8.2.3.9.6.3 Materiales bituminosos

Remitirse a lo indicado en el apartado Control de calidad del ligante indicado precedentemente.

8.2.3.9.6.4 Producción de la Planta Asfáltica

De acuerdo a instrucciones de la Supervisión, la mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante considerando a la menor fracción que resulte de la aplicación de los siguientes criterios, a la que se la denomina lote:

- Cantidad menor o igual a trescientas toneladas (≤ 300 t) de mezcla asfáltica
- Las toneladas de mezcla asfáltica elaboradas en media jornada de trabajo.

En caso de que se produzca alguna detención superior a una hora (> 1h) en el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica, sin importar el motivo (lluvia, desperfectos mecánicos, logística, etc.), se debe considerar una nueva toma de muestra de producción. En cualquiera de los casos se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Supervisión así lo ordena. De cada muestra obtenida por las fracciones indicadas precedentemente se realizarán los ensayos que se indican a continuación:

a. Contenido de ligante asfáltico

La determinación del contenido de ligante asfáltico se debe hacer sobre cada muestra tomada de una unidad de transporte perteneciente al lote de producción en estudio. El contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción en estudio es la media de dos ensayos de contenido de ligante asfáltico sobre la muestra tomada, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a dos y media décimas por ciento (0,25 %). El contenido medio de ligante asfáltico correspondiente al lote de producción debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos dos y media décimas por ciento (0,25 %) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente. Este ensayo la Contratista debe realizarlo con el horno de ignición. La Supervisión podrá en cualquier momento contrastar este equipo con otro.

b. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta

La determinación del volumen de vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la Norma TIPO IRAM 6845, empleando la energía de compactación y la temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente. El volumen medio de vacíos de aire del lote de producción en estudio es el promedio del volumen de vacíos de las tres (3) probetas, siempre que se verifique el valor individual de cada probeta no difiere en más del diez por ciento (10 %) respecto del valor medio. El porcentaje de volumen medio de vacíos de la mezcla asfáltica de planta, correspondiente al lote de producción en estudio, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento (± 1 %) respecto al informado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

c. Estabilidad de la mezcla asfáltica

La determinación de la estabilidad de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la

Ing. [illegible] Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. Agr. M. Alvarez
Modernización CH. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Norma TIPO IRAM 6845, empleando la energía de compactación y la temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente. La estabilidad media de la mezcla asfáltica de cada lote de producción debe verificar los límites establecidos, > 9 kN.

d. Relación Estabilidad/Fluencia

La determinada de la estabilidad/fluencia de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la Norma TIPO IRAM 6845, empleando la energía de compactación y la temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente. La relación estabilidad/fluencia media de la mezcla asfáltica de cada lote de producción debe estar comprendida entre 2,5 y 4,5 KN/mm.

e. Granulometría de los agregados recuperados

Se debe realizar una granulometría para cada ensayo de contenido de ligante asfáltico realizado al lote de producción en estudio.

Se considera granulometría media de los agregados recuperados al promedio de las granulometrías obtenidas en los ensayos realizados sobre el lote de producción en estudio.

La granulometría media de los agregados pétreos recuperados debe cumplir con las tolerancias admisibles, respecto a la granulometría de la Fórmula de Obra vigente, indicadas en la Tabla siguiente

| Tabla N°27 - TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 mm (1") | 19 mm (3/4") | 12.5mm (1/2") | 9.5mm (3/8") | 6.3mm (N°3) | 4.75mm (N°4) | 2.36um (N°8) | 600 um (N°30) | 300 um (N°50) | 150 um (N°100) | 75 um (N°200) |
| +/- 5 % | | +/- 4 % | | | +/- 3 % | | +/- 2% | | | +/- 1.5 % |

Sin perjuicio de lo anterior, la granulometría media de los agregados pétreos recuperados, con sus tolerancias, bajo ningún concepto puede salirse por fuera del huso granulométrico establecido en el apartado Mezcla de los agregados pétreos tabla Husos granulométricos.

f. Temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta

La determinación de la temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta se debe realizar sobre cada unidad de transporte.

Se debe tomar la temperatura en no menos de tres puntos de la mezcla asfáltica en la unidad de transporte en estudio. Dichos puntos deben encontrarse a no menos de cinco centímetros (5 cm) de la superficie del material, y deben estar distanciados entre ellos más de dos metros (2 m).

La temperatura media de la mezcla asfáltica de la unidad de transporte en estudio es la media de las mediciones de la temperatura efectuadas, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a diez grados Celsius (10 °C).

La temperatura media de la mezcla asfáltica de cada unidad de transporte debe estar comprendida dentro del rango informado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Ing. José Guillermo Nemes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización CH Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

g. Temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación

La determinación de la temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación se debe realizar para cada unidad de transporte.

Para cada unidad de transporte, una vez que la misma haya descargado entre el veinticinco por ciento (25 %) y el setenta y cinco por ciento (75 %) de la mezcla asfáltica en la tolva de la terminadora, se debe tomar la temperatura de la mezcla asfáltica en no menos de tres puntos en el tornillo sinfin, a no menos de cinco centímetros (5 cm) de la superficie del material.

La temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación de la unidad de transporte en estudio es la media de las mediciones de la temperatura efectuadas, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a diez grados Celsius (10 °C).

La temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación de la unidad de transporte debe ser superior a ciento veinticinco grados Celsius (125 °C) para ligantes asfálticos convencionales; y superior a ciento cuarenta grados Celsius (140 °C) para ligantes asfálticos modificados.

8.2.3.9.6.5 Requisitos de la unidad terminada

a. Extracción de testigos

Siguiendo órdenes de la Supervisión, cada 1200 (mil doscientos) metros cuadrados de capa individual o jornada de trabajo compactada se tomarán 3 (tres) muestras cilíndricas (diámetro mínimo 10 cm) del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones.

Se deben sacar testigos cada no más de cien metros (< 100 m) por franja colocada, en tresbolillos (borde, eje, centro), en media pista. Los pozos que después de la extracción que quedan en la capa asfáltica, en todos los casos deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta de la Contratista.

Los ensayos a realizar sobre los testigos extraídos serán como mínimo son los siguientes:

b. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada se debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio.

La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos medios de los testigos se encuentren comprendidos entre el 3% y el 6% y con un desvío estándar no superior a 1,50%. A los fines del cálculo de los vacíos medios se debe tomar como Densidad Máxima Teórica medida (Rice) la obtenida de la producción del día para el sector de mezcla colocada.

Simultáneamente, en ningún caso los vacíos medidos en los testigos correspondientes a un lote de obra pueden tener una diferencia de más o menos dos por ciento (± 2 %) respecto del valor de los vacíos medios correspondientes al lote de producción empleado para la ejecución del lote de obra considerado.

Jefe DH/UA ANDE

Pedro M. Rivero
Modernización CH. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Para el cálculo de los vacíos correspondientes a los testigos del lote de obra en estudio, se debe tomar la Densidad Máxima Teórica (Densidad Rice) correspondiente al lote de producción empleado para la construcción del lote de obra de donde se extrajo el testigo.

La determinación de la Densidad Máxima Teórica (Densidad Rice) se debe hacer sobre las muestras empleadas para la determinación del contenido de ligante asfáltico, según la Norma TIPO IRAM 6845. El valor de la Densidad Máxima Teórica (Densidad Rice) del lote de producción en estudio debe surgir de la media de dos (2) ensayos realizados. Se debe verificar que la diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la Densidad Rice resulte menor a dos centésimas de gramo por centímetro cúbico (0,02 g/cm3).

8.2.3.9.6.6 Criterio de Aceptación o rechazo

a. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada

La aceptación del lote de obra en lo relacionado al porcentaje de vacíos medios de los testigos de la unidad terminada, se da si se cumple lo establecido en el Punto Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada.

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el tres por ciento (3 %) y el seis por ciento (6 %); y el desvío estándar verifica ser menor a 1,5 % se pagará sin descuento el ítem sobre la superficie detallada en la extracción de testigo.

Lo anteriormente expuesto es válido si se verifica que el porcentaje medio de vacíos de los testigos del lote de obra no difieren en más o en menos dos por ciento (± 2 %) del valor de vacíos medios correspondiente al lote de producción empleado en la construcción del lote de obra en estudio.

Para la aplicación de los descuentos se considerará la densidad Marshall del lote multiplicado por el volumen del mismo, aplicándose el descuento del 5% al Precio Unitario multiplicado por los m3 que corresponda.

La Contratista podrá pedir mediante Nota la reextracción de testigos en la zona para delimitar la superficie deficiente; a tal efecto la Supervisión determinará a extraer testigos para delimitar dicha superficie.

Para el cálculo de la penalización (sin reintegro) se tomará la longitud deficiente, multiplica por el ancho de la pista ejecutada en ese lote y por el espesor de proyecto de la capa considerada. Esta penalización se aplicará en el Certificado de pago donde se certifique dicho trabajo.

Si el porcentaje de vacíos medios del lote no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de obra en estudio, teniendo la Contratista que proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

b. Control de espesores

De los testigos extraídos de los lotes, se determinará el espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 700 (setecientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

Ing. Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

c. Criterio de Aceptación o rechazo

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el numeral *Espesor*

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del 5 % al Precio Unitario multiplicado por los m3 que corresponda. (*)

La Contratista podrá pedir mediante Nota la reextracción de testigos en la zona para delimitar la superficie deficiente; a tal efecto la Supervisión determinará a extraer testigos para delimitar dicha superficie.

(*) Para el cálculo de la penalización (sin reintegro) se tomará la longitud deficiente, multiplica por el ancho de la pista ejecutada en ese lote y por el espesor de proyecto de la capa considerada. Esta penalización se aplicará en el Certificado de pago donde se certifique dicho trabajo.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es inferior al espesor de proyecto o el coeficiente de variación es mayor al quince por ciento (15 %), se rechaza el lote. En este caso debe la Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización de la Supervisión, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Especificaciones Técnicas.

d. Control de anchos

La verificación del ancho del perfil transversal se debe efectuar cada cien metros (100 m). No se aceptarán anchos inferiores a los indicados en los planos.

e. Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación por cuenta exclusiva del Contratista, quien asumirá a su costo las operaciones constructivas y materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

f. Sección transversal

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

g. Macrotextura Inicial

Las exigencias vinculadas a este punto aplican sólo a capas de rodamiento. La superficie debe presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones; los sectores que puntualmente presenten alguno de estos defectos deben ser corregidos por cuenta de la Contratista. Se debe realizar el control de la macrotextura de cada lote de obra ejecutado (en el caso de que se emplee el Círculo de Arena Norma TIPO IRAM 1850) antes de que el lote o tramo en estudio alcance seis (6) meses de servicio. El control de la macrotextura se debe realizar mediante el método del Círculo de Arena.

Ing. Jorge Alegre Jimenez
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Círculo de arena (lote de obra): Para la asignación del valor de macrotextura a cada lote de obra se deben realizar las determinaciones establecidas en la Norma en puntos contiguos a los establecidos para la extracción de testigos. 3.1.6.9.8 Regularidad Superficial

En carpetas de rodamiento se debe determinar la deformación longitudinal de una de las huellas de cada carril según criterio de la Supervisión. La Contratista deberá realizarla medición del Índice de Regularidad Internacional (IRI), cuyo procedimiento y equipamiento deberá ser aprobado por la Supervisión de la Obra y por la Dirección de Vialidad. Adicionalmente el Ministerio podrá llevar a cabo la medición del IRI, para lo cual la Contratista realizará todos los trabajos de preparación de la vía, en forma previa a dicha medición.

De acuerdo a la longitud de cada tramo se exige un número mínimo de valores medios kilométricos de rugosidad, medida en metros por kilómetros (m/km). Los mismos se expresan como porcentaje del total de valores obtenidos para el carril analizado. Dicho valor debe resultar inferior a 2,0 metros por kilómetro en unidades del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) determinados para L = 100 m. En caso de obtenerse valores mayores, se aplicarán las penalidades establecidas en la sección Pruebas del presente ítem; de acuerdo con la longitud del tramo analizado rigen las siguientes tolerancias:

| TOLERANCIA DE RUGOSIDAD SEGÚN LONGITUD DEL TRAMO | |
|---|---|
| Longitud del tramo analizado en km | Porcentaje mínimo de valores IRI iguales o inferiores a 2,0 m/km ( I.R.I) para L = 100 m |
| Menor a 10 | 80% |
| Menor a 30 y mayor a 10 | 85% |
| Mayor o igual a 30 | 95% |

Serán objeto de rechazo aquellos tramos de 100 m que presenten valores de IRI superiores a 3,00 m/km. En caso de incumplimiento, la Contratista deberá realizar todas las obras necesarias para cumplir con el requerimiento del IRI, y con las especificaciones de pavimento requeridas para este proyecto.

Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de 3,0 m apoyada con un extremo sobre la junta, hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

Previo a la emisión del Certificado de Terminación de la Obra de Construcción, la Supervisión realizará la medición del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), cuyo valor aceptable se fija en menor o igual a 2,0 m/km.

En caso de que dicho valor sea superior al valor previsto, se aplicará lo siguiente:

- Para 2,0 m/km < IRI < 3,0 m/km; será penalizado de acuerdo al establecido en las Condiciones Especiales del contrato, tomando en cuenta el monto del ítem correspondiente tramo medido y evaluado.

Ing. Jos[illegible] Mereles
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. Jorge M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

- Para IRI ≥ 3 m/km; se procederá la aplicación de todas las medidas de reparación necesarias, para obtención del indicador IRI exigido.

Observación: Esta evaluación no aplica para calles urbanas.

#### 8.2.3.9.7 Conservación

Consistirá en el mantenimiento en condiciones óptimas de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese, dentro del periodo garantía de la obra y mantenimiento por niveles de servicio.

La Contratista deberá disponer en obra de los elementos, mano de obra, herramientas, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

### 8.2.3.10 Enripiado espesor 0.15 m

#### 8.2.3.10.1 Descripción

El presente ítem consiste en la construcción de una capa de 0,15 m de espesor compactado, constituido por mezcla de suelo granular natural (ripio), colocado el terraplén terminado con ancho de coronamiento igual a 11 m, de acuerdo con la presente Especificación y de conformidad con los alineamientos, pendientes, cotas y sección transversal tipo.

#### 8.2.3.10.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, la Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).

Son área de préstamo los yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc. Las áreas de préstamos concentrados deben estar localizadas fuera de la franja de dominio, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas. La explotación y posterior readecuación morfológica y revegetación de yacimientos de suelos y canteras deberán ser sometidas por la Contratista según lo indicado en las ETAGs.

#### 8.2.3.10.3 Materiales

El ripio deberá provenir de yacimientos naturales previamente aprobados por la Supervisión, debiendo ser el diámetro de los áridos menor a dos pulgadas (2"), de obtenerse áridos superiores en diámetros serán rechazados por la Supervisión.

#### 8.2.3.10.4 Equipo

El equipo utilizado será tal que no dañe la capa de suelo seleccionado de la subrasante, de- biendo ser proveído por un conjunto balanceado y suficiente para la buena ejecución de los servicios de acuerdo a lo indicado en el análisis del precio unitario. Los equipos serán previa- mente aprobados por la Supervisión luego de la ejecución de la pista de prueba donde serán determinados: la humedad de compactación, granulometría y

Ing. José Allejos Mendoza
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. Diego M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/ENS-ANDE

número de pasadas, parámetros que serán mantenidos hasta el final de la obra para el suelo adoptado.

## 8.2.3.10.5 Método Constructivo

### 8.2.3.10.5.1 Preparación de la superficie de apoyo

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

En las zonas donde no se hayan realizado trabajos de terraplén se deberá prever la preparación de la subrasante, con las condiciones geométricas establecidas en estas Especificaciones y en los planos, en cuanto al movimiento de suelos deberán ser removidos los suelos con materia orgánica o barrosa que se encuentre dentro del área del camino.

Previo a la colocación del ripio, la base de asiento del mismo, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada en 30 cm., distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme, que cubrirá el ancho total que le correspon- da en la base del ripio terminado y recompactada hasta lograr una densidad mínima igual a la exigida para el ítem terraplén. No se hará pago adicional por estos trabajos.

Si la Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo, pero no se hará pago adicional por ello.

### 8.2.3.10.5.2 Producción del ripio

La explotación de los préstamos, yacimientos y canteras de ripio será efectuada por la Contratista, observando cuidadosamente la elección de las zonas a explotar a fin de que se obtenga el material más adecuado para la construcción de la capa de ripio.

### 8.2.3.10.5.3 Transporte de material

No se permitirá transportar el material sobre la capa subyacente terminada, cuando, a juicio de la Supervisión, ello pueda producir perjuicio en dicha superficie. Al realizar el transporte de los materiales hasta su sitio de colocación, los vehículos empleados no deberán circular sobre materiales ya colocados anteriormente para no producir un principio de compactación en aquellos.

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

### 8.2.3.10.5.4 Preparación del ripio

El ripio podrá ser preparado tanto en yacimiento como en el sitio de obra, bajo inspección calificada de la Supervisión. A tal fin se lo pulverizará hasta que cumpla las siguientes condiciones al ser ensayado con tamices y cribas de aberturas cuadradas:

- Pasa criba 2"... 100%

Ing. José Villeros Mamer
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

- Pasa tamiz Nº 10... no menos de 40%

Todo ripio que se emplee en la construcción deberá ser verificado por la Supervisión según lo especificado, antes de retirarlo del yacimiento, préstamo o cantera. Por lo menos de cada 400 metros cúbicos de suelo acopiado se tomarán muestras para ensayos de granulometría y plasticidad.

8.2.3.10.5.5 Colocación

Antes de distribuir el ripio la Supervisión verificará si el ripio tiene el contenido de humedad adecuado. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del ripio, exceda el tres (3%) por ciento del óptimo indicado en el ensayo de Humedad-Densidad.

Se distribuirá el suelo en la plataforma en todo el ancho indicado en los Planos y en espesor uniforme.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la capa en construcción, a excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Si fuese necesario agregar agua a la mezcla en pista, la humectación se efectuará empleando equipos que distribuyan el agua con uniformidad. La Supervisión controlará qué cantidad de agua se regará, tomando como base el ensayo de Humedad-Densidad especificado. El contenido de humedad se uniformizará convenientemente por medio del empleo de equipos apropiados.

En tal caso, se comenzará la aplicación de agua con riegos parciales y en las cantidades fijadas por la Supervisión. Cada aplicación de agua será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie. El contenido de humedad antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al "óptimo" especificado según el ensayo de Humedad-Densidad.

8.2.3.10.5.6 Extendido y compactación por amasado

Se procederá a extender la mezcla hasta obtener un espesor esponjado uniforme en el ancho indicado en los Planos. La compactación se comenzará con rodillos "pata de cabra", los cuales actuarán sobre la totalidad del espesor de la capa, iniciando en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. El espesor de cada capa compactada no deberá exceder de 0,20 m.

8.2.3.10.5.7 Perfilado y Compactación Final

Después de terminado el pasaje de los rodillos "pata de cabra" (cuando las huellas dejadas por los mismos sean aproximadamente de 0,04 m.), se hará un perfilado con motoniveladora con la finalidad de retirar el material suelto y efectuar cualquier corrección al perfil transversal compactado, luego se darán dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple de modo que cada una abarque el ancho total de la Plataforma; y a continuación se perfilará la superficie compactada y banquinas, empleando motoniveladoras hasta obtener el perfil indicado en los planos.

