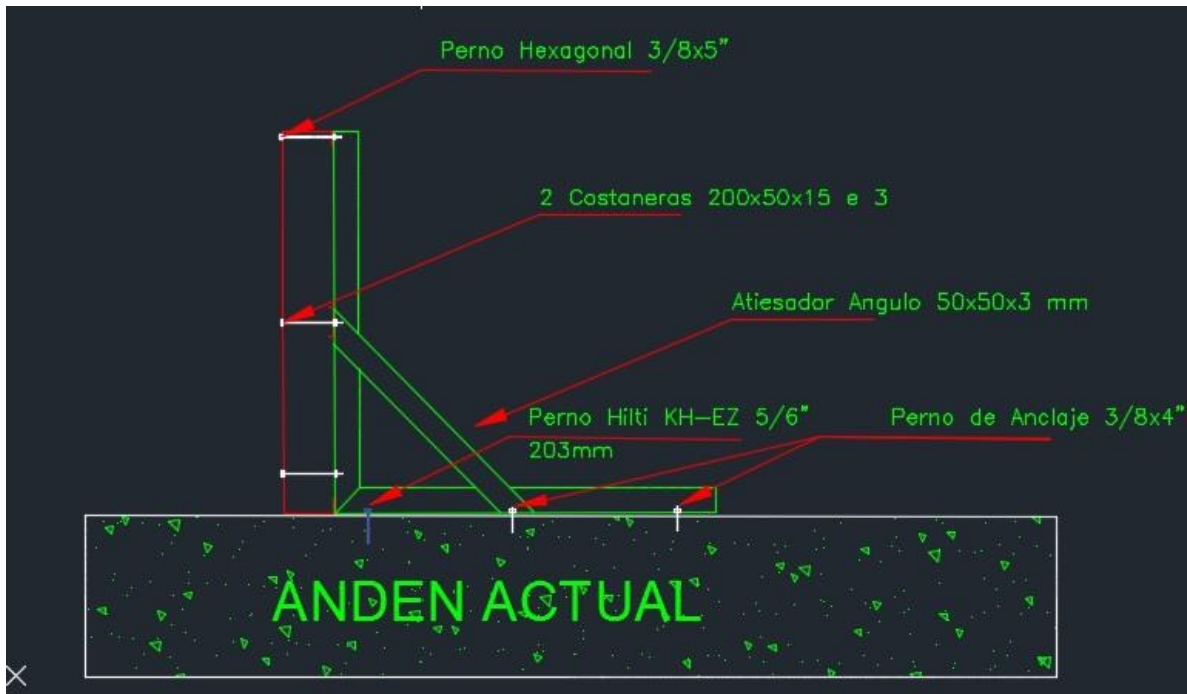


Lámina N° 4

Una vez que las costaneras estén aplomadas, alineadas y con las fijaciones apretadas se comenzará con el llenado del relleno estructural que considera GEOFOAM (Poliestireno expandido de alta densidad 30 Kg/m<sup>3</sup>), material de relleno liviano y rápido de instalar, no necesita compactación para su consolidación, trabaja de forma perfecta a la compresión sin ser modificada por la humedad y el agua, cumple con las normas DIN4102 con respecto a resistencia al fuego, resistente a sustancias inorgánicas como ácidos diluidos, álcalis y sales. Este material se instalará por módulos de 4000\*1300\*400 mm, dejando el mínimo de cavidades sin llenar, dejando una superficie limpia para la instalación del hormigón, como armadura se solicita malla acma C-188 separados del geofoam en 5 cm, por medio de separadores torre.

Luego que se tomen las medidas niveles y plomadas se procederá al llenado del pavimento que corresponderá a 10 cm de hormigón h 25 aplicado como se especifica más adelante. En Lámina N°5 se muestra cómo será la terminación final. La terminación del pavimento de hormigón será peinado con rugosidad relativa fina.

Cada 12 m se instalara un tensor metálico de 3/8" para que la estructura no se abra y/o se desaplome, el que estará adherido al hormigón con Anchorfix-1 y a la costanera con terminación roscada (varilla roscada). Este tensor quedara embebido en el hormigón, como se muestra en Lámina N°6

*Además, cada 12 metros se instalara una pletina doblada de 100\*5 mm (solo para estos Andenes) en una base de hormigón (dado de 40\*40) con pernos mecánicos y unido a las nuevas costaneras con pernos y tuercas. Como se muestra en lámina N° 7.*



