76 (setenta y seis)
Treinta y siete

Las proporciones de los materiales componentes de cada tipo de hormigón se determinarán en forma experimental, teniendo en cuenta las exigencias establecidas, sus características y condiciones de calidad.

La dosificación correcta del hormigón será aquella que le proporcione:

- Consistencia y trabajabilidad.
- Resistencia especificada.
- Máxima protección de las armaduras.
- Resistencia a la acción agresiva del medio ambiente al que estará expuesta la estructura.
- Condiciones necesarias requeridas por las estructuras.

Se realizarán los ensayos necesarios para cumplir lo establecido más arriba empleando muestras representativas de todos los materiales que se propone usar en la elaboración del hormigón en obra.

Es responsabilidad del CONTRATISTA la preparación de los hormigones de prueba en el momento oportuno para no atrasar la ejecución de la estructura. Los resultados de los ensayos de resistencia de los hormigones de prueba, deberán dar resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con el coeficiente de variación estimado o determinado para dicho hormigón, pueda obtenerse la resistencia especificada. No se autorizará la colocación de ningún hormigón que no cumpla con lo especificado más arriba. Los resultados son valores promedio de dos cuerpos de prueba extraídos del mismo pastón.

El cemento, los áridos y el agua se medirán en peso y los aditivos líquidos se medirán en volumen. No serán pesados los cementos contenidos en bolsas originales enteras; las bolsas fraccionadas deberán ser pesadas.

El cemento, la arena y los áridos gruesos de distinta granulometría, se medirán separadamente. El cemento a granel se medirá en balanza especial y se pondrá en contacto con los áridos el entrar en la hormigonera.

Se determinará con frecuencia el contenido de humedad de los áridos para dosificar el agua de mezclado.

Los dispositivos para medir los aditivos líquidos serán mecánicos. Cada aditivo se medirá separadamente y los recipientes de medición que deberán ser transparentes y graduados, se mantendrán limpios y a la vista del operador encargado de la medición.

Las mediciones del agua, cementos y áridos se harán con un error menor del 1 % y menor del 3 % para los aditivos.

El equipo de medición de los materiales se mantendrá en perfecto estado de funcionamiento. Las balanzas serán de cuadrantes graduados, de fácil lectura desde el lugar donde se encuentre el operador y dispondrán de dispositivos capaces de registrar la cantidad de cada material que integra el pastón de hormigón. EL CONTRATISTA entregará a la FISCALIZACIÓN un ejemplar de las Instrucciones para la instalación y ajuste de las balanzas. Otro ejemplar lo tendrá a la vista el operador de la planta.

El hormigón será mezclado con hormigonera cuya capacidad de mezclado útil debe ser mayor que el volumen de hormigón correspondiente a dos bolsas de cemento de 50 kg. La descarga se hará sin producir segregación del hormigón. La velocidad del tambor será de 14 a 20 r.p.m.

El tiempo de mezclado para pastones de 1,5 m^3 no será menor de 90 segundos, contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron a la hormigonera. Para mayores capacidades, el tiempo de mezclado se incrementará en 30 segundos por cada 750 dm^3 o fracción de exceso. El máximo tiempo de mezclado no superará los cinco minutos.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

75 (Setenta y cinco)
Treinta y seis

Si después de realizado el mezclado se produjere el fenómeno de "Falso Fraguado", el remezclado se hará sin agregar agua.

Para hormigoneras no convencionales, el tiempo de mezclado se establecerá en forma experimental.

Parte del agua de mezclado ingresará a la hormigonera, antes que los materiales sólidos. El resto junto con los aditivos y antes de transcurrir 1/3 del tiempo de mezclado.

Cualquiera sea el tipo, método o equipo de mezclado, el hormigón obtenido deberá tener características uniformes. En caso contrario se aumentará el tiempo de mezclado o se reemplazará la hormigonera a indicación de la FISCALIZACIÓN.

Podrán combinarse las operaciones de mezclado y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación.

Sólo se elaborará la cantidad de hormigón necesaria para su empleo inmediato.

Relación Agua/Cemento

Cuando el hormigón se prepara en obra, si se encuentra que el hormigón de una determinada consistencia no tiene adecuada trabajabilidad para las partes individuales difíciles, y si el contenido de agua debe, por consiguiente, ser aumentado o disminuido, el contenido de cemento será aumentado o disminuido en peso proporcionalmente. El efecto de los aumentos/disminuciones será confirmado con dosificaciones de prueba en la hormigonera, después de la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Medios efectivos se proveerán para determinar el contenido de agua y el valor de absorción de agua de los agregados finos y gruesos, en todo momento. Se le pedirá al CONTRATISTA que tenga un conocimiento preciso del contenido de agua y los valores de absorción de agua de todos los agregados finos y gruesos cuando lleguen a la hormigonera y deberá hacer los ajustes que sean necesarios a la dosificación, por causa de los cambios en el contenido de agua y valores de absorción de agua de todos los agregados.

El contenido de agua del hormigón será el mínimo posible que permita su adecuada colocación y compactación, perfecto llenado y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas. El asentamiento del hormigón fresco se medirá mediante el Cono de Abrams y su valor deberá ser 10 ± 2 cm, en caso de no utilizarse aditivos.

Para casos especiales (pilotes, bombeo para estructuras a gran altura, y otros), el asentamiento será fijado de común acuerdo con la FISCALIZACIÓN.

El hormigón podrá contener un fluidificante de tipo adecuado, que será provisto por el CONTRATISTA. El tipo y la dosis serán propuestos por el CONTRATISTA, considerando las condiciones ambientales y de temperatura y serán sometidos a la aprobación del Ingeniero. En ningún caso se podrán utilizar aditivos que contengan cloruros.

Una vez colocado el hormigón en el encofrado, en ningún caso se le podrá adicionar agua.

La compactación se realizará mediante vibración interna con vibradores de inmersión de alta frecuencia.

Consistencia (Asentamiento)

La consistencia caracteriza la trabajabilidad del hormigón. Se mide por el ensayo de asentamiento (slump) con el Cono de Abrams.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

74(setenta y cuatro
30
Treinta y una

El asentamiento se medirá en la planta de amasado y antes del colado del hormigón, como lo ordene el Ingeniero. El asentamiento se determinará de acuerdo con la norma ASTM C-143 y su valor deberá ser 10 ± 2 cm, en caso de no utilizarse aditivos..

En caso de hormigón ya elaborado en camión hormigonera, el control de la consistencia por medio del Cono de Abrams se hará de cada camión hormigonera. Al término de la operación de colado, nada será permitido cargar sobre el hormigón recién colocado.

3.4.12 Mortero

El mortero estará compuesto de agregados finos, cemento Portland común, inclusive aditivos. Las propuestas de dosificaciones deberán estar establecidas en los planos o en esta Especificación o si no están establecidas, el mortero se compondrá de una parte de cemento y dos partes de agregado fino, en peso. El contenido de agua del mortero deberá ser lo más bajo posible, consistente con el uso para el cual es requerido, pero en cualquier caso, la relación de agua/cemento no será mayor que 0,50.

Mortero sin retracción
Espacios limitados y los pequeños huecos (bloc-kouts) donde se colocan placas de apoyo de equipos anclajes, rieles, etc., serán inyectados a presión con un mortero sin retracción.

La inyección se llevará a cabo utilizando una lechada a base de cemento sin retracción, a propuesta del CONTRATISTA, la que deberá ser aprobada. Toda dosificación e inyección será realizada de conformidad con las recomendaciones del fabricante y deberán ser ensayadas antes de la inyección. El servicio técnico del fabricante será organizado por el CONTRATISTA, a pedido de la FISCALIZACIÓN.

Los encofrados para la inyección serán instalados donde sean necesarios y se tendrá cuidado para que la lechada llene todos los espacios bajo las placas, sin dejar vacíos.

Mortero Epóxico
A excepción hecha de la granulometría, los agregados finos a usarse en el mortero epóxico, deberán estar conformes con los requisitos de la norma ASTM C 404. El agregado utilizado en la preparación del mortero de resina epóxica debe ser secado en horno y acondicionado a una temperatura de 15 a 20°C antes de mezclarlo con el aglomerante de resina epoxi. La granulometría del agregado fino deberá ajustarse, aproximadamente, a los siguientes requisitos, cuando se lo ensaye de acuerdo con la norma ASTM C 136.

Tamaño de tamiz (mm) No. de Designación de Tamiz	Agregado Fino Porcentaje pasante en peso
4,75 (No.4)	100
2,36 (No.8)	95-100
1,18 (No.16)	60-100
0,6 (No.30)	35-70
0,3 (No.50)	15-35
0,15 (No.100)	2-5
0,075 (No.200)	0-2

El agregado será bien graduado de grueso a fino y la cantidad de material que pasa el tamiz № 100 deberá ser mantenido en un mínimo.

3.5 EJECUCIÓN

3.5.1 Requisitos Generales

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

73 (setenta y tres)
54
Treinta y cuat

A menos que se especifique de otro modo, la mano de obra del hormigón se ajustará a los requisitos establecidos en la última edición de la ACI 318.

Los trabajos de hormigón deberán ser hechos en las alineaciones, calidad y dimensiones mostradas en los Planos y con las tolerancias y acabados aquí especificados.

La colocación del hormigón se iniciará después que la FISCALIZACIÓN lo autorice. No obstante, dicha autorización, EL CONTRATISTA es el único responsable de la ejecución de las estructuras de acuerdo a los planos y demás documentos del proyecto; así mismo es de su exclusiva responsabilidad las condiciones de seguridad de los trabajos pertinentes.

Las superficies de la fundación y otras que se pondrán en contacto con el hormigón, se encontrarán perfectamente consolidadas, limpias, secas, sin grasas, agentes agresivos o materiales sueltos. No se hormigonará sobre superficies en contacto con el agua en movimiento. No se colocará hormigón bajo agua, sin autorización escrita de la FISCALIZACIÓN.

Las superficies internas de los encofrados deberán estar limpias, libres de cualquier sustancia extraña. Las superficies internas de los encofrados porosos se humedecerán y luego, si autoriza la FISCALIZACIÓN, se cubrirán con sustancias que faciliten el rápido y limpio desencofrado de las estructuras, evitándose el contacto de dicha sustancia con las armaduras.

Sobre las superficies de los encofrados no deberán existir acumulaciones de agua ni de otros líquidos.

Todo resto de aceites o de sustancias perjudiciales será eliminado de las superficies de las armaduras y de elementos metálicos que quedarán incorporados en el hormigón.

El hormigón será depositado lo más cerca posible de su posición definitiva en los encofrados, para evitar la segregación debida a su manipulación o desplazamiento. El trabajo lo deberá hacer personal idóneo. La colocación deberá efectuarse a una velocidad tal que el hormigón conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente, penetrando en los espacios entre las armaduras y entre las armaduras y el encofrado.

El hormigón que haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial o se haya endurecido parcialmente o contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra. En ningún caso se permitirá el agregado de agua para restablecer el asentamiento de hormigón.

Antes de proceder al vaciado del hormigón, se deberá verificar que las armaduras se encuentren aseguradas y correctamente ubicadas en su posición definitiva, y el encofrado se mojará suficientemente, de modo que no absorba el agua del hormigón fresco.

No podrá verterse libremente el hormigón desde alturas mayores que 1,50 m; para alturas mayores se usarán embudos y conductos cilíndricos ajustables. El conducto se mantendrá lleno de hormigón y el extremo inferior permanecerá sumergido en el hormigón fresco.

La colocación del hormigón sobre superficies inclinadas se iniciará en el punto más bajo de éstas.

No se realizarán operaciones de hormigonado con lluvias que puedan perjudicar la calidad del hormigón.

Mientras el hormigón de una camada de una estructura esté en estado plástico, no podrá hormigonarse otra que deba ser sustentada por aquella.

La superficie superior de las capas colocadas entre encofrados verticales, por lo general, debe estar a nivel.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

72 (setenta y dos)
33
Treintaytres

En el caso de pilotaje, antes del hormigonado de los cabezales, los pilotes deben ser descabezados y saneados de modo que la parte sana de los mismos penetre en el cabezal lo indicado en los planos.

3.5.2 Requisitos Climáticos

Condiciones de Tiempo Caluroso
En general, se observarán las "Recomendaciones para el hormigonado en tiempo caluroso " en el código ACI 305.

Sólo podrá colocarse hormigón en obra si la temperatura ambiente es igual o mayor a 5°C y en ascenso, siempre que la mezcla en el momento de su colocación, tenga de 10 a 25°C. Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura del aire sea de 5°C en descenso. Cuando se espera que la temperatura del aire descienda debajo de 2°C sobre cero, el hormigón colocado en obra será protegido convenientemente durante cinco días por lo menos. Se evitará que el hormigón tenga menos de 10°C sobre cero antes de cumplir 24 horas de edad.

En tiempo caluroso no se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores que 32°C. Cuando la temperatura del aire a la sombra alcance a 32°C, se tomará la temperatura del hormigón cada media hora. Cuando la temperatura del hormigón, antes de su colocación, llegue a 32°C, se enfriarán los áridos y el agua de mezclado, para obtener un hormigón con menos de 32°C. Cuando el hormigón recién mezclado llegue a temperaturas mayores de 32°C, se suspenderán las operaciones de colocación y el curado se iniciará apenas la superficie del hormigón adquiera una consistencia que le impida deteriorarse por la acción del curado.

Los gastos adicionales emergentes de las providencias que deba tomar el CONTRATISTA, en época de calor, para proteger el hormigón, son de su exclusiva responsabilidad.

La cantidad vertida de hormigón, el grosor de la camada, el método de curado y el lapso de tiempo entre las cantidades vertidas o coladas deberá ser tal que la temperatura máxima debido al calor de hidratación sea 45°C y la diferencia de temperaturas del hormigón superficial y el hormigón interior en cualquier sección sea 20°C en cualquier momento, de tal manera a limitar el riesgo de fisuras por temperaturas, y limitar las tensiones producidas por retracción.

Además, las diversas medidas que pueden ser empleadas para reducir la temperatura del hormigón son:

a) Las pilas de agregados serán colocadas a la sombra y rociadas según sea necesario, para reducir la temperatura de los componentes antes de la mezcla;
b) Los encofrados deberán ser rociados continuamente con agua fría antes del hormigonado y el exceso de agua será removido del interior de los encofrados inmediatamente antes de la colocación del hormigón;
c) Las armaduras y el encofrado metálico serán protegidos de los efectos de vientos cálidos y de la luz solar directa;
d) Se proveerán barreras adecuadas para proteger del viento el hormigón recién colocado hasta que el mismo sea lo suficientemente duro para permitir que se lo cubra, como se describe en el párrafo siguiente.

El hormigón deberá ser mezclado, transportado, colado y compactado, tan rápido como sea posible, para reducir la pérdida de agua a lo mínimo, y luego deberá ser cubierto con una membrana impermeable o arpillera mojada hasta que empiece el curado húmedo. Después de hormigonar una parte de un área, el proceso de curado especificado comenzará lo más pronto posible.

Otras condiciones adversas de tiempo y medidas de protección
Ningún hormigonado se hará al aire libre durante tormentas o fuertes lluvias.

La FISCALIZACIÓN puede retener la aprobación del inicio del hormigonado hasta que esté convencido que se han hecho preparativos totales y adecuados.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Las medidas de protección requeridas en cualquier caso particular dependen primordialmente de las condiciones meteorológicas, los componentes y la composición del hormigón, así como de la naturaleza y las dimensiones de los componentes y los encofrados.

Todas estas medidas de protección serán preparadas de antemano a fin de que ellas estén listas en caso de necesidad.

3.5.3 Dosificación y Mezcla para hormigón preparado en obra

Hormigonera

La Hormigonera deberá incluir, pero no necesariamente estará limitada a lo siguiente:

El equipo deberá ser capaz de combinar el agregado, cemento, adiciones y agua, formando una mezcla uniforme en el tiempo límite especificado más abajo, y descargar de esta mezcla sin segregación. El ensamblado completo de la Central incluirá previsiones para facilitar la inspección de todas las operaciones en todo momento. La Central estará sujeta a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Un dosificador individual, en peso, será suministrado para cada material, a excepción de los aditivos que pueden ser dosificados en volumen. Se proveerán los medios adecuados para la medición y control precisos de cada uno de los materiales que se introducen en cada amasada de hormigón.

Los dispositivos de medición deberán ser capaces de hacer ajustes rápidas para compensar la variación del contenido de humedad de los agregados y para efectuar cambios en la dosificación del hormigón. La tolva de pesaje de arena deberá estar equipada con un dispositivo eléctrico, aprobado por la FISCALIZACIÓN, para detectar los cambios de contenido de humedad del agregado fino. El elemento censor de este dispositivo estará ubicado cerca de la entrada de carga de la tolva de arena, y el indicador de este dispositivo estará localizado en un lugar que sea fácilmente visible para el operador y la FISCALIZACIÓN, como con otros indicadores.
Las tolvas de dosificación serán construidas para que sean de auto limpiado durante el descenso del material, y las tolvas serán aspiradas hasta que estén prácticamente vacías, por lo menos una vez por semana. Los materiales serán depositados en las tolvas de dosificación directamente sobre las compuestas de descarga. El agregado grueso será depositado en la tolva de dosificación a través de escalonamiento efectivos, cuando la altura de la cual caería el agregado, es mayor que 1,5 m.

El equipo para transportar materiales dosificados desde los dosificadores o tolvas dentro hasta la hormigonera, será construido, mantenido y operado, de manera que no haya derrame o contaminación de los materiales dosificados o sobreposición de amasadas. El equipo que no se ajuste a este requisito será efectivamente modificado o reemplazado, a satisfacción de la FISCALIZACIÓN.

Los equipamientos estarán proyectados de acuerdo con las recomendaciones de ACI 614 y ASTM C94 o equivalentes aprobadas.

Instrucciones para mezclado

La composición de una amasada de hormigón y el contenido de cemento, en kilogramos, requerido para una amasada, serán mostrados clara y legiblemente en la Central de mezclado (instrucciones de mezclado).

La información a ser mostrada en la planta dosificadora comprenderá lo siguiente:

- clase de resistencia del hormigón
- tipo, clase de resistencia, y cantidad de cemento, y contenido de cemento en kilogramos necesario para una amasada
- tipo y cantidad de agregado, con cantidades de fracciones de tamaño a ser dosificado separadamente, donde sea aplicable

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

70(setenta) 31 Treintayun

- consistencia del hormigón fresco
- tipo y cantidad de adiciones y los aditivos, si hubiere
- relación agua/cemento
- contenido de agua (agua de mezcla y humedad superficial del agregado)

Dosificación

Los agregados, el cemento y el agua deberán ser dosificados por medio de eficientes máquinas dosificadoras, excepto cuando de otro modo lo apruebe la FISCALIZACIÓN. Las máquinas serán mantenidas y limpiadas cuidadosamente. Estarán provistas de medios simples y convenientes para verificar la precisión del mecanismo de pesaje, y serán revisadas y ajustadas cuando lo requiera la FISCALIZACIÓN.