En estas condiciones se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrante hasta obtener una superficie lisa y firme. Finalmente se efectuarán cuatro pasadas del rodillo liso, previo perfilado con motoniveladora si fuera necesario. Durante

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS-ANDE

las operaciones de compactación descritas en este párrafo se compensarán las pérdidas de humedad, si las hubiera, mediante oportunos riegos de agua ordenados por la Supervisión.

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

8.2.3.10.5.8 Alternativas al proceso constructivo

Se aceptará cualquier alternativa al proceso constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta especificación en lo que se refiere a composición y características de la material, compactación, sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Supervisión.

8.2.3.10.5.9 Tramos de Prueba

La Contratista, cuando sea necesario, deberá ejecutar tramos de prueba, en la longitud y frecuencia a ser determinadas por la Supervisión, a fin de ajustar los equipos, constatar en el terreno la eficacia del Proceso Constructivo adoptado, y determinar los parámetros necesarios para el control tecnológico de la capa de ripio.

## 8.2.3.10.6 Controles

Una vez terminados los trabajos de la construcción de la subrasante y esparcido del ripio según lo indicado en el método más arriba, sobre la capa estabilizada se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros según se especifique, determinándose el espesor promedio.

La capa estabilizada con ripio se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la mis- ma tenga una variación en defecto o en exceso que no exceda del 3 % (tres por ciento) respecto al espesor teórico del proyecto.

En los tramos con espesor en exceso del espesor teórico del proyecto, la Contratista a juicio de la Supervisión procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante.

Sólo se tolerarán diferencias con respecto al ancho indicado en los planos de hasta 0,10 m en más y nada en defecto.

## 8.2.3.10.7 Conservación

La conservación hasta la recepción de la Obra, consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán reparadas utilizando material similar al utilizado en la construcción.

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación, se ajustará a las normas generales explicadas en estas Especificaciones.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

## 8.2.3.11 Cordones de Hormigón

### 8.2.3.11.1 Descripción

Esta Sección se refiere a la construcción de cordones cuneta de hormigón de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en los planos del Proyecto. Los cordones cuneta se construirán en los lugares indicados en los planos, en general adosados al borde de las calzadas, al borde exterior de las banquinas y/o al borde exterior de las pistas de circulación cuando se trate de perfiles tipo especiales.

### 8.2.3.11.2 Materiales

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

8.2.3.11.2.1 Hormigón

El hormigón será de la clase F (150 kg/cm2) y deberá cumplir con lo estipulado en la Especificación Técnica de "Concreto Hidráulico".

### 8.2.3.11.3 Equipo

Al respecto, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales.

### 8.2.3.11.4 Requerimientos de Construcción

Las dimensiones de los cordones cuneta, incluso su pendiente transversal, se ajustarán a lo señalado en los Detalles Constructivos del Proyecto.

Opcionalmente, y si la Supervisión lo autoriza, los cordones cunetas podrán ser confeccionados en una combinación de hormigonados, in situ y prefabricados. Para ello, la Contratista pondrá a juicio de la Supervisión para su aprobación del procedimiento constructivo a adoptar para esos casos. Las juntas de contracción estarán distanciadas entre de acuerdo a lo establecido en los planos u ordenes de la Supervisión, excepto cuando se construyan adosados a un pavimento de hormigón existente, en cuyo caso la longitud deberá coincidir con el espaciamiento de las juntas de contracción de dicho pavimento.

La sección del Cordón Cuneta deberá quedar asentada en todo su ancho sobre una cama de apoyo uniforme y según los alineamientos y formas establecidos. Previo a la colocación de hormigón fresco, la cama de apoyo deberá ser humedecida a los efectos de evitar pérdidas de agua de la mezcla. Las juntas de contracción de elementos hormigonados in situ, se formarán en el hormigón fresco mediante tablillas de madera u otro material como isopor, confeccionado para tal fin, previamente aprobado por la Supervisión.

El material de relleno de respaldo será proveniente de suelos utilizados para la construcción de terraplenes, preferentemente impermeables, colocados a partir de la cara exterior de los cordones, con una altura igual a la cota superior de los elementos y debidamente compactados para conseguir un sólido respaldo. No obstante lo mencionado, la Supervisión podrá autorizar el uso de otro material que considere satisfactorio para dicha tarea. Antes del inicio de los trabajos, la Contratista solicitará a la Supervisión la autorización para dar inicio a los mismos, a fin de que se definan "in

Ing. José Tallejos Menes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - ANDE

situ" el emplazamiento de estos dispositivos, adecuándolos a las condiciones particulares de cada tramo, de modo a lograr un funcionamiento adecuado y compatibilizado con otras acciones, tendientes a minimizar los efectos negativos de la erosión.

## 8.2.3.12 Baranda de Defensa Tipo Flex-Beam

### 8.2.3.12.1 Descripción

Esta Sección se refiere al suministro, transporte y colocación de barandas de defensa metálicas galvanizadas de doble onda simples o dobles incluyendo sus correspondientes piezas accesorias, en los lugares indicados en los documentos del Proyecto. Los trabajos de fabricación y colocación de las barreras, se regirán por los detalles señalados en el Proyecto y en esta Sección.

Las barandas de defensa metálicas serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 3,00m de altura, en alcantarillas, torres de Alta Tensión y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Supervisión.

### 8.2.3.12.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, la Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Supervisión antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

### 8.2.3.12.3 Materiales

8.2.3.12.3.1 Hormigón

En el caso que las barandas deban fundarse en suelos de baja resistencia, que no permitan un adecuado hin- cado de los postes, el relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación se efectuará con hormigón con hormigón $f_{ck}$ mayor o igual a 11 MPa.

8.2.3.12.3.2 Postes

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6x8,50; tendrán un espesor de 2.743mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles. En casos especiales, como por ejemplo, adosamiento en estructuras, el Proyecto podrá contemplar otro tipo de postes, lo cual deberá quedar definido claramente. En cualquier caso, los postes deberán poseer las perforaciones que permitan la unión con el separador, con la pletina rigidizadora, con el elemento de unión y desenganche.

8.2.3.12.3.3 Barandas, separadores y piezas accesorias

El acero con el que se fabricarán las vigas flexibles será de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO o similar y deberán cumplir las especificaciones M180 de la AASHTO. La altura de la lámina sin revestimiento será de 2.657mm, las cuales deberán estar provistas de marcadores retro-reflejantes bidireccionales (color amarillo y color rojo).

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivera
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610g de zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A525 O ASTM A123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A153.

8.2.3.12.3.4 Pernos y tuercas

Los pernos y tuercas para uniones deberán ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM 307, Grado A.

El cuello de los pernos deberá ser ovalado o cuadrado para uniones entre barandas, entre barandas y separadores y entre separadores y postes de sustentación. Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados mediante procedimiento de baño en caliente y tener un sistema de fijación que impida que las tuercas puedan sacarse fácilmente.

8.2.3.12.3.5 Galvanizado.

Las barandas, postes de sustentación y piezas terminales deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo a la norma ASTM A 123. Los elementos a galvanizar, deberán previamente someterse a los siguientes procesos de limpieza y preparación:

- Limpieza mecánica,
- Limpieza cáustica,
- Decapado por baño ácido,
- Inmersión en sal flux.

Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados por inmersión en caliente y centrifugados de acuerdo con la norma ASTM A 153, Clase C.

8.2.3.12.3.6 Elementos Reflectantes

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes apernados, espaciados según las distancias indicadas en la Tabla siguiente. Dichos elementos serán fabricados en placa de acero galvanizado en caliente de 2mm de espesor, y tendrán la forma y dimensiones indicadas en el Proyecto. Estos elementos irán colocados en el valle de la baranda y llevarán una cinta reflectante, amarilla o blanca, tipo alta intensidad en una o ambas caras, según se trate de calzadas unidireccionales o bidireccionales, respectivamente. La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4.000 mm2 por cara.

ESPACIAMIENTO DE ELEMENTOS REFLECTANTES

| Radio de curva horizontal (m) | Distancia (m) |
|---|---|
| Radios menores a 100 | 4 |
| 100<Radio<200 | 8 |
| 200<Radio<300 | 16 |
| 300<Radio<500 | 20 |
| 500<Radio y tramo recto | 24 |

Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Moreno
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

### 8.2.3.12.4 Equipo

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Supervisión y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

### 8.2.3.12.5 Procedimientos Constructivos

8.2.3.12.5.1 Instalación

Las barandas de defensa metálicas deberán instalarse, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda, deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. En todos los casos, su ubicación será la señalada en el Proyecto.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En el caso que exista suelos no aptos para el hincado (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con hormigón del Tipo fijado en los planos. La profundidad del hincado o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera, definida por el Proyecto.

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal para que quepa la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00m, según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00m, lo cual estará también definido en el Proyecto.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste, tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02m respecto a la altura definida por la cota del Proyecto del punto de la superficie de apoyo, tomada como referencia.

Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.

Ing. José Tallejos Mamos
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300 m, la distancia entre los postes y el eje del cami- no, tendrá una tolerancia de +-30 mm respecto a la distancia teórica.

En curvas de radio igual o inferior a 300 m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-60mm.

En caso que la Supervisión considere necesario, lo bordes extremos de las barandas deberán estar enterra- dos para mejorar la seguridad vial.

8.2.3.12.5.2 Manejo del Tránsito

Durante el transcurso de los trabajos, la Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

### 8.2.3.12.6 Exigencias y Controles de Calidad

La Contratista deberá presentar la certificación de calidad de todos los elementos empleados asimismo la de la disposición de ellos. La Supervisión hará una verificación aleatoria de dicho cumplimiento, para lo cual se asesorará convenientemente.

### 8.2.3.12.7 Conservación

Estará a cargo de la Contratista el cuidado y mantenimiento de las barandas defensa metálicas instaladas y aceptadas por la Supervisión.

## 8.2.3.13 Suelo Seleccionado Compactado en 0.20m de Espesor para Veredas

### 8.2.3.13.1 Descripción

Comprende la ejecución de relleno y compactación de suelo seleccionado en capas de 0,10 m de espesor.

### 8.2.3.13.2 Método constructivo

El suelo a proveer por la Contratista será del tipo apto para uso vial y deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra antes de ejecutar las tareas.

La compactación del suelo se deberá ejecutar en forma mecánica, utilizando maquinaria adecuada a la tarea, y quedando nivelado el suelo de manera que permita la perfecta ejecución de contrapisos u otros trabajos. Los suelos a utilizar deberán tener un Indice de Plasticidad menor o igual a 15, y estar libre de basuras, desechos y cualquier tipo de materias orgánicas o inorgánicas de ninguna naturaleza. Se ejecutarán en capas sucesivas de no más de 10 cm de espesor, con el aporte de agua que corresponda para alcanzar el estado de humedad óptima, y asegurando una compactación homogénea.

La base deberá compactarse mecánicamente a no menos del 98 % (noventa y ocho por ciento) de la densidad seca máxima obtenida en el Ensayo Proctor Standard. Si la densidad resultara menor que el 95 % (noventa y cinco por ciento), los trabajos serán rechazados debiendo procederse a la demolición y reconstrucción total de la base.

La Supervisión podrá ordenar la ejecución de un relleno de mayor o menor espesor. En este caso, a los efectos del pago se computará una superficie equivalente de espesor

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

0,20 m, que comprenda un volumen igual al que se obtiene de la superficie realmente ejecutada y del espesor indicado por la Supervisión.

### 8.2.3.14 Veredas de Hormigón en 0.15m Espesor

#### 8.2.3.14.1 Descripción

Esta especificación se refiere a la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de contrapisos de hormigón C-1, u equivalente según AASHTO T2 (ASTM C39), a ejecutar para veredas en los sectores que indicados en los planos o por la Supervisión de Obra.

#### 8.2.3.14.2 Materiales

El hormigón a utilizarse para la construcción de las obras será clase C-15 , u equivalente según AASHTO T2 (ASTM C39), debiendo cumplir con lo establecido en dicha Norma.

#### 8.2.3.14.3 Método constructivo

Se ejecutará el contrapiso respetando cotas y niveles determinados por los palnos y la Supervisión. Ésta también establecerá los lugares donde se realizarán cortes en todo el espesor del contrapiso a los efectos de la ejecución de juntas de dilatación, las que configurarán paños de dimensiones nunca mayores que 4 m de lado. La ejecución se realizará en forma continua por paños completos entre juntas de dilatación, a los efectos de garantizar una adecuada continuidad de trabajo mecánico de los contrapisos.

Las juntas de dilatación serán preconformada del tipo Nódulo color negra. En general se deberá cuidar que la junta de dilatación del contrapiso coincida con las juntas de los solados. El costo de las juntas está incluido en el costo del contrapiso.

La superficie será terminada lisa o rodillada con rodillo metálico, según lo especificado por la Supervisión.

Durante el período de fragüe se tomarán todas las precauciones para que la exposición a la intemperie, no provoque la pérdida brusca de humedad con la consiguiente aparición de fisuras por contracción, colocando sobre la superficie aditivos protectores, mantas humedecidas, agua, etc.

### 8.2.3.15 Señalización Horizontal

#### 8.2.3.15.1 Descripción

En la elaboración de la Ingeniería de Detalle la Contratista presentará a la Supervisión el proyecto de Señalización Horizontal de acuerdo al siguiente detalle:

- Por extrusión: reunirá las líneas demarcatorias de sendas peatonales, líneas de frenado, flechas direccionales, gráficos en bicisendas, bandas verde de cruce de bicisendas y cualquier otro gráfico especificado en el anteproyecto.
- Por pulverización: reunirá las líneas demarcatorias de los carriles de circulación, centros de calzada y bicisendas.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

### 8.2.3.15.2 Materiales, Equipos y Proceso Constructivo

El proyecto presentado deberá cumplir con lo detallado en el Capítulo 5.1.7 *Señalización y Seguridad Vial* del MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY, Edición 2019.

## 8.2.3.16 Señalización Vertical

### 8.2.3.16.1 Descripción

En la elaboración de la Ingeniería de Detalle la Contratista presentará a la Supervisión el proyecto de Señalización Vertical, incluyendo la confección y provisión del cartel con su correspondiente poste y su posterior colocación.

### 8.2.3.16.2 Materiales, Equipos y Proceso Constructivo

El proyecto presentado deberá cumplir con lo detallado en el Capítulo 5.1.7 *Señalización y Seguridad Vial* del MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY, Edición 2019.

## 8.2.3.17 Demolición Pavimentos Existentes – Demolición Canteros

### 8.2.3.17.1 Descripción

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras, edificaciones y alambrados existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas indicadas en el Proyecto o aprobadas por la Supervisión.

Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones de la Supervisión.

La gestión de los residuos generados por las actividades contenidas en este capítulo es responsabilidad de la Contratista y se considera incluido en sus obligaciones. La Supervisión deberá determinar cuáles materiales, por sus características propias, puedan ser reutilizados, para lo cual deberán ser almacenados.

El método de demolición a emplear será de libre elección de la Contratista, previa aprobación de la Supervisión y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad a la Contratista

### 8.2.3.17.2 Clasificación

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Remoción de pavimentos existentes
- Retiro de alambrados
- Demolición de obras de drenaje

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Para la remoción de alambrados existentes en el presente proyecto, se consideran los ubicados dentro de los límites de la Franja de Dominio de la carretera que se define en el proyecto, siendo estos de cualquier clase, seleccionando aquellos materiales que pudieran ser recuperados y utilizados nuevamente, según indique la Supervisión.

Se demolerán las alcantarillas y cabezales que se encuentren en mal estado y no sean aprovechables.

Se procederá a la demolición de los pavimentos y canteros indicados en el Proyecto.

### 8.2.3.17.3 Materiales

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio de la Supervisión sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre la Contratista para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa de la Supervisión.

### 8.2.3.17.4 Equipo

Los equipos que emplee la Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa de la Supervisión y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Para remover estructuras, obstáculos, cercas e instalaciones de servicios públicos, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por la Supervisión.

Los equipos deberán de cumplir con las especificaciones de normas ambientales y con la aprobación la Supervisión.

### 8.2.3.17.5 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, la Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Supervisión antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo. Las actividades a ser desarrolladas por la Contratista deberán estar indicadas en los Programas del Plan de Acción Socio Ambiental (PASA), y deberán ser aprobadas por la Supervisión y el MOPC, cuando los trabajos afecten a la jurisdicción de este último ente.

### 8.2.3.17.6 Requerimientos de Construcción

8.2.3.17.6.1 Generalidades

La Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita de la Supervisión, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo.

Tal autorización no exime a la Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

La Contratista, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía en construcción y en sus intersecciones, la Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía eléctrica, agua, teléfono, alcantarillado), o líneas de otros modos de transporte, la Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

8.2.3.17.6.2 Demolición de puentes, alcantarillas y otras estructuras

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, la Contratista no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito.

La Contratista deberá coordinar con las instituciones respectivas para establecer los desvíos correspondientes.

Las zonas de obra deberán estar cercadas para evitar accidentes a las poblaciones aledañas y al personal de obra.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que la Supervisión lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno.

Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán demolerse hasta las siguientes profundidades mínimas: en áreas de excavación, sesenta centímetros (60 cm) por debajo del nivel de subrasante proyectada; en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada; y en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural, salvo que los documentos del proyecto presenten una indicación diferente.

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte utilizable de la estructura deberán

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS - ANDE

quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras deberán efectuarse con anterioridad al comienzo de la nueva obra, salvo que los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

8.2.3.17.6.3 Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas

Comprende la marca, identificación y clasificación de todos los elementos de las estructuras metálicas, en concordancia con los planos previamente elaborados por la Contratista, para facilitar su utilización posterior, y su desmontaje y traslado al sitio de almacenamiento o nuevo montaje, de acuerdo con lo indicado por los documentos del proyecto, a satisfacción de la Supervisión.

El retiro de toda alcantarilla que deba ser removida se hará cuidadosamente y tomando las precauciones necesarias para evitar que se maltrate o rompa. La alcantarilla que vaya a ser colocada nuevamente debe ser trasladada y almacenada cuando sea necesario, para evitar pérdidas o daños, antes de ser instalada de nuevo. La Contratista deberá reponer, a su costa, todo tramo de alcantarilla que se extravíe o dañe, si ello obedece a descuido de su parte.

8.2.3.17.6.4 Demolición de edificaciones

Se refiere al derribo parcial o total de las casas o edificios, incluyendo cimientos y otros bienes que sea necesario eliminar para el desarrollo de los trabajos del proyecto, de acuerdo con lo que indiquen los planos o las especificaciones particulares.

Antes de iniciar las demoliciones se debe haber concluido con realizar las expropiaciones respectivas. Además, se deberá contar con los permisos municipales y coordinar con las entidades que otorgan los servicios públicos, a fin de que no afecten a las instalaciones colindantes.

Es necesario cercar los lugares de demolición para salvaguardar la vida de las personas y no retrasen las obras, principalmente si se utilizan explosivos (en lo posible debe evitarse su uso).

Por otro lado, se deberá contar con un camión cisterna permanentemente, para humedecer adecuadamente el material, minimizando las emisiones de polvo que afecten a los trabajadores y las poblaciones aledañas.