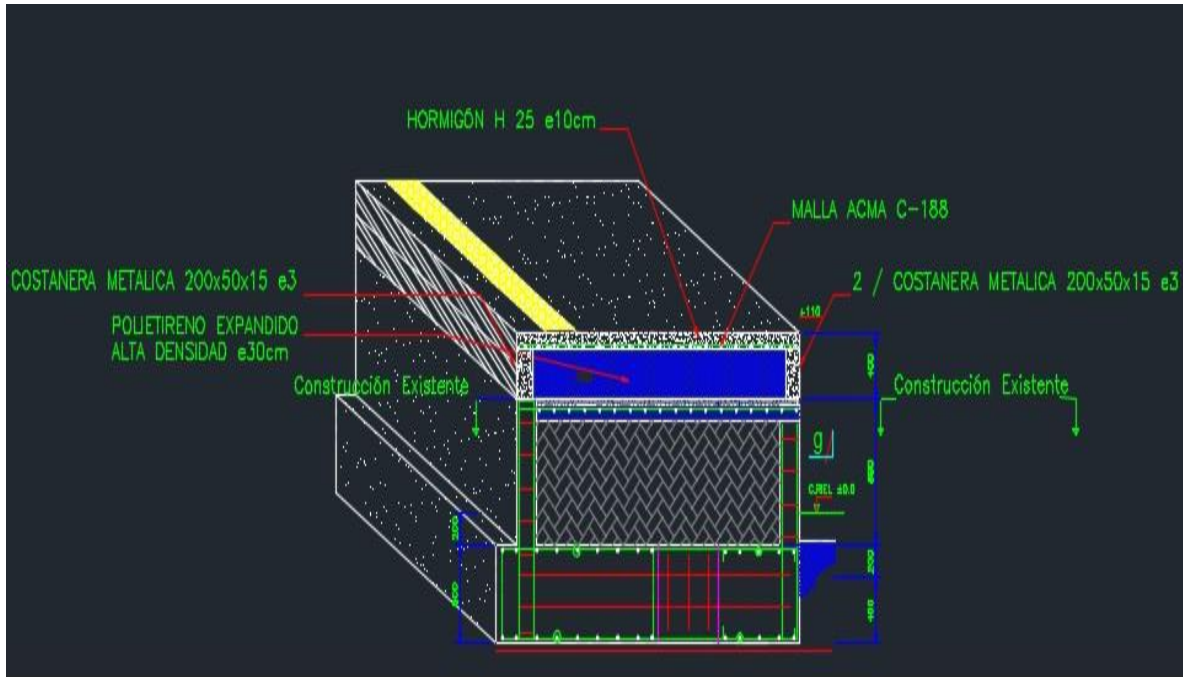
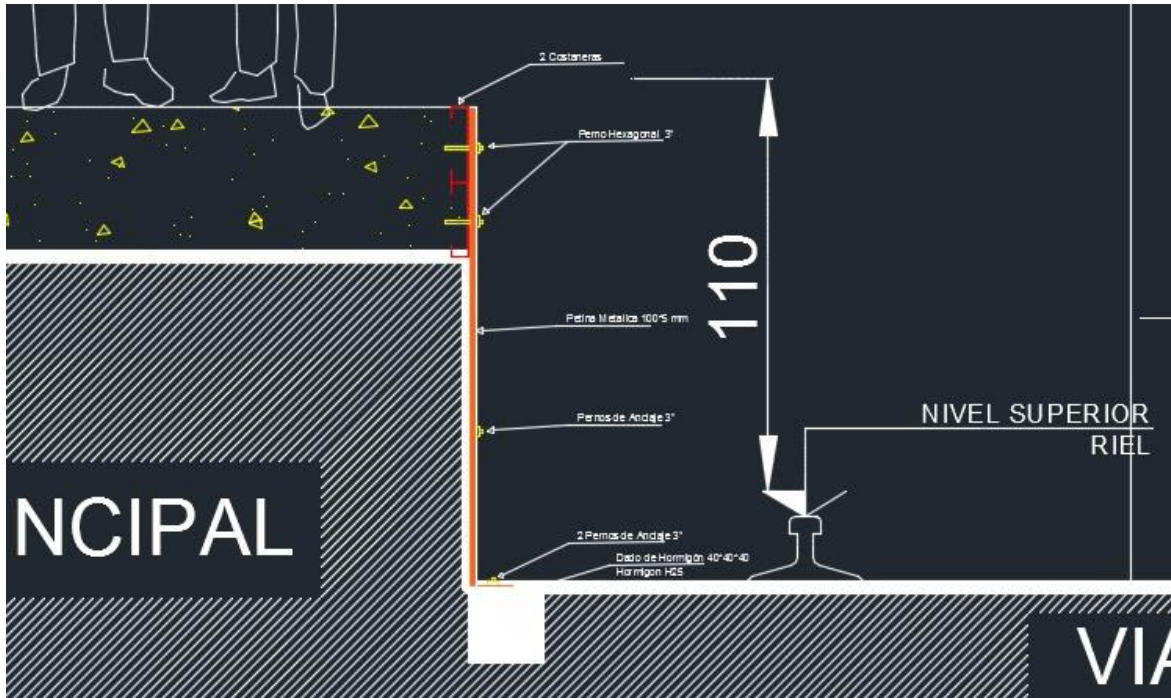


Lámina N° 5



Lámina N° 6



### Lámina N°7

Para mejorar el acceso y orientación de los pasajeros no videntes o con movilidad reducida, se instalará un panel de Alerta para circuitos podotáctiles, El Panel de alerta para circuitos podotáctiles ADA o similar técnico, debe contar con los más altos estándares de calidad. Se coloca sobre el hormigón húmedo o seco y su reposición es de fácil manejo.

La dimensión del panel es 610 x 914 mm Los paneles se pueden cortar a la medida para ajustarse a condiciones en terreno. Las cuatro esquinas de cada panel tienen un avellanado de 1/2". Cada panel tiene de 12 a 24 posiciones para fijación preformadas alrededor del panel.

La materialidad es un vidrio de grado homogéneo y exterior durable, compuesto de carbono y fibra de vidrio reforzada, con colores resistentes a los rayos UV. El color de la Unidad Táctil es uniforme en toda la estructura de la pieza, pues no se basa en revestimiento de pintura sino que el compuesto del cual está hecha ya viene con colores propios. El color a instalar es Amarillo Seattle.