El peso de las fracciones dosificadas de tamaño de partículas deberá ser revisado con frecuencia. Este requisito también será aplicado cuando se utilizan dispositivos automáticos de dosificación.

La temperatura del cemento no excederá los 60ºC en el momento de su incorporación a la mezcla.

Mezclado del Hormigón

El hormigón será mezclado por amasadas en hormigoneras del tipo aprobado, que cumplen con las normas aprobadas. Todos los materiales del hormigón, incluso el agua, serán mezclados perfectamente, entre el momento de su colocación en la hormigonera y antes de la descarga de cualquier parte de la mezcla. Las hormigoneras deberán ser capaces de descargar sus contenidos durante su funcionamiento.

Para mezclar el hormigón, las instrucciones para el mezclado estarán siempre prontamente, a disposición del operador de la mezcla. El período de mezcla para cada amasada será como sigue:

Capacidad de la Hormigonera(m^3)	Tiempo de Mezclado(minutos)
menos que 1,0 m^3	1,0
1,0-1,5 m^3	1,5
2,0-2,5 m^3	2,0
Más de 3,0 m^3	2,5

El tiempo de mezclado será aumentado cuando sea necesario para asegurar la uniformidad y consistencia requeridas del hormigón, o cuando las muestras del hormigón tomadas de la primera, media y última partes de la descarga de la hormigonera exceda cualquiera de los siguientes requisitos de uniformidad, cuando son ensayadas de acuerdo con las normas ASTM, o su equivalente:

Contenido de agua	± 5%
Contenido de agregado grueso	± 5%
Peso unitario	± 0,8%
Contenido de cemento	± 10%

Ninguna hormigonera será cargada excediendo de la capacidad, recomendada por el fabricante, que está en la placa de identificación. No se permitirá la excesiva sobre mezcla que requiere agregado de agua. Las hormigoneras serán mantenidas en condición de funcionamiento satisfactorio, y los tambores mezcladores serán mantenidos libres de hormigón endurecido. Las paletas de la hormigonera serán reemplazadas cuando estén desgastadas más del diez por ciento de su espesor. En caso de que alguna hormigonera, en algún momento, produzca resultados insatisfactorios, su uso será suspendido de inmediato hasta su reparación.

Antes de la elaboración del hormigón para las obras, el CONTRATISTA acondicionará las hormigoneras a ser utilizadas preparación amasadas tipo pasta, para humedecer las hormigoneras y así asegurar que el hormigón, cuando sea amasado, sea de la calidad deseada, de acuerdo con esta Especificación.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

69 (sesenta y nueve)
Treinta

Las hormigoneras serán operadas por operarios con experiencia que sean capaces de mantener la consistencia especificada.

3.5.4 Acero para armaduras

Entrega, Almacenamiento y Manejo de Acero para armaduras.
Las armaduras deberán ser barras corrugadas de acero de alta resistencia y de dureza natural, las cuales deben presentar homogeneidad en cuanto a sus características geométricas y no tener fisuras ni estar atacadas por corrosión, ni estar descascaradas ni tener burbujas. Las varillas deben tener una longitud mínima de 12 metros. En caso de ser posible conseguir longitudes especiales mayores, los empalmes detallados en planos pueden ser suprimidos y reemplazados por una varilla de longitud mayor.

Las varillas a ser utilizadas son del tipo AP 420 DN o de tensión de fluencia fy = 420 MPa.

Todas las varillas deben venir a la obra, embaladas por diámetros y deben estar indicadas claramente la marca y la característica de clasificación del acero al que pertenecen. Todos los lotes deben tener certificado de calidad del Fabricante.

Los grupos serán almacenados en estantes o sobre otros soportes adecuados que permitan el fácil acceso para su identificación y manejo, y para así evitar la contaminación con materiales nocivos.

Los lugares de almacenamiento serán limpios y proyectados, de tal manera que ninguna de las varillas de acero esté en contacto con el suelo o esté sujeta a condiciones de humedad.

El peso de las varillas puede tener una tolerancia del 6% con respecto al peso nominal de las mismas; el control del peso se hará con cada lote de varillas por el Ingeniero, quien rechazará las varillas que no llenen los requisitos de estas Especificaciones.

El recubrimiento de hormigón dado a las varillas será el indicado en los planos. Se usarán sólo separadores de plástico o de mortero de cemento.

Corte y Doblado
El corte, doblado, empalme y colocación de las armaduras deberán cumplir los requisitos de ACI 318.

Las varillas serán cortadas y doblados para ajustarse a los detalles de doblado normalizados mostrados en los planos y con las dimensiones de las listas de doblado de varillas. Todas las operaciones de doblado se realizarán de conformidad con las prácticas normalizadas aprobadas y por métodos mecánicos aprobados.

El doblado de las varillas se hará en frío y no será permitido el doblado con la ayuda de calor, a menos que la FISCALIZACIÓN haya dado su autorización. Este permiso podrá concederse en base a un pedido específico y con la presentación, por parte del CONTRATISTA del método propuesto, incluso las precauciones para asegurar que las varillas de acero no sufrirán daño alguno.

Las varillas serán dobladas en frío en el campo o taller, y no serán enderezadas o redobladas de manera que no se alteren las propiedades del material.

Las varillas parcialmente embutidas no serán enderezadas o de nuevo dobladas sin aprobación. No se usarán las varillas que contengan curvas o dobladuras que no se muestran en los Planos.

Empalmes y Acoplamientos
Las uniones o empalmes de las varillas de las armaduras o mallas electro soldadas de alambre, deberán ser hechas en las ubicaciones mostrada en los Planos. Las uniones o empalmes adicionales serán permitidos en ubicaciones diferentes a los mostrados en los Planos, sujetos a aprobación

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

previa, y siempre que las juntas y los empalmes en varillas adyacentes sean escalonados, si así se ordena. Las uniones o empalmes adicionales deberán estar de acuerdo con los requisitos de ACI 318.

No se permitirá la soldadura de las varillas de las armaduras, a excepción de las mostradas en los Planos o las ordenadas con el propósito de dar continuidad eléctrica. El uso de los manguitos roscados u otros acopladores mecánicos en un lugar diferente del ordenado por la FISCALIZACIÓN deberá ser presentado para aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Cuando se ordene, la soldadura para dar continuidad eléctrica consistirá en soldadura por punto de aproximadamente 25% de las varillas individuales a las adyacentes, en no menos de dos puntos. Las soldaduras deberán cumplir con la AWS D 1.4.

Colocación de las armaduras

Antes de colocar las armaduras, las superficies de las varillas y las superficies de los soportes de barras metálicas deberán ser limpiadas del óxido grueso, costras sueltas, suciedad, grasa u otras sustancias extrañas objetables. Las varillas con óxido grueso o escamoso, el cual puede removerse con una frotación firme con arpillera o tratamiento equivalente, no deberán usarse para estructuras permanentes.

Después de la colocación, las varillas o mallas de electro soldadas serán mantenidas limpias hasta que estén totalmente embutidas dentro del hormigón.

Las armaduras serán inspeccionadas para verificar el cumplimiento con los requisitos, en cuanto a diámetro, forma, longitud, ubicación de los empalmes, posición y cantidad, después de su colocación.

El hormigonado no comenzará hasta que se haya aprobado la colocación de las armaduras.

Las varillas se colocarán con precisión y se sujetarán en su posición, de manera que no se desplacen durante el hormigonado y el CONTRATISTA deberá asegurar que no hay alteración de las varillas en el hormigón que ya ha sido colado. Para sostener las armaduras se podrán usar silletas, tensores, separadores o soportes de hormigón o plástico. Los soportes de hormigón, si se usan, deberán ajustarse a los requisitos del hormigón de esta Especificación. Las armaduras de estructuras deberán ser colocadas de manera que haya una clara distancia de, por lo menos, 30 mm entre la armadura y cualquier perno de anclaje u otra pieza embutida de metal. Las varillas serán atadas en todas las intersecciones y los empalmes serán atados en varios puntos, mediante el uso de alambre de acero recocido de más de 0,9 mm de diámetro.

Las siguientes tolerancias se aplicarán a la ubicación definitiva de las armaduras de acero embutidas en el hormigón:

a) La tolerancia en la longitud de las varillas: + 4 cm, excepto cuando estas varillas se encuentren en una zona de discontinuidad (superficie de apoyo, etc.) en donde la tolerancia será + 1,5 cm.
b) Recubrimiento de las armaduras: ± 5 mm (-15%, +30%)
c) Variación de la posición indicada para la armadura:
   i) varillas iniciales 1 diámetro de la varilla
   ii) losas y paredes 1/4 de la separación indicada
   iii) vigas y pilares ± 5 mm
d) Ubicación de las varillas dobladas:
   i) estribos y amarres ± 5 mm de la ubicación especificada
   ii) otras varillas ± 10 mm

3.5.5 Encofrados

Superficies no encofradas

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

67 (sesenta y siete)
veintiocho

La construcción de los encofrados se ajustará a las formas, alineaciones y dimensiones de la estructura, como se muestran en los Planos. La falla o mala alineación de los encofrados y cualquier daño causado, lo corregirá el CONTRATISTA.

En todas las juntas de construcción no encofradas, tira de madera deberán ser aseguradas en el interior de los encofrados, en la ubicación de cada junta, de modo a asegurar una terminación uniforme de los bordes exteriores de cualquier camada de hormigón. La camada superior del hormigón deberá ser trabajada hasta y por debajo de estas tiras, a fin de proveer bordes lisos.

A menos que se muestre de otro modo en los Planos, las áreas expuestas, incluyendo las esquinas de la construcción y las juntas de contracción, tendrán un chanfle de 25 mm.

Los encofrados deberán ser proyectados lo suficientemente rígidos para asegurar que las tolerancias de dimensión especificadas pueden lograrse bajo la acción combinada de peso propio, cargas permanentes e impuestas, así como las cargas adicionales que resulten de la velocidad del hormigonado, la colocación en una operación y el método de hormigonado y compactación.

Los encofrados deberán ser construcciones herméticas, de manera que el hormigón pueda ser colado y compactado sin pérdida o fuga indebida del mortero del hormigón.

Las juntas entre los elementos contiguos del encofrado deberán ser bien ajustadas y donde sea necesario, si se espera pérdida indebida, las juntas deberán ser rellenadas, cerradas o tapadas con un sello de junta todo sin pago adicional.

Donde haya salientes en el encofrado, se proveerán los medios que permitan el escape de aire y que aseguren que el espacio esté completamente rellenado con hormigón totalmente compactado.

Los soportes de encofrados pueden abulonarse a un hormigón previamente colado, siempre que el tipo y posición de los bulones usados sean aceptables para el Ingeniero. Si se usan amarres metálicos, a través de un hormigón previamente colado o para asegurar el encofrado para el hormigón a ser ejecutado, el metal dejado en su interior no deberá estar más cerca de la fase del hormigón que el recubrimiento especificado para las armaduras. Los amarres metálicos serán usados solamente en conjunción con los conos de obturación, como sea aprobado por la FISCALIZACIÓN.

Después de la limpieza, los encofrados serán cubiertos con un material de desencofrado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los encofrados estarán protegidos contra polvo y suciedad, después del tratamiento arriba mencionado.

Las juntas y los niveles de construcción serán marcados con listones de tamaños indicados por la FISCALIZACIÓN, definiendo los límites entre dos camadas de hormigón, cuando así lo ordene la FISCALIZACIÓN.

El encofrado para camadas verticales sucesivas deberá hacer un buen contacto con el hormigón de la camada precedente, de manera que no haya irregularidades, protuberancias, roturas u otros signos externos de un empalme defectuoso, tal como derrame de lechada.

Los huecos (block-outs), insertos y piezas embutidas serán adecuadamente identificados, posicionados y asegurados.

La construcción del encofrado permitirá un montaje preciso y de fácil desmontaje, sin choques, perturbaciones, y daños al hormigón colado.

Los encofrados serán completamente limpiados y reparados a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, antes de volver a usarlos. Excepto donde se especifica el acabado F1, los remiendos metálicos no se permitirán en la reparación de los encofrados.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

66 (sesenta y sei
y
veintisiete

Apuntalamiento
EL CONTRATISTA hará su propia evaluación de la presión de contrato admisible sobre el material de fundación y proyectará las cimentaciones y apuntalamientos para protegerlos de sobrecargas, asentamientos diferenciales y asentamiento global inaceptables. En la valoración de la presión de apoyo admisible, se le dará la debida consideración al efecto que la humedad tiene sobre el material de fundación. En el proyecto del apuntalamiento se debe tener también conocimiento de la redistribución de carga que puede ocurrir debido a los efectos de temperatura, fuerza del viento, esfuerzos de estructuras curvas y oblicuas, construcción por etapas, inundaciones, escombros y equipos de construcción.

Superficies con Pendiente
Deberán ser provistos encofrados para superficies de hormigón con pendientes más empinadas que 30° respecto a la horizontal (V: H = 1:1,7).

Encofrado de juntas de construcción
Los encofrados de las juntas verticales de construcción pueden consistir en cualquier material apropiado, como se haya convenido con el Ingeniero, incluyendo una malla metálica. En general, el encofrado de las juntas verticales se utilizará solamente donde lo muestran los Planos, donde lo pida el Ingeniero, o cuando se haya acordado con el Ingeniero durante interrupciones de emergencia en las operaciones de hormigonado.

El encofrado de las juntas verticales será removido, mientras que el hormigón esté fresco. La cara encofrada será limpiada completamente por medio de chorros de aire a presión y de agua.
Si es necesario, a la superficie encofrada se le dará un revestimiento o martillado hasta que la superficie esté libre de residuos y el agregado esté expuesto.

3.5.6 Preparación para el Hormigonado

Generalidades

Una notificación con no menos veinticuatro (24) horas de antelación se hará a la FISCALIZACIÓN antes del hormigonado para permitir la inspección, y si es satisfactoria, la aprobación de las armaduras y encofrados antes del hormigonado.

El hormigonado de cualquier parte de la obra será autorizado solamente después de la verificación y aceptación de los siguientes ítems:

a) las características de la mezcla de hormigón que se utilizará;
b) el programa de hormigonado, tipo y cantidad de equipos para el hormigonado y compactación, incluidas las velocidades horarias de colado;
c) la disponibilidad en el sitio de la obra del equipamiento y de los materiales necesarios para la terminación, curado y protección del hormigón;
d) la condición y limpieza de los encofrados, hormigón adyacente u otras superficies, armaduras y piezas embutidas;
e) conformidad de las armaduras y de las piezas embutidas con los Planos;
f) conformidad de la instalación, incluyendo apuntalamiento y andamiaje, con los Planos de encofrado;

Preparación de la superficie antes de la colocación del hormigón

Antes de la colocación del hormigón, todo desecho, agua y otros materiales no adecuados, serán retirados de los lugares a ser cubiertos por el hormigón. Los encofrados serán mojados completamente, pero no debe quedar ningún exceso de agua. Un vibrador de reserva en buen estado de funcionamiento deberá estar disponible antes del inicio del hormigonado. Toda plataforma de tierra deberá ser humedecida durante el hormigonado.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

65 (sesenta y cinco)
veintiseis

Las armaduras, los encofrados y todos los anclajes de acero, etc. estarán asegurados en su posición. Serán provistas disposiciones seguras de acceso, para la inspección de la FISCALIZACIÓN.

Las superficies de las juntas de construcción y las de huecos (block outs) serán lavadas completamente con chorros de agua y aire antes del colado del hormigón adyacente, de manera a dejar al descubierto los áridos del hormigón, sin desalojar los agregados gruesos, ni desplazar las varillas de refuerzo u otras partes embutidas. Se asegurará el humedecimiento del encofrado antes del hormigonado. Los charcos de agua serán removidos de las superficies de las juntas de construcción antes de un nuevo hormigonado.

Las superficies de las juntas de construcción se limpiarán totalmente de excesos de hormigón agregados sueltos u otro material extraño por medio de raspado, picado u otros medios aprobados.

Transporte y Métodos de Transporte
El hormigón se transportará de la hormigonera a los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos que eviten la segregación, pérdida de los componentes o ataque por efectos climáticos perjudiciales. La aprobación de las propuestas y procedimientos del CONTRATISTA no lo exime, de ninguna manera, de su responsabilidad del entero cumplimiento de los requisitos de la Especificación.
El hormigón preparado en hormigoneras fijas y transportado por equipo que no agita, deberá ser colado dentro de los treinta (30) min transcurridos desde el mezclado. Cuando se usa un camión hormigonera o un agitador para el transporte del hormigón, el hormigón deberá ser entregado en el sitio de los trabajos, y la descarga deberá completarse dentro de los noventa (90) min transcurridos desde la adición del cemento a los agregados.

El hormigón estructural deberá suministrarse a cada parte de la estructura que se está hormigonando, sin descarga y recarga innecesarias. La distribución en la estructura se realiza mediante el uso de cualquiera de los siguientes medios: cunas, contenedores, camiones, canaletas, cintas transportadoras, bombas, aire comprimido o bateas vibradoras. El método de manejo y transporte y la composición del hormigón se ajustarán entre las varias operaciones, como sea necesario, para prevenir segregación, y estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Contenedores:
La capacidad de los contenedores se conformará al tamaño de la amasada de hormigón, o a un múltiplo de la misma, de manera que no haya separación de las amasadas en los contenedores. Deberá ser capaz de hacer una rápida descarga de bajo asentamiento, hormigón pobre. El mecanismo de vertido permitirá la descarga de un volumen relativamente pequeño de hormigón en un lugar. Los contenedores serán llenados y descargados sin una separación perceptible del agregado grueso.

Camiones:
Los camiones hormigoneras constarán de equipos montados sobre camiones, capaces de mezclar hormigón durante el transporte, desde la Central de hormigón al lugar de colocación. A menudo hay una pérdida de asentamiento considerable del hormigón mezclado en camiones, especialmente en tiempo caluroso. Tal pérdida deberá ser reducida al mínimo, suspendiendo el mezclado inicial de 30 revoluciones, y evitando sobre mezclado.

Bombeo:
Las tuberías de bombeo deben ser tan cortas como sea posible.

Las tuberías para el bombeo del hormigón serán colocadas de tal manera que no se puedan producir interrupciones en el flujo del hormigón en la tubería.

Las tuberías para el bombeo de hormigón tendrán un diámetro interior mínimo igual a 15 cm.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

3.5.7 Hormigonado

Generalidades

A excepción que se ordene de otro modo, el hormigonado no comenzará hasta que la FISCALIZACIÓN haya examinado y aprobado el posicionamiento, la fijación y la condición de las armaduras y cualquier otra pieza a ser embutida, así como la limpieza, alineación y adecuación de las superficies de borde o de las formas.

El límite de los vertidos individuales y la altura de las camadas estarán sujetos a la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN.