La Contratista deberá proteger las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han de demoler y construirá las defensas necesarias para su estabilidad y protección; tomará las medidas indispensables para la seguridad de personas y especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos.

Los cimientos de las edificaciones que se vayan a demoler se deberán romper y remover, hasta una profundidad mínima de treinta centímetros (30 cm) por debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación en los trabajos de explanación o construcción de bases y estructuras del proyecto. En los sótanos, deberá retirarse todo escombro o material objetable, eliminando también los tabiques interiores u otros elementos de la edificación, de acuerdo con las indicaciones de la Supervisión.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Si la edificación tiene conexiones de alcantarillado o pozos sépticos u obras similares, dichas conexiones deberán ser removidos y las zanjas resultantes se rellenarán con material adecuado, previamente aprobado por la Supervisión.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de demolición deberán rellenarse hasta el nivel del terreno circundante y si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno deberá compactarse de acuerdo con los requisitos aplicables al ítem Terraplén de estas especificaciones.

8.2.3.17.6.5 Remoción de alambrados

La Contratista deberá remover, trasladar y reinstalar los alambrados perimetrales en los nuevos emplazamientos, cuando ello esté considerado en los documentos del proyecto o lo señale la Supervisión.

El traslado deberá realizarse evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Los elementos removidos se ubicarán y almacenarán en los sitios que defina la Supervisión.

El levantamiento de vallas metálicas incluye las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma, demoler la cimentación que las sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento y retirar a botadero los materiales resultantes de la demolición.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

8.2.3.17.6.6 Demolición de pavimentos, cordones y veredas de concreto

Los pavimentos, cordones y veredas de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por la Supervisión.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de treinta decímetros cúbicos (30 $dm^3$), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto, a menos que la Supervisión autorice ubicarlos en otro lugar.

8.2.3.17.6.7 Disposición de los materiales

A juicio de la Supervisión y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad de la Contratista, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por la Supervisión.

Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material despedido por efecto de los

Ing. José Vallejos Memen
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para la Supervisión.

Los elementos que deban ser reubicados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se instalarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización de la Supervisión, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

8.2.3.17.6.8 Aceptación de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que la Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por la Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por la Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por la Contratista de acuerdo con la presente especificación.

La Supervisión considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

## 8.2.3.18 Traslado de Estructuras Eléctricas e Iluminación

### 8.2.3.18.1 Descripción

Esta sección se refiere a las tareas de remoción, desarme de los elementos y estructuras existentes dentro del área de trabajo y referentes a servicios de interés público, que interfieran con la ejecución de las obras o sea necesario su reemplazo, según se indique en el Proyecto.

Ninguna estructura o sistema que se encuentre en servicio deberá ser removida antes de haberse ejecutado las obras de reemplazo definitivas, que permitan dar continuidad a este servicio.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

El diseño y construcción de los sistemas nuevos destinados a mantener el servicio serán de cargo y responsabilidad de la Contratista.

Solo se considerará la afección de los elementos que se vean directamente interceptados por la plataforma de los caminos con su movimiento de tierras asociado.

Además, no se considerarán tampoco como afectadas por las obras de la carretera los elementos de servicio existentes ubicados en aquellas zonas en las que la actuación a realizar sea la pavimentación del tramo de vía existente.

Entre las tareas referentes a la presente Especificación Técnicas, se mencionan a continuación las siguientes:

- Traslado de columnas y línea de la A.N.D.E. de baja tensión.
- Traslado de columnas y línea de la A.N.D.E. de media tensión.
- Traslado de columnas de iluminación

En el presente Ítem se incluyen todos los trabajos necesarios para realizar los traslados de los postes que soportan el sistema de tendido eléctrico para el suministro de la energía eléctrica de la A.N.D.E, tanto de media como de baja tensión ubicados dentro de los límites del área afectada directamente por el Proyecto.

Así mismo para el traslado de las estructuras de comunicación debe solicitarse la aprobación y los permisos correspondientes a COPACO u otras compañías que sean afectadas.

Durante la elaboración de la Ingeniería de Detalle la Contratista definirá los tramos realmente afectados que sea necesario trasladar, los cuales deberán ser aprobados por la Supervisión de Obra.

### 8.2.3.18.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, la Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Supervisión antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

### 8.2.3.18.3 Materiales

Durante la redacción de la Ingeniería de Detalle la Contratista contemplará la reposición de materiales nuevos necesaria, la cual deberá ser aprobada por la Supervisión.

El relleno de las excavaciones para soporte de los postes será elaborado con hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la A.N.D.E. sobre el particular.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas deberán ser previamente aprobados por la Supervisión con la supervisión de la A.N.D.E. sobre el particular.

Para el traslado de las líneas de comunicaciones se utilizarán nuevamente los mismos cables, elementos de sujeción y demás implementos específicos existentes en las instalaciones. La Contratista deberá incluir en su precio una reposición del 20% de materiales.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas deberán ser previamente aprobados por la Supervisión con la supervisión del titular de la línea.

Ing. José Talleres Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

#### 8.2.3.18.4 Procedimiento de Trabajo

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la A.N.D.E.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de los postes, la Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la A.N.D.E. sobre el particular.

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Supervisión, la Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de A.N.D.E.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de la línea de comunicaciones, la Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes del titular del servicio.

Para dar por completado los trabajos, previo a la aprobación de la Supervisión, la Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte del titular del servicio.

## 8.2.4 EC-23 Agua Potable

### 8.2.4.1 Excavación y relleno de zanjas para colocación de tuberías

Este ítem contempla todos los trabajos, mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de las excavaciones de las zanjas para la instalación de las tuberías del sistema.

#### 8.2.4.1.1 Alcance de los trabajos

Se encuentran comprendidos en este artículo la ejecución de la excavación, la preparación de zanja, el relleno y compactación de esta una vez colocada la cañería y todas las tareas que sean necesarias para el adecuado desarrollo del Ítem. Se ejecutará en cualquier clase de terreno y hasta la cota necesaria.

Comprende la provisión y colocación del material especial de relleno de la zona del caño; el relleno y compactación de las excavaciones con el material de la excavación o su sustitución si no se pueden lograr las exigencias de compactación establecidas en las Especificaciones Técnicas, así como la evacuación del material sobrante; el perfilado y consolidación de calzadas y veredas de tierra; la recolección y transporte de la tierra y elementos sobrantes al lugar indicado por la Inspección, hasta una distancia máxima de 15 km.

También comprende en caso de aplicar, la reparación de servicios existentes, así como la reposición de árboles y plantas y sus respectivos canteros, removidos como consecuencia de los trabajos efectuados.

#### 8.2.4.1.2 Generalidades

Para los distintos tipos de excavaciones la Contratista deberá tener en cuenta la clasificación, estiba, conservación y transporte de los materiales extraídos ya sea que éstos se acondicionen en proximidad de la Obra o que en cambio deban ser, por cualquier motivo, acondicionados en sitios alejados de la misma para su ulterior

Ing. José Valleios Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

transporte y utilización; los enmaderamientos, entubaciones y apuntalamientos; la eliminación del agua de las excavaciones; la depresión de las napas subterráneas; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes visibles u ocultas; el relleno de las excavaciones de acuerdo a las especificaciones, con posterior apisonamiento y riego; las excavaciones a mayor profundidad en cruce de conducciones, etc.; el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Por la sola presentación de su Oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán las excavaciones, lo que significa que a la Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por las excavaciones, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

Se ejecutarán las excavaciones de acuerdo a los niveles y dimensiones señalados en los planos o en las instrucciones especiales dadas por la Inspección. Para la ejecución de la red de agua potable deben respetarse las tapadas mínimas en los cruces de aceras, a efectos de preservar las cañerías de posibles roturas.

Si se excavara mayor volumen de tierra que el requerido, dicho exceso deberá ser rellenado con suelo seleccionado (previamente aprobado por la Inspección), cuidadosamente compactado con pisones manuales.

Se tendrán en cuenta la prestación de equipos, maquinarias, herramientas y otros elementos de trabajo necesarios para la ejecución del Ítem, las pérdidas de materiales e implementos que no puedan ser extraídos, las pasarelas, puentes, señalización y balizamiento nocturno y toda otra medida de seguridad a adoptar.

### 8.2.4.1.3 Trabajos previos a la excavación

La Contratista deberá efectuar un relevamiento in situ y ejecutar sondeos exploratorios, si fueren necesarios, a los efectos de establecer el real emplazamiento de las instalaciones existentes y determinar la presencia de obstáculos. La información adjuntada a la presente documentación y la que figure en los Planos del Documento de Licitación tienen carácter orientativo.

La Contratista procederá a efectuar el replanteo con suficiente anticipación. El replanteo definitivo de las obras a construir se hará en base a documentación así obtenida, procurando adoptar la solución más conveniente desde el punto de vista técnico-económico.

La Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de las instalaciones existentes visibles u ocultas, que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos, sostenes, remoción y readecuación que sean necesarios realizar.

La ubicación planimétrica definitiva de la traza de los ejes de las cañerías será definida entre la Inspección y la Contratista, teniendo en cuenta la existencia de obstáculos, conductos u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La Inspección y la Contratista procederán a la medición lineal con cinta métrica y al señalamiento y estaqueo, de los ejes de las tuberías, con la densidad que la Inspección ordene.

Estas demarcaciones serán utilizadas como puntos de paso de las cañerías. Esta planimetría se comparará con el que figura en los planos de la licitación y permitirá aportar cualquier modificación que juzgue necesaria la Inspección.

La Contratista confeccionará los Planos de Ejecución que surgen de modificar los Planos de Proyecto que serán debidamente rubricados y devueltos por la Inspección, los que reemplazarán a los Planos del Documento de Licitación.

El costo de los trabajos anteriormente indicados se considera incluido en el precio del Ítem correspondiente.

Si durante la ejecución de la Obra se observara la presencia de arcillas expansivas, con el fin de determinar su presión de hinchamiento se deberán hacer sondeos y extraer muestras para su análisis correspondiente hasta una profundidad mínima igual a la de la excavación más el 50 % de esta magnitud. La determinación de la presión de hinchamiento se operará en los laboratorios que determine el Contratante, debiendo su costo ser absorbido por la Contratista.

#### 8.2.4.1.4 Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones

Serán por cuenta y cargo de la Contratista todos los trabajos y elementos necesarios para ejecutar correctamente las excavaciones, no reconociéndose adicional alguno por ningún concepto.

Los medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones deberán ajustarse a las características del terreno y a las demás circunstancias propias del lugar.

La Inspección podrá exigir a la Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima a la Contratista de su responsabilidad ni les otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por la Contratista y aprobado por la Inspección.

La Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Oferente en su oferta. Quedan exceptuadas de este requisito, aquellas zonas de excavación que se ejecuten fuera del ámbito urbano, y que, a juicio de la Inspección, no sea necesario su encajonamiento.

#### 8.2.4.1.5 Restricciones en la ejecución de excavaciones de zanjas

Se establece como máximo para cada frente de trabajo ciento cincuenta (150) metros lineales de excavación, sin cañería colocada, como límite de ejecución de zanjas.

La Inspección no autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante, dicho límite podrá ser modificado por la Inspección, a su solo juicio, en casos excepcionales y con carácter restrictivo.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Si la Contratista no cumplimentara lo establecido precedentemente, la Inspección le fijará por Orden de Servicio un plazo para colocarse dentro de las condiciones establecidas y, en caso de incumplimiento del plazo fijado, la Contratista se hará pasible de las sanciones previstas en el Documento de Licitación, sin perjuicio del derecho de la Inspección de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta de la Contratista.

En el caso de que la Contratista interrumpiese temporalmente la tarea, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente llena y compactada.

Si la interrupción en un frente de trabajo fuese por un lapso superior a 48 horas; se debiera a causas justificadas, debidamente comprobadas por la Inspección; y la zanja quedase abierta con la cañería colocada o sin ella, la Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios a terceros.

### 8.2.4.1.6 Perfil longitudinal

El eje de la zanja se ubicará en la vereda o espacio verde, en los casos que este existiera. De no ser posible por interferencia de otras instalaciones o por los espacios de trabajo, la misma se ubicará en un trazado acordado en conjunto con la inspección.

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías, de acuerdo con los planos respectivos, o las indicaciones que oportunamente fije la Inspección. La excavación podrá ser mecánica o manual.

Cuando el fondo de las excavaciones donde deban fundarse las obras, el terreno no presente la consistencia necesaria, que asegure una tensión de trabajo mayor de 0,5 Kg/cm2, se procederá a consolidar el terreno por un procedimiento que apruebe la Inspección, a propuesta de la Contratista. Los gastos que demanden estos trabajos no serán motivo de reconocimiento de mayores costos a la Contratista.

La Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será efectuado con hormigón Clase D según las Especificaciones Técnicas.

El fondo de las excavaciones será previamente recortado con la pendiente necesaria, indicada en los planos, y alrededor del enchufe se formará un hueco (nicho de remache) para facilitar la ejecución de la junta. Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano. Luego se dispondrá una capa de arena o tierra seleccionada suelta de 0,10 m de espesor para asiento de los conductos. Estos trabajos se considerarán incluidos en el costo de excavación.

La profundidad de la zanja quedará definida por la distancia entre el fondo de la misma (sin la capa de arena) y el nivel del terreno, la vereda o del pavimento según el caso

Cuando sobre el fondo de la zanja se encuentre tosca, capas duras o conglomerados, deberá profundizarse la excavación en 0,10 m y proceder al relleno y compactado correspondiente con suelo arenoso del lugar o tierra seleccionada hasta alcanzar la cota de fondo de zanja que corresponda. Sobre ese relleno compactado se ubicará la capa de arena sobre la cual apoyará la cañería. No se reconocerá a la Contratista esta sobre excavación ni el relleno compactado correspondiente

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

#### 8.2.4.1.7 Lecho de apoyo de arena (0,10 m)

Este ítem contempla la provisión, trabajos, materiales y equipos necesarios para el tendido del lecho de apoyo/ cama de arena o material granular en el fondo de la zanja de las tuberías.

Dicho apoyo debe ser debidamente compactado, ya que es imprescindible para que la tubería no descanse sobre saliente o piedras que pudieran existir en la base de la zanja.

Si el fondo no satisface las condiciones de apoyo de los tubos, deberá sobreexcavarse y rellenar con un material seleccionado adecuado, colocado siguiendo correctamente el perfil longitudinal, y compactado.

Solo se puede prescindir de la cama cuando el material del terreno natural de la zanja tenga la calidad y granulometría adecuadas (arenas, zahorras naturales, etc.) según la normativa.

#### 8.2.4.1.8 Tapadas

Las tapadas mínimas a considerar serán las siguientes:

- En Acueductos: = 1,20 m
- En Redes:
  - Bajo cunetas = 0,40 m
  - Bajo canales = 2,00 m
  - Bajo vereda = 0,80 m
  - Bajo calzada = 1,20 m

#### 8.2.4.1.9 Anchos de zanja

Los anchos de zanjas serán los indicados según planos de sección típica que se incluyen en la Sección "Planos" como Planos Tipo. Para aquellos que no se indique se utilizará la siguiente Tabla:

*Tabla. Anchos de zanja según el diámetro de la tubería.*

| Diámetros (m) | Ancho de zanja (m) |
|---|---|
| 0,75 | 0,60 |
| 0,90 | 0,60 |
| 0,100 | 0,60 |
| 0,110 | 0,60 |
| 0,140 | 0,65 |
| 0,150 | 0,65 |
| 0,160 | 0,65 |
| 0,200 | 0,65 |
| 0,250 | 0,65 |
| 0,300 | 0,70 |
| 0,350 | 0,70 |
| 0,400 | 0,75 |
| 0,450 | 0,85 |
| 0,500 | 0,90 |

Para la cañería de diámetro igual o superior a 0,600 m se obtienen los anchos de las zanjas agregando 0,50 m al diámetro interior de la cañería respectiva.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Los anchos que se consignan se consideran como la luz libre entre parámetros de la excavación no reconociéndose sobre anchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

### 8.2.4.1.10 Eliminación del agua de las excavaciones, depresión de la napa de agua, bombeo y drenajes

Las Obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo la Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo.

Para la defensa contra la avenida de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga la Contratista y apruebe la Inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, la Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisen, se considerarán incluidos en los precios ofertados por la Contratista.

### 8.2.4.1.11 Relleno y compactación de zanjas

Se deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo en caso de que fuesen de mayor exigencia que las allí indicadas.

A medida que se coloquen las cañerías, se ejecutarán los rellenos a mano y serán compactados a una altura de por lo menos 20 cm por encima de la generatriz superior y exterior de la tubería, con arena o tierra seleccionada suelta, libre de elementos gruesos de diámetro superior a 10 mm.

Este relleno se efectuará de manera manual, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 20 cm de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos adecuadamente con procedimiento aprobado por la Inspección.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas.

Inmediatamente después de ejecutadas, conforme con la Inspección, se rellenarán las juntas a mano siguiendo el mismo procedimiento antes indicado.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con materiales finos libres de elementos gruesos de diámetro superior a 50 mm.

Para realizar el relleno, los materiales se extraerán del montón del material excavado proveniente de la apertura de las zanjas, toda vez que este material presente

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

cuantitativa y cualitativamente las condiciones requeridas. En caso contrario, la Contratista deberá proporcionar nuevo material por su cuenta y cargo.

Hasta la recepción definitiva, la Contratista tendrá que sobrecargar las partes tapadas de las zanjas que se hubieran hundido.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

En la ejecución de las labores de relleno y compactación de toda excavación, está terminantemente prohibido la inclusión de agua cualquiera sea su origen.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiéndose ser incluido los posibles costos de estas en el precio de las excavaciones.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionarse pavimentos, la Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones oficiales vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajos.

#### 8.2.4.1.12 Retiro del material sobrante

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos, será transportado a los lugares que indique la Inspección.

La tarea consiste en la carga, transporte, descarga y desparramo de los materiales provenientes de la excavación que se consideren sobrantes.

Es responsabilidad de la Contratista efectuar las tramitaciones pertinentes ante la Comuna a efectos de determinar los sitios para depósitos de los materiales sobrantes de la excavación, salvo indicación en contrario de la Inspección de Obra.

Se considera incluido en los precios unitarios del ítem el transporte hasta una distancia media de quince (15) kilómetros, la que determinará un área alrededor del centro de gravedad de la zona de excavación dentro de la cual se deberán localizar los lugares de depósito.

Si por exigencias de funcionamiento el Municipio determinara un lugar de depósito de los excedentes fuera del radio fijado por el Contratante, solamente se reconocerá para el pago la distancia de quince (15) kilómetros, debiendo la primera afrontar el pago del excedente.

### 8.2.4.2 Provisión acarreo e instalación de tuberías

El presente artículo comprende la provisión, transporte y colocación de tuberías de PEAD PE100 SDR17 para la instalación de la red de provisión de agua potable. Los materiales seleccionados y sus accesorios deberán cumplir con las Normas correspondientes.

#### 8.2.4.2.1 Tubería PEAD DN 110 PE100 SDR17 10 bar

El ítem comprende la provisión, acarreo y colocación de 361 m de tubería PEAD DN 110 PE100 SDR17 para el suministro de agua potable en el área de obradores.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las uniones serán por temperatura con electrofusión, utilizando accesorios especiales que contienen resistencias eléctricas incorporadas internamente las cuales son calentadas a través de un equipo de electrofusión controlado eléctricamente.