## 6.2 Solución Técnica para estaciones (Lautaro y Pua)

Para estos andenes nuevos (Andenes Isla), se proyecta la construcción de un andén de hormigón armado con muros de bloque de hormigón prefabricados de 140x190x390 mm, tipo mampostería armada, con rellenos interiores estructurales compactados cada 20 cm, el radier superior se especifica en 15 cm en hormigón H25, como se muestra Lamina N°8 .

Para todos estos andenes se considera la construcción de una rampa de acceso de 4 metros. que conecte el antiguo andén.

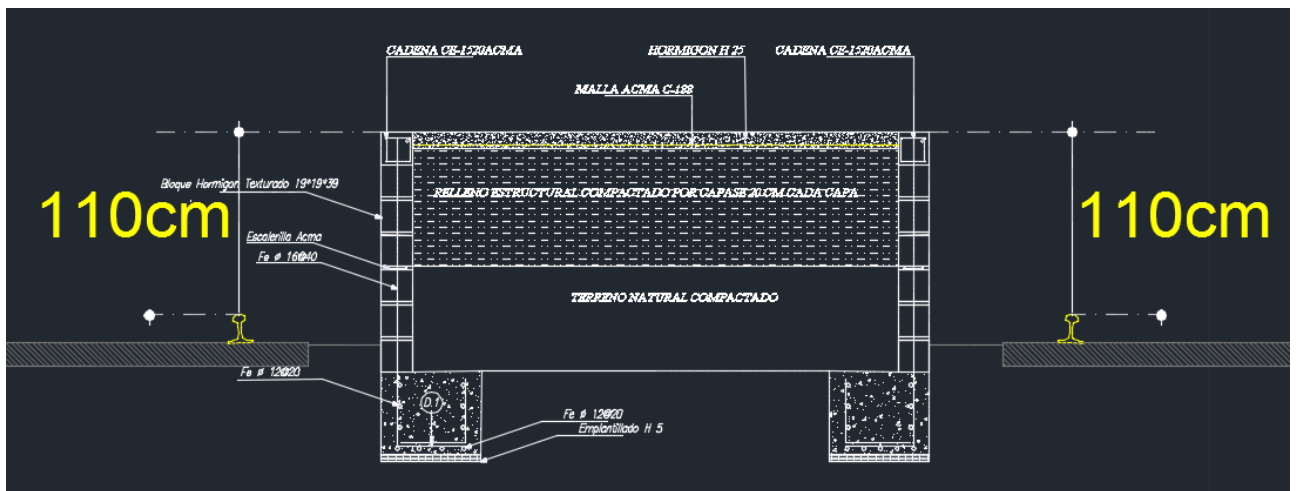
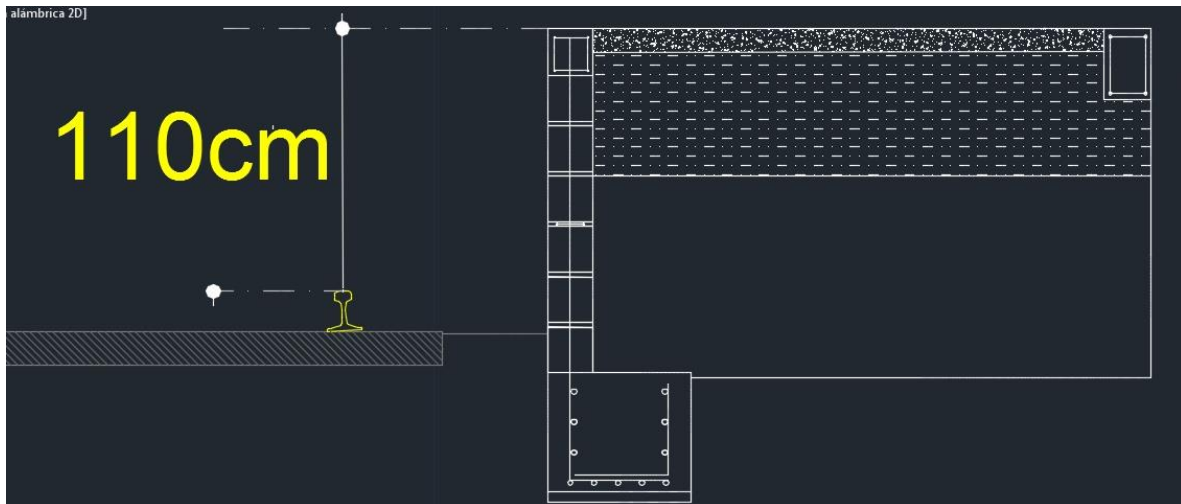


Lámina N°8

## 6.3 Solución Técnica para estaciones (Perquenco, Quillen y Pillanlelbum)

Para estos andenes nuevos (andenes contra terreno), se proyecta la construcción de un andén de hormigón armado con un solo muro de bloque de hormigón prefabricados de 140x190x390 mm, tipo mampostería armada, con rellenos interiores estructurales compactados cada 20 cm, el radier superior se especifica en 15 cm en hormigón H25, como se muestra Lámina N°9, como amarre sector terreno se proyecta una viga de hormigón armado de 30\*30 tipo muerto, que esté amarrada por vigas de 20\*20 cada 5 metros desde el muro de mampostería.