La longitud de la pared que puede ser hormigonada en una operación y el tiempo transcurrido entre hormigonados adyacentes en dirección horizontal, estarán sujetos a la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN. Además, las camadas verticales serán hormigonadas a un intervalo de tiempo, sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN. La secuencia de camadas será dispuesta para minimizar tensiones térmicas y de retracción.

El hormigón será depositado lo más cerca posible de su posición final, sin una remanipulación o segregación, de tal manera a evitar el desplazamiento de las armaduras u otras piezas embutidas o de las formas.

Donde sea posible, el hormigón será colado por bombeo o por contenedores con abertura en la base. El hormigón no será vertido desde una altura libre mayor que 1,50 m, excepto cuando lo apruebe el Ingeniero. Cuando el trabajo requiera que el hormigón sea proyectado desde una altura mayor que 1,50 m, serán usadas, tramos y tolvas, sujetas a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, para evitar la segregación de los materiales. El hormigón no será colado en agua estancada o corriente, a menos que esté explícitamente especificado o aprobado.

Si se usa un plastificante, el CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN harán ensayos conjuntamente, para determinar el tiempo de inicio del fraguado. No se podrán usar en los trabajos, los materiales parcialmente fraguados.

El hormigonado de cada sección de la obra deberá realizarse como una operación continua entre las juntas de construcción. EL CONTRATISTA tomará las medidas adecuadas para tener equipos de reserva. Si el hormigonado se retrasa inevitablemente debido a falla mecánica o de otra naturaleza, EL CONTRATISTA:

a) hará una interrupción y formará una junta de construcción, o
b) removerá el hormigón ya colado, a su propio coste, y reiniciará la operación después que la falla haya sido rectificada, según lo haya ordenado la FISCALIZACIÓN.

Cuando el hormigón se coloca en las formas de pilares y paredes, no debe segregarse. Por ejemplo, debe ser proyectado por medio de tuberías que lo confinan y que terminan a corta distancia, por encima del punto de colocación.

Al vaciar el hormigón, se tendrá cuidado para asegurar que las armaduras, las piezas a ser embutidas, las superficies de las formas, etc., de una sección a ser hormigonada más adelante, no sean salpicadas por el hormigón.

Compactación

Excepto que la FISCALIZACIÓN permita de otro modo, el hormigón será compactado durante el colado por un tipo de vibradores internos aprobados. Los vibradores operarán en una frecuencia no menor de 100 Hz y deberán ser proyectados para operaciones continuas. El rendimiento de los vibradores deberá ser adecuado para las condiciones del trabajo. Para uso normal, no serán de diámetro menor que 30 mm y estarán sujetos al examen del Ingeniero. El radio de influencia será, de por lo menos, 200 mm.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Para el hormigón masa, los vibradores deberán tener 100 mm, o más de diámetro, y una frecuencia mínima de 12.000 rpm. Para otro tipo de hormigón, deberán ser usados vibradores con una frecuencia mínima de 9.000 rpm.

Los vibradores se deben insertar verticalmente y penetrarán 100 a 200 mm en la camada anterior del hormigón. El hormigón no se vaciará, bajo ninguna circunstancia, antes que la camada subyacente haya sido compactada totalmente. Los vibradores, se sacarán lentamente, de manera de no permitir la formación de ningún vacío.

El hormigón deberá ser compactado tan completamente como sea posible (aunque todavía pueda contener burbujas de aire individuales visibles), por ejemplo, por vibración, picado con varillas, apisonamiento, dando golpe al encofrado, etc., los que serán hechos con un cuidado particular en las esquinas y a lo largo de las formas. En ciertas circunstancias, será necesario recompactar el hormigón (por ejemplo, si el ritmo de colado es tal que el hormigón asciende rápidamente en el encofrado).

Los vibradores de superficie deberán ser movidos lentamente, de manera el hormigón ubicado de bajo que de ellos se vuelva plástico, y la superficie del hormigón detrás de ellos se cierre. Para la compactación por medio de vibradores potentes de superficie, la capa del hormigón no deberá tener más de 20 cm de espesor, después de la compactación. Con los vibradores de encofrado (vibradores externos), se deberá tomar en consideración la limitada profundidad de acción, que también depende del tipo de encofrado.

La compactación no deberá alterar la posición de cualquier varilla de refuerzo. No se vibrarán, ya sea directa o indirectamente, las masas de hormigón después de haber ocurrido el fraguado inicial.

El equipo de compactación y el de reserva estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Acabado

Las superficies terminadas de toda obra de hormigón, serán resistentes, sólidas y libre de defectos. Todas las aristas expuestas tendrán un chanfle de 25 mm x 25 mm, salvo que se especifique o se muestre lo contrario en los Planos. No se permitirá ninguna terminación imperfecta de superficies de hormigón, y cualquier hormigón defectuoso de alguna manera, incluso color, será sustituido en las profundidades necesarias, o reparado de la manera que lo pueda ordenar la FISCALIZACIÓN.

Todo hormigón será denso, resistentes, de textura uniforme y libre de defectos tanto interna como externamente.

3.5.8 Curado y Protección del Hormigón

Generalidades

Inmediatamente después de la compactación y por un período suficientemente largo, es decir, durante la maduración, todo hormigón será protegido contra los efectos dañinos.

Hasta que se haya endurecido suficientemente, el hormigón será protegido contra los efectos nocivos, por ejemplo, calentamiento o enfriamiento severo, secado (incluso el secado por causa del viento), fuertes lluvias, agua corriente, ataque químico o mecánico, y de oscilaciones y vibraciones, en la medida que éstos puedan aflojar la estructura del hormigón y peligrar la unión entre la armadura y el hormigón.

El período de curado, en general (siete) 7 días como mínimo, así como el método de curado y los medios (agua, recubrimiento, compuestos de curado) requieren la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

El método de curado y su duración harán que el hormigón tenga una durabilidad y resistencia satisfactorias y que los resultados de las variaciones de la humedad o de cambios de temperatura en el interior y alrededor del hormigón, no será causa para que cualquier miembro sea defectuoso. Las medidas para el curado deben considerar los distintos factores que influencian el curado.

EL CONTRATISTA deberá tener a mano todos los equipos y materiales necesarios para el curado y protección adecuados del hormigón y disponibles para usarlos antes que comience el hormigonado. El medio de curado se aplicará de manera a evitar pérdida de humedad del hormigón. El hormigón estará protegido de fuertes lluvias durante doce (12) horas y de los rayos solares directos durante tres (3) días. El hormigón estará adecuadamente protegido contra daños.

Donde se tenga que usar agua para el curado del hormigón, deberá ser de agua fresca, de acuerdo con los requisitos de esta Especificación. Cuando se propone el uso de un compuesto para el curado, la particular membrana y su método de aplicación estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Cuando se usa madera u otro encofrado aislante, el mismo deberá ser retirado de acuerdo con la Especificación o dejado en el lugar hasta que se haya alcanzado la temperatura pico, como sea ordenado por la FISCALIZACIÓN.

Se deberá impedir, hasta donde sea posible, la circulación de aire a lo largo de las superficies expuestas del hormigón, durante el período de curado.

Todas las juntas que serán llenadas con un compuesto de sellado, o las superficies creadas como juntas de construcción, estarán protegidas de manera que asegure que ningún compuesto para curado sea colocado sobre la superficie de adherencia, por ejemplo, colocando arpilleras húmedas. La protección deberá ser tal que asegure el curado adecuado de la superficie de la junta y del hormigón adyacente.

Todo hormigón deberá ser protegido de cualquier material que posiblemente interfiera con el proceso de fraguado. Ninguna carga de cualquier clase será puesta sobre las piezas de hormigón, hasta que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para resistir la carga impuesta.

Las superficies del hormigón deberán ser protegidas de una contaminación de cualquier clase por un período no menor a treinta (30) días, a partir de la fecha del colado.

Cuando se utilicen membranas para el curado, ellas serán compatibles con la impermeabilización u otros materiales que puedan aplicarse posteriormente a la superficie del hormigón.

Con el objeto de disminuir la retracción del hormigón nuevo, y para asegurar que también se endurecerá adecuadamente en la superficie, el curado del hormigón será realizado continuamente, empezando tan pronto como sea practicable después del colado, incluyendo también las superficies de las formas y los revestimientos.

Curado Húmedo

El hormigón deberá ser curado, mantenimiento todas las superficies continuamente (no periódicamente) mojadas, por lo menos siete (7) días inmediatamente siguientes a su colado o hasta que se las cubra con hormigón fresco. El rociado húmedo fino continuo se utilizará, a menos que de otro modo lo especifique o apruebe la FISCALIZACIÓN. El agua de curado será removida sin permitir charcos de agua estancada que se forman en la superficie de la camada expuesta. El agua para el curado cumplirá los requerimientos del agua para hormigón.

Las juntas de construcción horizontales y las superficies horizontales terminadas, curadas con arena, deberán ser cubiertas con un espesor uniforme mínimo de 3 cm de arena, que se mantendrá continuamente saturada. Se permitirán las siguientes excepciones a los requisitos para el curado húmedo:

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

- Juntas de construcción horizontales se pueden permitir que se sequen durante seis horas, inmediatamente antes del colado de la siguiente camada;
- Las superficies descriptas más abajo en el ítem de Curado con membrana pueden ser curadas con la aplicación de un compuesto para curado;
- No será necesario el curado húmedo de superficies contra las cuales será colocado un relleno con 24 horas del colado del hormigón.

Curado con Membrana

Cuando se propone un curado con membrana para obtener la aprobación de la FISCALIZACIÓN, la superficie del hormigón deberá ser curada con un compuesto de curado pigmentado conforme con la norma ASTM C309, Especificaciones para compuestos líquidos formadores de membrana para curar el hormigón, tipo II, en vez del curado húmedo con agua. Cuando, en opinión de la FISCALIZACIÓN, el uso del componente de curado pigmentado tipo II resultará en una apariencia objetable de tales superficies, se usará el componente claro de curado tipo I.

No se aplicará ningún compuesto de curado de cualquier tipo sobre alguna superficie de hormigón que necesite reparación, hasta que se haga tal reparación, o sobre la cual se deberá vaciar un hormigón adicional o sobre cualquier superficie que requiera unas terminaciones a ser aplicadas para lograr la adherencia. El hormigón curado con un compuesto claro será protegido de los rayos solares directos en los primeros siete días del periodo de curado.

El compuesto de curado deberá ser aplicado a las superficies encofradas inmediatamente después de la remoción de las formas y antes de cualquier otro tratamiento de superficie, a excepción de la limpieza de cualquier lechada, arena suelta, mortero y desechos en la superficie. Las superficies deberán estar bien humedecidas con agua y el compuesto de curado deberá ser aplicado tan pronto como desaparezca el agua libre. El compuesto de curado será aplicado a las superficies no encofradas, tan pronto como la superficie del hormigón haya endurecido suficientemente, después del acabado.

El componente de curado será aplicado en dos capas, en una operación continua, por medio del equipo aprobado de rociado a motor y en una cobertura uniforme de no más de 8 m² por litro, para cada capa.

Las superficies de hormigón que estén sujetas a fuertes lluvias dentro de las tres (3) horas después que se haya aplicado el compuesto de curado, serán re-rociadas por el método y en la cobertura aquí especificada. Todas las superficies de hormigón sobre las cuales ha sido aplicado el compuesto de curado, deberán ser adecuadamente protegidas durante el período total de curado, de los peatones, del tráfico vehicular y de cualquier otra causa que pueda romper la superficie o interrumpir la continuidad de la membrana de curado.

Protección del Hormigón Fresco

El hormigón fresco deberá ser protegido, dejando las formas en su posición por un amplio período, previniendo los choques y vibraciones perjudiciales, y evitando un estado de tensiones prematuras, hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar las cargas permanentes y las sobrecargas a las que estará sujeto.

El hormigón que se ha movido durante el periodo de fraguado deberá ser reemplazado, a expensas del CONTRATISTA.

3.5.9 Remoción del Encofrado y del Apuntalamiento

Se podrán remover las cimbras y encofrados cuando la seguridad de la estructura así lo permita. Se lo retirará sin producir daño a la estructura, evitando todo impacto o vibraciones. Especial cuidado

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

60 (sesenta)
21 veintiu

se pondrá en liberar de todos los restos de encofrado que entorpezca su funcionamiento a las juntas en general.

EL CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN fijarán el momento de remover los encofrados y las cimbras y serán los únicos responsables de la seguridad del trabajo y la estructura.

Antes de la remoción, el CONTRATISTA someterá a consideración de la FISCALIZACIÓN la fecha en que se iniciarán las operaciones y programa de trabajos.

El orden de remoción de encofrados, puntales, etc. se determinará de modo que en las estructuras no aparezcan esfuerzos peligrosos.

No se iniciará la remoción si la resistencia del hormigón de la estructura no alcanza el 75% de la especificada. Se establecen los siguientes plazos, como referencia, para el retiro de los encofrados:

Encofrados laterales de vigas y muros:	3 días
Encofrado de columnas y pilares:	7 días
Encofrados de losas y vigas, dejando puntales de seguridad en vigas y losas:	14 días
Remoción de todos los puntales de seguridad de losas y vigas:	21 días

Durante el desencofrado no se deberán producir roturas de aristas y de vértices de la estructura.

El descenso de apoyos de los puntales será gradual y uniforme.

No se acumularán cargas sobre las estructuras durante el período constructivo o cuando hayan sido recién desencofradas. Las sobrecargas de cálculo sólo serán aplicadas en estructuras que tengan por lo menos 30 días de edad.

Todos los restos de encofrados y escombros se eliminarán del área de ubicación de la estructura.

Las reparaciones de los defectos superficiales se harán inmediatamente después de desencofrar la estructura y deberán terminarse dentro de las siguientes 24 horas. Las superficies reparadas tendrán las formas, dimensiones y alineaciones indicadas en planos. Las superficies reparadas que quedarán a la vista deberán tener el mismo aspecto que las zonas vecinas. Estos trabajos serán realizados sólo por personal competente.

Los defectos que deberá reparar el CONTRATISTA son:

- Defectos ocasionados por segregación del hormigón o mala compactación.
- Cavidades dejadas por pernos, bulones de encofrados.
- Roturas producidas durante el desencofrado u otras causas.
- Depresiones superficiales, rebarbas, protuberancias, etc., originados por movimientos de encofrados o por defectos del mismo.
- Otros defectos provocados con diversas causas.

El hormigón defectuoso será eliminado hasta llegar al hormigón de buena calidad. Se limpiarán con chorros de agua las superficies a reparar y, por lo menos, una faja de 15 cm de ancho a ambos lados. La reparación se hará con mortero de las mismas proporciones que el mortero del hormigón, de consistencia similar a la de una crema espesa, que se introducirá en las irregularidades de la superficie a reparar, después que la película brillante de agua de lavado se haya secado. El mortero se preparará con la cantidad de agua necesaria para su adecuada colocación, una o dos horas antes de su empleo. El mortero de reparación se compactará y nivelará con la superficie de la estructura, dándole una sobre elevación que será enrasada una hora después de su colocación, de modo que la contracción inicial no la afecte. La superficie reparada se mantendrá permanentemente humedecida durante siete días.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

En superficies expuestas a la vista, para darle el acabado superficial, no se usarán herramientas metálicas.

Las rebarbas y protuberancias de las superficies expuestas a la vista serán totalmente eliminadas por desgaste u otro método adecuado, sin perjudicar a la estructura.

3.5.10 Juntas y Rellenos

Generalidades
Las juntas en el hormigón serán construidas en puntos tales y de dimensiones tales, como se muestran en los Planos. Ningún metal fijo embutido en el hormigón será continuo a través de la junta de dilatación.

Los requisitos mencionados en este Ítem son aplicables también a las juntas de construcción imprevistas requeridas, por ejemplo, por las condiciones del tiempo o fallas en la planta.

Las juntas deberán ser secadas y deberán ser llenadas inmediatamente después del período de curado o tan pronto, después de eso, como lo permitan las condiciones meteorológicas o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Inmediatamente antes de proceder al llenado, la junta deberá ser limpiada de todo polvo, suciedad, fragmentos, hormigón u otro material objetable, por medio de chorro de arena leve u otro método aprobado.

Las juntas de contracción deberán ser formadas por planos elegidos de discontinuidad en la estructura del hormigón. Las juntas deberán ser construidas de modo que no haya adhesión entre las superficies que forman la junta. Salvo que esté indicado en los Planos, ninguna armadura deberá ser continua a través de la junta de construcción.

Donde se ubique una junta proyectada en una estructura que retenga el agua, o cuando de otro modo se disponga, la junta será impermeable, mediante la colocación de una banda continua de impermeabilización o como lo especifique el Ingeniero, fijada a través de la junta, como se muestre en los Planos. El ancho de cada banda de impermeabilización estará de acuerdo con los Planos. Se tendrá un cuidado especial para asegurar que el hormigón rodee perfectamente las partes embutidas de las bandas. Se tomarán las precauciones para proteger las bandas contra daños durante el avance de las obras, y en caso de que sean de goma y plástico, protegerlas contra la luz y el calor.

Pueden usarse bandas de impermeabilización con bulbos centrales, donde sean necesarias, para dar cabida a varios grados de movimientos diferenciales y planos en las juntas de dilatación.

El método de unión de las bandas deberá estar de acuerdo con las instrucciones del Fabricante y con la aprobación de la FISCALIZACIÓN. Cuando sea posible, el sistema completo de bandas de impermeabilización deberá satisfacer los requisitos específicos de la obra, para asegurar la colocación fácil y económica con un mínimo de montaje en el sitio de la obra.

El ancho apropiado de la banda dependerá del espesor del hormigón, del tamaño de los agregados y la posición de las armaduras. Se aplicarán las siguientes reglas para asegurar una selección satisfactoria.

- El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del hormigón dentro del cual está colocada.
- La distancia de la fase del hormigón a la banda no será menor que el ancho de la banda.
- La banda no se situará a una distancia de la armadura menor que dos veces el tamaño del agregado más grande, para evitar una compactación insatisfactoria.

Sellos de vedación de PVC
Los sellos de vedación de PVC se instalarán de manera que estén soportados con seguridad en la posición correcta durante el vertido del hormigón, que será completa y correctamente compactado

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

58 (cincuenta y ocho
19 diecinueve

alrededor de los sellos para que no queden huecos o áreas porosas. Donde haya una armadura, se dejarán espacios apropiados entre la varilla y todos los sellos de vedación, para permitir la compactación adecuada del hormigón. No se hará ningún agujero en cualquier sello. No se permitirá otra unión que no sea por soldadura.

El número de juntas en los sellos de vedación deberá ser un mínimo razonable, y todas las uniones y curvas serán hechas como haya aprobado por la FISCALIZACIÓN. El número de uniones rectas de campo deberá ser mínimo y todas las uniones "T" y "X" serán producidas en fábrica. El equipo utilizado para hacer uniones de campo deberá ser suministrado por el CONTRATISTA y requerirá aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Todas las uniones serán hechas con un aparato controlador de temperatura, de manera a asegurar:

- que el material no sea dañado por el calor, por el resecamiento o por la aplicación de materiales cementantes;
- que el empalme tenga una resistencia a la tracción no menor que el 80% del requerido para el material específico (ensayado según las normas ASTM D 412);
- que el empalme sea impermeable y libre de burbujas de aire, y
- que las pestañas y el bulbo central, donde se aplique, coincidan exactamente y sean continuas.