Se proveerá la tubería correspondiente de acuerdo con el diámetro indicado en el proyecto más todas las piezas especiales de la misma clase que las tuberías (Tee, manguitos, reducciones, tapones, etc.) necesarias para la ejecución completa del proyecto y su costo se considerará prorrateado en el precio unitario de las tuberías.

Se ejecutará el acarreo y colocación de cañería a cielo abierto, incluyendo juntas y todo aquel material, equipo, herramienta o trabajo necesario para la correcta terminación del Ítem; como también las pruebas hidráulicas de infiltración y funcionamiento.

El ítem comprende la provisión y colocación del manto de arena de fondo en un espesor de 0,10 m, debidamente compactado y nivelado.

8.2.4.2.1.1 Tapadas de las tuberías

La tapada de las cañerías serán las indicadas en los planos. La tapada mínima deberá corresponderse con lo especificado en los planos y en estas Especificaciones.

La Contratista presentará memoria de cálculo de la verificación de la resistencia estructural de las cañerías a las cargas externas de tránsito en los tramos donde se consideren trazados bajo caminos con tránsito vehicular.

En caso de que no verifique la resistencia estructural de las cañerías, se construirán protecciones de hormigón sobre las mismas. La Contratista presentará las memorias de cálculo de dichas protecciones, las que deberán contar con la aprobación de la Inspección para iniciar los trabajos correspondientes.

8.2.4.2.1.2 Colocación de cañerías y pruebas hidráulicas

Se respetará la traza del proyecto, definiéndose su ubicación y longitud definitiva al realizarse el Replanteo de la obra. El mismo se efectuará en conjunto con la Inspección.

Las tuberías serán sometidas a las pruebas de presión interna a zanja rellena por tramos, cuya longitud será determinada por la Inspección de Obra y que no será mayor de 1.000 metros, debiendo estar instaladas la totalidad de las válvulas de seccionamiento en el tramo a ensayar y registrándose con precisión las progresivas de los extremos de dicho tramo.

En caso de no disponer de las válvulas se podrá hacer la prueba sin ellas, debiendo probarse nuevamente la cañería una vez colocadas las mismas. La presión de prueba será 1,5 veces la clase de la tubería.

No obstante, si por alguna causa lo dispone la Inspección, la prueba deberá ser realizada en longitudes menores.

No se permitirá la colocación de tuberías cuando la longitud total de tubería instalada sin prueba hidráulica en toda la obra supere los 3 Km por frente de obra.

No se admitirán como válidas pruebas de juntas individuales, debiendo probarse todo el tramo con agua a la presión de prueba.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Antes de efectuar la prueba se rellenará la zanja. Estos rellenos deberán compactarse en capas.

Se deberá llenar la tubería con agua, de manera tal de asegurar la eliminación total del aire ocluido en el tramo, a los efectos de evitar posibles sobrepresiones por implosión de burbujas de aire atrapadas. Todas las derivaciones deben estar cerradas o conectadas y las válvulas deben estar colocadas.

Se apuntalarán convenientemente las extremidades del tramo de la tubería a probar, para absorber los empujes generados por la presión hidráulica de prueba. Los muertos de anclaje colocados deberán haber alcanzado una resistencia suficiente para transmitir las fuerzas al suelo. Se colocarán la bomba de prueba y el manómetro en el punto más alto del tramo.

La tubería se mantendrá llena con agua a presión como mínimo por el lapso de 24 hs. antes de iniciar la prueba.

La presión de prueba se mantendrá durante 6 horas como mínimo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones ni pérdidas en los tubos y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro -se debe considerar que por la deformación del PEAD se deberá ajustar la presión hasta que la reducción de esta sea despreciable.

Luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la tubería a presión durante una hora más. Durante este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro.

Todo tubo o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas antedichas, será reemplazado o reparado según sea el caso, por exclusiva cuenta de la Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo de la Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas. Asimismo, serán por cuenta de la Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas. Todos estos gastos deben ser tenidos en cuenta en el análisis de precios del presente ítem (Provisión y Colocación de Tuberías).

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sean necesarias, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que suministrará la Contratista por su cuenta.

Los manómetros a utilizar serán de buena calidad y estarán en perfecto estado de funcionamiento, debiendo colocarse un mínimo de tres (3) por tramo de prueba. La Contratista presentará los certificados de calibración, cuya fecha no deberá ser anterior a los ciento veinte (120) días de la fecha de prueba de la tubería. El certificado de calibración deberá haber sido emitido por la autoridad metrológica correspondiente. El cuadrante deberá permitir apreciar, en escala adecuada la presión de prueba.

No se admitirán pruebas neumáticas para la aprobación del tramo, teniendo que utilizarse agua.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados instaladas.

Ing. José Vallejos Memmes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.4.2.1.3 Acopio de tuberías en obra

Solo se aceptará el acopio en Obra para lo cual la Contratista deberá almacenar las cañerías en Obra en forma ordenada hasta el momento de ser utilizadas y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de las mismas. Deberán estar resguardadas de los rayos del sol, y se apilarán de la forma recomendada por el fabricante. En caso de que sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo la Contratista deberá reponerlas y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Contratante.

Considerando que se certificará el acopio de las cañerías, como máximo el Contratante reconocerá la cantidad de tuberías a colocar en el próximo (1) mes del Plan de Trabajos Ajustado y de acuerdo con lo indicado al respecto en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

8.2.4.2.1.4 Flotación de los tubos

Deberá prestarse especial atención durante la instalación para evitar la flotación de los tubos por ingreso de agua a las excavaciones. Deberá tenerse presente que cuando ocurra la flotación será preciso proceder al retiro total del material de relleno para desmontar el sector de tubería afectado y reponer las condiciones del lecho de asentamiento, efectuar el posterior montaje de la tubería, sustituyendo la totalidad de los elementos (tubos, manguitos, etc.) dañados y rellenar la excavación empleando material de relleno adecuado y debidamente compactado.

Se deberá rellenar la zanja inmediatamente después de haber instalado la tubería, de manera de cubrir la misma lo suficiente para evitar la flotación y los movimientos por solicitación debidas a los cambios térmicos. En todos los casos se dejarán descubiertas las uniones para su verificación durante la prueba hidráulica.

8.2.4.2.1.5 Materiales alternativos

El Oferente podrá cotizar como alternativa a la tubería indicada, otras variantes con materiales diferentes, teniendo en cuenta de que no se acepta como alternativa las tuberías de material cementicio.

En caso de proponer alternativas, deberá indicar claramente el cambio de material y las características de este, por lo que la consideración de la propuesta deberá ser aprobado por la inspección de obra.

## 8.2.4.2.2 Tubería PEAD DN 125 PE100 SDR17

El ítem comprende la provisión, acarreo y colocación de 642 m de tubería PEAD DN 125 PE100 SDR17 para el suministro de agua potable en el área de obradores.

Incluye la mano de obra, materiales y equipos necesarios para su correcta instalación.

Para la provisión instalación de tuberías rige lo indicado en el numeral 8.2.3.1 de las presentes especificaciones.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CH5 - ANDE

### 8.2.4.3 Válvulas

#### 8.2.4.3.1 Válvulas esclusa PN10 Ø 100 mm

El ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación completa de 8 (ocho) válvulas esclusa de DN 100 mm PN 10 con los accesorios y las piezas especiales que correspondan para la colocación de estas, según su ubicación en los planos de proyecto.

La Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, ajustar, y ensayar todas las válvulas, accesorios y piezas especiales de acuerdo con los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259/88 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm2 o la que se indique en los planos.

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión de este.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale. Las válvulas serán de accionamiento manual.

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

La provisión, transporte y colocación de cajas brasero, y marcos y tapas según se detalla en los planos del presente Documento de Licitación.

#### 8.2.4.3.2 Válvulas esclusa PN 10 Ø 125 mm

El ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación completa de 3 (tres) válvulas esclusa de DN 125 mm PN 10 con los accesorios y las piezas especiales que correspondan para la colocación de estas, según su ubicación en los planos de proyecto.

Para la provisión e instalación de la válvula rige lo indicado en el numeral anterior de las presentes especificaciones.

#### 8.2.4.3.3 Válvula de aire DN 80 PN 10

El ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación completa de 2 (dos) válvulas de aire de simple efecto DN 80 PN 10 con los accesorios y las piezas especiales que correspondan para la colocación de estas, según su ubicación en los planos de proyecto.

Se deberá garantizar que la tubería de escape sea como mínimo al diámetro de la válvula y nunca menor y garantizar que sea siempre mayor la esta relación DN de la tubería principal / 4 para garantizar una correcta vía de escape.

Se deberá disponer de una válvula esclusa de cierre de tipo Euro 20 para eventuales roturas de la misma posibilitando su reemplazo y mantenimiento sin salir de servicio el sistema.

Ing. José Allejos Mamee
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Se dispondrá del ramal de salida siempre en la zona alta de la media caña superior y en los casos que por alguna singularidad se necesitará apartar de la traza se verificará no generar alguna zona de estancamiento y acumulación de aire y/o líquido.

Las válvulas de aire serán aptas para contener agua sin tratar. Deberán ser del tipo "simple", teniendo las siguientes propiedades:

- Evacuar el aire de las tuberías durante del llenado de estas.
- Permitir el ingreso del aire durante el vaciado de esta.
- Purgar el aire a presión con el sistema en pleno funcionamiento.

El cuerpo de la válvula deberá ser de Fundición nodular o Hierro Dúctil, aptas para trabajar a las presiones de servicio, perfectamente protegidas con pintura epoxi, de acuerdo con la normativa nacional o internacional conocida que presente la Contratista ante la Inspección.

Comprende cada válvula, la válvula de aire diámetro mínimo 80 mm, un ramal, piezas de transición, juntas, anclajes, cámara para válvula, marco y tapa de H° F°, cañería de drenaje, todo el conjunto para evitar que al aspirar aire la toma de aire no se encuentre inundada.

Los paramentos interiores de las cámaras deberán quedar lisos, sin huecos, libres de fallas y totalmente impermeabilizados.

Se aprobarán las válvulas instaladas y satisfactoriamente ensayadas hidráulicamente junto con la cañería a que pertenecen.

El ítem incluye la limpieza de terreno, las excavaciones en cualquier clase de terreno, tablestacados, achiques y depresión de napas que fueren necesarios, nivelaciones, pruebas hidráulicas, retiro de material sobrante de la excavación hasta zona de depósito final gestionado por la Contratista, reposición de superficie.

Incluye materiales y mano de obra y todas las provisiones que sin estar detalladas fueran necesarias realizar para dejar el ítem totalmente terminado, a satisfacción de la Inspección.

### 8.2.4.4 Conexiones a Obradores

Este ítem contempla la provisión, acarreo e instalación de los accesorios necesarios para la provisión del servicio de agua potable de los Obradores del predio. Se estima la instalación de 11 (once) conexiones, terminando cada una con la cañería con un tapón, en una caja, que alojará la válvula de paso y el medidor de caudal domiciliario.

Las conexiones a los obradores se prevén desde las cañerías principales paralelas a las vías de acceso.

La unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin.

Luego se instalará un tramo de cañería de polietileno de alta densidad (PEAD), unida en un extremo con un racord de bronce a la toma de servicio de la conexión y en el otro extremo, mediante un racord de bronce para PEAD, con un tapón roscado de bronce.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La válvula de paso será con uniones roscadas en sus extremos y se ubicará dentro de la caja para medidor, cerca de la línea municipal con tapa a nivel del terreno.

#### 8.2.4.4.1 Tuberías para conexión

Se utilizará como material, polietileno de alta densidad (PEAD) en los siguientes diámetros, según se indique en el plano de conexión a obradores.

| Diámetro interior (mm) | Diámetro exterior (mm) | Espesor (mm) |
|---|---|---|
| 20 4 | 25 | 2 8 |
| 32 6 | 40 | 3 7 |
| 40 8 | 50 | 4 6 |

El material base de la cañería de polietileno de alta densidad y las características geométricas, mecánicas y físicas de los tubos responderán a la Norma de aplicación indicada. La presión nominal de trabajo será de 10 bar.

#### 8.2.4.4.2 Accesorios

Se construirán en bronce, o metales inoxidables y responderán a las exigencias de las normas. La llave de paso será instalada aguas arriba del medidor, incluyendo sus accesorios de acople y deberá ser de primera calidad, debiendo acompañarse a la oferta datos garantizados de la misma.

### 8.2.4.5 Tanque Elevado

Este ítem comprende todas las obras, equipos, materiales y herramientas necesarios para la instalación de una torre de 16,5 m de altura y un tanque PRFV de 8000 Lts de capacidad prefabricado.

#### 8.2.4.5.1 Construcción de losa de H° A° para tanque elevado metálico. Doble mallado de acero Ø8 c/15 cm

Comprende la provisión, acarreo y ejecución del hormigón armado (H35) para la losa de apoyo del tanque elevado. Este apartado incluye la mano de obra, equipo, materiales, herramientas y todas las obras para la ejecución de la excavación del área, el hormigón de limpieza (H15) y el hormigón armado para la correcta construcción de la losa de apoyo.

8.2.4.5.1.1 Excavación

Comprende la ejecución de la excavación para la fundación como se indica en EC-3 de las Especificaciones Técnicas Generales.

8.2.4.5.1.2 Hormigón simple de limpieza y nivelación (H15)

Comprende la provisión, acarreo y ejecución del hormigón de limpieza y nivelación tipo H15. Se deberán respetar las Especificaciones Técnicas Generales que se encuentran en EC-4.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.4.5.1.3 Hormigón armado para fundaciones (H35)

Comprende la provisión, acarreo y ejecución hormigón armado para la losa de H35. Se deberán respetar las Especificaciones Técnicas Generales que se encuentran en EC-4.

### 8.2.4.5.2 Provisión e instalación de torre metálica de H=16,5 m.

Este ítem comprende todas las obras, materiales, equipos y mano de obra para la Construcción de una torre de caño liso mecánico, con tratamiento fosfatizante y recubierta con pintura poliuretánica, lo que brinda una máxima resistencia a las inclemencias del tiempo. Además, deberá tener una escalera exterior con aro de protección para permitir el acceso al tanque por la parte superior del mismo a través de una boca paso hombre.

La estructura se deberá basar en diseños estándar que cumplan con las normas CIRSOC vigentes.

- La Contratista deberá considerar en su oferta comercial todas las maquinarias, equipos y personales necesarios para el montaje del tanque.
- Todas las tuberías de carga, descarga y rebose deberán ser en acero inoxidable, como así también los diversos accesorios de conexión y bulonerías.
- La Contratista deberá incluir en la oferta comercial todas las obras necesarias para la correcta instalación y funcionamiento de los tanques.
- Deberá proveer todos los accesorios de conexión y otros materiales con el fin de asegurar el correcto funcionamiento.
- La Contratista deberá presentar la Certificación del material a utilizar.

### 8.2.4.5.3 Provisión e instalación de Tanque circular prefabricado de 8000 lts.

Este ítem comprende todas las obras, materiales, equipos y mano de obra para la instalación de un tanque circular construido de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) de 8000 Lts de capacidad por el sistema de filament winding, de enrollamiento mecánico cruzado y controlado con sistemas informáticos, bajo nomas internacionales ASTM D-3299 –NBSA 1569 y BS 4994, terminación superficial interna lisa libre de poros fabricada con resinas aprobadas para cada uso en particular, capa intermedia con resinas de alta resistencia mecánica, la capa externa recubierta con un inhibidor de rayos UV, incluyendo:

- Acceso al interior a través de boca paso hombre por medio de escalera interna en acero inoxidable
- Sistema de tuberías de ingreso, salida desborde y limpieza.
- Sistema de sensores de nivel.

Los tanques deberán contar:

- Como mínimo con boca paso de hombre, tapa hermética, tubería de carga, distribución, rebose e hidrante, así como los accesorios de conexión entre el tanque y las tuberías.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA A.N.D.E.

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Los tanques deberán tener una adecuada terminación.
- Todo el conjunto para proveer (tanque, accesorios de conexión, tuberías y demás accesorios) no podrán presentar filtraciones o perdidas.
- Los tanques no deberán sufrir deformaciones en su estructura en condiciones máximas de trabajo, deberá contar con refuerzos laterales.

8.2.4.5.3.1 Detectores De Nivel Flotantes (Switch De Nivel) Y Sensor De Nivel

Se incluye la adquisición e instalación de Detectores de nivel flotantes (switch de nivel) y un Sensor de nivel hidrostático incluyendo, las tuberías para alojamiento de estos.

Este precio remunera la provisión, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de nivel mediante un medidor hidrostático de nivel y dos peras con contactos, según especificaciones técnicas y planos de proyecto. Incluye canalizaciones, cables, y todo material menor que resulte necesario.

Descripción

En el Tanque Elevado, proveerán e instalarán para el comando de las electrobombas, los siguientes instrumentos:

- Sensor de nivel hidrostático del tipo piezoresistivo o capacitivo
- Switch de nivel, para señalización, alarma por nivel máximo y mínimo de líquido del tanque

Se incluye aquí todos los elementos de montaje y de interconexión, cajas, caños, conductores y demás componentes que se requieran, hasta el punto de vinculación con el tablero de comando. Se montarán sobre soportes de AISI 316, con tornillería del mismo material.

### 8.2.4.5.4 Traslado de materiales y equipos para la instalación del tanque elevado.

Este ítem comprende todas las tareas a realizar para la movilización y transporte de todos los materiales, equipos, herramientas y materiales considerados para la instalación del tanque elevado. Adicionalmente contempla el traslado del material considerado como desperdicio a las áreas indicadas por la inspección.

### 8.2.4.6 Provisión e instalación de equipo de sistema de cloración in situ

Este ítem comprende la provisión e instalación de un equipo de sistema de cloración in situ que incluye tanque de almacenamiento de hipoclorito y equipo dosificador, mínimo con las siguientes características:

- Capacidad nominal de FAC 0.9 Kg/día,
- Capacidad de tratamiento de agua: 908 $m^3$/día.
- Autolimpieza
- Presión del agua de alimentación: 6.8 a 517 kpa

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

### 8.2.4.7 Construcción de caseta para resguardo y almacenamiento

Este ítem contempla las obras civiles, materiales, equipos y herramientas necesarios para la construcción de una caseta de 35 m² x 3 m de altura. Se incluyen las ventanas, portón de ingreso, los accesos y distribución interna para la instalación del sistema de hipoclorito, la ubicación del tanque y el área de almacenamiento de las sales.

### 8.2.4.8 Perforación de pozo de agua

Este ítem comprende la perforación con máquina perforadora de un (1) pozo de aproximadamente 200 m de profundidad, perfilaje y muestreo de pozo para diseño de perforación definitiva, ensanche a diámetro final necesario para perforación de un pozo de agua, entubado con prefiltros con engravado, cementado, lavado de perforación, desarrollo y aforo con bomba sumergible, determinación de niveles estático y dinámico, análisis de agua físico-químico y bacteriológico, terminaciones superficiales, incluyendo la provisión e instalación de placa de cierre, cámara de protección, impulsión a tanque elevado, equipo de bombeo e instalaciones eléctricas.