Para todos estos andenes se considera la construcción de una rampa de acceso de 4 metros, que conecte el antiguo andén.



**Lamita N°9**

#### **6.4 Mejoras Estación Pua.**

En esta estación además de la construcción de un nuevo andén Isla, se solicita la remodelación de la estación, los principales trabajos son los siguientes:

- Cambio de revestimiento exterior (madera tabla de forro 1\*4" nativa)
- Cambio de pilaras Exteriores a la vista
- Pavimentos interiores incluido radier.
- Cambio general de ventanas y puertas Exteriores se incluye pilastas y cambio de dinteles y otros refuerzos.
- Reposición y mejoras de zócalo perimetral exterior.
- Pintura Exterior e interior muros y Elementos madera xyladecor
- Cubierta Teja continua curva Cintac y canales 5mm
- Revestimiento Interior. Madera nativa tabla de forro
- Construcción Nuevo Baño Publico
- Proyecto general de electricidad, fuerza e iluminación.
- Proyecto Alcantarillado domiciliario
- Mobiliario interior y exterior

Información detallada en planos adjuntos de estación Púa.

#### **6.5 Nuevos paraderos (Lautaro Centro y Pillanlebum)**

Para los paraderos de Lautaro Centro y Pillanlebum, se proyecta un nuevo refugio de albañilería reforzada de 35 m2 en cual quedará dentro del recinto del paradero, este refugio tendrá iluminación interna, basurero y escaños.

Información detallada en planos adjuntos de estación Púa.



## 6.6 Mantenimiento Paraderos (Perquenco y Quillen)

Se solicita para estas estaciones la mantención general del actual paradero, realizando las siguientes tareas para ambas estaciones:

- Reemplazo de actual policarbonato alveolar, por policarbonato monolítico
- Mantención general de estructura metálica, revisando sus uniones soldadas y pernos, además del arenado y pintado de la estructura, dos manos de anticorrosivo y dos manos de pintura de terminación esmalte sintético.
- Cambio de cubierta por PV7 instapanel, electro pintado por ambas caras o similar técnico, con todos sus elementos de sujeción nuevos. Además de canal de aguas lluvias.
- Todos los elemento de albañilería tendrán terminación texturada Elastomérica DECO Base Agua de Sipa o similar Técnico. Producto formulado con resinas sintéticas modificadas, de gran flexibilidad y elasticidad. Las superficies deben estar fraguadas, secas, libres de sales, y totalmente lisas, y si no lo están, deberán ser reparadas con productos Cementicios, que de no hacerse se notarán manchas debido a las sombras por el desnivel. Así también antes de aplicar las texturas, deberán diseñarse canterías, para que no se noten las uniones y pegas, las que no podrán excederse más allá de  $\pm 3$  metros entre ellas, y aplicar siempre en paños completos, y si son texturas de color, asegúrese que sean del mismo lote, para que no haya diferencias de tono. Se aplicará previamente al revestimiento, una mano de Sellante Acrílico sobre la superficie, que actúa como sello y puente adherente, y 24 horas después el revestimiento. Para el Muro medianero de albañilería se consulta estuco y enlucido antes de textura de terminación.
- Para los elementos de fibrocemento se considera el respectivo tratamiento de pintura y el reemplazo para las piezas que estén rotas.
- Para los elementos de madera en techumbres se procederá al reemplazo, por la misma escuadría y reemplazando los elementos de sujeción.
- Se instalaran 4 nuevas luminarias bajo la marquesina IP 65 anti vandálica, por paradero.



## 6.7 Suministro e instalación de losetas y laberinto peatonal.

Para la estación de Púa, Quillen y Pillanlelbum y Lautaro se deberán construir 4 pasos peatonales simple de una sola línea férrea, de acuerdo a lo indicado en:

- 1) Plano: *LA 02-Loetas Layout*
- 2) Documento: *EE.TT Pasos Peatonales*
- 3) Documento: *EE.TT Generales*

## 7. METOLOGIA DE TRABAJO

### 7.1 Montaje y trabajos en andenes

El contratista deberá presentar un procedimiento donde se explique claramente las estrategias para resolver los trabajos en los andenes, recordando que la operación de pasajeros en las estaciones no se detendrá por los trabajos de levante, a continuación se explicará en detalle los pasos del montaje, los tiempos de ejecución y principales inconvenientes a solucionar.

Se propone trabajar por fracción de andén, es decir, primero el 50 % de su extensión, dejando operativo el otro 50 %, para luego, una vez terminado el primer tramo, acometer el segundo.,

### 7.2 Esquema de proyecto

El adjudicado deberá presentar un esquema (Demo) de 3 m de ancho por 12 metros de largo con una rampa de 4 m, este esquema se ejecutará en lugar a definir dentro del radio urbano de concepción o en otra ciudad a convenir y respetando las especificaciones técnicas solicitadas.

## 8. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Fesur entregará al Contratista, los terrenos en que se construirán las obras, y éste deberá hacer un reconocimiento completo de trazados, ubicando y verificando puntos de referencia y demás elementos indicados en el proyecto para estos fines. El Contratista replanteará los ejes y obras especiales en conformidad con los planos respectivos. Fesur sólo autorizará la iniciación de las obras, cuando haya recibido a conformidad las faenas de replanteo, por lo tanto, será responsabilidad del Contratista comunicar a Fesur, proponiendo soluciones oportunamente por cualquier interferencia o cambio en los trazados que pueda.