Sello de vedación Goma Tipo Expandido

Los materiales serán fabricados y curados de tal manera que cualquier sección transversal será resistente, homogénea, libre de poros y otras imperfecciones.

Menos de tres defectos superficiales menores (tales como peladuras superficiales del recubrimiento, menores que 6,5 cm², líneas de flujo menores que 0,16 cm de profundidad y vacíos y trampas de aire menores que 0,64 cm en su mayor dimensión) deben producirse en cualquier longitud de 1,5 m del sello. Cualquier defecto que exceda las tolerancias mencionadas, será reparado a satisfacción del Ingeniero o retirado del producto acabado, cortando la longitud defectuosa y haciendo el empalme correspondiente. Los sellos, a excepción de las secciones especiales, se proveerán en una longitud continua mínima sin empalmes de 15 m.

EL CONTRATISTA proveerá placas de conexión, pernos, tuercas y arandelas para las conexiones de campo de los sellos de goma y sellos metálicos, con sellos de vedación de goma como sean necesarios o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Excepto que se especifique de otro modo, todos los empalmes de campo e intersecciones de sellos de vedación de goma, serán hechos de manera a proveer uniones impermeables.

3.5.11 Piezas Embebidas, Huecos (block-outs) y Agujeros

Piezas Embebidas

Las piezas embebidas, como sellos de vedación, drenes, herrajes, conductos, tuberías, manguitos, cables de puesta a tierra, placas de anclaje, anclajes, pernos y otras insertos, serán instalados en los encofrados antes del hormigonado, a menos que se especifiquen huecos para el posterior embutido de las piezas.

Tales piezas embebidas serán colocadas en su posición con precisión, de acuerdo con los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN, y mantenidas con seguridad en el lugar durante el hormigonado, sujetándolas a los encofrados, a la armadura o mediante el uso de plantillas.

Tuberías, conductos, y otras piezas que tienen vacíos, serán tapados u obturados para impedir el ingreso de hormigón en ellos. Las piezas que van a ser adheridas al hormigón serán mantenidas libres de barro, aceite, grasa u otras materias extrañas, que puedan afectar negativamente la adherencia. Las piezas que no estarán adheridas al hormigón deberán ser revestidas con asfalto, alquitrán, grasa o material similar para evitar la adherencia o, donde sea necesario, las tuberías

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

podrán ser aseguradas a las formas, para posteriormente permitir el paso libre de los conductos a través del hormigón.

Huecos (block-outs)
Los huecos serán formados usando madera, metal, poliestireno u otros materiales equivalentes, en conformidad con los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Las formas de los huecos serán hechas de modo que su remoción posterior sea fácil. Esto puede lograrse haciendo varias secciones, separando partes, usando piezas con forma de cuña, etc.

Las formas de madera de los huecos serán mojadas con agua antes del hormigonado, para minimizar la fisuración del hormigón causada por la hinchazón de la madera, si se encuentran cerca de los bordes o las esquinas.

Las formas metálicas de los huecos serán revestidas con asfalto, alquitrán, grasa, o material similar, para facilitar la remoción posterior. Sin embargo, deberán retirarse lo antes posible después del fraguado del hormigón para evitar manchas de óxido en las superficies del hormigón, causadas por posibles daños a las superficies revestidas de acero.

Los vacíos de los huecos serán llenados después de la instalación de las piezas a ser colocadas o embutidas, usando hormigón, mortero o lechada, según sea necesario. Donde se muestren en los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN, una adición de cemento sin retracción o de rápido fraguado deberá ser agregado al hormigón, mortero o lechada.

Antes de colocar los componentes a ser embutidos en el hormigón del hueco y antes de depositar cualquier hormigón en el hueco, las superficies del hormigón del hueco deberán ser limpiadas de la manera especificada para la limpieza de las juntas de construcción.

La mudanza o corte de la armadura para permitir la instalación de las piezas embutidas o los huecos, se permitirá solamente si se muestra en los Planos o si lo ordena la FISCALIZACIÓN.

3.5.12 Reparación del Hormigón

Generalidades
Cuando la integridad estructural de la pieza pueda verse afectada por el hormigón defectuoso, la FISCALIZACIÓN tendrá el derecho de decidir si la pieza puede ser reparada o debe ser reconstruida. Para ayudar a hacer esta evaluación, la FISCALIZACIÓN podrá instruir para que se hagan ciertos ensayos. Los métodos utilizados para la reparación de cada área individual de imperfección deberán ser aprobados. Las reparaciones serán llevadas a cabo por operarios calificados.

El hormigón dañado o defectuoso, como el que está descascarado o con los bordes rotos, nidos de piedra, panales, u hormigón no consolidado, deberá ser reparado, reemplazando el hormigón dañado o defectuoso por un hormigón resistente. La reparación del hormigón dañado o defectuoso consistirá en un corte inicial de 2,5 cm de profundidad, hecho por una sierra de diamante, alrededor del área dañada o defectuosa, picando el hormigón dentro del área hasta llegar al hormigón sano y reemplazándolo con relleno seco, mortero u hormigón, o como se ordene. Los bordes biselados de materiales sustituidos deberán ser evitados.

Todos los rellenos adheridos fuertemente a las superficies de las perforaciones serán resistentes y libres de fisuras de retracción y de áreas segregadas. Serán curados adecuadamente y de color igual al del hormigón adyacente, después que los rellenos hayan sido curados y secados.

Un recubrimiento aprobado de adhesivo epoxi de dos componentes será aplicado al hormigón para las reparaciones. La aplicación estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Cuando las irregularidades excedan las tolerancias aquí especificadas, las protuberancias serán reducidas por medio de golpeteo y por pulverización. Donde se requiera un relleno seco, los orificios

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

deben ser angulosos y cuadrados en el área de la superficie, con una profundidad mínima de 2,5 cm y un ancho igual a la profundidad.

El relleno seco deberá ser usado para tales reparaciones como para los agujeros que queden por la remoción de los sujetadores de los extremos de las barras del encofrado, para las tuberías de inyección y recesos para tuberías, y para ranuras estrechas cortadas para la reparación de fisuras. No se requerirá adhesivo epoxi para el relleno seco de las barras de amarre, fisuras, o pequeñas áreas que requieren reparación.

Protuberancias
Cuando las protuberancias o irregularidades abruptas sobresalen fuera de las tolerancias especificadas en superficies encofradas, las protuberancias serán reducidas por medio de golpeteo y pulverización, de manera que se encuentren dentro de las tolerancias especificadas.

Depresiones
Todos los rellenos para las depresiones deberán ser adheridos fuertemente a las superficies de los agujeros y deberán ser resistentes y libres de fisuras de retracción y de áreas segregadas, después que los rellenos hayan sido curados y estén secos. Todos los rellenos en las superficies, para los cuales se especifique un acabado F3, contendrán suficiente cemento Portland blanco para producir el mismo color que el del hormigón adyacente. Las reparaciones se efectuarán con relleno de hormigón, de mortero, o de relleno seco, excepto donde las reparaciones con hormigón con epoxi y/o mortero epoxi lo ordene la ESSAP. El relleno con hormigón, mortero y relleno de mortero seco será mezclado en proporciones aprobadas por la ESSAP, para hacer una reparación, por lo menos, equivalente en resistencia y durabilidad al hormigón que requiere la reparación.
El relleno de hormigón deberá ser usado para las perforaciones que atraviesen las secciones del hormigón, para las perforaciones donde no se encuentren armaduras y que son de sección transversal mayores que 0,1 m² y más profundas que 10 cm, y para las perforaciones en el hormigón armado, cuya sección transversal excede 0,05 m2 y se extiende más allá de la armadura.

El relleno de mortero, colocado bajo impacto por medio del uso de una pistola de mortero, podrá usarse para reparar defectos en las superficies que deben recibir acabados F1 y F2, donde los defectos son excesivamente anchos para el relleno seco y muy superficiales para el rellenado de hormigón y no más profundo que el lado alejado de la armadura, que esté más próxima a la superficie.
Los rellenos de mortero seco serán usados para rellenar agujeros que tengan una profundidad casi igual o superior a la dimensión menor de la superficie; para las ranuras estrechas, cortadas para la reparación de fisuras; los recesos para tuberías de una inyección y para recesos para los sujetadores de tirantes, tal como se especifica. El relleno seco de mortero no deberá usarse para el relleno detrás de la armadura o el relleno de perforaciones que atraviesen totalmente la sección de hormigón. Si la remoción de los extremos de los amarres de la forma resulta en huecos, ellos serán llenados con mortero de relleno seco, siempre que el relleno de huecos, en superficies que deben tener el acabado F1, sean requeridos y solamente donde los huecos son más profundos que 25 mm en muros de espesor menor de 30 cm.

EL CONTRATISTA corregirá todas las imperfecciones de las superficies del hormigón, según sea necesario, para producir superficies que se ajusten a los requisitos especificados para el área adyacente, acabados y terminaciones. La reparación de imperfecciones del hormigón encofrado será completada dentro de las veinte y cuatro (24) horas transcurridas después de la remoción de las formas.

Sellado de Fisuras

Las fisuras en el hormigón de más de 0,2 mm de ancho serán selladas por medio de una inyección de resina epoxi. La superficie de las fisuras deberá estar limpia. Las bocas de inyección serán provistas a intervalos de 150 a 300 mm, y las superficies restantes de las fisuras serán selladas con un compuesto de resina epoxi o una lechada de cemento de rápido fraguado y de alta resistencia,

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

55(cincuenta y cinco)
16 [illegible]

de calidad y composición aceptables. Antes de la inyección, la fisura deberá ser limpiada de polvo, etc., soplando aire comprimido limpio, y sin aceite, a través de todas las bocas de inyección. En caso de fisuras en muros verticales o inclinados, la inyección deberá comenzar en la boca más baja. La inyección de la resina epóxica debe ser ejecutada en forma continua y automática en las condiciones de baja presión y baja velocidad u otro método apropiado.
Las fisuras con exceso de infiltración de agua serán selladas después de parar el flujo de agua, inyectando resina epoxi o lechada de cemento u otro método apropiado. Si se utiliza el tipo con resina epóxica debe ser del tipo de endurecido en condiciones bajo humedad y sumergida.

Además, La inyección de la resina epóxica debe ser ejecutada en forma continua y automática en las condiciones de baja presión y baja velocidad u otro método adecuado.

3.6 APLICACIÓN ESPECIAL

3.6.1 Mortero

A menos que de otro modo lo ordene la FISCALIZACIÓN, las pequeñas cantidades de mortero se podrán mezclar a mano, pero para cantidades que superen 0,5 m3, se utilizará una mezcladora mecánica.

El mortero que se especifica como "relleno seco" será mezclado con una parte de cemento y dos partes de agregado fino, junto con suficiente agua para que la mezcla sea tal que, cuando sea moldeada como una bola esfera por una presión manual leve, el agua no se exude, pero las manos se vuelvan húmedas.

El mortero de relleno seco será apisonado dentro de la cavidad que se requiere llenar, usando un pisón manual con suficiente fuerza para asegurar la compactación plena.

3.6.2 Hormigón de Relleno

Se aplicarán los requisitos especificados en otros Ítems, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón de relleno para rellenar fisuras, grietas, rendijas y cavidades en fundaciones de roca, serán del tipo C-14-c o como lo ordene la FISCALIZACIÓN, para adecuarse a cada condición particular de la fundación.

3.6.3 Hormigón de Nivelación

Serán aplicados los requisitos especificados en otros Ítems, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón de nivelación está proyectado para ser colado en fundaciones de estructuras sobre suelo común, como se muestre en los Planos, o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. El hormigón será del tipo C-14-c, o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

3.6.4 Hormigón de Segunda Etapa

<u>Hormigón de segunda etapa para Piezas Embutidas de Equipo</u>

Los requisitos especificados en otros Ítems serán aplicados, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón de segunda etapa deberá ser colado por el CONTRATISTA para las piezas de embutidas de equipo instaladas por el mismo u otro CONTRATISTA.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

El trabajo de colado del hormigón de segunda etapa no se hará hasta que las piezas embutidas hayan sido completamente montadas, alineadas y aseguradas. Se tendrá un cuidado constante al vaciar el hormigón, para evitar la distorsión y el desplazamiento de las piezas que están siendo embutidas. El método de colado relativo a la velocidad del colado, la altura de la camada y el intervalo de tiempo entre camadas, serán preparados y presentados a la FISCALIZACIÓN después que ambos CONTRATISTAS hayan llegado a un acuerdo.

La trabajabilidad será suficiente para alcanzar un colado satisfactorio en los intersticios del hormigón de primera etapa.

Un aditivo expansor controlado, de un Fabricante aprobado deberá ser adicionado. El aditivo será mezclado de acuerdo con las instrucciones del Fabricante. Se realizarán ensayos previos antes que el Ingeniero pueda dar la aprobación final, para ajustar la cantidad de aditivo y obtener un hormigón sin retracción efectiva.

La superficie de contacto del hormigón de primera etapa con el de segunda etapa en huecos (blok-outs), deberá ser picada adecuadamente y cubierta con un agente adhesivo, aprobado por la FISCALIZACIÓN.

El encofrado estará ligado perfectamente con el hormigón de primera etapa. Las irregularidades se ajustarán por medio de un pulverizado.

3.6.5 Mortero Epóxico

Los requisitos especificados en otros Ítems serán aplicados, a menos que haya contradicción con este Ítem.

Mezcla y Dosificación
Antes de la mezcla, los dos componentes del aglomerante de resina epóxica deberán estar acondicionados de 15 a 20°C. Los dos componentes serán combinados con una constante agitación, la que será continua hasta obtenerse una mezcla uniforme. La proporción de la mezcla deberá ser tal que se mantenga al mínimo el aire retenido.

Una mezcladora a motor (aire o la prueba de chispa) con aleta tipo hélice, que opera a un máximo de 500 rpm, deberá ser usada para mezclar los dos componentes del aglomerante de resina epoxi y un polietileno de fondo hemisférico o contenedor metálico, deberá ser usado para la mezcla.

Para obtener el mortero epóxico, el agregado fino deberá ser adicionado gradualmente al aglomerante y se continuará con la mezcla hasta que todas las partículas estén cubiertas.

Temperatura, Humedad y Protección
El mortero epóxico será colocado, y las reparaciones serán hechas cuando las temperaturas atmosféricas y del hormigón sean mayores que los 5 °C y menores que 40 °C, y se mantendrán a este rango por un período de, por lo menos, veinte y cuatro (24) horas. Si se requiere hacer el trabajo a temperaturas fuera de este rango, se proveerán de los medios aprobados, recomendados por el fabricante del aglomerante epoxi, para aumentar o reducir las temperaturas ambiente y del hormigón, como se necesite para un trabajo satisfactorio.

Preparación y Colado
Todos los finos, polvo y otros materiales sueltos en la superficie de contacto serán removidos por cepillado con un cepillo de cerdas rígidas, seguido de lavado. Las superficies secas y limpiadas recibirán un primer revestimiento de aglomerante de resina epoxi, de composición recomendada por el fabricante. El primer revestimiento será aplicado en una capa fina y fuertemente cepillado en la superficie del hormigón seco, con un cepillo de cerdas tiesas.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Salud y Precauciones de Seguridad
Se usarán protectores de la totalidad de la cara durante todas las operaciones de preparación y de mezclado y para las operaciones de colado, según se necesite. Los trajes protectores de trabajo y los guantes revestidos de neopreno serán usados por todos los obreros involucrados en las operaciones. También se usarán cremas protectoras de la piel, de naturaleza adecuada, en las operaciones.

Los medios portátiles para el lavado de los ojos serán mantenidos en los lugares de operación de dosificación, de mezcla, y colado.

La protección adecuada contra incendios y la ventilación serán mantenidas en los lugares de todas las operaciones de mezcla y colado.

Estará prohibido fumar o producir chispas o llamas dentro de los 15 m de las operaciones de mezcla y colado.

Se prohibirá la mezcla, colocación, o almacenamiento de solventes dentro de los 15 m de cualquier vehículo, equipamiento o maquinaria que podrían dañarse por el fuego o que podrían prender fuego a vapores del material.

La ropa contaminada que no pueda ser descontaminada será quemada en un área de quema aprobada al final de cada día laboral.

Se deberán proveer medios para la descontaminación de ropa y equipo en el lugar.

Se deberá tener cuidado en el manejo de solventes para la limpieza del equipo, para evitar problemas de toxicidad, incendio y posibles explosiones.

3.7 CONTROL DE CALIDAD Y GARANTÍA

3.7.1 Control de Calidad de Materiales

Materiales Cementantes
Ningún cemento será usado antes de conocerse las resistencias a la flexión y a la compresión a los dos (2) días, de los tiempos de fraguado inicial y final, y de la finura específica de Blaine.

EL CONTRATISTA tomará una muestra de cemento y aglomerante, y procederá con los siguientes ensayos de control de calidad, una vez por semana:
a) finura (tamiz 45 μ)
b) peso específico
c) variabilidad en finura y peso específico

Agregado pétreo para Hormigón

La frecuencia de muestreo será establecida por el Ingeniero.

Agua
EL CONTRATISTA deberá tomar una muestra de agua para análisis químico de la planta de preparación de hormigón, o como lo ordene el Ingeniero

Acero de Armadura
Si el CONTRATISTA no tiene el certificado del proveedor o los certificados de fábrica, o si la armadura parece encontrarse en una condición de deterioro, en opinión de la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA deberá asumir el costo de organización de los ensayos a ser realizados en un laboratorio aprobado.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Los ensayos cubrirán las siguientes características:
a) Diámetro (determinado por peso)
b) Resistencia a la tracción
c) Ensayos de doblado

De cada lote de varillas que llegue a la obra, se separará un segmento de una de las extremidades de seis varillas elegidas al azar, de aproximadamente 2,20 m, despreciándose los 20 cm del extremo y ésta será la muestra respectiva del lote, la cual será autenticada y almacenada para eventualmente ser ensayada.

Si la FISCALIZACIÓN así lo requiriere, se someterán las muestras obtenidas a los ensayos de doblado según los métodos dados por la Norma Americana y a los ensayos de tracción según el método dado por el INTN. En el ensayo de tracción, la muestra debe tener tensión de fluencia mínima de 4.200 kg/cm^2, alargamiento no mayor que 8% y tener un cociente mínimo de 1,1 entre tensión de rotura y fluencia. En el ensayo de doblado con diámetro de mandril normalizado para los diámetros de 25 mm y superiores, la muestra debe soportar un doblado a 180° sin presentar fisuras ni roturas.