#### 8.2.4.8.1 Perforación exploratoria en suelo no clasificado

Comprende todas las tareas necesarias para la ejecución de la perforación exploratoria con una máquina tipo rotativa, con circulación inversa, de potencia adecuada al tipo de suelo, a la profundidad y al diámetro del pozo solicitado, debiendo ser los equipos de construcción sólida en lo referente al cuadro de maniobras, tambores, aparejos, torre, etc.

La profundidad final que alcance la perforación de explotación dependerá de la información geológica que se obtenga al efectuar la perforación exploratoria.

#### 8.2.4.8.2 Perfilaje y muestreo

Durante la ejecución de la exploratoria se extraerá una muestra cada 200 metros de avance y en cada cambio estratigráfico (o según indicación expresa de la Inspección). Sobre las muestras de los acuíferos principales se efectuará un análisis granulométrico (siempre que resulte posible), a fin de determinar el espesor de grava del prefiltro y la abertura de la ranura de los filtros a instalar.

Por cada perforación exploratoria se realizará un Registro de Perfilaje Eléctrico, Potencial Espontáneo y Resistividad de las capas atravesadas. Se dará detalle de curvas que constituyen el Perfil Eléctrico del Pozo, su interpretación, niveles acuíferos más permeables.

La ubicación de los tramos filtrantes de la captación y proyecto definitivo del Pozo de Explotación a construir se determinará con perfilaje y muestreo.

El profesional responsable de estos estudios entregará a la Inspección un Informe Técnico detallado junto al Perfil Estratigráfico de las muestras obtenidas en la Perforación de reconocimiento.

Los datos obtenidos en estos estudios quedarán como antecedentes para futuras Perforaciones a construir en la zona.

Ing. José Callejos Gomes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

### 8.2.4.8.3 Ensanche a Diámetro final

Una vez realizados los estudios previos se procederá al diseño final de la perforación, procediendo a ensanchar hasta el diámetro definitivo.

El diámetro de la perforación definitiva será hasta los 200metros de profundidad, pudiendo ser modificado según diseño definitivo de la perforación presentado por el supervisor técnico que designe la contratista y aprobado por la inspección de obra.

Montados los equipos de perforación en la ubicación definitiva, se dispondrá a ensanchar la perforación disponiendo de un diámetro de pozo de al menos 2 a 4" mayor que el diámetro de la camisa según fundamentado criterio profesional del representante técnico responsable de los trabajos, a los fines de lograr una buena cementación y prefiltrado.

Durante todo el tiempo que dure la ejecución, la Empresa Contratista cuidará que no se produzcan entradas de agua superficial en el pozo. El agua que se use durante la perforación deberá provenir de una fuente inocua convenientemente tratada.

### 8.2.4.8.4 Entubado tubería lisa de acero galvanizado

Se considera en este ítem la provisión, traslado e instalación de cañería para entubado de la perforación La misma deberá estar compuesta íntegramente por tubos de acero SAE 1030 del tipo "para perforación" y será lisa, sin costura longitudinal, de diámetro nominal en tramos de longitud estándar y un espesor nominal no menor a Sch.40.

Los caños para emplear deberán ser nuevos, sin uso previo y sin imperfección alguna (corrosión interior y/o exterior, abolladuras, incrustaciones, extremos mal cortados y sin bisel, etc.). El espesor de la pared será de acuerdo con la relación con el diámetro a utilizar, debiendo verificar el mínimo establecido anteriormente.

Las uniones serán soldadas y estarán a cargo de personal especializado, debiendo preparar previamente los extremos de las cañerías para soldarlos con puntos de soldaduras de apoyo, antes de correr el cordón base en toda su periferia, y luego se efectuará un primer relleno de soldadura, aplicado sobre el cordón base, en este acople debe limpiarse la escoria antes de correr el segundo relleno.

La cañería de maniobra, así como todo el equipamiento para la instalación, serán provistos por la Empresa Contratista para todas las operaciones necesarias hasta la terminación de la obra, debiendo contemplar su costo de utilización dentro de la propuesta.

### 8.2.4.8.5 Entubado en tubo filtro de acero galvanizado

Se considera en este ítem la provisión, traslado e instalación de cañería tipo filtro de ranura continua. La misma deberá estar compuesta íntegramente por tubos de acero galvanizado del tipo "para perforación", de diámetro nominal en tramos de longitud estándar.

Los caños filtro deben ser nuevos sin imperfecciones y su luz de ranura uniforme en la longitud requerida.

Ing. José Vallejos Memea
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las uniones se realizarán mediante soldadura en los cruces con cada una de las nervaduras de soporte, siguiendo los lineamientos generales estipulados para los ítems de entubado en caño de acero.

### 8.2.4.8.6 Prefiltro con engravado

La Contratista deberá construir el prefiltro de grava, operación que consistirá en la colocación del material seleccionado (de acuerdo con el estudio granulométrico del perfil sedimentario de acuerdo al muestreo previo) en el espacio entre la pared de la perforación y el caño filtro y cañería lisa. La longitud será acorde a los resultados del perfilaje y del perfil litológico de la perforación.

Dicha maniobra deberá ser previamente supervisada y aprobada por el Inspector.

La instalación del prefiltro se realizará con circulación de inyección alivianada, inyectada dentro del filtro a fin de evitar el derrumbe del acuífero y bajar la viscosidad de la inyección.

Se emplearán para este fin, gravilla natural proveniente de la destrucción de rocas cuarcíticas o silíceas. Deberá cumplimentar con los siguientes requisitos:

- Bien redondeada y uniforme (Cu ≤ 1,5)
- Sin clastos calcáreos
- Con menos del 2% de mica.
- Sin hierro ni arcilla.

Además, el material para prefiltro estará formado por granos limpios, duros y resistentes, sin película orgánica adherida y exenta de polvos, partículas blandas o laminares, álcali, sales y/o toda sustancia reconocida como perjudicial.

No se admitirá material que en conjunto posea más del 3% (tres por ciento) de materiales extraños indicados en el párrafo anterior.

### 8.2.4.8.7 Cementado

La Contratista deberá proceder al aislamiento riguroso de la o las napas que no son deseables, a los efectos de evitar toda contaminación con la napa a captar.

La aislación entre napas se producirá por elevamiento forzado de la columna de revestimiento, por cementación del espacio anular a presión de bomba de abajo hacia arriba, instalando una cañería entre el lado exterior del caño de entubado y el terreno, de forma tal que el cementado llegue a la superficie del terreno. Luego se desmontará dicha cañería y se dejará fraguar al menos 24 horas.

La cementación deberá ejecutarse en presencia de la Inspección, con materiales de cementación duraderos e impermeables. El material a usar podrá ser cemento, mortero de cemento y hormigón preparado adecuadamente, previa autorización de la Inspección en cada caso. Para la lechada de cemento se exigirá una concentración de 50 kg de cemento cada 30 litros de agua.

Producida la aislación posterior al fraguado, la Inspección podrá solicitar la prueba de estanqueidad, la cual consistirá en perforar como mínimo 0,20 a0,50 m por debajo del zapato y luego hará descender el nivel de agua dentro del caño a la profundidad que la Inspección indique. Si después de seis (6) horas no hay variación de nivel, la aislación

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

se considerará satisfactoria. En caso contrario, la Contratista procederá a ejecutar los trabajos que estime necesarios para aislar convenientemente las napas debiendo demostrar en la forma indicada una vez terminados éstos

### 8.2.4.8.8 Lavado de perforación

Una vez terminada la perforación definitiva deberá realizarse la tarea de limpieza y posterior desarrollo de cada perforación.

### 8.2.4.8.9 Desarrollo y aforo con bomba sumergible

Por desarrollo se entiende a la estabilización del pozo mediante un proceso de bombeo hasta que el agua extraída sea cristalina y sin arrastre de partículas sólidas.

Una vez terminada y desarrollada la perforación se instalará un equipo de bombeo. Con instrumental adecuado de medición de control, cronómetros, medidores de niveles, y tablas se procederá a realizar ensayos de bombeo a caudal constante, que es el caudal exigido en el pozo y a caudales variables tipo escalonado. El tiempo de bombeo será el determinado hasta que estabilice el nivel dinámico en el pozo. Los datos de Nivel Estático (metros), caudal (m3/hora), nivel dinámico (metros), depresión (metros) y rendimiento o caudal especifico (m3 x hora x metro de depresión) serán volcados en planillas y curvas.

Finalizado el Bombeo se realizará el ensayo de Recuperación, hasta que el nivel alcance en aproximación al nivel estático, también dicho ensayo se volcará en planillas y curvas correspondientes.

La contratista tendrá la obligatoriedad de entregar una copia al Contratante, para futuros estudios o alteraciones del acuífero que puedan producirse por bombeos.

Para realizar las pruebas de bombeo requeridas, la empresa Contratista deberá proveer los elementos necesarios para medición de nivel y caudales.

El tiempo de la prueba de funcionamiento del pozo definitivo será indicado por la Inspección respetando los plazos que se acostumbran en este tipo de tareas referido a la metodología de los ensayos y según las características del acuífero en explotación.

De manera de poder determinar con exactitud el caudal (m3/h) posible de extraer sin traer perjuicios al pozo de extracción.

El caudal extraído será sin sedimentos en suspensión u otros cuerpos extraños.

El pozo definitivo será entregado por la Contratista con un caudal acorde al rendimiento del acuífero explotado.

### 8.2.4.8.10 Análisis de agua (físico - químico y bacteriológico)

La Contratista bajo su exclusiva responsabilidad, costo y cargo debiendo ejecutar un análisis físico – químico y bacteriológico completo, de cada perforación finalizada, una vez completada la etapa de desarrollo de la perforación y puesta en marcha, de manera de tener constancia y registro por parte de un ente oficial de la calidad y características del agua que se dispone.

Para la toma de muestras se deberán respetar los procedimientos y metodologías establecidos por la normativa vigente.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M...
Modernización C.H. A...
Jefe DH/CHS...

Los resultados de dicho análisis pasarán a formar parte del legajo de la perforación ejecutada y como antecedentes de la perforación existente, el que respecta a la misma.

### 8.2.4.8.11 Terminaciones superficiales

Este ítem incluye la ejecución de la terminación superficial con murete de mampostería con terminaciones de revoque grueso y fino a la cal, pintura látex apta para exterior (Color a determinar con la Inspección de obra) y losa superior, se deberá disponer de un cierre con tapas metálicas de manera de proteger las válvulas, equipos y piezas especiales que componen el manifold de impulsión contra la luz solar, aguas meteóricas, vandalismo etc. Se dispondrá su cierre mediante algún tipo de dispositivo de cerradura o candado para evitar el acceso de cualquier persona que no sea el operador del servicio o personal autorizado por el mismo.

### 8.2.4.8.12 Electrobombas Sumergibles

Este precio remunera la provisión, acarreo e instalación en el pozo construido una electrobomba sumergible tipo de pozo profundo, debiendo garantizar el punto de trabajo indicado en la siguiente Tabla siempre y cuando sea factible de acuerdo con lo que se detalla en el presente pliego, tipo Grundfos, Flygt, KSB o de calidad similar, rebobinable, para impulsar el agua captada desde la perforación hasta el tanque elevado.

Tabla. Punto operacional del equipo de bombeo para pozo de agua.

| Pozo | Caudal (m3/d) | A.M.T (m) | Equipos (unidad) |
|---|---|---|---|
| Pozo de Agua | 72 | 220 | 1 |

Tanto la Bomba, como el impulsor y motor deberán ser de acero inoxidable. Deberá estar provista de motor trifásico del tipo encapsulado con protección contra arena, cojinetes lubricados por el líquido y diafragma compensador de presión. Se prevé que la bomba a instalar tenga incorporada válvula de retención.

La instalación comprende el empalme a cañería de salida de acero galvanizado, con las piezas especiales y anclajes que resulten necesarios.

### 8.2.4.8.13 Tubería de impulsión Hierro fundido DN 110 mm

Comprende la provisión e instalación de la tubería de impulsión desde el pozo hasta el tanque elevado. Se incluyen el conjunto de accesorios en boca de pozo (uniones dobles, curvas a 90º, niples, válvula de retención DN2, manómetro, válvula esférica o esclusa DN2, válvula de aire, caudalímetro), anclajes y todos los accesorios que correspondan para su correcto funcionamiento.

Las válvulas se ubicarán en el primer tramo sobre boca de pozo, debiendo resguardarse con una cámara ejecutada en mampostería.

### 8.2.4.9 Cámara de desagüe

Comprende ejecución de 1 (una) cámaras de desagüe y limpieza de hormigón armado, incluyendo la provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas bridadas, según los diámetros de las cañerías, piezas especiales y de transición de acero SAE 1020, caño de

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivera
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

derivación de la cañería principal y demás elementos para sus completas terminaciones, ubicadas en las progresivas que se indican en los planos respectivos.

Las cámaras se construirán de hormigón.

Las válvulas esclusas que se incorporarán en este Ítem, responderán a los lineamientos indicados precedentemente en las Especificaciones de referencia y serán aptas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm².

La Contratista, en coordinación con la Inspección, realizará los diseños de detalle adaptando cada caso a las condiciones urbanas que se presenten.

## 8.2.5 EC-24 Provisión de Sistema Cloacal

### 8.2.5.1 Excavación y relleno de zanjas para colocación de tuberías

Este ítem contempla todos los trabajos, mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de las excavaciones de las zanjas para la instalación de las tuberías del sistema.

Para la ejecución de las tareas rige lo indicado en EC-23 de las presentes especificaciones.

### 8.2.5.2 Provisión acarreo e instalación de tuberías

El presente artículo comprende la provisión, transporte y colocación de tuberías de PVC CL 10 para la instalación de la red de desagües cloacales.

#### 8.2.5.2.1 Tubería PVC DN 160 CL 10

El ítem comprende la provisión, acarreo y colocación de 292 m de tubería PVC PN10 para la red de desagües cloacales de los obradores.

Las tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) que deberán cumplir con las siguientes condiciones:

Las tuberías y piezas especiales de P.V.C. no plastificado, deberán responder a las Normas, siendo en general clase 10, salvo donde se indique en los planos clase 6. Todas las tuberías para colocar –sin excepción- deberán poseer junta elástica integrada (tipo rieber).

El material empleado en los caños y piezas especiales cumplirá con los requisitos de las Normas.

El ítem comprende la provisión y colocación del manto de arena de fondo en un espesor de 0,15 m, debidamente compactado y nivelado.

El almacenamiento de los tubos y accesorios deben ser resguardados de las radiaciones solares y alejados de cualquier otra fuente calórica, como así también de solventes y otros productos químicos agresivos al PVC y al caucho respectivamente.

#### 8.2.5.2.2 Piezas especiales de PVC

Las piezas especiales serán en PVC inyectado de marca reconocida, cuando las tuberías que unan sean de PVC. En el caso de tuberías de diámetro mayor a 250 mm se admitirán

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. [illegible]
Modernización C.H. Ac[illegible]
Jefe DH/CHS - AN[illegible]

piezas termoformadas reforzadas en PRFV o piezas de acero revestido en pintura epoxi, con una capa de cómo mínimo 300 µm interno y 450 µm externo, siempre que se prueben en fábrica con presencia de la Inspección de obra a 2 veces la clase de tuberías a colocar. Las piezas de empalme, derivación y demás accesorios con tuberías de otros materiales, serán de un material cuyas características físicas y químicas no podrán ser inferiores a la de los tubos, en principio se admitirán piezas en hierro fundido dúctil o acero revestido con pintura epoxi.

### 8.2.5.3 Provisión e instalación de Pozos de visita (Bocas de Registro)

Este ítem comprende la provisión e instalación de pozos de visitas (Bocas de registro) para el sistema de desagües cloacales de los obradores.

Los pozos de vista se construirán en hormigón. Cuando se requiera por razones estructurales llevarán armadura conforme al cálculo respectivo. En todos los casos se asegurará la calidad del material con relación a su estanqueidad y resistencia a la agresión de los líquidos conducidos, del suelo y del agua de la napa freática.

Las bocas podrán ser construidas in situ o con anillos prefabricados para los cuales se asegurará una unión perfectamente estanca a fin de evitar la pérdida de líquidos cloacales y el ingreso de aguas de la napa freática o de lluvia.

La construcción de bocas de registro comprende todos los trabajos indicados a continuación más todo otro necesario para la ejecución de la tarea:

- Rotura de veredas y pavimentos, remoción de instalaciones subterráneas, excavación en cualquier clase de terreno, vallado para contención de materiales, depresión de napa, achique, tablestacado, apuntalamiento.
- Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de bocas de registro.
- Construcción de cojinetes, acometidas, provisión y colocación de marco y tapa y provisión de escalera metálica.
- Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.
- Relleno, compactación y retiro de la tierra sobrante, incluso transporte al lugar indicado por la Inspección, hasta una distancia de quince (15) kilómetros.
- La prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.
- La Contratista. proveerá e instalará todos los elementos necesarios para la correcta terminación y puesta en funcionamiento de todas las bocas a ejecutar en la presente obra.

#### 8.2.5.3.1 Ubicación de las bocas de registro (Pozos de visita)

Las bocas de registro estarán ubicadas de acuerdo con la indicación en los planos del Proyecto. En dichos planos se indicará una zona de ubicación, pudiendo la Contratista ubicar las bocas de registro en el lugar más conveniente, dentro de la misma, a los efectos de la tapada mínima de la tubería, rotura de hechos existentes, pendientes,

Ing. José Vallejos Merlos
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

conexiones, quiebres, etc., Previamente someterá a la Inspección la aprobación de la ubicación definitiva seleccionada.

### 8.2.5.3.2 Ejecución y Materiales

Las bocas de registro serán de hormigón H-17, simple o armado de acuerdo con el cálculo respectivo y en función de la profundidad, cargas estáticas y dinámicas y tipo de suelo. Deberán construirse con moldes metálicos o plásticos no exigiéndose revoque interior. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notarán, deberán ser subsanadas por la Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los tubos de entrada y salida sea igual o mayor que dos (2) metros, se colocará un dispositivo de caída que podrá ser de hormigón simple o de PVC, a opción de la Contratista.

Cualquiera sea el dispositivo adoptado por la Contratista se entenderá sin discusión, que la cotización de la propuesta se refiere al tipo que se construya. La unión de los tubos de las bocas de registros deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y deberá estar aprobado por la Inspección.

En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, la Contratista presentará a aprobación de la Inspección la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura.

Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos por los líquidos cloacales, se aplicará sobre las superficies horizontales, un revestimiento de resina epoxi, de 1,4 mm de espesor que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia del agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición, manteniéndose a esa temperatura durante al menos cinco (5) minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-OMeter efectuándose la observación y registro correspondientes s/Norma.

La totalidad de los cojinetes de las bocas de registro se ejecutarán en hormigón simple tipo H-8, con una terminación convenientemente alisada.

En aquellas bocas de registro donde se prevean futuras ampliaciones, la Contratista deberá ejecutar los cojinetes correspondientes y dejar empotrados los tubos de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto (respetando las indicaciones de materiales, diámetros y cotas de intradós) obturando los extremos de los mismos, incluyéndose los dispositivos de caída si así correspondiere.

Las tapas serán reglamentarias para su uso en calzada o en vereda según corresponda. El material del marco y tapa será de hierro dúctil. Las tapas serán abisagradas, desmontables y llevarán cierre con sistema de bloqueo o traba antivandálica.