## 9. EXCAVACIONES

Se realizará a mano o con maquinaria según lo estime más conveniente el contratista, de acuerdo a lo indicado en los planos. Los sellos resultantes de la excavación serán planos y horizontales y deberán ser compactados antes de realizar el relleno estructural y posterior vaciado del emplantillado. El sello de excavación, deberá ser compactado a un mínimo de 90 % de la D.M.C.S. Antes de iniciar las excavaciones, el Contratista deberá asegurarse de disponer oportunamente de todos los materiales y equipos necesarios para el normal avance de las obras. No se permitirá que las zanjas se mantengan abiertas por más tiempo que el necesario para la colocación del relleno y el vaciado del hormigón. Esto tiene por objeto evitar que se produzcan derrumbes y/o perjuicios que puedan afectar al tráfico de trenes, a las obras y al personal, siendo de total responsabilidad del contratista los problemas que resulten del no cumplimiento de lo aquí recomendado.

## 10. RELLENOS COMPACTADOS

Se refiere a los trabajos de nivelación del terreno existente, al relleno sobre las fundaciones y al compactado óptimo del terreno natural en el sello de fundación. En el caso de que a criterio de la ITO se observe que el sello de fundación, no presenta características adecuadas para recibir la fundación, se deberá profundizar la excavación, previa autorización y conformidad de Fesur, hasta que esta última lo indique, para proceder después a rellenar hasta alcanzar las cotas de sello indicadas en los planos. Sin desmedro de lo anterior, cualquier sobreexcavación por debajo de las cotas especificadas que no cuente con la autorización escrita de Fesur, deberá ser rellenado con hormigón pobre grado H-5.

Los rellenos serán construidos en capas superpuestas que se colocarán sucesivamente en espesores no mayores a 20 cm. No se colocará una nueva capa mientras la anterior no se haya compactado satisfactoriamente. Cada capa a compactar deberá tener suficiente humedad, lo más cercana posible a la humedad óptima. Los equipos de compactación serán rodillos y placas vibratoras. Deberán tener el peso y la frecuencia de vibración adecuada para producir la compactación requerida. No deberá usarse equipos de compactación que produzcan presiones excesivas que puedan dañar las estructuras adyacentes, cuando se realicen trabajos de compactación cerca de ellas. No podrá iniciarse el compactado en áreas confinadas por estructuras de hormigón que no hayan tenido el tiempo suficiente de fraguado. En todo caso, el Contratista deberá solicitar la aprobación de Fesur antes de iniciar los trabajos de compactación en los diferentes sectores del proyecto.

## 11. JUNTAS DE DILATACIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN

Cuando deban juntarse hormigones antiguos con hormigón nuevo, se utilizará COLMAFIX 32 de SIKA o similar aprobado por Fesur, y su aplicación se ceñirá a las especificaciones del fabricante. Las superficies de la junta deberán estar totalmente limpias.



## 12. RECUBRIMIENTOS

El recubrimiento de los distintos elementos será el siguiente:

Vigas de fundación y sobre cimientos: 2.0 cm.

Cimientos: 5.0 cm.

Pedestales: 3.0 cm.

## 13. ACERO DE REFUERZO

Todo el acero será de la calidad A630-420H con resaltes. En todo momento se cumplirán las normas del INN NCh 204, 205, 211, 227 y 434. Las barras serán colocadas manteniendo los recubrimientos indicados en planos y amarrados convenientemente con alambre de acero recocido N. 18 y sujetados con bloques de mortero 1:4 de base cuadrada de 4 cm con un espesor igual al recubrimiento especificado ubicados como mínimo cada 1,5 m mediante un alambre embebido en el bloque.

No se aceptará acero que esté oxidado, con escamas, pintura, aceite o cualquier material que disminuya su adherencia al concreto. Los empalmes de barras se harán según lo indicado en los planos y sólo se aceptarán empalmes en posiciones diferentes con autorización expresa de Fesur. En todo caso, la longitud mínima de empalmes será de 40 veces su diámetro y se ubicarán en los puntos de baja tensión de tracción o en zonas de compresión. Las barras empalmadas se amarrarán con alambre en toda su longitud. Fesur deberá aprobar la correcta colocación de las armaduras previo a cualquier vaciado de hormigón.

## 14. MOLDAJES

Deberá cumplirse con los requisitos generales indicados en la NCh 170 1985 y NCh 430 aR86 capítulo 6. El material empleado en moldajes podrá ser de madera o metálico, garantizando mediante un diseño adecuado, de responsabilidad del Contratista, y una resistencia adecuada para soportar los empujes y presiones ejercidas por el hormigón fresco. Deberá además asegurarse una superficie bien acabada y estanqueidad. En caso de emplearse encofrados de madera, ésta será machihembrada en bruto para hormigones bajo el terreno o estucados y cepillada para hormigones sobre el terreno (a la vista).

Los moldajes deberán ser lo suficientemente rígidos para mantenerse indeformables durante la operación de vaciado del hormigón. Se colocarán junquillos esquineros mata-cantos en los encuentros de moldajes. Los moldajes deberán tratarse con agentes desmoldantes para asegurar su fácil retiro.