En caso de que uno o más resultados no satisfagan las exigencias, el lote del cual fue tomada la muestra será separado y rechazado y se tomarán dos nuevas muestras del mismo lote y se las someterá a los ensayos especificados anteriormente. Si todos los ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado, pero si alguno de los ensayos no lo fuere, el lote será rechazado.

Si más del 20 % de los lotes de una partida fueren rechazados, la FISCALIZACIÓN rechazará toda la partida.

Medidas en Caso de Incumplimiento
En caso de que los ensayos de las muestras indiquen incumplimiento de las Especificaciones, la FISCALIZACIÓN podrá ordenar nuevos muestreos y ensayos, o rechazará del material en cuestión.

Si el material rechazado ya ha sido utilizado en la construcción de las obras, la FISCALIZACIÓN podrá pedir un ensayo del material en la estructura, para análisis del comportamiento de la estructura o, finalmente, la demolición y reconstrucción de la parte de la estructura en cuestión.

3.7.2 Control de Calidad del Hormigón

A menos que lo ordene de otro modo la FISCALIZACIÓN, se tomarán muestras del hormigón en el lugar del hormigonado para hacer ensayos de cilindros, por parte del CONTRATISTA en el lugar del hormigonado.

En obra se controlará sistemáticamente la calidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de asentamiento y de compresión.

La medición del asentamiento del hormigón fresco se hará para cada amasada o camión hormigonera, mediante el ensayo del Cono de Abrams y su valor deberá ser 10 ± 2 cm, en caso de no utilizarse aditivos.

El nivel de resistencia del hormigón se considerará satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes:
(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f'c
(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f'c por más de 2,5 MPa.

La frecuencia del muestreo para determinar la resistencia del hormigón se determinará de acuerdo con lo establecido en la norma ACI 318.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

De cada amasada de hormigón o de cada camión hormigonera seleccionado arbitrariamente, se prepararán dos cuerpos de prueba. No debe hacerse más de un ensayo (promedio de dos probetas hechas de la muestra) de una sola amasada o camión hormigonera. No debe agregarse agua al hormigón una vez que se haya tomado la muestra.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos cilindros hechos de la misma muestra de hormigón y ensayados a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f'c.

Los cuerpos de prueba cilíndricos se moldearán en obra y se ensayarán en laboratorios idóneos aprobados por la FISCALIZACIÓN, en presencia de representantes de la FISCALIZACIÓN y de la Empresa Constructora.

Los métodos a usarse en el muestreo, preparación, curado y ensayo de muestras de hormigón serán ajustados a las Normas ASTM apropiadas.

Frecuencia de Muestreo
La frecuencia de muestreo fue definida en el ítem anterior para los ensayos de consistencia y de resistencia.

LA FISCALIZACIÓN podrá, a su discreción, variar la frecuencia de muestreo. LA FISCALIZACIÓN podrá ordenar al CONTRATISTA tomar muestras en cualquier momento particular durante el colado del hormigón.

Incumplimiento
Será rechazado el hormigón fresco que no cumpla los requisitos de las Especificaciones.
Si los ensayos a los veintiocho (28) días confirman la resistencia del hormigón no se ajusta a las Especificaciones, el volumen del hormigón representado por las muestras estará sujeto, a discreción del Ingeniero, a una o más de las siguientes disposiciones:

i) Serán perforadas probetas testigos de las partes de la estructura en sospecha y ensayadas de acuerdo con las normas ACI 318, ASTM C 42 para determinar si la resistencia equivalente del cilindro del hormigón "in situ" satisface los requisitos de la resistencia especificada.

ii) Si los resultados de ensayo de los testigos tomados según los términos mencionados más arriba en i), indican que el hormigón no cumple con requisitos especificados, la FISCALIZACIÓN decidirá si se pueden o no llevar a cabo ensayos de carga a escala total u otros ensayos sobre la parte de la estructura correspondiente al ensayo no satisfactorio.

iii) Si en opinión de la FISCALIZACIÓN, los ensayos de carga son impracticables, o si una parte ensayada de la estructura no pasa los ensayos, el CONTRATISTA, bajo instrucciones y direcciones de la FISCALIZACIÓN, y si es posible, deberá reforzar, por medios aprobados, cada sección que falló o que contenga hormigón fallado, como sea pertinente, y también cualquier otra sección, en independencia de los requisitos de resistencia, cuya función fue afectada.

iv) Si el refuerzo o fortalecimiento de la estructura no fuere posible, las obras serán demolidas y reconstruidas a costa del CONTRATISTA.

3.7.3 Tolerancias para la Construcción del Hormigón

Tolerancias
Las tolerancias dadas más abajo serán las desviaciones máximas permisibles de las dimensiones, nivel, alineación, posición, etc. especificados, como se muestran en los Planos de la estructura o en elementos estructurales.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

50 (cincuenta)
11 Once

Además, en el cruce con componentes mecánicos, las superficies del hormigón deberán ser terminadas a ras y también deberá cumplir cualquier tolerancia adicional requerida por el proyecto mecánico.

La tolerancia más severa se aplicará donde se superpongan las tolerancias

Pilares, Vigas, Losas y Muros

Posición:	En planta: de 10 mm:
Alineación:	De partes individuales y grupos
de pilares:	2 minutos
Dimensiones Principales:	Sección transversal:+15mm -5 mm
Niveles:	Invertido e intradós: ± 5 mm
Verticalidad:	2 mm/m, 30 mm máximo

Tolerancia para juntas

a) Tapajuntas, waterstops

Con respecto a los encofrados antes del colado del hormigón: 5 mm en todas las direcciones

Con respecto a las fases finales de la estructura después del colado del hormigón: 20 mm en todas las direcciones

b) Sello de Junta

Después de realizar la unión, la superficie de la fase será continua y no tendrá ninguna irregularidad local superior a 5 mm.

3.8 Water Stop

Generalidades

Para reducir el riesgo de filtración en las paredes de tanques de agua y/o de otras estructuras de almacenamiento de agua se ha previsto la instalación de waterstop, que será instalado en las juntas de construcción a fin de prevenir filtraciones de agua.

El Waterstop podrá ser de material plástico (PVC, Polythyene, matrial termoplástico vulcanizado), también es posible, previa autorización de la FISCALIZACIÓN, utilizar de material metálico (acero inoxidable, acero al carbono o cobre).

Como requerimiento mínimo, el water stop de material plástico deberá cumplir con las siguientes certificaciones:

- US corps of engineer CRD-C 572 (para elementos en polyvinylcloride).
- ASTAM D 624 (Resistencia a la rotura materiales plásticos).

Adicionalmente se requiere una certificación de la no toxicidad del producto.

La instalación del waterstop deberá seguir fielmente el proceso indicado por la firma constructora.

Antes de la instalación la superficie de la junta de construcción deberá ser limpia y libre de agua estancada, el concreto suelto deberá ser removido.

El waterstop deberá ser instalado en correspondencia de la cara interna de las armaduras externas

4 MAMPOSTERIAS

4.1 Alcance

EL CONTRATISTA ejecutará las paredes de mampostería de acuerdo con las indicaciones establecidas en los planos quedando entendido que las dimensiones consignadas en ellos se refieren a espesores teóricos de paredes doblemente revocadas.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Toda clase de mampostería responderá exactamente a las indicaciones detalladas en todos los planos.

Queda absolutamente prohibido hacer engrosamientos ulteriores por medio de aplicación de ladrillos "de plano", o de revoques de un espesor mayor al prescrito.

4.2 De Ladrillos Comunes

Estos serán uniformes, tendrán las siguientes medidas como **mínimas** aceptables: 12 x 25 x 5 cm, estarán uniformemente cocidos y deberán tener una absorción menor que el veinte por ciento (20%). Serán asentados con las mezclas que se indiquen para cada uno de los tipos de albañilería.

Los ladrillos deberán estar bien mojados, se los hará resbalar a mano en el lecho de mezcla, apretándolos de manera que ésta rebase por las juntas y se recogerá la que fluya de los paramentos.

Las paredes que deben ser revocadas se trabajarán con sus juntas degolladas a 15 mm de profundidad.

Queda estrictamente prohibido el empleo de medios ladrillos, salvo los imprescindibles para la trabazón y, en absoluto, el uso de cascotes.

El espesor de los lechos de mortero no excederá de 2 cm.

Los muros, las paredes y pilares se erigirán perfectamente a plomo, con paramentos bien paralelos entre sí y sin pandeos. Se construirán simultáneamente y al mismo nivel en todas las partes trabadas o destinadas a serlo para regularizar el asiento y el enlace de la albañilería.

No se preparará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento portland que la que deba usarse dentro de las dos (2) horas de su fabricación.

Toda mezcla de cal que se hubiera secado o que no vuelva a ablandarse sin añadir agua, será desechada. Igualmente se desechará, sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento portland que haya comenzado a endurecerse.

4.3 De Nivelación

El ancho mínimo será de 0,30 m y la altura de 0,24 m (4 hiladas de ladrillos) para los casos típicos, cuidando que la diferencia de nivel entre terreno y piso de la vivienda sea como mínimo de 0,20 m. Cuando esta cota (0,20 m) sea mayor, se colocarán el número de gradas necesarias para salvar dicha diferencia, con la siguiente medida: 0,18 x 0,30 x 1,20 m (contrahuella - huella - ancho).

Se debe prever para estos casos atípicos la inclusión de la diferencia de cómputo métrico y costo del rubro en el presupuesto de obra, incluyendo el revoque exterior del muro de nivelación.
Los ladrillos serán asentados con mortero del tipo C o tipo F, perfectamente aplomados y nivelados, incorporando dos (2) varillas de φ de 8 mm de diámetro, conforme se indica en los planos, con mortero del tipo B.

Se deberán prever los pasos de cañería de desagüe a fin de evitar roturas a posteriori.

4.4 De Elevación

Podrán ser de ladrillos comunes, para muros de 0,15 m de espesor se utilizará mortero del tipo D o tipo F.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Todos los vanos tendrán dinteles de mampostería armada utilizando 4 varillas de φ 6 mm con mortero del tipo A en hiladas intercaladas tal como se indica en los planos, sobrepasando el ancho del vano en 20 cm como mínimo a ambos lados. La última hilada, asiento de tirante, se colocará con mortero del tipo B.

5 TUBERIAS EN PVC PARA ALCANTARILLADO

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, ramales y accesorios a ser empleados en la construcción de la red; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:

- Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.
- Accesorios de PVC rígidos, destinados a empalmes de los tubos ofertados.
- Anillos de goma para juntas elásticas de tubos, ramales y accesorios.
- Solución limpiadora, papel de lija, de agua y adhesivos para unión de tubos.

5.1 Marcas y registros

La materia prima, Policloruro de Vinilo no Plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos, deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con la Norma NBR-7362-1 o equivalente.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas mencionadas.

Las conexiones de PVC Rígido, Junta Elástica, deberán cumplir con la Norma NBR-10569 o equivalente. Las dimensiones serán acordes a la Norma NBR-10570 y la instalación deberá realizarse acorde a lo indicado en las Normas NBR-7367 para proyecto e instalación de tuberías de PVC rígido para alcantarillado sanitario y NBR-9814 para ejecución de redes colectoras de alcantarillado sanitario.

El fabricante dará acceso a inspectores nombrados por la contratante en adelante denominada la FISCALIZACIÓN, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACIÓN o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACIÓN haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACIÓN será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o los materiales estarán disponibles para la inspección.

5.2 Ensayos

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirán su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas.

Los ensayos requeridos por las Normas bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACIÓN, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los Certificados correspondientes.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

5.3 Dimensiones y tolerancias

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PVC rígido tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancia de los caños, ramales y accesorios son aquellas definidas en las Normas. Los anillos de goma de vedación de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

5.4 Características de las Tuberías

La tubería será de PVC rígido– junta elástica JEI (Junta Elástica Integrada) en goma SBR color ocre.

Las tuberías serán dimensionadas enterradas y sin presión (conducto libre). La rigidez de los tubos obedecerá a la tabla siguiente:

Tubo	Diámetro Nominal (DN)	Clase de rigidez
Pared Maciza – NBR 7362-2 colector cloacal JEI	DN 100 - DN 200	2500 Pa
	DN 250 - DN 400	3200 Pa

Deberán tener una resistencia al impacto conforme a la norma NBR 7362-1, o similar.

Los tubos deberán garantizar la estanqueidad por las juntas elásticas, restringiendo de esa manera el ingreso de materiales indeseables. Así mismo, deberán garantizar una superficie interna lisa, que permita una gran facilidad en el mantenimiento

Se suministrarán en longitudes nominales de 6 m por tubo conduciendo líquidos cloacales domésticos e industriales tratados NO agresivos al PVC, cuya temperatura no sea superior a 40° C.

El tipo de junta a ser utilizado en la colocación de los tubos enterados será el de junta elástica.

El diámetro externo medio (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla II** con sus respectivas tolerancias.
TABLA II.

TUBOS PVC					
Diámetro Nominal (DN) *(mm)*	***Diámetro Externo (DE)*** *mm. tol.*	***Espesor mín. de pared (e)*** mm	***Clase de Rigidez (R)*** *Pa.*	***SDR[1]***	***Masa aprox. por metro*** kg/m.
100	***110 + 0,3***	***2,5***	***2500***	***44***	***1,4***
150	***160 + 0,4***	***3,6***	***2500***	***44***	***2,8***
200	***200 + 0,4***	***4,5***	***2500***	***44***	***4,5***
250	***250 + 0,5***	***6.1***	***3200***	***41***	***7,5***
300	***315 + 0,6***	***7.7***	***3200***	***41***	***11,5***
400	***400 + 0,7***	***9,8***	***3200***	***41***	***19,0***

Pequeñas deviaciones serán admisibles si el material propuesto es conforme a los catálogos de productores locales para la clase de resistencia establecida.

[1] SDR es la relación entre el diámetro externo y la espesura del tubo

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.

b) Sección transversal circular y uniforme.

c) Espesor uniforme

d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: Fisuras, Fracturas, Fallas, Porosidad, Ondulaciones, Rebabas, Estrías, Cuerpos extraños a la fabricación, Señales de Reparaciones.

e) Deberá imprimirse en cada tubo, en forma perfectamente legible para su identificación Serie, Diámetro Nominal y Marca de Fábrica.

f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los Ensayos de Estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas. La profundidad mínima de la campana de los tubos (P) está establecida en la **Tabla III**.

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

h) El fabricante anexará informaciones detalladas sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados del manoseo y anclaje mínimos para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

i) El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas debe estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

j) La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla IV.**

k) La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir, no se incluye la longitud de la campana.

l) Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6.0 cm. y –3,0 cm. de acuerdo con las Normas.

TABLA III

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO	
Diámetro Nominal DN Nº	**Profundidad Total Mín. de Campana de Tubos PVC (P) mm.**
100	***75,4***
150	***97,2***
200	***113***
250	***130***
300	***151***
400	***171***

TABLA IV

LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DIAMETRO NOMINAL	
Diámetro Nominal DN Nº	**Longitud de Montaje Mín. De Tubos de PVC (CM) mm.**
100	***5,90***
150	***5,88***

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

45 (cuarenta y cinco)

200	*5,88*
250	*5,84*
300	*5,82*
400	*5,77*

5.5 Anillos de goma para juntas flexibles.

Las Juntas Elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillo de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas. Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos, ramales y accesorios. Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de vedación estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

Los anillos deben presentar las dimensiones y tolerancias indicadas en la Tabla V.

TABLA V

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE			
Diámetro nominal DN Nº	Diámetro externo DE (máximo) (mm)	Diámetro interno DI (mínimo) (mm)	Espesor e (mm)
100	125,2	109	7 + 0,4
150	179,4	159	9 – 0
200	222,0	199	10 + 0,5
250	283,4	247	15 – 0
300	351,5	311,5	16 + 1,2
400	441,4	396	18,5 - 0

5.6 Inspección y rechazo.

Toda tubería, accesorio o junta podrá ser inspeccionado en la fábrica, en la zanja o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado para el efecto por la FISCALIZACIÓN.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

5.7 Rechazo.

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

- Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas.
- Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.
- Cabe también a la FISCALIZACIÓN o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que el 20% o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

5.8 Marcado y manipuleo en la expedición y transporte.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.

Los Ramales y Accesorios para los cuales no sean convenientes el acondicionamiento en embalajes o cajas, serán acondicionados con el debido cuidado para no sufrir daños.

Los tubos serán preparados para el transporte y almacenaje guardando rígida obediencia a los requisitos informados por el fabricante. En el transporte se emplearán vehículos compatibles con las dimensiones de los tubos y accesorios. Las cargas serán amarradas para evitar deslizamientos y se exigirá la protección de los extremos. No se permitirá el contacto directo de los tubos y accesorios con el material de amarre en sus puntos de cambio de dirección, debiéndose usar en los mismos una protección conveniente.

Queda expresamente prohibido en el amarre de la carga, el empleo sin protección de alambres, barras metálicas y otros elementos que puedan dañar los tubos y accesorios.

No está permitido en la descarga, el lanzamiento al suelo de tubos y accesorios. Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

5.9 Instalación de las tuberías

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y pendientes indicados en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la FISCALIZACIÓN. Sea cual fuere el método usado para dar la pendiente a las tuberías, se dispondrá en todo momento de las marcas y señales del caso, a fin de poder comprobar los niveles en la obra.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en una de las formas indicadas en el plano del proyecto o con las indicaciones de la FISCALIZACIÓN. No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería. EL CONTRATISTA deberá proveer los medios necesarios para eliminarla.

La colocación de la tubería se comenzará por el sector inferior de los tramos, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo. Se determinarán cuidadosamente y con anterioridad todos los ramales posibles en el tramo, presente y futuro, de manera que al colocar la tubería se deje frente a cada uno el accesorio correspondiente.

Las tuberías cloacales de PVC se colocarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Si se efectúa un cruce de alguna estructura o fundación, la tubería no debe quedar solidaria a la estructura, debiendo quedar un huelgo que permita su libre movimiento.
Se tendrá mucha consideración a los ensayos de las tuberías los cuales serán efectuados en un laboratorio aprobado por la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA presentará el resultado de los ensayos pertinentes hechos en Fábrica avalados por las Normas específicas del producto y hechos por un laboratorio certificado.

Las pruebas hidrostáticas determinarán la aceptación de las instalaciones de las tuberías; se dará énfasis a la supervisión de la instalación, mantenimiento y remoción de las barreras de señalización y protección diurnas y nocturnas, los que deberán estar instaladas en forma permanentes durante la instalación de las redes de Alcantarillado en todos los tramos.

Toda tubería o junta podrá ser inspeccionada en la zanja, o en cualquier lugar de remisión, por la FISCALIZACIÓN. El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos deberán ser lisas y no deben presentar los siguientes defectos: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación y señales de reparaciones.

De acuerdo con las Especificaciones Técnicas deberá constatarse la impresión en cada tubo lo siguiente: serie, diámetro nominal y marca de fábrica.

Se inspeccionarán las tuberías para constatar que la campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los ensayos de estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas.