Ing. José Alejo Nunes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Salvo indique en contrario de la Inspección atendiendo a una razón especial, las tapas a instalar en calzada deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN. Las tapas a colocar en vereda deberán resistir una carga de ensayo de 250 KN.

La Contratista deberá proveer escaleras metálicas para el acceso a las bocas de registro. Las mismas serán empotradas totalmente construidas en hierro fundido. Los escalones serán antideslizantes, con una separación de 0,30 m. El ancho del elemento no superará los 0,45 m y deberá contar además con todos los accesorios de seguridad.

Se construirán las cámaras de enlace y boca de registro en los puntos que se indiquen en los planos de Proyecto y según las instrucciones que de la Inspección en cada caso.

Colocación de Material de Hierro; Todos los marcos y tapas, rejas, escalones de bocas de registro, etc., antes de ser colocados de acuerdo con los planos estarán perfectamente limpios y con su revestimiento original de fábrica intacto. Su colocación se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. Los escalones de hierro fundido se insertarán en los muros al tiempo de levantarlos, empotrados no menos de 0,15 m.

### 8.2.5.4 Provisión e instalación de Biodigestor de 600 lts

Este ítem comprende la provisión e instalación dos (2) Biodigestores de 600 L de capacidad, de polietileno de alta tecnología para el sistema de desagües cloacales de los obradores.

El Biodigestor realizará el tratamiento de efluentes sanitarios provenientes de los obradores, sus dimensiones estarán comprendidas entre 1,70 m de altura, 0,90 m de diámetro y 0,32 m la atura y deberá garantizar la hermeticidad sin filtraciones, para evitar contaminaciones al medio ambiente.

El período de extracción de lodos será entre 12 y 24 meses conforme al uso.

### 8.2.5.5 Construcción de Pozos absorbentes

Este ítem contempla la construcción de dos (2) pozos absorbentes, que captará los efluentes cloacales tratados por el Biodigestor.

Se construirá en hormigón armado H-35 y se incluyen los trabajos de excavación, rellenos, instalación de ventilación y todos los materiales y equipos necesarios para su correcta construcción.

Los pozos serán de sección circular y se construirán en etapas a fin de proteger la integridad física de los operarios cuando se trabaje en terrenos en que el nivel freático sea superior al fondo del pozo a ejecutar. En todos los casos la losa de cierre estará por debajo del nivel del caño de vuelco.

Se excavarán de una dimensión tal que una vez realizados tengan un diámetro interno mínimo de 1.00 m, y la profundidad que se determine por medio de la prueba de absorción. En todos los casos se deberán respetar las Normas que rigen para descargas cloacales en la zona.

Cuando se va ejecutando la excavación de un pozo absorbente, se determinará para cada profundidad del manto absorbente la prueba que consistirá en el siguiente ensayo:

Para determinar las características del suelo subterráneo, si resulta adecuado para absorber el efluente total a volcar y que viene de un tratamiento realizado en este caso

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

por el Biodigestor, se debe realizar una prueba de absorción, la que se realizará en cada estrato de suelo atravesado al ejecutar la excavación del pozo absorbente.

Cada manto de suelo tendrá una determinada velocidad de absorción, a la cual no debe interferir ni la napa freática, ni los estratos impermeables que estén situados por debajo del manto ensayado.

Para realizar esta prueba de absorción en cada manto de suelo encontrado, se procede a ejecutar un pozo circular de diámetro 30 cm y profundidad mínima de 50 cm, coincidiendo este nivel con el manto de suelo que se quiere ensayar. Se llenará este pocito de agua limpia, dejando que se vaya filtrando y absorbiendo la totalidad del agua, conservando constante el nivel superior del agua por un tiempo de 4 horas como mínimo.

Así se logrará una saturación de todo el manto de suelo y acercarse a las condiciones que se tendrá en el funcionamiento de dicho pozo absorbente. Luego de ello, se procederá a ajustar el nivel del agua a 40 cm del fondo del pocito y desde este punto fijo, sin incorporar más agua, se medirán los descensos de niveles del agua.

### 8.2.5.6 Planta Compacta

#### 8.2.5.6.1 Construcción de losa de hormigón H°A°

Este ítem comprende la construcción de una losa de apoyo de hormigón armado para la instalación de la planta de tratamiento de tipo compacta que tratará los efluentes cloacales de los obradores. Se incluye en el apartado todas las obras civiles de excavación, preparación del terreno, el hormigón de limpieza y todos los materiales, equipos, elementos y tareas necesarias para la correcta construcción de esta.

La losa contará con las dimensiones mínimas de 15 m x 4m x 0.25 m (Doble mallado de acero Ø8-15 cm) y para la ejecución de las tareas rige lo indicado en el EC-23 de las presentes especificaciones.

#### 8.2.5.6.2 Provisión e instalación de planta de tratamiento cloacal de tipo compacta.

Este ítem comprende la provisión e instalación de una planta de tratamiento cloacal que tratará los efluentes cloacales de los obradores, incluyendo pozo de impulsión y equipamiento del pozo de impulsión.

La planta será de tipo compacta, de capacidad máxima de tratamiento de 70 m3/d y el proceso de tratamiento será de Lodos Activados,

La Planta de Tratamiento está diseñada y dimensionada para tratar la totalidad del líquido residual con las siguientes características:

- Caudal máximo de 70 m3/d
- DBO < 200 mg/l
- DQO < 400 mg/l
- NTK < 20 mg/l
- La calidad de agua tratada será la siguiente:
- DBO < 50 mg/l
- DQO < 250 mg/l

La unidad de tratamiento estará compuesta por los siguientes procesos unitarios:

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Pozo de bombeo de efluentes (opcional)
- Lodos activados con aireación de burbuja fina: o Cámara de aireación
  - Sedimentador secundario
  - Acumulador de barros

Desinfección

El proceso de tratamiento seleccionado es lodos activados, se estima el uso de este tipo de plantas donde se requiere de una alta calidad de efluente y el espacio disponible es limitado.

Un lodo activado está compuesto por las siguientes unidades o elementos:

- Tanque de aireación o reactor.
- Un sistema de aireación.
- Decantador o clarificador secundario.
- Descarte de lodos en exceso.

Las reacciones bioquímicas asociadas con la remoción de la materia orgánica, y bajo ciertas condiciones, también la materia nitrogenada; tienen lugar en el reactor biológico o cámara de aireación. La biomasa o microbiología se desarrolla utilizando el sustrato presente en el efluente crudo.

La decantación de los sólidos (biomasa) que tiende a la clarificación del efluente tratado, ocurre en el decantador secundario. Gran parte de los sólidos que decantan hacia el fondo del clarificador son recirculados (recirculación de lodos), de manera de mantener una concentración de biomasa en el reactor, la cual es responsable de la alta eficiencia de estos sistemas. La otra parte de los sólidos (exceso de lodos) es purgado del sistema para mantener el mismo en equilibrio.

La biomasa que es separada en el decantador secundario, lo hace debido a sus características de floculación y sedimentación. Esto es producto de la generación de material gelatinoso que favorece la aglutinación de bacterias, protozoarios, y otros microorganismos responsables de la remoción de la materia orgánica en flocs macroscópicos.

Como resultado de la recirculación de lodos, la concentración de sólidos suspendidos en un reactor de un proceso de lodos activados es muy alta. Es estos procesos el tiempo de detención hidráulica del líquido es corto, del orden de horas, lo que suele estar acompañado por un reactor de tamaño reducido. Sin embargo, los sólidos (biomasa) permanecen en el sistema por un tiempo más prolongado que el hidráulico, debido a la recirculación.

- El proceso de tratamiento deberá contar con: Cámara de aireación, sedimentador secundario, digestor aeróbico de barros, desinfección y cámara de aforo.
- Las dimensiones no deberán superar 13 m 2 m x 2,5 m.
- El desbaste grueso, deberá contar con reja gruesa tipo canasto de 1 cm de paso.
- Los difusores serán de tipo circulares de burbuja fina.
- Estático tronco-cónico
- Sistema de reciclo/purga, Air Lift
- Cantidad de bombas: 1 (Una), de tipo electromagnética de 5/l/h

Ing. José Callejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivera
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Un pozo de impulsión de plástico reforzado con fibra de vidrio, prefabricado de 1.7mts de diámetro y 6.5 mt de profundidad

La planta compacta deberá contar con todos los suministros necesarios para su instalación, incluyendo las obras civiles, montaje electromecánico, grúas, tramites de aprobación para su instalación, instalaciones eléctricas en general, entre otros.

## 8.2.6 EC-25 Arquitectura

### 8.2.6.1 Galpón Almacén ANDE

#### 8.2.6.1.1 Alcance

Comprende la Ingeniería de detalle y documentación conforme a obra, la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción del Galpón almacén ANDE, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales, los planos de proyecto, las indicaciones del Supervisor de Obras y a las reglas del arte. Se excluyen de este alcance las Instalaciones Eléctricas, de Incendio y Termomecánicas, que se encuentran descriptas en las especificaciones correspondientes.

Complementariamente, deberán tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

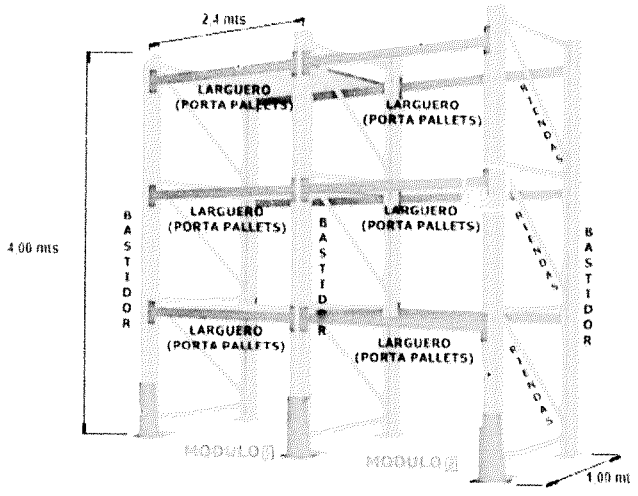
1. La cubierta se realizará con en chapa galvanizada tipo U-45 conformada in situ y engrafada, con aislación térmica de lana de vidrio y film de aluminio. Se incluyen en esta tarea todos los trabajos necesarios de zinguería y piezas de cierre lateral.
2. El edificio tendrá cerramiento perimetral de chapa de acero trapezoidal prepintada colores blanco y azul, según se indica en planos. Las mismas irán fijadas a correas c mediante tornillo autorroscante con arandela de neopreno. Se contemplarán piezas de remate inferior superior y esquineros en chapa prepintada.
3. La platea interior tendrá pendiente hacia los laterales donde se ubicarán canaletas impermeables con rejillas, corriendo en sentido longitudinal, para recolección de eventuales derrames de aceite.
   En los accesos se realizarán canaletas pluviales en sentido transversal, para prevenir el ingreso de agua de lluvia desde el exterior, debido a la mínima diferencia de niveles con el interior, que se encuentra condicionada por la cota de la rieladura del pórtico.
   Estás canaletas serán de hormigón armado de 0.15 m de espesor con armadura a dimensionar y tendrán revoque y carpeta de pendiente impermeable, debiendo verificarse su estanqueidad. Las mismas llevarán rejillas de acero galvanizadas, con separación mínima entre planchuelas de 30 mm, aptas para circulación de vehículos.
   Deberá estudiarse su posición respecto de la rieladura definitiva de pórtico grúa a instalarse, evitando la interferencia con el cono de presión de la misma.
4. Se proveerán y colocarán las carpinterías que se indican en planos ACA-5-OC-07-Q-01-PL-005 y ACA-5-OC-07-Q-01-PL-005, planillas y Especificaciones Técnicas Generales, incluyendo la provisión de toda la mano de obra, cálculos, planos de detalle, materiales y equipos requeridos para la fabricación en obra y en taller.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rives
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - ANDE

En la Ingeniería de Detalle, la Contratista deberá desarrollar el proyecto, verificación estructural y documentación de los dos portones plegadizos T1, pudiendo proponer soluciones alternativas, quedando sujetas a aprobación por parte del Supervisor de Obras. Dichas alternativas no podrán originar un mayor costo del contratado para dichos ítems.

5. Se deberá incluir el equipamiento sanitario mencionado en el plano ACA-5-OC-07-Q-01-PL-005, de acuerdo con las características y calidades mencionadas en las Especificaciones Técnicas Generales, a saber:
   - Un (1) Inodoro largo con mochila y tapa, color blanco.
   - Un (1) Lavatorio tipo pedestal, color blanco.
   - Una (1) Pileta de lavar
   - Un (1) Espejo con marco 1,20 x 0,90
   - Un (1) Portarrollos para papel higiénico.
   - Un (1) Un dispenser de jabón o jabonera.
   - Una (1) Percha o portatoallas
   - Una (1) grifería para lavabo de agua fría.
   - Una (1) grifería para pileta de lavar de agua fría.
   - Una (1) canilla de servicio
6. La Contratista deberá proveer y montar el siguiente equipamiento:
   - Treinta y dos (32) módulos de racks para almacenamiento con cuatro (4) niveles de estantería, cuyas características se describen a continuación:




   - Bastidores construidos en chapa galvanizada espesor 1,60 mm: Matrizados en toda su longitud permitiendo la regulación de las vigas cada 75mm.

Los bastidores estarán compuestos por 2 (dos) columnas vinculadas mediante riendas horizontales y diagonales, formando un reticulado triangular en toda su longitud vertical. En el extremo inferior llevaran una base en cada columna con el matrizado correspondiente para poder amurar el pórtico al piso.

   - Largueros tipo sigma o cajón: fabricados en chapa de acero de primera calidad (laminado en frío apto para procesos de producción

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive
Modernización C.H. Aca
Jefe DH/CHS - ANDE

conformados), de 2,40 m de largo para 1.500 kg (total por nivel 3.000 kg).

Los largueros estarán recubiertos con pintura liquida horneable color anaranjado.

En sus extremos van soldadas garras con enganches las cuales se encastran en las columnas de los pórticos. Como elemento adicional pueden llevar soldado un ángulo a lo largo de toda su longitud que actúa de contenedor de los planos de carga cuando los mismos son materializados con chapas ó madera.

- Trabas de seguridad: elementos galvanizados que actúan como protección evitando que las vigas puedan desengancharse de las columnas.
- Bulones - Tuercas – Elementos de anclaje: elementos de acero zincado de dimensiones aptas para sujetar las distintas piezas que forman el rack.
- Refuerzos: fabricados en chapa de acero de primera calidad (laminado en frío apto para procesos de producción conformados). Los mismos se utilizan cuando los planos de carga son materializados con maderas para evitar la flexión de la misma y eventualmente como guía soporte de los pallets.
- Pintura: todas las piezas son sometidas a los procesos de desengrasado, fosfatado y pintados por inmersión con esmalte sintético de color, preferentemente azul para los bastidores y anaranjado para los largueros, para luego ser secado a horno a 180ºC
- Calidad del acero: Los aceros laminados en frío deben responden a las normas: ZAR-250 ASTM A653.

### 8.2.6.2 Caseta de vigilancia provisoria

#### 8.2.6.2.1 Alcance

Comprende la Ingeniería de detalle y documentación conforme a obra, mano de obra y equipos necesarios para la construcción del Caseta de Vigilancia provisoria, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales, los planos de proyecto, las indicaciones del Supervisor de Obras y a las reglas del arte. Se excluyen de este alcance las Instalaciones Eléctricas, de Incendio y Termomecánicas, que se encuentran descriptas en las especificaciones correspondientes.

Complementariamente, deberán tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

1. Se proveerán y colocarán las carpinterías que se indican en plano ACA-5-OC-07-Q-01-PL-002 y Especificaciones Técnicas Generales, incluyendo la provisión de toda la mano de obra, cálculos, planos de detalle, materiales y equipos requeridos para la fabricación en obra y en taller.
   En el caso de las ventanas V8b y V9b, llevarán un antepecho de hormigón ejecutado in situ.
2. Se deberá incluir el equipamiento sanitario mencionado en el plano ACA-5-OC-07-Q-01-PL-001, de acuerdo con las características y calidades mencionadas en las Especificaciones Técnicas Generales, a saber:
   - Un (1) Inodoro largo con mochila y tapa, color blanco.
   - Un (1) Lavatorio tipo pedestal, color blanco.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - AND...

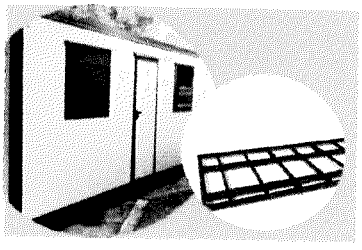
- Un (1) Espejo con marco 0,60 x 0,90
- Un (1) Portarrollos para papel higiénico.
- Un (1) Un dispenser de jabón o jabonera.
- Una (1) Percha o portatoallas
- Una (1) grifería para lavabo de agua fría.
- Una (1) canilla de servicio

### 8.2.6.3 Oficina modular

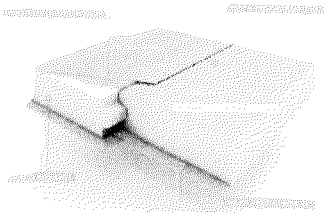
Para la Supervisión de la obra se prevé la instalación de 1 (uno) módulo de oficinas incluyendo baños, cocina, Sala de reunión, aires acondicionados y cortinas tipo Black Out con sistema roller y guías.

El módulo deberá tener como mínimo:

- Estructura
  - Estructura primaria y una subestructura secundaria para la fijación de revestimiento interno y externo.
  - Cáncamos para izaje y trabas para transporte multimodal.



- Paredes y Techo
  - Paredes conformadas por paneles tipo WALL PANEL Estructura primaria y una subestructura secundaria para la fijación de revestimiento interno y externo.



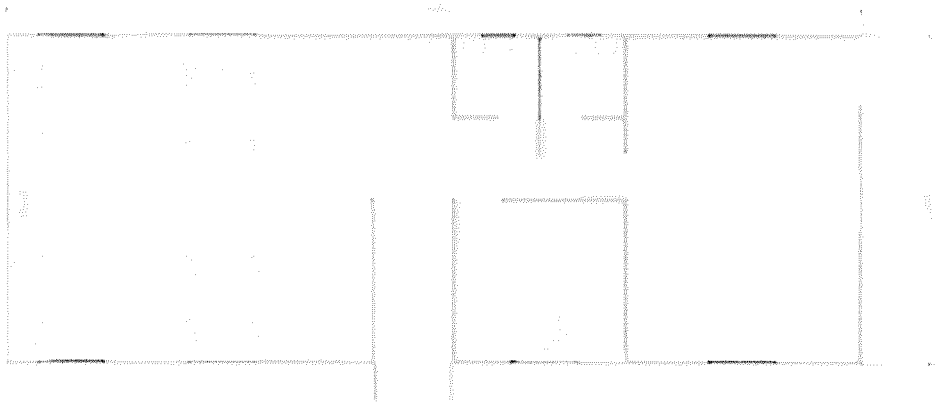
- Piso
  - Terciado fenólico marino de 18 mm, sujeto con tornillos galvanizados a la estructura.
  - Protección de pintura asfáltica.
  - Juntas de la madera fenólica selladas entre sí con poliuretano y masilla plástica.
  - Piso de goma, totalmente ignífugo y de alto tránsito de 1,5 mm de espesor, costuras soldadas y zócalos sanitarios.
- Ventana y puertas

Ing. José Callejas Merres
Modernización C.H. Ácaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Riv...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - AND...