## 15. DESCIMBRE

Los moldajes podrán ser retirados una vez que el hormigón haya fraguado lo suficiente. En ningún caso podrá retirarse el moldaje antes de 3 días y previa autorización de Fesur. No se deberán utilizar métodos de descimbre que puedan producir sobretensiones en el hormigón, choques o vibraciones entre los elementos afectados. Se recomiendan los siguientes plazos mínimos antes de descimbrar:

- Pilares y fundaciones 5 días
- Vigas (fondo) 21 días
- Vigas y cadenas (laterales) 5 días

## 16. HORMIGÓN

### 16.1 Generalidades

El hormigón a utilizar para los elementos estructurales será H-25 con una resistencia de  $f_c' \geq 200$  kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días y 90% de confianza. Como sello de fundación, se utilizará un emplantillado debajo de las fundaciones que se apoyan en suelo natural y sobre rellenos compactados, H-5 el que tendrá un contenido mínimo de 170 kg - cem /m<sup>3</sup>, en un espesor mínimo de 5 cms. salvo indicación contraria en los planos.

### 16.2 Factores climáticos

Deberá suspenderse la elaboración de hormigones y el hormigonado, cuando se prevea temperaturas inferiores a 4º C. Los hormigones que queden afectados por bajas temperaturas deberán ser demolidos, si los ensayos de muestras del hormigón colocado y sometido a la temperatura ambiente, mostrasen un deterioro significativo en las resistencias previstas (ver "Control de Calidad").

### 16.3 Dosificación

La dosificación y el control de calidad del hormigón serán en unidad peso y deberá ser realizado por un laboratorio reconocido, con experiencia en el comportamiento local de estructuras similares. El contratista deberá someter a la aprobación de Fesur el laboratorio que empleará para el cálculo de dosificación y el control de calidad. Fesur podrá, por su parte, encargar controles paralelos con otro laboratorio, debiendo el Contratista asumir el costo que demanden dichos controles.

### 16.4 Mezcla

Todo hormigón será fabricado a máquina, para lo que se deberá contar con una planta de hormigón revisada (trompo o betonera) y aprobado por Fesur. La mezcladora estará equipada con tolva de carga, tanque de almacenamiento de agua (estanque de 200 lts), dispositivo para medir agua, ya sea en volumen (balde graduado) o en peso (balanza), y deberá ser capaz de mezclar totalmente los agregados. Podrá también emplearse hormigón preparado en planta y

transportado por camiones hormigoneras, debiendo éstos cumplir los requerimientos de ASTM C 94-74a. Si un envío en particular pierde más de 2 cms de asentamiento, se rechazará el sistema de transporte utilizado. La mezcla deberá cumplir con las prescripciones de la norma NCh 170 Of. 85.

### **16.5 Colocación y vaciado**

No se permitirá el vaciado de hormigones sin vibrarlos con botellas de inmersión. Estos vibradores mecánicos serán de un tipo aprobado por Fesur, de construcción resistente, potencia adecuada, capaces de transmitir vibración al hormigón en frecuencias no menores de 8000 impulsos por minuto. Deberá evitarse la sobre vibración, debiendo mantener el vibrador en un mismo punto sólo hasta que el concreto se haya plastificado uniformemente, debiendo interrumpirse cuando empiece a aflorar lechada en la superficie del hormigón. Queda estrictamente prohibido golpear el encofrado con mazos de madera o similar así como transportar el hormigón dentro del moldaje mediante el uso de vibradores. El tiempo de vibración, deberá ser calculado en obra, según la frecuencia del vibrador, su tamaño y el grado de consistencia a lograr en el hormigón. El número de vibradores a suministrar por el Contratista en obra, será tal que asegure un compactado adecuado del hormigón inmediatamente después de ser vaciado éste en los moldajes, contando además de un cierto número de vibradores extra para casos de emergencia. Esta disposición regulará la velocidad de colocación del hormigón en obra. No deberá ponerse en contacto ni amarrarse el vibrador al moldaje y se evitará golpear las armaduras con él. La colocación del hormigón será realizada evitando la segregación de los componentes del hormigón. Se deberá colocar en capas horizontales de no más de 30 cms. de espesor salvo autorización expresa de Fesur. Cada una de estas capas deberá colocarse y compactarse antes de que la anterior haya iniciado su fraguado, para evitar daños al hormigón fresco y la aparición de "juntas frías". No se deberán colocar hormigones endurecidos o contaminados con materiales extraños. Se retirarán los separadores temporales en los moldajes una vez que ya no sean requeridos. Para evitar la segregación del hormigón, éste deberá depositarse lo más cerca de su posición final. No se aceptarán sistemas de transporte que consulten la circulación del hormigón en el encofrado una distancia mayor a 1 metro. La altura máxima de caída será la indicada en NCh 170 1985. Podrán usarse embudos, mangas flexibles o chutes, colocadas al centro del molde, para evitar segregación del hormigón con alturas mayores.

El hormigón será, en cuanto sea posible, continuo entre una junta de construcción y la siguiente. Si por cualquier razón, como ser una falla mecánica, el hormigonado cesa por un tiempo suficiente como para permitir que el hormigón ya colocado comience a fraguar, la superficie será tratada como si fuera una junta de construcción, posponiéndose todo nuevo hormigonado hasta que la superficie se haya endurecido.