5.10 Accesorios de PVC rígido

Los accesorios de PVC rígido y los ramales serán perfectamente adecuados a las tuberías de PVC con la cual empalmarán manteniendo las condiciones de trabajo iguales a las de los tubos, así como la aplicación de las Normas indicadas.
La unidad de compra de los ramales con o sin abrazaderas y los accesorios de PVC rígido es la pieza.

La presentación de los ramales y accesorios deberá ser la siguiente:

a) Todos los ramales y accesorios deben ser de cuerpo compacto y de una sola pieza

b) Deberán presentar las mismas indicaciones que las de los tubos.

c) Se considerarán obligatorios y aplicables los requisitos químicos, físicos y mecánicos de las materias primas en las Normas respectivas.

d) Los extremos de los ramales y accesorios, en el lugar de colocación del anillo de goma para las juntas elásticas, serán lisos y adecuados de modo a no dañar el anillo de goma durante el montaje.

Los ramales y accesorios a ser utilizados entre otros son:

- Ramal elástico 90° con abrazadera de Diámetro Nominal DN 150 - DN 100
- Curva 90° con Diámetro Nominal DN 100.

La ejecución del orificio en el tubo de la red para la instalación del ramal elástico 90° deberá realizarse indispensablemente con el Saca Bocado (tarraja circular), esta herramienta es indispensable ya que la dimensión del orificio deberá tener gran precisión para lograr un encastre perfecto.

5.11 TUBERIAS EN PVC DE PRESION

Tuberías de PVC cloacal en presión serán utilizadas en los casos siguientes:

- Para las conductas de presión de todas las estaciones de bombeo
- Para la conexión de los diversos órganos del PTAR, incluidos las tuberías colocadas externamente.

La clase de resistencia SDR, definida como la relación DE (diámetro externo) / e (espesura) debe ser igual o inferior a 26 para todos los diámetros.

Los tubos deben ser conforme à las características siguientes:

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

TABLA VI

TUBOS PVC SDR[2] 26				
Diámetro Nominal (DN) (mm)	Diámetro Externo (DE) mm. tol.	Espesor mín. de pared (e) mm. tol.	Clase de Rigidez (R) Pa.	Masa aprox. por metro kg/m.
100	118	4,8	16000	2,5
150	170	6,8	16000	5,0
200	222	8,9	16000	8,8
250	274	11,0	16000	13,2
300	326	13,1	16000	18,7

En el caso de secciones tubería colocadas externamente y a directo contacto con los rayos del sol, los tubos deben ser garantidos por el productor para la exposición à los rayos UV y deben ser pigmentados de blanco o pintados con pinturas sintéticas apropiadas para evitar su decoloración. Todas las secciones de tubos externos deben ser provistas de juntas antideslizantes o de juntas pegadas.

Los tubos deben fijarse por la estructura con mangas inoxidables y los tubos deben estar envueltos con una cinta de goma donde la abrazadera lo sujeta.

El pasaje de paredes en hormigón se deberá hacer con mangas en acero inox o en material sintético, fijadas en el hormigón y equipada con juntas impermeables. La instalación debe garantir suficiente elasticidad para permitir pequeños movimientos diferenciales entre el tubo y la estructura.

5.12 TUBERIAS DE DRENAJE

Para el drenaje subterráneo se utilizarán tubos de PVC perforados de clase SDR 41 máximo o en alternativa tubos corrugados en dobla pared en PEAD perforados de clase SDR 25 máximo. El contratista suministrará catálogos del material elegido para la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Los tubos serán provistos de micro-hendiduras de ancho variable entre 0,5 y 1,0 mm. Las hendiduras deberán realizar aberturas de superficie > 1,50 % de la superficie externa del tubo.

Los tubos serán colocados en zanjas de drenaje llenadas con gravilla de 3-5 cm.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

[2] SDR es la relación entre el diámetro externo y la espesura del tubo

41 (cuarenta y uno)
2 dos

Anexo 2
Cronograma de Avance Físico Financiero

INFRAESTRUCTURA PARA SISTEMAS DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CIUDAD DE HORQUETA, DEPARTAMENTO DE CONCEPCION

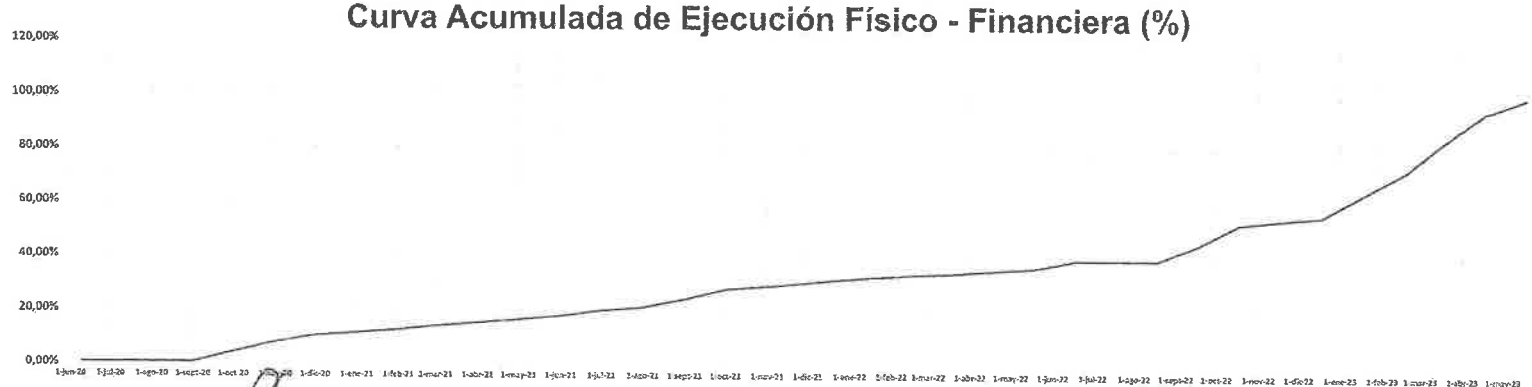
ID N°: 343.674

CONTRATISTA: SOCIEDAD CONSTRUCTORA CHACO S.A.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

DETALLE	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36
	jun-20	jul-20	ago-20	sept-20	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sept-21	oct-21	nov-21	dic-21	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23
Red Básica																																				
Servicios Preliminares																																				
Perforación																																				
Colocación Tubería Red Básica																																				
Línea de Impulsión																																				
Provisión de Equipos																																				
Red Condominial																																				
Servicios Preliminares																																				
Perforación																																				
Colocación Tubería Red Condominial																																				
Estaciones de Bombeo																																				
Estación de Bombeo 1																																				
Estación de Bombeo 2																																				
Planta de Tratamiento - PTAR																																				
Servicios Técnicos																																				
Movimiento de Suelo																																				
Accesos y Pavimentaciones																																				
Oficinas Administrativas																																				
Obras de Ingeniería																																				
Lagunas y convertidores industriales																																				
Instalaciones Eléctricas																																				
Mejoramiento desvío de acceso a PTAR y obras de protección pluvial																																				
Reforzamiento de pilotes de la PTAR																																				
Suministro Red de Agua																																				
Pozos profundos y obras (CM 1)																																				
Operación y Mantenimiento																																				
Ejecución mensual %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,69%	3,54%	2,57%	1,36%	1,01%	1,54%	1,31%	1,11%	1,59%	2,08%	1,22%	3,39%	3,58%	1,52%	2,85%	1,12%	0,98%	0,64%	1,13%	0,95%	2,59%	0,00%	0,00%	0,60%	7,26%	1,30%	1,50%	3,50%	5,30%	11,00%	11,00%	3,40%
Ejecución acumulada %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,69%	7,23%	9,80%	11,16%	12,16%	13,69%	14,99%	16,10%	17,69%	19,76%	20,97%	24,36%	27,94%	29,46%	32,31%	33,43%	34,41%	35,05%	36,18%	37,13%	39,72%	39,72%	39,72%	40,32%	47,58%	48,88%	50,38%	53,88%	59,18%	70,18%	81,18%	84,58%

Curva Acumulada de Ejecución Físico - Financiera (%)



FIRMA
Representante Legal: ING MANUEL LOPEZ CANO Fecha: 22 DE SETIEMBRE 2016
Nombre legal del inmueble de la Contratista: SOCIEDAD CONSTRUCTORA CHACO S.A

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

40 (cuarenta)

Asunción, 01 de diciembre de 2022

SCC HO N°221/2022

Señora:
Ing. Consorcia Unzaín
Representante Legal CARO (Consorcio Alcantarillado Región Oriental)
Presente

REF.: Contrato S.G. Ministro N°706/2019, Llamado UEP – MOPC LPI N° 09/2019 "INFRAESTRUCTURA PARA SISTEMAS DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CIUDAD DE HORQUETA, DEPARTAMENTO DE CONCEPCION".

Observación: Nota con copia dirigida a la UGPAS – Ing. Pablo Adorno

ASUNTO: Solicitud de trámite de Convenio Modificatorio 6

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted en el marco del Contrato de Referencia a fin de solicitar la tramitación del Convenio Modificatorio N°6.

Esta propuesta se basa en la necesidad de dar continuidad a la obra objeto del presente Contrato en vista a las múltiples variaciones que se han presentado durante la ejecución de los trabajos.

Se anexa:

4- Justificación Técnica y Especificaciones Técnicas
5- Planilla de Oferta
6- Cronograma de Avance Físico Financiero

Sin otro particular, y haciendo propicia la ocasión, le saludamos atentamente.

Ing. Manuel López Cano
Representante Legal

Anexo 1

JUSTIFICACION TECNICA DEL CONVENIO MODIFICATORIO N°6

CONVENIO MODIFICATORIO N° 4 AL CONTRATO S.G. MINISTRO N° 706/2019

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
GABINETE DEL VICEMINISTRO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

DOCUMENTACION TECNICA
JUSTIFICACION TECNICA DEL CONVENIO MODIFICATORIO N° 6

Obra: Infraestructura para Sistemas de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para la Ciudad de Horqueta, Departamento de Concepción – LPI N° 09/2019 ID N° 343.674 - CONTRATO S.G. MINISTRO N° 706/2019.

Por cuanto el Contrato S.G. Ministro N° 706/2019 fue suscrito en fecha 23 de diciembre de 2019, entre el Ministerio de Obra Publicas y Comunicaciones y Sociedad Constructora Chaco S.A., para la ejecución de la obra "Infraestructura para Sistemas de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para la Ciudad de Horqueta, Departamento de Concepción".

En el contrato se contempla el derecho del Contratante, de acuerdo a lo dispuesto en las cláusulas de las Condiciones Generales del Contrato (C.G.C), sección B. Control de Plazos, numerales 27. Programa, 30. Demoras ordenadas por el Gerente de Obras, sección D. Control de Costos, numerales 37. Lista de cantidades, 38. Modificaciones en las cantidades, 28. Variaciones, 43. Pagos, Sección A. Disposiciones Generales numeral 24. Controversias, y lo dispuesto en las leyes del Estado Paraguayo como la Ley de Contrataciones Públicas N° 2051/03 y sus modificaciones. Se suscribe el presente CONVENIO MODIFICATORIO N° 6 de acuerdo a los siguientes términos:

1. CONCORDANCIA

El presente Convenio Modificatorio N° 6 se emite en un todo de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales del Contrato; clausula 2.3 Orden y Prioridad de Documentos, cláusula 27 Programa, clausula 39. Variaciones, clausula 37. Lista de cantidades, clausula 40. Pago de las variaciones, y ajustado a lo dispuesto en el Art. 62, Convenios Modificatorios en Obras Públicas de la Ley 2051/03.

2. JUSTIFICACION DE LAS MODIFICACIONES INTRODUCIDAS EN EL ALCANCE DE LAS OBRAS

2.1. Objeto y alcance.

El presente Convenio Modificatorio de Obra N° 6 surge ante la imposibilidad de continuar con el desarrollo de la obra debido a los siguientes problemas:

2.1.1. **Modificación del diseño tecnológico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).** En la fase de revisión del proyecto para su implantación en el terreno, el Contratante observó dificultades técnicas que implicaban riesgos tanto en la construcción como en la operación y mantenimiento futuros. En efecto, el predio asignado para la construcción de la PTAR presenta un desnivel del orden del 10% que culmina en el arroyo *Espajin*, y la capa superior del suelo es baja capacidad portante para sostener estructuras; además de encontrarse muy saturado al momento de realizarse los trabajos de limpieza y desbroce. Por otro lado, el entorno alrededor del predio de la PTAR se observó con un mayor crecimiento en el ritmo de su poblamiento, lo que podría significar problemas en caso de que la tecnología de tratamiento genere más olores desagradables (tratamiento anaeróbico), además de considerarse que la Planta sería operada por la Junta de Saneamiento Local, donde una baja capacidad técnica del personal de dicho ente podría poner en riesgo el adecuado funcionamiento de la misma.

Luego de evaluar los factores de riesgo asociados a la tecnología del tratamiento de efluentes a aplicar, citados previamente, el Contratante procedió a elaborar un diseño alternativo, tomando en cuenta las dificultades del futuro operador local para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la planta, proponiéndose una solución distinta al proyecto original. Este nuevo diseño está constituido por Laguna Facultativa Primaria con deflectores para la generación de un flujo pistón, seguida de un sistema clorador automático (dosador que se puede optar entre pastilla o líquido, canal Parshall y cámara de contacto y cloración), sistema controlador automático con medición de

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

caudal en tiempo real y un canal pluvial de defensa perimetral, así como la adecuación de las obras de la laguna a la topografía y geotecnia del sitio.

En consecuencia, con base en el diseño conceptual desarrollado por el Contratante, solicitó al Contratista la elaboración del diseño final de ingeniería y la cotización de todos los trabajos necesarios para ejecutar una nueva solución de PTAR. Para la ejecución de este nuevo diseño de la PTAR, el Contratista ha propuesto nuevos rubros de obra, de manera a adecuarse a las características específicas de los materiales disponibles en el terreno y considerando los rendimientos de las máquinas en el entorno. Además, el Contratista ha solicitado al Contratante tomar en cuenta el contexto actual en que deben ejecutarse las obras, afectado por la pandemia del Covid-19 y el conflicto bélico en Europa, muy diferente al momento de presentarse la oferta original en septiembre de 2019. Por lo que se requiere incluir esta modificación del alcance de las obras en el Contrato respectivo.

2.1.2. **Construcción de la estación de bombeo EB-01 según nuevo diseño**. Luego de la revisión del proyecto para su implantación en el terreno, el Contratante observó ventajas en la disposición de las estaciones de bombeo, con relación a una nueva solución para la PTAR. En consecuencia, el Contratante consideró mejor suprimir las estaciones de bombeo EB-02 y EB-03 y construir una estación EB-05 que sustituya a las anteriores en el mismo predío donde se ubica la PTAR, y realice el bombeo de las aguas directamente al pretratamiento de la misma. Con esta solución se optimiza el funcionamiento del sistema de bombeo de aguas residuales y se mejora las condiciones para su operación y mantenimiento. Por tanto, se requiere incluir esta modificación en el Contrato.

2.1.3. **Construcción de la estación de bombeo EB-05**. Luego de la revisión del proyecto para su implantación en el terreno, el Contratante observó ventajas en la disposición de las estaciones de bombeo, con relación a una nueva solución para la PTAR. En consecuencia, el Contratante consideró mejor suprimir las estaciones de bombeo EB-02 y EB-03 y construir una estación EB-05 que sustituya a las anteriores en el mismo predio donde se ubica la PTAR, y realice el bombeo de las aguas directamente al pretratamiento de la misma. Con esta solución se optimiza el funcionamiento del sistema de bombeo de aguas residuales y se mejora las condiciones para su operación y mantenimiento. Por tanto, se requiere incluir esta modificación en el Contrato.

2.2. Resumen de las modificaciones

Como consecuencia, y buscando subsanar los inconvenientes descriptos en el ítem 2 y dar una solución favorable para todos los implicados, será necesaria la adición de nuevos trabajos y tareas dentro del Contrato a modo de satisfacer las necesidades expuestas.

Los trabajos a realizar son:

2.2.1. **Modificación del diseño tecnológico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).** Diseño ejecutivo de la PTAR, incluyendo planos y Planilla de Oferta con ítems contractuales e ítems creados para la construcción de una planta de tratamiento constituida por Laguna Facultativa Primaria con deflectores para la generación de un flujo pistón, seguida de un sistema clorador. Se indican los ítems creados necesarios.

a) <u>Movimiento de suelo</u>

Ítem B.9 *Excavación mecánica del suelo hasta cota de desplante de la laguna y acopio en el predio*
Ítem B.10 *Excavación mecánica en suelo muy compacto tipo tosca hasta cota de desplante de la laguna y acopio en el predio*
Ítem B.11 *Compactación de asiento para terraplenes y fondo de laguna*
Ítem B.12 *Adquisición y transporte de material de préstamo*
Ítem B.13 *Construcción de terraplenes de presas de tierra y explanada*
Ítem B.14 *Pedraplén para avance*

b) <u>Acceso y pavimentaciones</u>

Ítem C.8 *Alcantarilla vehicular 1,00 x 0,60 m de H°A°, espesor 0,20 m*

c) <u>Pretratamiento – diseño nuevo</u>

Ítem E13.01 *Pilotes perforados de H°A° diámetro = 0,30m*
Ítem E13.02 *Sistema de pretratamiento con estructura de hormigón armado fck 270 Kg/cm2, desarenador, doble reja, Parshall, compuertas de aluminio y accesorios, según diseño*

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Ítem E13.02 *Registros de derivación CR1, muros de mampostería de 0,30m; 2,00x3,00m, prof. 0,85m; fondo y tapa de H°A°*
Ítem E13.03 *Caño de by-pass vertedero, PVC DN 400 mm y accesorios*

d) Laguna de estabilización – diseño nuevo

Ítem I10.01 *Registros de derivación, mamp. 0,30m; 2,00x2,00m, profundidad variable*
Ítem I10.02 *Cañería de entrada y descarga de PVC diámetro 400mm*
Ítem I10.03 *Cañería de descarga de PVC diámetro 300mm*
Ítem I10.04 *Caños de entrada y de salida con Tee final sobre soporte de hormigón*
Ítem I10.05 *Barrera interna de pilares y placas prefabricadas de H°A° con bases tipo bloque*
Ítem I10.06 *Pilotes perforados de H°A° diámetro = 0,30m*
Ítem I10.07 *Caseta cloración 5,85x3,64 m, con pared de rejas, techo de chapas sándwich, 1 tanque de 1.000 lt, registros, instalaciones hidráulicas y eléctricas*
Ítem I10.08 *Sistema de coloración automático REDOX y sistema de control PLC*
Ítem I10.09 *Cámara de contacto de 6,20x18,40 m, para mezcla de cloro. Con Parshall para medición*
Ítem I10.10 *Cañería de descarga en arroyo de PVC diámetro 400mm con contrapesos*
Ítem I10.11 *Registro de descarga en arroyo Espajin, de H° prefabricado, de 1,50x1,60m, altura 1,65m*

e) Instalación eléctrica – diseño nuevo

R10 ***Extensión en media tensión***

Ítem R10.01 *Ampliación de Red de Media Tensión Trifásico con cables de aluminio desnudo; conforme a la norma Ande MT*
Ítem R10.02 *Acometida en media tensión con cable desnudo y postes de H°A° y puesto de entrega ANDE*
Ítem R10.03 *Puesto de distribución con suministro y montaje de transformador de 100 KVA; puesta a tierra*