- Ventanas en aluminio con aleros.
- Puertas exteriores fabricadas con panel tipo WALL PANEL con núcleo de aislación Poliestireno de 15 kg, de espesor 50 mm, cubierto con chapa galvanizada prepintada. Altura de 2 m y ancho según necesidad.

- Instalación Sanitaria y de agua interna
  - Caños prefabricados en polipropileno para agua fría sanitaria, unidos por termofusión de máxima seguidad.
  - Incluye accesorios (codos, curvas, tes, llaves de paso, etc.).
- Instalación Eléctrica
  - Sistema monofásico formado por una única corriente alterna.
  - Tablero principal formado por caja de PVC con frente acrílico, llaves térmicas y disyuntores.



*Ejemplo de oficina modular tipo*

## 8.2.7 EC-26 Incendio

### 8.2.7.1 Alcance

Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades competentes, nacionales, municipales, etc., con los planos proyectados, estas especificaciones y las indicaciones que imparta la Dirección de Obra.

La Contratista será responsable de gestionar los permisos necesarios ante la municipalidad y/o cuerpo de bomberos, según corresponda.

La obra consistirá en la ejecución de todos los trabajos y la provisión de todos los materiales que sean necesarios para realizar las instalaciones de acuerdo con las reglas del arte, incluyendo la previsión de cualquier trabajo accesorio, o complementario que sea requerido para el completo y correcto funcionamiento de la instalación, estén o no previstos y/o especificados en el presente pliego de condiciones. Los planos indican de manera general las características mínimas exigibles para la instalación y la ubicación de cada uno de los elementos principales y accesorios los cuales podrán instalarse en los puntos fijados o trasladarse buscando en la obra una mejor ubicación o una mayor eficiencia; en tanto no varíen las cantidades y/o las condiciones de trabajo, estos ajustes podrán ser exigidos, debiendo la Contratista satisfacerlos sin cobro de adicional alguno hasta lograr un trabajo terminado y perfecto para el fin que fuera contratado.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Riv...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - AND...

El plazo para la terminación de los trabajos será el que se corresponda con el cronograma total de la Obra, que coincidirá con el solicitado por la Dirección de Obra en el momento del pedido de precios, y que será indicado además por el Oferente en su presentación.

Además de los trabajos específicos descriptos en planos y en estos pliegos, se hallan incluidos:

- Soportes de caños según detalles que se soliciten, o necesidad de la obra.
- Sujeciones de cualquier elemento o caño, a soportes propios o provistos por otros.
- Excavación y relleno de zanjas, apoyos de caños etc.
- Construcción de cámaras para alojar válvulas, incluso la provisión de marcos y rejas o tapas que correspondan.
- Todas las terminaciones, protecciones, aislaciones, y/o pinturas de la totalidad de los elementos que forman la instalación.
- Todos aquellos trabajos, elementos, materiales y/o equipos que, aunque no estén expresamente indicados, resulten necesarios para que la instalación resulte de acuerdo a sus fines, y construidas de acuerdo con las reglas del arte.

### 8.2.7.2 Provisión y colocación de cañerías

Para las enterradas, posteriormente a los trabajos de movimiento de suelos, se excavarán las zanjas para la colocación de las cañerías en su nivel definitivo, las cañerías se presentarán y calzarán sobre pilares de mampostería u hormigón, posteriormente se rellenarán las zanjas en forma minuciosa y por capas, reconstruyendo las características de compactación original, previas a la excavación.

#### 8.2.7.2.1 Caño de Hierro Negro para Galpón

Se utilizarán caños de acero ASTM A53 con costura, espesor Standard, con accesorios según ASTM A-234, con bordes biselados para ser soldados con la mejor técnica de ejecución.

#### 8.2.7.2.2 Cañería de PEAD Red externa

Se utilizará Tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), PN16/ SDR-11 resina MRS 100, fabricados con material no reciclado, apta para uso con agua limpia a 20 ºC. Con juntas fusionados o electrofusionadas a encaje mediante cuplas de unión según procedimientos de ASTM F 1.290-93, con accesorios de la misma marca, tipo y calidad, de acuerdo al siguiente cuadro:

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

| PEAD PE 100 - PN 16 | | | |
|---|---|---|---|
| | | SDR 11 | |
| Ø Nominal | e min (mm) | Peso (Kg/m) | Ø INTERNO |
| 75 | 8,4 | 1,81 | 66,1 |
| 90 | 10,1 | 2,62 | 81,1 |
| 110 | 12,3 | 3,89 | 101,00 |
| 125 | 14,00 | 5,02 | 116,1 |
| 160 | 17,9 | 8,36 | 151,00 |

Cualquier alternativa debe ser consultada durante el proceso licitatorio, y aprobada por escrito por la Contratante.

Estas cañerías irán dispuestas en zanjas siguiendo los criterios de la Norma ASTM 2.321 – Recomendaciones prácticas para la instalación subterránea de tuberías y según Norma NFPA 24.

Se instalarán a una profundidad de 1,00 m y sobre una cama de arena gruesa de 5 cm de espesor. Una vez asentado el caño se completará con una capa de arena mezclada con suelo zarandeado de 15 cm, sobre ésta se colocará una fila de ladrillos comunes en toda su longitud y se aplicará una capa de 20 cm de suelo propio sin escombros.

Los cambios de material enterrado=PEAD – aéreo=CHN se realizarán en muertos de hormigón con bridas de acero a no menos de 0.10m del nivel de suelo. No existirá caño plástico a la intemperie ni caño metálico enterrado.

### 8.2.7.3 Malla de advertencia

La totalidad de las cañerías enterradas llevarán en su parte superior y a más de 0.40 m por encima de las mismas, mallas de localización y advertencia para cañerías no metálicas, de PVC de 150 mm de ancho y de rápida visualización. Marca Alarmnet o Aloxide o equivalente en el mercado local.

### 8.2.7.4 Válvula Esclusa

Con cuerpo, bonete a unión, cuña sólida y vástago ascendente de bronce colorado, con guarnición de acero inoxidable AISI 304, extremos roscados y reempaquetable bajo presión, para una presión de trabajo de 14 Kg/Cm$^2$.

Todas las válvulas serán de la misma marca, tipo y calidad, no admitiéndose las "mezclas" de materiales de distinta procedencia.

### 8.2.7.5 Cámaras para Válvulas

Se construirán de hormigón simple de 0.15 m de espesor, el interior tendrá revoque imper¬meable con terminación de cemento puro alisado. En el fondo tendrá piedra partida para. Contará con tapa superior removible.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

#### 8.2.7.6 Hidrantes (Bocas de incendio)

Los encastres de las válvulas y mangas contra incendios deberán ser de tipo Storz, o en su defecto, aquellos indicados por el Cuerpo de Bomberos local, de manera a garantizar la compatibilidad de los equipamientos por estos utilizados.

EXTERNAS: Compuestas por válvula tipo teatro simple o doble según corresponda, de bronce con descarga a 45 grados, reforzadas, con tapa y cadena, y de diámetro 0.063m; manguera de poliéster sin costura y revestimiento elastomérico interno con anclajes mandrilados y una resistencia a la rotura de 50 Kg/Cm$^2$, con sello TIPO IRAM y una longitud de 30 m; lanza de cobre/bronce y boquilla de chorro-niebla. Llave de ajuste de acero y soporte tipo media luna.

Todo alojado en gabinetes de chapa BWG 16, con tapa de chapa BWG 16 con vidrio de 0.15x0.15m. Los gabinetes serán para manguera y matafuego o solo para manguera según corresponda. Todas las uniones tendrán guarniciones de goma para obtener cierres estancos, con frente de chapa, cada gabinete estará numerado, los gabinetes no soportarán la cañería de alimentación, tendrán orificio de drenaje en la base.

Los gabinetes tendrán cerradura ¼ de vuelta, serán de construcción sólida, no presentarán bordes cortantes ni uniones o pliegues de unión sin soldadura, tendrán cubierta con inclinación para drenaje de agua de lluvia.

El conjunto formado por cada manguera y sus conexiones estarán garantizados por escrito, y se realizarán ensayos de presión.

La Contratista presentará planos de detalle y muestras de los gabinetes antes de su compra.

#### 8.2.7.7 Matafuegos

Serán del tipo triclase, base polvo seco de 10 o 5 Kg de capacidad, respondiendo a las normas vigentes. Tendrán sello de conformidad y aprobación local, y dispondrán de manómetro de control de carga.

Serán colgados mediante soportes especiales sobre una placa metálica o de plástico con leyendas alusivas y colores reglamentarios a modo de señalización visual.

### 8.2.8 EC-27 Instalación Eléctrica de Baja Tensión

#### 8.2.8.1 Introducción

##### 8.2.8.1.1 Objeto y condiciones

El presente Pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas que regirán para la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de la Instalación Eléctrica de Baja Tensión correspondientes a las obras comprendidas en el presente contrato Obras preliminares.

##### 8.2.8.1.2 Alcance de los trabajos

Los trabajos deberán efectuarse de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y pliego de condiciones generales del desarrollo e incluyen la provisión de la totalidad

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

de la mano de obra y materiales necesarios para dejar en perfectas condiciones de terminación y funcionamiento las siguientes instalaciones:

- Provisión y montaje de red eléctrica aérea de media tensión.
- Provisión y montaje de transformadores de distribución ANDE.
- Provisión y montaje de red eléctrica aérea de baja tensión.
- Protecciones y equipos de maniobra en baja y media tensión.
- Puesta a tierra de seguridad y de servicio.
- Provisión y montaje de cuadros de distribución de BT.
- Acometidas completas para suministro de red y medición según especificaciones de compañía.
- Instalación eléctrica de iluminación y tomacorrientes.
- Instalación de fuerza motriz.
- Provisión y montaje de tableros.
- Colocación de artefactos de iluminación normal y emergencia.
- Suministro de energía e iluminación de obra.
- Instalación de cableado estructurado y activos de red.
- Instalación de CCTV.

El presente pliego de especificaciones técnicas, los planos y planillas que las acompañan son complementarios, y lo especificado en cada uno de ellos debe considerarse como exigido en todos los documentos.

En caso de contradicción, el orden de prelación será definido por la dirección de obra tomando en consideración y en forma integradora a todos y cada uno de los planos de arquitectura y los de las instalaciones, la finalidad de las instalaciones y las Normas, Reglamentaciones y Disposiciones obligatorias vigentes.

El montaje eléctrico incluirá el ajuste de las protecciones, fusibles y/o relevos térmicos y enclavamientos; provisión y montaje de las botoneras, interruptores de nivel, presión, temperatura, etc. Se deberán incluir los extractores que no sean provisión de la Contratista termomecánico.

### 8.2.8.1.3 Límites de provisión con distintos rubros

8.2.8.1.3.1 Termomecánico

Para los sistemas de climatización y ventilación se llevará la alimentación hasta las condensadoras, evaporadoras, chillers, unidades de tratamiento de aire, motores de ventilaciones en todos los casos salvo expresa indicación del termomecánico, no se incluirán los cableados entre las unidades, bus de comunicación, ni termostatos.

8.2.8.1.3.2 Sanitario

Se proveerán los ramales alimentadores protegidos hasta los tableros especificados en planos, solo se proveen los tableros indicados en la documentación adjunta, se proveen las canalizaciones y cableado para los comandos, como así los correspondientes flotantes.

8.2.8.1.3.3 Ascensores

Se proveerán los tableros de fuerza motriz y auxiliares de sala de ascensores, no los extractores, ni las canalizaciones de los comandos propios del ascensor a cargo del

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

proveedor / montador. Las luminarias e instalación eléctrica dentro del hueco serán provistas por el proveedor de este rubro, en caso de ser necesarias.

Se dejará vinculado la sala de guardia con el hueco del ascensor (mediante cañería hacia la bandeja de corrientes débiles) para que el proveedor de los ascensores realice cableados de alarma y comunicación.

#### 8.2.8.1.4 Responsabilidades adicionales

El instalador eléctrico será responsable por las instalaciones eléctricas de los demás rubros por lo cual deberá supervisar que las instalaciones eléctricas complementarias de los sistemas sanitarios, termomecánicos, de medios de elevación, etc.; respondan a los estándares aquí definidos.

Llaves de corte: todo equipo que deba alimentarse dentro de este contrato, donde la distancia entre el tablero general de corte y la máquina sea tal que no se permita ver la máquina desde el tablero se adicionará un seccionador de corte manual al pie de la maquina con su caja correspondiente, aunque no se encuentre indicado en planos.

#### 8.2.8.1.5 Normas, reglamentos y disposiciones

La Instalaciones Eléctricas además de lo indicado en Planos y Pliegos, deberán responder a las siguientes Normas, Reglamentaciones y Disposiciones:

- Ley 5804 Sn de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 5668 Sn de verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios de las instalaciones eléctricas.
- IEC 60044-1 y 2 Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
- IEC 60068 Ensayos ambientales.
- IEC 60255-3 Relés eléctricos. Parte 3: Relés de medida y equipos de protección con una sola magnitud de alimentación de entrada de tiempo dependiente o independiente.
- IEC 60255-5 Relés eléctricos. Parte 5: Coordinación de aislamiento para relés de medida y equipos de protección. Requisitos y ensayos.
- IEC 60255-6 Relés eléctricos. Parte 6: Relés de medida y equipos de protección.
- IEC 60255-21 Relés eléctricos. Parte 21: Ensayos de vibraciones, choques, sacudidas y sísmicos apli-cables a los relés de medida y equipos de protección.
- IEC 60427 Ensayos sintéticos de interruptores automáticos para corriente alterna de alta tensión.
- IEC 60529 Grados de protección para cerramientos (IP).
- IEC 60695 Ensayos relativos a los riesgos del fuego.
- IEC/TCS 61000-1/2 Compatibilidad electromagnética (CEM) - Parte 1-2: Generalidades - Metodología para la consecución de la seguridad funcional de equipos eléctricos y electrónicos desde el punto de vista de los fenómenos electromagnéticos.
- IEC 61000-4 Compatibilidad electromagnética (CEM) - Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
- IEC 61000-5 Compatibilidad electromagnética (CEM) - Parte 5: Guías de instalación y atenuación.
- IEC 61131-2 Controladores programables. Parte 2: Requerimientos para el equipamiento y ensayos.

Ing. José Gallejos Mernes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivera
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- IEC 61958 Sistemas indicadores de presencia de tensión.
- IEC 62271-100 Equipamiento de interrupción y control de alta tensión. Parte 100: Interruptores para corriente alterna
- IEC 60439-1 Conjuntos de aparatos de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie.
- IEC 60439-2 Conjuntos de aparatos de baja tensión. Parte 2: Requisitos particulares para las canalizaciones prefabricadas.
- IEC 60502-1 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas de 1 kV (Um = 1,2 kV) a 30 kV (Um = 36 kV). Parte 1: Cables de tensión asignada de 1 kV (Um = 1,2 kV) a 3 kV (Um = 3,6 kV).
- IEC 60947 Aparatos de baja tensión.
- IEC 60287- 1-1 Cables eléctricos- Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- IEC 60287-2-1 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- IEC 60287-3-1 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- IEC 60332 Métodos de ensayo para cables eléctricos sometidos al fuego. Parte 3-10: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables en capas en posición vertical. Equipo de ensayo.
- IEEE Guía de diseño de sistemas de puesta a tierra.
- NP 202896 Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Reglamentaciones y directivas locales empresa distribuidora ANDE.

La Contratista y su Representante Técnico deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de Proyectista y Ejecutor de las Instalaciones Eléctricas.

Por lo tanto, serán material y moralmente responsables de los eventuales accidentes, atrasos, penalidades, reconstrucciones y otros que deriven su inobservancia.

### 8.2.8.1.6 Pruebas e inspecciones generales

Para la realización de las pruebas, la Contratista deberá proveer en la obra de todos los materiales, mano de obra especializada e instrumentos que sean necesarios para llevarlas a cabo.

8.2.8.1.6.1 Medición de resistencia de aislación de los conductores

Al terminar la instalación y previo a las pruebas que se detallan a continuación la Contratista presentará a la Dirección de Obra una planilla de aislación de todos los ramales y circuitos, de conductores entre sí y con respecto a tierra, verificándose en el acto de la Recepción Provisoria, un mínimo del 5% de los valores consignados a elección de la Dirección de Obra, siendo causa de rechazo si cualquiera de los valores resulta inferior a los de la planilla. Las pruebas de aislación de conductores con respecto a tierra se realizarán con los aparatos de consumo, cuya instalación está a cargo de la Contratista, conectados; mientras que la aislación de conductores se realizará previa desconexión de artefactos de iluminación y aparatos de consumo.

Ing. José Allejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.1.6.2 Medición de la resistencia de puesta a tierra

Deberá efectuarse aplicando el método del telurímetro. Se solicitará:

- Medición inicial de resistividad específica de suelo
- Medición de los distintos de sistemas de puesta a tierra
- Medición de continuidad eléctrica de masas eléctricas

8.2.8.1.6.3 Inspecciones durante el montaje

- Verificaciones dimensionales sobre cañerías y secciones de cableados.
- Revisión de la continuidad eléctrica de masas.
- Verificación de todos los materiales empleados en relación a las características especificadas.
- Recepción de equipos, control de modelos, configuración, accesorios y estado de conservación.
- Verificación de niveles (altura) de cajas de salida respecto del resto de las instalaciones y la obra civil.
- Control de todos los elementos eléctricos en función de las especificaciones correspondientes.
- Verificación de todas las conexiones de puesta a tierra que correspondan.

### 8.2.8.1.7 Gestiones y documentación

La Contratista emitirá la documentación ejecutiva y de detalle y obtendrá los conforme a obra finales. La gestión de las habilitaciones de las autoridades que correspondieren serán realizadas por A.N.D.E. La Contratista deberá estar presente en cada inspección realizada por cualquier organismo en cualquiera de las instancias.

Documentación ejecutiva mínima

- Replanteos de sectores a intervenir, cuando sea aplicable.
- Planillas de cargas y memorias de cálculo de ramales.
- Memorias de cálculo de corriente de cortocircuito en BT.
- Esquemas unifilares, topográficos y funcionales de tableros.
- Cálculos de selectividad de protecciones.
- Cálculos de esfuerzo electrodinámicos en tableros.
- Catálogos y documentación de elementos sujetos a aprobación de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Particulares.
- Ingeniería ejecutiva y constructiva (planos de planta de canalizaciones y cableados, cortes, típicos de montaje, etc.).
- Esquematización de las instalaciones eléctricas.
- Ingeniería de detalle de elementos estructurales que lo requieran.
- Estudios luminotécnicos de todos los locales que lo requieran.
- Documentación conforme a obra mínima
- Sobre planos de arquitectura actualizados y visados por la Dirección de Obra, la Contratista eléctrico deberá volcar toda la información de obra necesaria para una interpretación cabal de la instalación.
- Debe prestarse especial atención a la ubicación de todos los elementos de maniobra y accesos para mantenimiento.
- Manuales de operación y mantenimiento de equipos, incluyendo rutinas de mantenimiento y listado de repuestos para un año de funcionamiento.
- Certificados de garantía extendidos por los fabricantes de los distintos equipos.