### **16.6 Curado**

Se cubrirá el hormigón con una capa de arpillera, lona o material similar absorbente y se mantendrá constantemente mojado por un mínimo de 7 días desde la fecha de su colocación. Como alternativa, una vez empapado el hormigón, se podrá utilizar una capa de material impermeable, con un compuesto aprobado por Fesur que forme una membrana de características adecuadas. En todo caso se debe cumplir con los siguientes objetivos en esta etapa:

Se deberá impedir que el hormigón pierda agua por evaporación durante un mínimo de 7 días. El hormigón no podrá estar mojado y seco en forma intermitente.

No debe haber variaciones bruscas de la temperatura durante el período de fraguado. Aún después de considerado terminado el proceso, la transición de temperatura de cualquier porción de hormigón será gradual y no excederá los 28° C en las primeras 24 horas.

Se mantendrán, como mínimo, las protecciones dispuestas en la fase de colocación, en especial si se trata de un hormigonado en tiempo frío. En este caso se deberá mantener una temperatura y humedad adecuada, cuidando de evitar los calentamientos concentrados con fuego directo, (estufas, chimeneas, fogatas) que producen un calor seco.

## **16.7 Aditivos**

El Contratista podrá usar aditivos como plastificantes, retardadores o aceleradores, previa autorización de Fesur y siempre que estos aditivos cumplan con la norma ASTM C-494. El uso de aditivos que contengan cloruros solubles, como el Cloruro de Calcio u otros, deberá contar con la total aprobación de Fesur, la que solicitará ensayos que acrediten las dosificaciones como las posibilidades de uso para las condiciones específicas de la obra. Además, las concentraciones de estos cloruros no deberán afectar químicamente a las armaduras.

## **17. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **17.1 Material estructural**

Todo el material que se use en estructuras y elementos metálicos será nuevo y sin uso. Todo el acero utilizado bajo la forma de perfiles plegados y soldados, además de las placas de unión y de anclaje, será de la calidad A 42-27 ES y A36 cuando corresponda. Deberán cumplir con las normas NCh 203 Of. 77, NCh 217 Of. 68 y NCh 428 Of. 57.

### **17.2 Electroodos**

Los elementos estructurales serán soldados entre sí en forma manual, con electroodos tipo E 6011 para soldadura de raíz y E 7018 para soldadura de terminación, según la denominación de la American Welding Society, según denominación NCh, para corriente continua y posición adecuada, que no requiera alivio de tensiones. Estos electroodos deberán cumplir con las normas NCh 305 1968, NCh 306 1969 y AWS-A 5.1 y 5.5. La inspección de las soldaduras se hará de acuerdo a la norma AWS D1.1-75 y a planos. Toda soldadura que se considere defectuosa deberá ser removida y reemplazada con cargo al Contratista.

### **17.3 Fabricación**

Se ceñirá a lo indicado en la norma NCh 428 1957 y se respetarán las secciones exactas, perfiles, espesores, tamaños y detalles de construcción indicados en los planos. La modificación y/o

sustitución de uniones o detalles se hará previo conocimiento y aprobación del Ingeniero Projectista.

#### **17.4 Tolerancias**

Las tolerancias de fabricación serán tales que no afecten el montaje ni la geometría final de las estructuras. Ningún elemento podrá presentar desviaciones o dobladuras que excedan el 0,1% de su largo, en cualquier sentido.

#### **17.5 Perfiles soldados y doblados.**

Los perfiles soldados se fabricarán por el procedimiento de soldadura con arco, de acuerdo con las Especificaciones dadas por la NCh 730 1971. Los perfiles doblados cumplirán lo indicado en la norma NCh 428 1975.

#### **17.6 Conexiones**

Las conexiones en taller serán soldadas al arco sumergido automático según se indica en el punto anterior y las conexiones en terreno serán soldadas por fusión manual al arco eléctrico, con un espesor mínimo de filete de 3 mm. .respectivamente, salvo indicación contraria en los planos o en el presente documento.

Toda superficie de contacto en las conexiones debe estar limpia, libres de grasas, aceites, óxido, laminilla o cualquier otra sustancia que impida la fricción entre planchas. Las superficies podrán estar pintadas si se respeta lo indicado en la sección E de "Specifications for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings" (AISC). Las fijaciones y uniones para perfiles livianos tipo METALCON serán realizadas con tornillos autoperforantes galvanizados según norma ASTM B633.

#### **17.7 Manejo y Transporte**

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el material sea doblado, raspado o sometido a solicitaciones mayores que las de diseño. Todos los elementos doblados o dañados serán rechazados. Las piezas menores serán embaladas con bandas de acero para prevenir daños y facilitar la descarga.

Antes y después de elaborado, el acero estructural será almacenado sobre el suelo, apoyado en caballetes, mantenido libre de tierra o grasa y protegido contra la corrosión y el contacto directo con el agua. En terreno, se preferirá un recinto techado para el almacenaje de las distintas partes de la estructura.

#### **17.8 Protección Anticorrosiva**

Todas las estructuras metálica tendrá protección anticorrosiva galvanizada en caliente el contratista tendrá que programar esta partida para que no entorpezca el ritmo de la obra.

Para piezas que especifique protección modo pintura, se utilizará un sistema de protección Anticorrosivo y Esmalte de primera calidad en dos capas. Para su aplicación se utilizarán pistolas de aire comprimido o, de preferencia, equipo Airless. Se dejará secar de 12 a 24 hrs. como máximo. El aire comprimido será limpio seco y libre de aceites. Deberá cuidarse que el polvillo de óxido producto de la limpieza con elementos mecánicos y el polvillo de arena levantado por los vientos imperantes en la zona, no contamine la pintura que se esté aplicando.