R12 ***Instalación eléctrica en baja tensión - PTAR***

Ítem R12.01 *Alimentación y tablero general B.T. - TG*
Ítem R12.02 *Instalación eléctrica clorador - TSCP*
Ítem R12.03 *Extensión eléctrica e iluminación con cable subterráneo de 4x50mm2 AAL (EB-05) y alumbrado LED abierto - AP1*
Ítem R12.04 *Extensión eléctrica e iluminación con cable subterráneo de 4x16mm2 AAL (Clorador) y alumbrado LED abierto - AP2*

R13 ***Instalación en baja tensión - oficina administrativa***

Ítem R13.01 *Acometida en baja tensión, medidor ANDE, tableros - oficinas - TSA*
Ítem R13.02 *Circuitos, ductos, cajas, tomas, luces y artefactos eléctricos - oficinas*

R14 ***Pararrayos***

Ítem R13.01 *Instalación de pararrayos captor tipo PDC con radio de protección 50m; poste de H°A° 12/200 y puesta a tierra*

f) Protección de taludes y coronamiento

Ítem S.1 *Colchoneta tipo reno (e = 17cm) en costa de arroyo*
Ítem S.2 *Anclaje de membran PEAD para protección de oleaje*
Ítem S.3 *Protección vegetal de taludes con hidrosiembra*
Ítem S.4 *Ripio para coronamiento (e = 15 cm)*
Ítem S.5 *Cordón de hormigón en coronamiento*
Ítem S.6 *Bajada de agua para protección de taludes*
Ítem S.7 *Cuneta en V de hormigón, para protección de taludes aguas arriba y a pie de talud*

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

2.2.2. **Construcción de la estación de bombeo EB-01 según nuevo diseño.** Los rubros a incluir en planilla de oferta se indican seguidamente.

a) Estación de bombeo – diseño nuevo

Ítem E15.01 Limpieza del Terreno
Ítem E15.02 Construcción e instalaciones de caseta de bombeo EB-01
Ítem E15.03 Suministro e instalación de electrobomba sumergible: Q=12,7 l/s; H 39,05 mca
Ítem E15.04 Suministro y colocación de tubo de impulsión de PVC PBA 15 Kg/cm2 DN 100mm
Ítem E15.05 Suministro e instalación de accesorios de H°F°, hierro dúctil y PVC
Ítem E15.06 Cámara rompe-presión de H°A°
Ítem E15.07 Caño descarga rebose PVC DN 300 mm y accesorios
Ítem E15.08 Cámara inspección, D = 0,80m; cañería rebose, hasta 2,0 m
Ítem E15.09 Registro para descarga de rebose
Ítem E15.10 Cerco perimetral de protección
Ítem E15.11 Portón metálico rebatible de 1 hojas
Ítem E15.12 Limpieza final de Obra

a) Extensión en media tensión

Ítem R10.01 Alimentación en media tensión con cable protegido, postes de H°A° y puesto de entrega ANDE
Ítem R10.02 Acometida en media tensión con cable protegido y puesto de entrega ANDE
Ítem R10.03 Suministro y montaje de transformador de 45 KVA

b) Instalación eléctrica en baja tensión

Ítem R11.1 Instalación eléctrica de estación de bombeo EB-01, con alumbrado público, según planos

c) Grupo generador eléctrico de emergencia

Ítem R12.1 Suministro e instalación de generador eléctrico de 50 KVA con tablero de transferencia automática

2.2.3. **Construcción de la estación de bombeo EB-05.** Esta estación de bombeo unifica las anteriores estaciones de bombeo EB-2 y EB-4 en una nueva ubicación en el predio de la PTAR. Y bombea las aguas a tratar a la unidad de pre-tratamiento. Los rubros a incluir en planilla de oferta se indican seguidamente.

a) Estación de bombeo en predio de la PTAR – diseño nuevo.

Ítem E15.01 Construcción e instalaciones de caseta de bombeo EB-05
Ítem E15.02 Suministro e instalación de electrobomba sumergible: Q=8,3 l/s; H 15,66 mca
Ítem E15.04 Suministro y colocación de tubo de impulsión de PVC PBA 15 Kg/cm2 DN 100mm
Ítem E15.18 Suministro e instalación de accesorios de H°F°, hierro dúctil y PVC
Ítem E15.19 Cámara rompe-presión de H°A°
Ítem E15.20 Caño descarga rebose PVC DN 300 mm y accesorios
Ítem E15.21 Cámara inspección, D = 0,80m; cañería rebose, hasta 2,0 m
Ítem E15.22 Vertedero de H°A° para descarga de rebose
Ítem E15.23 Limpieza final de Obra

b) Instalación eléctrica en baja tensión

Ítem R10.01 Instalación eléctrica d estación de bombeo EB-05

c) Grupo generador eléctrico de emergencia

Ítem R11.1 Suministro e instalación de generador eléctrico de 50 KVA con tablero de transferencia automática

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

3. **Justificación de los precios unitarios de nuevos ítems de obra**

3.1. **Criterio general para la elaboración de los precios unitarios.** A fin de justificar los precios de las actividades para la ejecución de las nuevas soluciones de PTAR, EB-01 y EB-05 se realizan las consideraciones siguientes:

a) **El contexto de la evolución de los costos de mano de obra, materiales e insumos.** La oferta correspondiente al Contrato de referencia fue presentada el 20 de septiembre de 2019, en el marco de la Licitación Pública Internacional N° 09/2019. La cual fue formulada con los precios de materiales, insumos y mano de obra vigentes en dicha fecha. Posteriormente, el Contrato N° 706/2019 fue suscrito el 23 de diciembre de 2019 y la Orden de Inicio se emitió el 5 de junio de 2020. El plazo original de ejecución de las obras era de 12 meses, más 6 meses del periodo de operación y mantenimiento, por lo que totalizaba 18 meses de ejecución.

Posteriormente, desde principios del 2020 y hasta la fecha, tanto el país como todo el planeta sufrieron los efectos de la pandemia del Covid-19, lo que afectó de manera impredecible la producción y el comercio a nivel global. Situación que alteró sustancialmente la estabilidad de los precios de materiales e insumos y, hasta ahora, está produciendo una suerte de recesión económica con impactos difíciles de cuantificar[1].

Posteriormente, en abril de 2022 se inicia la guerra de Ucrania, en Europa, con efectos a nivel global en el precio de los derivados del petróleo. Lo cual se aprecia en el incremento de los precios de combustible en el país, que afecta sustancialmente el costo del transporte y la ejecución de trabajos con uso intensivo de maquinarias.

Por lo tanto, todos los rubros con componentes de resinas plásticas, aceros y combustibles fueron afectados en sus precios. Además, como resultado de una mayor inflación en el país, el costo de la mano de obra también se incrementó. Lo que hace razonable descartar en general los precios unitarios originalmente presentados en el marco de la licitación de este contrato como referencias para la ejecución de trabajos ahora previstos en este Convenio Modificatorio.

b) **Aprovechamiento de la economía de escala.** Por otro lado, también impacta en la eficiencia de la ejecución de las obras, y consecuentemente en sus costos, la ejecución diferida de las partidas del contrato de construcción. Originalmente el contrato de referencia debía ejecutarse en 12 meses, con el aprovechamiento simultáneo de personal técnico y de maquinarias, donde la ejecución de una partida como por ejemplo la PTAR significaba el 25% del total. Pero en el contexto de la ejecución de las obras del presente Convenio Modificatorio, luego de más de dos años de iniciados los trabajos y con el resto del Contrato prácticamente concluido, el riesgo de ejecución de las obras, y la amortización de los imprevistos que puedan darse eventualmente, deberá ceñirse únicamente a la escala de las mismas.

c) **Simplificación del precio unitario.** Dado que los precios unitarios de rubros nuevos deben ser justificados mediante un desglose de sus componentes, se opta en general por agrupar actividades en torno a un objeto mayor, a fin de simplificar el análisis, que no por esta razón pasa a ser menos transparente, ya que se detallan todos los consumos y costos unitarios de materiales, insumos, uso de maquinarias y mano de obra.

d) **Mes base de elaboración del presupuesto.** Los precios unitarios nuevos fueron elaborados tomando precios de mano de obra, materiales e insumos en el mes de octubre de 2022. Por lo que debe tomarse dicho mes como referencia para la estimación del impacto de la inflación en la vigencia de los mismos.

En consecuencia, se justifica la elaboración de nuevos precios unitarios para la mayoría de los rubros a ser ejecutados en el marco del presente Convenio Modificatorio, los que se ajustan a los nuevos diseños proporcionados por el Contratante.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

[1] https://www.bancomundial.org/es/publication/wdr2022 Informe sobre el desarrollo mundial 2022, Banco Mundial.

3.2. **Justificación de nuevos precios unitarios.** En esta sección se establecen los criterios, el proceso constructivo y las especificaciones técnicas que aplican en la elaboración de los precios unitarios, los cuales se detallan en las planillas de Análisis de Precios Unitarios.

3.2.1. **Modificación del diseño tecnológico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).** Los ítems con nuevos precios unitarios y su tratamiento se indican seguidamente.

Ítem B.9 Excavación mecánica del suelo hasta cota de desplante de la laguna y acopio en el predio

Procedimiento constructivo: comprende el corte del suelo de la capa superior con excavadora sobre orugas y el retiro del material para su acopio dentro del mismo predio de la obra o en las proximidades. El movimiento de tierra se hará con pala cargadora y camiones volquetes, dejando a la excavadora y motoniveladora los trabajos de corte. El acopio se hace en caballetes con laderas de baja pendiente y se prevé el sellado superior con compactadora neumática. Los trabajos de perfilado se harán con motoniveladora (fondo de excavación y caballetes).

Normas y especificaciones generales: aplican las indicadas en el Anexo 2-A.1 Especificaciones Técnicas Parte II numeral 4.3 Excavaciones.

Ítem B.10 Excavación mecánica en suelo muy compacto tipo tosca hasta cota de desplante de la laguna y acopio en el predio

Procedimiento constructivo: comprende el corte del suelo de la capa inferior, identificado como arcilla muy compacta con concreciones (tipo tosca), con excavadora sobre orugas y martillete (puntera montada en excavadora). El retiro del material se acopiará dentro del mismo predio de la obra o en las proximidades. El movimiento de tierra se hará con pala cargadora y camiones volquetes, dejando a la excavadora el trabajo de corte. El acopio se hace en caballetes con laderas de baja pendiente y se prevé el sellado superior con compactadora neumática. Los trabajos de perfilado se harán con motoniveladora (fondo de excavación y caballetes).

Normas y especificaciones generales: aplican las indicadas en el Anexo 2-A.1 Especificaciones Técnicas Parte II numeral 4.3 Excavaciones.

Ítem B.11 Compactación de asiento para terraplenes y fondo de laguna

Procedimiento constructivo: comprende la compactación del asiento para terraplenes de presas de tierra y de explanada y fondo de la laguna. Se prevé el humedecimiento necesario para facilitar el trabajo.

Normas y especificaciones generales: aplican las indicadas en el Anexo 2-A.1 Especificaciones Técnicas Parte II numeral 4.6 Rellenos en General y Terraplenes.

Ítem B.12 Adquisición y transporte de material de préstamo

Procedimiento constructivo: comprende la excavación y el transporte de suelo de préstamo, desde el banco de material ubicado en propiedad privada. No se contempla una cantidad importante de material de préstamo (1.600 m^3), pero dadas las características arenosas del suelo del predio, eventualmente puede requerirse un material menos permeable a colocar en taludes o fondo de laguna. Dada la poca cantidad prevista la extracción se hará con excavadora hidráulica y el material se acopiará en obra. El transporte será con camiones volquetes y la distancia media estimada es de 11,0 Km.

Normas y especificaciones generales: aplican las indicadas en el Anexo 2-A.1 Especificaciones Técnicas Parte II numeral 4.6 Rellenos en General y Terraplenes.

Ítem B.13 Construcción de terraplenes de presas de tierra y explanada

Procedimiento constructivo: comprende la carga y el transporte desde los caballetes de acopio y también de material de préstamo ya depositado en obra. El movimiento de tierra se hará con pala cargadora y camiones volquetes, previéndose el uso eventual de la excavadora para levantar material acopiado compacto. La compactación se realizará con motoniveladora, compactadores y camión regador. La motobomba se utilizará para la provisión de agua desde una fuente suficiente y apta.

Normas y especificaciones generales: aplican las indicadas en el Anexo 2-A.1 Especificaciones Técnicas Parte II numeral 4.6 Rellenos en General y Terraplenes.

Ítem B.14 Pedraplén para avance

Procedimiento constructivo: consistirá en la provisión, excavación, carga y transporte; colocación de piedras provenientes de los préstamos de bancos de materiales obtenidos por el Contratista. La extracción

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

del material de préstamo se realizará con excavadora hidráulica. El transporte del material se hará con pala cargadora, o directamente con la excavadora, y camiones volquetes. La colocación del pedraplén se realizará con excavadora hidráulica y/o topadora.

Los materiales por emplear en la construcción de pedraplenes procederán de bancos de materiales obtenidos por el Contratista y podrán ser cantos rodados, basalto, areniscas sanas; compactas, resistentes y durables.

Ítem C.8 Alcantarilla vehicular 1,00 x 0,60 m de H°A°, espesor 0,20 m

Procedimiento constructivo: Este trabajo consistirá en la ejecución de una estructura de hormigón armado para el paso de vehículos sobre el canal perimetral en un lado del predio de la PTAR, a fin de permitir el acceso de camiones tanto a la zona administrativa y futura implantación de las fases 2 y 3 así como a la estación de bombeo EB-05 y cámara de cloración.

Las dimensiones serán conforme los Planos y la construcción de la alcantarilla de acuerdo con estas Especificaciones. En los lugares indicados en los Planos, de conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones estipuladas.

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra de acuerdo a lo establecido en los planos u ordenes de la Fiscalización.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 2 metros entre sí. En cada caso el Contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla, efectuando las nivelaciones hasta 50m aguas arriba y 50 m aguas abajo. Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida de la alcantarilla.

La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago.

Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm^2 y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Ítem E.13.01 Pilotes perforados de H°A° diámetro = 0,30m

Procedimiento constructivo: Este trabajo comprende la ejecución de las perforaciones con máquina rotativa, luego, una vez alcanzada la cota de cimentación de la punta, se procede a la colocación de la armadura según diseño y el colado del hormigón.

De detectarse suelos inestables se utilizará lodo bentonítico para evitar el derrumbe de las paredes del pozo.

La ubicación de los pilotes será conforme a Planos y los diámetros según lo establecido en la descripción del ítem.

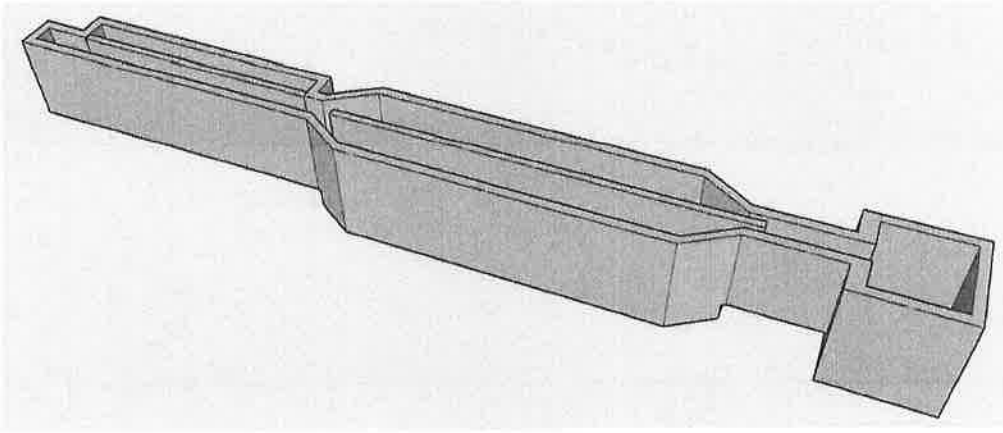
El costo considera el consumo de materiales, la mano de obra de la ejecución y el costo de la máquina pilotera. Así como el traslado de la máquina de demás elementos necesarios para ejecutar los trabajos.

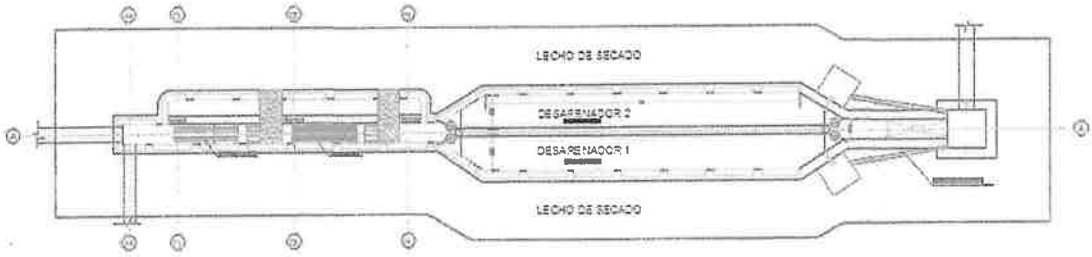
Las longitudinales finales de los pilotes serán las determinadas en el sitio de obra, como necesarias para alcanzarse el estrato portante inferior. Se pagará conforme las longitudes finales ejecutadas.

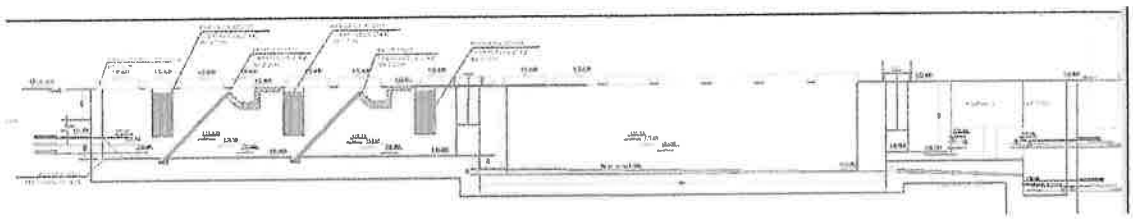
Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm^2 y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Ítem E13.02 ***Sistema de pretratamiento con estructura de hormigón armado fck 270 Kg/cm2, desarenador, doble reja, Parshall, compuertas de aluminio y accesorios, según diseño***







Procedimiento constructivo: Este trabajo comprende la ejecución de la estructura de hormigón armado, siendo la base apoyada sobre pilotes de hormigón armado. La estructura comprende fondo y paredes de hormigón armado según las dimensiones establecidas en Planos. La forma inusual de la estructura comprende un cuidadoso replanteo de los encofrados y colocación de armaduras, lo cual no se ajusta al tipo de estructuras al que está acostumbrado el personal de obra, por lo que se prevé un rendimiento menor de la mano de obra para la estimación de su costo.

El costo final del sistema de pre-tratamiento comprende la estructura compleja de hormigón armado, así como todos los elementos para su correcto funcionamiento, que incluye rejas, compuertas de aluminio y accesorios de maniobra. Los materiales metálicos serán ejecutados conforme el diseño en planos y su elaboración también es inusual para los talleres de herrería, lo cual se considera en la estimación de su costo.

El replanteo de la estructura será linealmente cada metro y puntos de cambios de sección, y la sección transversal conforme plantillas de madera según Planos.

El costo considera el consumo de materiales, la mano de obra de la ejecución y el costo de máquinas hormigoneras y vibradores de inmersión. Así como el traslado de máquinas y demás elementos necesarios para ejecutar los trabajos.

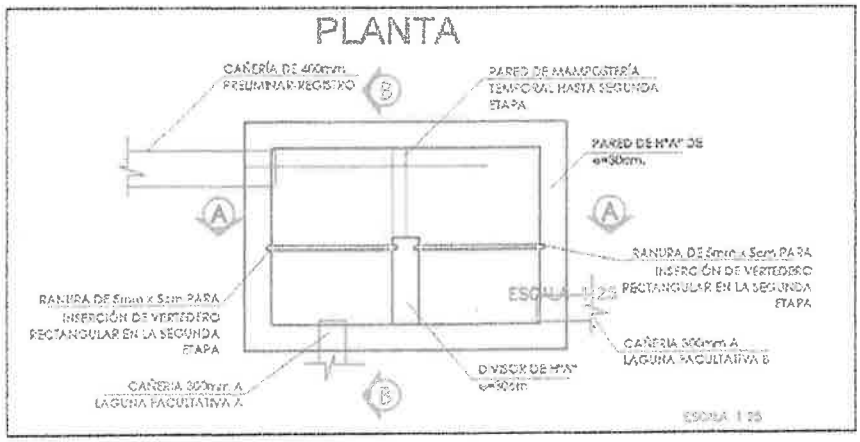
Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

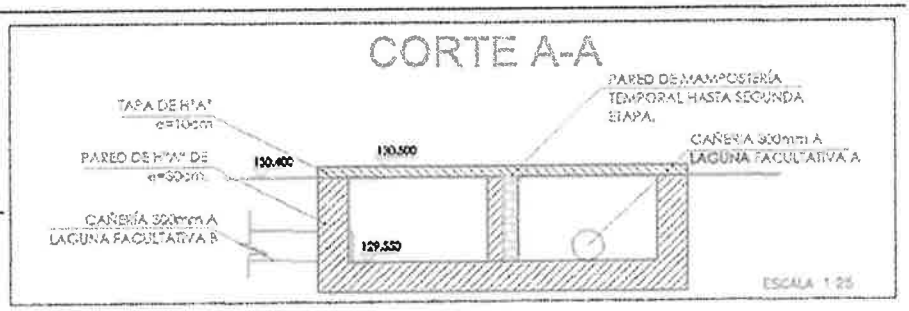
El costo unitario del sistema será global y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará conforme una suma global.

Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm² y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Ítem E13.03 Registros de derivación CR1, muros de mampostería de 0,30m; 2,00x3,00m, prof. 0,85m; fondo y tapa de H°A°

CR1





Procedimiento constructivo: Este trabajo comprende la ejecución de la estructura de hormigón armado, siendo la base apoyada directamente sobre el suelo del lugar. La estructura comprende fondo, tapa y paredes de hormigón armado según las dimensiones establecidas en Planos y un tabique interior de mampostería de ladrillos.

El costo considera el consumo de materiales, la mano de obra de la ejecución y el costo de máquinas hormigoneras y vibradores de inmersión. Así como el traslado de máquinas y demás elementos necesarios para ejecutar los trabajos.

El costo unitario del sistema será por unidad y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará conforme la unidad.

Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm² y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. También aplican las especificaciones técnicas del Ítem "Mamposterías".

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Grupo ***Caños de PVC***

Ítem E13.04 ***Caño de by-pass vertedero, PVC DN 400 mm y accesorios***

Ítem I10.02 ***Cañería de entrada y descarga de PVC diámetro 400mm***

Ítem I10.03 ***Cañería de descarga de PVC diámetro 300mm***

Ítem I10.04 ***Caños de entrada y de salida con Tee final sobre soporte de hormigón***

Ítem I10.10 ***Cañería de descarga en arroyo de PVC diámetro 400mm con contrapesos***

Procedimiento constructivo: Estos trabajos de colocación de caños de PVC comprenden la ejecución de la excavación con retroexcavadora, cuando la condición portante del suelo lo permita, o manualmente. Luego se colocan los tubos envueltos en una camada de arena lavada compactada adecuadamente. Posteriormente se procede al relleno compactado para la tapada del caño, conforme dimensiones en las Especificaciones Técnicas.

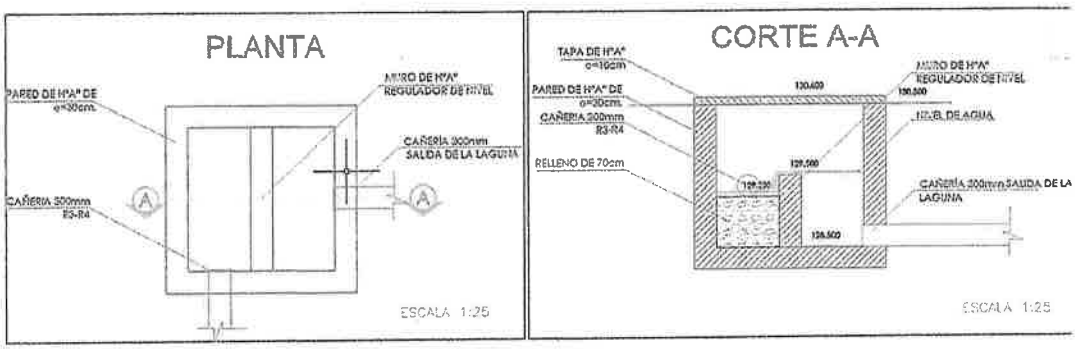
En caso de colocación del caño en suelo inundado se procederá a lastrar los caños con piezas pre-fabricadas de hormigón para evitar su flotación.

El costo unitario del sistema será por metro lineal y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra según la dificultad propia del terreno. Se pagará conforme el metro lineal ejecutado.

Normas y especificaciones generales: Aplican las especificaciones técnicas del Ítem "5.1. TUBERIAS EN PVC PARA ALCANTARILLADO".

Ítem I10.01 ***Registros de derivación, mamp. 0,30m; 2,00x2,00m, profundidad variable***

R12- ETAPA 1
LAGUNA FACULTATIVA A



Procedimiento constructivo: Este trabajo comprende la ejecución de un registro con base y tapa de hormigón armado y paredes de mampostería de ladrillos comunes en lugar de hormigón indicado en los Planos. Las dimensiones se ajustarán a las indicadas en los Planos. La profundidad será conforme la cota de la red de tuberías de descarga.

El costo considera el consumo de materiales, la mano de obra de la ejecución y el costo de máquinas hormigoneras y herramientas. Así como el traslado de máquinas y demás elementos necesarios para ejecutar los trabajos.

El costo unitario del sistema será por unidad y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará conforme la unidad.

Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm^2 y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

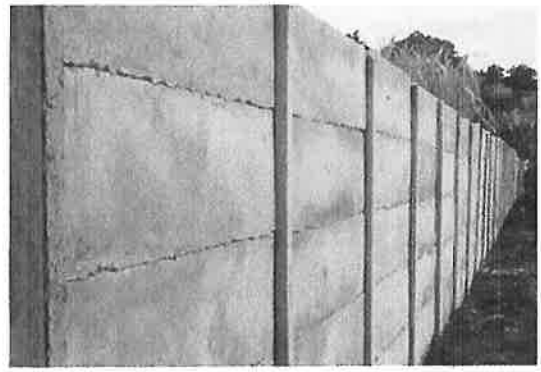
Ítem I10.05 ***Barrera interna de pilares y placas prefabricadas de H°A° con bases tipo bloque***

Proceso constructivo. Este ítem comprende los trabajos para la construcción de una barrera divisoria en la laguna de tratamiento, con el objeto de lograr el efecto de flujo en pistón. Esta barrera se construye encima de la geomembrana impermeable de polietileno de alta densidad (PEAD), sin atravesarla, de

Ing. Marcelo A. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

manera a asegurar la estanqueidad de la laguna. Situación que obliga a disponer medios adecuados para evitar el daño a dicho manto impermeable.

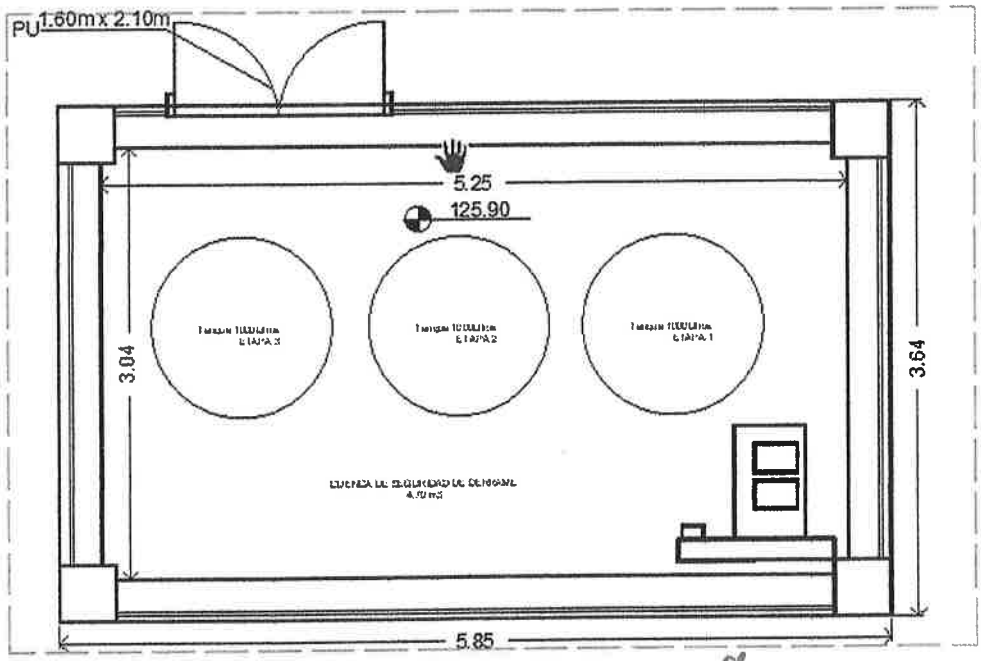
El método consiste en la construcción in situ de bases de hormigón armado que sirven de cimentación a postes prefabricados. Los que serán de hormigón armado y ranurados verticalmente para permitir el montaje desde arriba de placas delgadas prefabricadas. Estos pilares y sus bloques de cimentación están calculados para resistir un momento de vuelco producido por un desnivel de 50 cm de agua entre lados opuestos de la barrera, generado por el ocasional oleaje debido a los vientos.



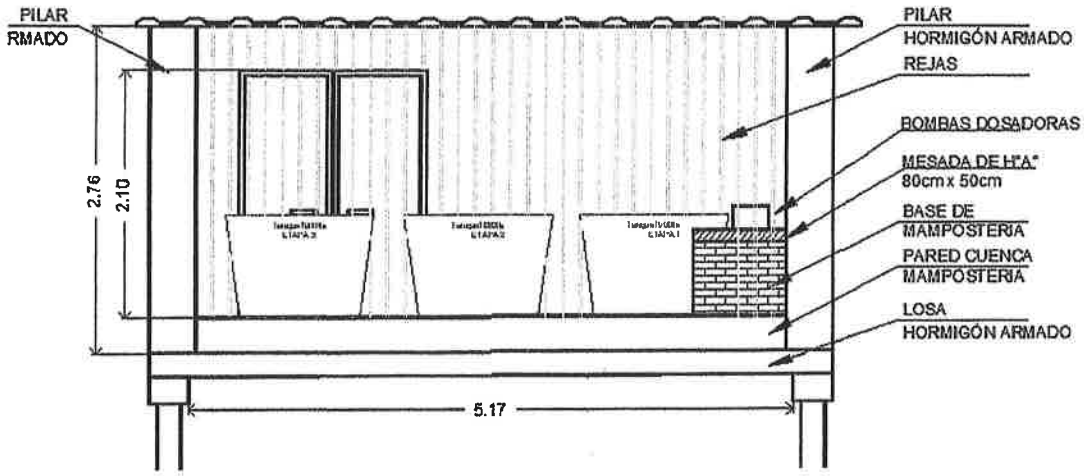
El costo unitario es por metro lineal. En el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de equipos y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará conforme la longitud construida.

Normas y especificaciones generales: Se realizará siguiendo los planos proveídos y la resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm² y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Ítem I10.07 ***Caseta cloración 5,85x3,64 m, con pared de rejas, techo de chapas sándwich, 1 tanque de 1.000 lt, registros, instalaciones hidráulicas y eléctricas***



Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.



Procedimiento constructivo: Este trabajo comprende la ejecución de la caseta para albergar la infraestructura de cloración de las aguas tratadas, antes de su vertido al curso de agua existente. Comprende una base de hormigón armado asentada sobre pilotes (considerados en el ítem "Pilotes"), la construcción de una estructura de techo con pilares de 100x100x3mm y vigas metálicas, cerramiento de rejas de acero y cubierta de chapas trapezoidales con aislación térmica. En su interior se dispone la instalación de agua y desagüe para el sistema de cloración y un tanque de fibra de vidrio de 2.000 litros.

El costo considera el consumo de materiales, la mano de obra de la ejecución y el costo de máquinas y herramientas. Así como el traslado de máquinas, materiales y demás elementos necesarios para ejecutar los trabajos.

El costo unitario del sistema será por suma global y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará por suma global.

Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm² y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. También aplican las especificaciones técnicas del Ítem "Mamposterías" y "Estructura metálica".

Ítem I10.08 Sistema de coloración automático REDOX y sistema de control PLC

Procedimiento constructivo: Comprende la instalación del sistema de cloración, incluyendo los siguientes elementos:

- Dosificador automático de cloro según ppm;
- Medidor de cloro;
- Porta sonda FLUX;
- Sonda potencioestática.

Además incluye la provisión de cloro para el inicio de la operación.

La mano de obra especializada ejecutará:

- Montaje de instalación hidráulica;
- Instalación de sistema de control PLC;
- Programación, calibración y mantenimiento.

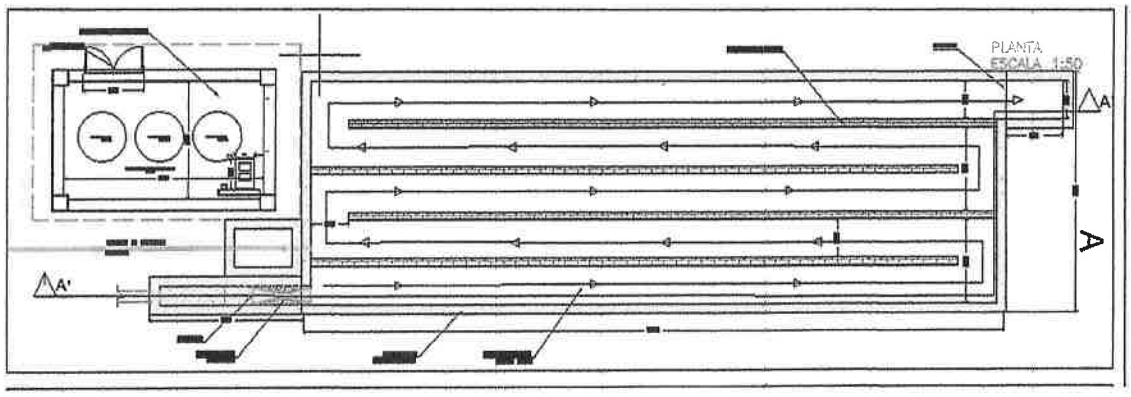
El costo considera el consumo de materiales, la mano de obra especializada y el costo de máquinas y herramientas y equipos. Así como el traslado de máquinas, materiales y demás elementos necesarios para ejecutar los trabajos.

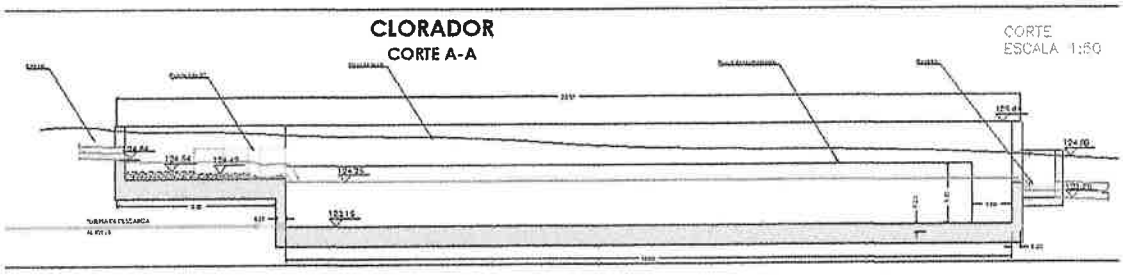
El costo unitario del sistema será por suma global y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará por suma global.

Normas y especificaciones generales: Aplican las especificaciones técnicas del fabricante.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.

Ítem I10.09 ***Cámara de contacto de 6,20x18,40 m, para mezcla de cloro. Con Parshall para medición***





Procedimiento constructivo: Este trabajo comprende la ejecución de la estructura de hormigón armado, siendo la base apoyada sobre pilotes de hormigón armado. La pileta para la mezcla del cloro posee tabiques internos de manera a prolongar la distancia del flujo, ejecutados con pilares de hormigón armado, muros de mampostería de ladrillos comunes de 0.15m y cadena de hormigón armado superior.

El sistema también incluye un dispositivo Parshall en la entrada, así como un registro para la dosificación de cloro.

El costo de la cámara de contacto comprende la estructura de hormigón armado y tabiques interiores, así como todos los elementos para su correcto funcionamiento,

El replanteo y las dimensiones se ejecutará conforme a Planos.

El costo unitario del sistema será global y en el análisis del costo unitario se detallan todos los consumos de materiales e insumos, así como el costo de máquinas y la utilización estimada de mano de obra. Se pagará conforme una suma global.

Normas y especificaciones generales: La resistencia característica del hormigón es fck = 270 Kg/cm² y las especificaciones generales conforme el Anexo 2-A.3 EE TT ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO y el ítem "Mamposterías" del Contrato.

Ing. Marcial M. López Cano
Representante Legal
Sociedad Constructora Chaco S.A.