### **17.9 Protección en terreno**

Se deberá reparar en terreno todas las zonas deterioradas durante el transporte y/o montaje de la estructura. Se aplicará el mismo esquema de protección arriba descrito y para las piezas galvanizadas en caliente será necesario aplicar galvanizado en frío ZINGA.

## **18.CONDICIONES GENERALES**

Durante toda la vigencia del Contrato, el Contratista deberá ejecutar las obras y servicios de acuerdo a las normas, especificaciones, reglamentos e instructivos que se indican en las presentes BT, dejándose constancia que éstos serán el marco de referencia para la evaluación de los estándares y calidad de los servicios de construcción por parte del Administrador de Contrato FESUR. y/o de la Inspección Técnica de Obras (ITO) que FESUR designe.

Además, de la documentación que se proporcionará, es de responsabilidad y obligación del Proponente, en la etapa de estudio de la licitación, tomar conocimiento de todas las características del lugar de trabajo y apreciar las incidencias sobre el desarrollo y el costo de los trabajos. No se admitirán reclamos basados en la ignorancia o apreciación inexacta de las condiciones del lugar donde se ejecutarán los trabajos.

## **19. NORMAS E INSTRUCTIVOS**

La Empresa constructora deberá tener presente en la ejecución de las obras las normas, especificaciones, reglamentos e instructivos que se indican a continuación:

- Ley general de urbanismo y construcción
- Ordenanza general de urbanismo y construcción
- Reglamentos para instalaciones y obras de pavimentación de los servicios correspondientes. SEC, Servicio de Salud, SERVIU, etc.
- Ordenanzas municipales que correspondan a nivel local.
- Leyes decretos o disposiciones reglamentarias relativas a permisos, aprobaciones, derechos, impuestos, inspecciones y recepciones de los servicios y municipalidad.
- Asimismo, son de aplicación obligatoria en todo aquello que no se oponga a las disposiciones de las presentes especificaciones técnicas o a las indicaciones consignadas en los planos, las siguientes normas:
- Normas INN. Pertinentes a las partidas consultadas en el proyecto.
- Norma para la mensura de las obras de edificación, de la Dirección de Arquitectura.
- Normas de seguridad de las Vías Férreas de Trocha 1.676 mm, versión 24 de febrero del año 1995

- Norma Técnica Elementos Constituyentes de la vía: NT-01-01-03 del 29 Nov 2006.
- Norma Técnica Construcción de la vía Férrea: NT-01-01-01 del 29 Nov 2006.
- Norma de seguridad laboral. En especial Ley N° 16.744, ley N° 20.123 (ley de subcontrato)
- Reglamento de Tráfico Ferroviario (RTF) y Manual de Operación correspondiente

Sin perjuicio de las normas, especificaciones, reglamentos e instructivos antes indicados, la empresa constructora estará desde luego obligada a cumplir con toda la normativa legal vigente que le sea aplicable de acuerdo a la actividad que desarrolle, especialmente en materia laboral, ambiental, tributaria, entre otras.

## **20.PLANOS**

FESUR aportará los planos de planta, corte, elevación y terminaciones de cada una de las estaciones a intervenir, además de planos de ingeniería, para poder realizar el proyecto. En formato digital.

## **21.ESPECIFICACIONES DE SUMINISTROS Y RECURSOS**

Todos los materiales especificados en el Proyecto, se entienden de primera calidad dentro de su tipo y deberán ajustarse estrictamente a las normas y ensayos consignados para cada uno de ellos, o a las instrucciones de los fabricantes en los casos en que se establezcan marcas determinadas.

Los materiales de uso transitorio (tales como cercos, confinamientos, andamios y otros), deberán regirse por las normativas correspondientes, especialmente en lo referente a la seguridad de las personas.

En caso que se especifique una marca de fábrica para un determinado material se entiende como una mención referencial en cuanto a sus cualidades, propiedades y resistencias, por lo tanto, cuando el contratista excepcionalmente requiera utilizar un material distinto al especificado en el proyecto definitivo, se debe solicitar previamente la autorización a la ITO, quien podrá aprobarlo o rechazarlo.

La empresa constructora aportará todo el personal y demás bienes especializados, necesarios para la correcta y completa prestación de los servicios y ejecución de los trabajos encargados, los cuales deben ser considerados en sus Gastos Generales.

Además, deberá considerar el apoyo tecnológico necesario para garantizar la prestación de un servicio en la calidad y oportunidad adecuadas como, por ejemplo, computador, Impresoras, Scanner, cámaras fotográficas digitales, equipos de radio para comunicación, celular, etc.

Los gastos de movilización, alimentación serán de cargo, costo y cuenta de la empresa constructora, quien además deberá aportar los elementos de Protección Personal necesarios para todo el personal.



## 22. VENTANAS DE TRABAJO

Las ventanas de trabajo a considerar serán por intermedio de Prevenciones Vía en horario de 10:00 a 18:00 horas en día de semana, sábados, domingos y festivos de 08.30 a 20:00.

Cuando se requiera cortada de vía, estas se asignarán para días sábado, domingos y festivos, o en la semana, en horarios donde no circulen trenes de pasajeros.

Sin perjuicio de lo anterior, si el contratista estima realizar trabajos nocturnos, lo puede hacer entre las 21:30 y las 06.00.