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA/ ANDE

Rodrigo M. Kny...
Modernización C.H. Ac...
Jefe DH/CHS - AN...

- Certificados de Puesta a Tierra.
- Toda documentación que sea necesaria como soporte de las capacitaciones que se realicen al personal que la Dirección de Obra designe.
- Toda la documentación será presentada para su aprobación a la Dirección de Obra con dos copias en papel más el archivo digital correspondiente.
- Una vez aprobada la misma, la Contratista deberá presentar cuatro copias adicionales, las cuales serán selladas, firmadas y enviadas a Obra.

### 8.2.8.2 Materiales, equipos y sistemas

#### 8.2.8.2.1 Transformadores de distribución

Los transformadores de distribución convencionales deberán respetar la EETT 04.14.14 de la compañía ANDE.

La fabricación y ensayos de los transformadores deberán satisfacer básicamente y en lo aplicable las Normas NBR 5380, NBR 5356 (Transformadores de Potencia), NBR 5416 (Aplicación de cargas en transformadores de potencia) y NBR 5440 (Transformadores para redes de Distribución – Padronización) en sus versiones más recientes, complementado con las siguientes normas de referencia y consulta:

- IEC 76 – 1 Power Transformers – General
- IEC 76 – 2 Power Transformers – Temperature rise
- IEC 76 – 3 Power Transformers – Insulation levels and Dielectric test
- IEC 76 – 4 Power Transformers – Tapping and connections
- IEC 76 – 5 Power Transformers – Ability to withstand short circuit
- IEC 354 Loading guide for oil immersed transformers
- TIPO IRAM 15 Inspección por Atributos

Serán transformadores trifásicos en aceite de 63, 100, 200 y 315 kVA de las siguientes características principales:

- Tensión nominal Fase-Fase : 23.000 ± 5%
- Tensión nominal Fase-Neutro : 13.279 ± 5% V.
- Frecuencia nominal : 50 Hz. ± 2%
- Potencia nominal ONAN : 630 kVA
- Tensión nominal primaria en vacío: 22.900 V ± 5% y – 10 % (Respecto del Tap 2 Principal)
- Tensión nominal primaria en vacío: 400 / 231 V
- Grupo de conexión: Dyn 5
- Nivel de aislación Primario: 25 kV (BIL 125 kV)
- Nivel de aislación Secundario: 1,2 KV (BIL 30 kV)
- Máxima elevación de temperatura sobre ambiente (40 °C.) de:

Arrollamientos (medida por resistencia): 55 °C.

Aceite: 50 °C.

Los Ensayos de Tipo a que deberá ser sometido el prototipo de los transformadores a ser suministrados serán los siguientes:

- Ensayo de corto circuito
- Elevación de temperatura

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

- Tensión de impulso atmosférico
- Nivel de ruido
- Ensayos sobre el aceite aislante, después del contacto del equipamiento (rigidez dieléctrica, porcentaje de agua, factor de potencia y tensión interfacial)
- Nivel de tensión de radio interferencia (riv)
- Factor de potencia del aislamiento
- Espesor de pintura de las partes internas y externas del transformador conforme la NBR 11388.

Los transformadores deberán ser sometidos a la siguiente relación de Ensayos de Rutina:

- Resistencia óhmica de los arrollamientos
- Relación de tensiones
- Resistencia del aislamiento
- Polaridad
- Desplazamiento angular y secuencia de fases
- Pérdidas en vacío, en carga y totales
- Corriente de excitación
- Impedancia de corto circuito
- Tensión aplicada a frecuencia industrial
- Tensión inducida
- Verificación del funcionamiento de los accesorios (cuando fueran aplicables): Indicador de nivel de aceite, conmutador de derivación, dispositivo de alivio de presión, etc.
- Verificación de la pintura de la parte externa del transformador conforme la NBR 11388. Las muestras para este Ensayo serán tomadas de acuerdo a la TIPO IRAM 15 con Inspección Norma y Nivel de Calidad Aceptable de 2.5.
- Hermeticidad y resistencia a la presión en frío.
- Rigidez dieléctrica del aceite aislante.

A estos ensayos deberán agregarse aquellos descritos en detalle en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE Nº 01 – Rev. 01.

### 8.2.8.2.2 Diseño del puesto de transformación MT/BT

A los efectos de satisfacer las demandas previstas en los puntos indicados del predio se ha considerado la instalación de subestaciones transformadoras que, alimentada desde la red de media tensión, abastezcan los consumos de baja tensión de cada tipo de usuario.

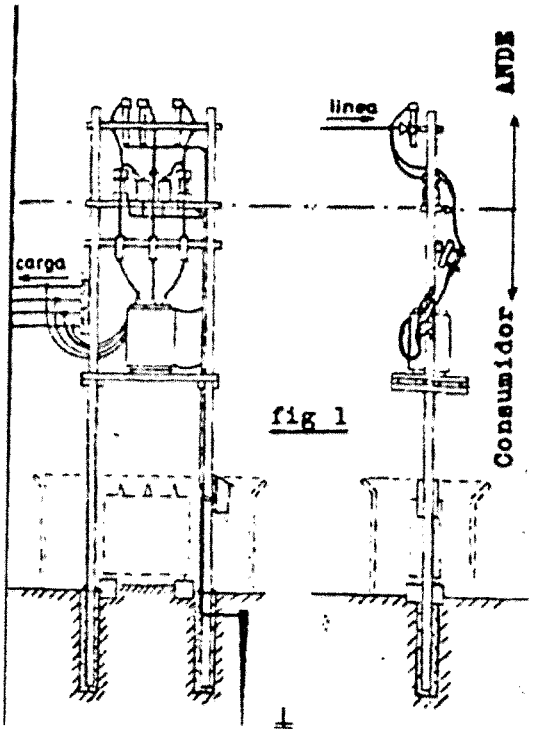
En principio cada puesto de transformación será dotado con el siguiente equipamiento básico:

- Seccionador fusible de media tensión aéreo para protección del transformador.
- Transformador de potencia con relación 23/0,4-0,231kV, grupo de conexión Dyn 11, regulación de tensión en vacío de +/- 2x2,5%, aislación en aceite y refrigeración ONAN.
- Seccionador fusible de baja tensión para salida principal si se trata de una sola o bien cuadro de distribución de baja tensión equipado con fusibles HH y tabaqueras para varias salidas.
- Puesta a tierra dedicada.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

El puesto de transformación será de tipo aéreo y deberá responder a las normativas y reglamentaciones de ANDE y al reglamento para instalaciones elpectricas de media tensión.




### 8.2.8.2.3 Condiciones generales de diseño de los troncales de red de baja y media tensión

Los troncales constitutivos de la red de baja tensión deberán cumplir con las siguientes características:

- Se estructurarán en estrella a partir del tablero de baja tensión del puesto de transformación.
- Los cables a utilizar serán del tipo preensamblado, todos con conductores de aluminio y aislación en XLPE según la potencia a transportar, las secciones responderán a los estándares utilizados por ANDE y los cálculos de caída de tensión que debe garantizar.
- Cada troncal deberá tener posibilidad de seccionamiento longitudinal en más de una posición de manera de poder aislar un sector y posibilitar su reparación sin afectar a todos los usuarios de ese alimentados.

La caída de tensión admisible para el diseño de la red de baja tensión será como máximo del 5% en el punto más alejado del circuito analizado.

Ing. José Allejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Irrazabal
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

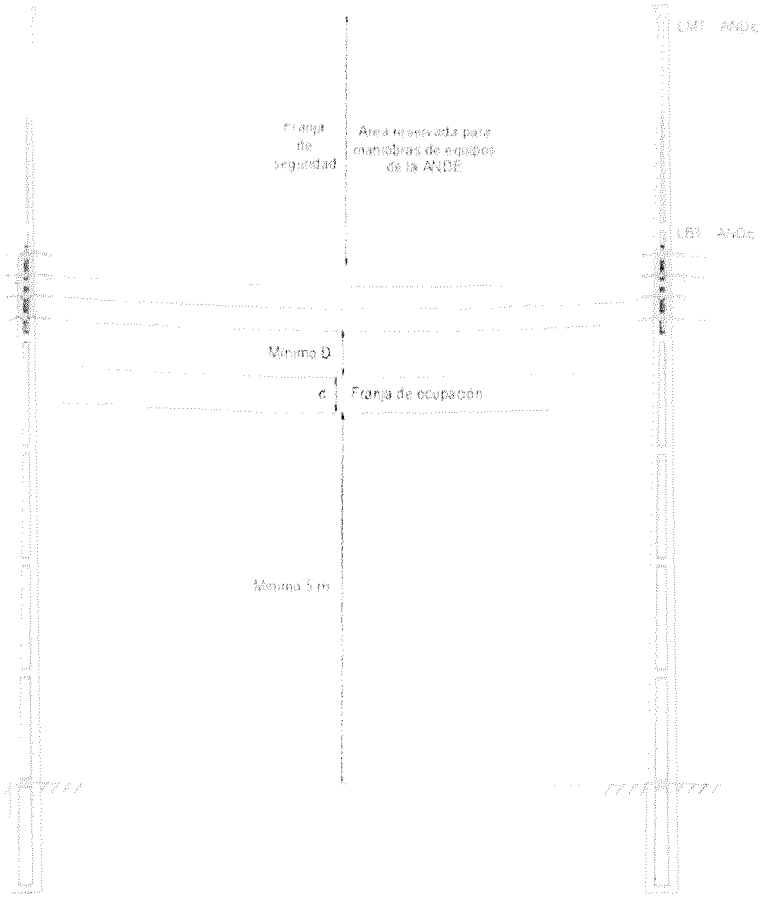
Este valor deberá ser verificado para las máximas condiciones del servicio y considerando valores nominales de tensión de referencia.

Durante la ejecución del proyecto de detalle se deberá presentar una memoria de cálculo con la verificación de las caídas de tensión en los puntos más comprometidos de la red de baja tensión.

Se utilizarán postes de hormigón armado tipo premoldeado homologados por ANDE, de altura suficiente para cumplir con las distancias de seguridad y flechas máximas calculadas previamente en la ingeniería ejecutiva.

Se recomienda tener en cuenta la ITD N° 01 de ANDE para el uso compartido de postes de hormigón.

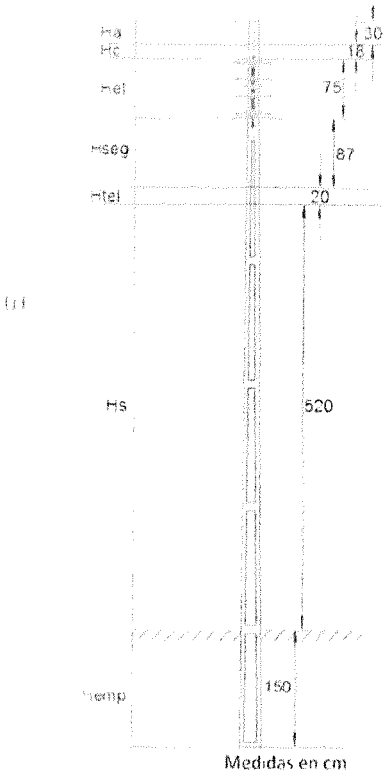
Disposición en postes de 12 metros con línea de Baja Tensión y Media Tensión




Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Distancias para la disposición de los cables en postes compartidos, donde la línea de Baja Tensión está dispuesta sin aislación




Medidas en cm

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Donde

Hemp: profundidad de empotramiento del poste = 1,5 m.

Hs: distancia mínima de fijación en el poste del cable de telecomunicaciones al suelo = 5,2 m

Htel: franja de ocupación de los cables de telecomunicaciones = 0,2 m.

Hseg: distancia de seguridad en el poste entre los cables de telecomunicaciones y la red de baja tensión = 0,87 m, considerando flecha máxima a 50°C y vano de 40 (cuarenta) metros.

Hel: franja destinada a los conductores de la línea de baja tensión asumida como trifásica = 0,75 m.

Hc: distancia mínima de los conductores de la línea de baja tensión y el punto de fijación de Alumbrado Público, si lo hubiere = 0,18 m

Ha: extremo libre del poste reservado para ubicación de Alumbrado Público = 0,30 m.

HT: longitud total del poste = 9 m.

## 8.2.8.2.4 Conductores

### 8.2.8.2.4.1 Características técnicas de cables de media y baja tensión

La presente especificación cubre los requerimientos técnicos mínimos y define el límite del suministro y los ensayos de recepción que deberá cumplir los cables de media y baja tensión y sus accesorios de conexión a emplearse en las instalaciones objeto del presente llamado.

La Contratista proveerá la totalidad de los cables de media y baja tensión a instalar con todos los accesorios necesarios para su correcto conexionado y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el proyecto.

Además, forma parte del suministro la documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.

Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos Embalaje y protección para su transporte a obra. Transporte a obra y seguros.

### 8.2.8.2.4.2 Tendido de alimentadores de media y baja tensión

La presente especificación técnica cubre los requerimientos mínimos y define los suministros y los ensayos de recepción que deberán cumplir las provisiones y montajes necesarios para el tendido de los alimentadores de media tensión en forma subterránea que formarán la red de distribución primaria del predio.

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

La Contratista proveerá la totalidad de los cables de media a instalar con todos los accesorios necesarios (empalmes, terminales, etc.) para su correcto conexionado y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el proyecto.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.
- Ejecución de empalmes y terminales.
- Ejecución de ensayos.

8.2.8.2.4.3 Condiciones del tendido

Condiciones mecánicas

El tendido se efectuará básicamente empleando elementos mecánicos y eventualmente a mano observándose permanentemente las especificaciones sobre tensión, radio de curvatura, tratamiento, protecciones, etc. que se fijan en esta especificación.

El tendido de los cables será realizado en presencia de personal de la Inspección de Obra, cuyas indicaciones serán rigurosamente observadas.

Relevamiento de la traza

La Contratista está obligado a efectuar el relevamiento de la traza previo al inicio de las tareas de tendido, tanto a los efectos de los cómputos métricos a certificar como a la confección de planos conforme a obra y a la optimización de cortes de bobina minimizando la cantidad de empalmes a realizar.

Sondeos

Estarán a cargo de la Contratista la ejecución de sondeos previos al inicio de las tareas de replanteo de traza.

Esta tarea se realizará, de común acuerdo con la Inspección de Obra.

Manipuleo de bobinas

La Contratista deberá contar con todos los elementos y maquinarias para el traslado de bobinas desde la fábrica del proveedor hasta el lugar de tendido, como así también para la descarga y eventual carga de las mismas.

No se permitirá en ningún caso que las bobinas sean arrojadas al suelo o sobre montículos de arena, ni hacerlas rodar para su transado.

Inspección del tendido

Previo al inicio del tendido de cada bobina, la Contratista solicitará la presencia de la Inspección de Obra con no menos de 48hs de anticipación, presencia sin la cual no podrá comenzar los trabajos.

Tendido

Para el tendido del cable se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre el carro porta bobinas, calzado este de manera que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Ibarra
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CH5 - ANDE

Este debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos.

El tendido se hará por medio de cabrestantes, controlándose la tracción con dinamómetro o fusible mecánico.

Para cables de conductores de aluminio la tracción máxima a que podrá someterse será de 1,7 kg/mm2.

Será optativo de la Contratista el tendido conjunto o individual de cada una de las fases.

Precauciones especiales durante el tendido

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

en ningún momento el radio de curvatura será inferior a 15 veces el diámetro exterior

No se tendera con temperaturas inferiores a 3ºC a efectos de evitar fisuras en la cubierta del cable.

No deberá dejarse el cable sin protección, descubierto durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

En los sitios donde deban efectuarse empalmes se dejarán las puntas protegidas mecánicamente o con sus extremos sellados contra el ingreso de humedad. Este sellado podrá efectuarse con manguitos de goma sellados en su extremo con cinta auto soldable o por medio de capuchones termo contraíble autoadhesivos

En caso contrario se tomarán los recaudos en exceso que correspondan.

Reserva de cables

Previo al ingreso a cada subestación o cámara o en cada transición aéreo – subterráneo, se dejarán omegas de reserva de cable de una longitud aproximada de 2 metros cuidando el radio de curvatura del cable.

8.2.8.2.4.4 Empalmes y terminales para cables

Todas las conexiones de cables de aislación de polietileno reticulado, ya sean empalmes

enterrados o terminales interiores para conexiones en celdas serán ejecutados empleando elementos termo contraíbles.

Para la ejecución de estos terminales o empalmes se exigirá al Contratista la presentación del certificado de capacitación otorgado por el proveedor de estos al personal encargado de su ejecución.

Las conexiones sujetadas por medio de tornillo deben ser ejecutadas de forma a garantizar presión adecuada sobre el conductor. Esta presión es asegurada por el control de torque durante el ajuste del tornillo. El torque adecuado debe ser proporcionado por el fabricante del conector o del equipo que incluya los conectores.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las conexiones prensadas deben ser realizadas por medio de herramientas adecuadas al tipo y tamaño del conector utilizado, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del conector.

Caso contrario la Inspección de Obra no permitirá la ejecución de estos.

8.2.8.2.4.5 Características técnicas cables aéreos

Esta especificación se refiere a las condiciones generales para el proyecto, cálculo y montaje de líneas aéreas de distribución de energía eléctrica de baja tensión (380-220V), con conjuntos preensamblados de conductores aislados.

Cuando por razones justificables sea necesario alterar esta especificación, las modificaciones serán determinadas o aprobadas por la compañía distribuidora y se incorporarán, a las especificaciones particulares del pliego particular de condiciones, prevaleciendo entonces sobre lo aquí consignado.

Definiciones

TIRO: El tiro de un conductor es el producto de su sección real por la tensión mecánica de tracción a que se encuentra sometido.

APOYO: Es todo conjunto formado por uno o más postes con sus vínculos estructurales y accesorios, o estructura reticulada para soportar los conductores. No incluye la aislación, la fundación, ni los elementos de puesta a tierra no incorporados.

APOYO DE ALINEACION: Es el apoyo que soporta a los conductores en los tramos rectos de la línea. Se lo designará con la letra "A".

APOYO DE DESVIO: Es el apoyo que soporta a los conductores en los puntos en los cuales la línea cambia de dirección. Se lo designará con la letra "D" agregándole el ángulo de desvío.

APOYO TERMINAL: Es el apoyo que constituye el punto inicial o final de la línea o de un tramo de la misma. Se lo designará con la letra "T", y con las letras "Td" cuando además tenga alguna derivación a otras instalaciones.

APOYO DE CAMBIO DE SECCION: Es el apoyo que soporta a los conductores en los puntos en que se modifica la sección de los conductores y/o el número de ellos. Se lo designará con las letras "Cs".

APOYO ESPECIAL: Es el apoyo destinado a alguna función no contemplada en los tipos de apoyos anteriores. Se lo designará con la letra "E".

VANO: Es la distancia horizontal entre dos apoyos consecutivos.

FLECHA: Es el segmento comprendido entre el conductor y la recta que une dos puntos consecutivos de su fijación, tomado sobre el plano vertical normal a la traza de la línea, y en el punto que se considere de la misma.

ALTURA LIBRE: Es la distancia medida entre el nivel del suelo y el conductor más bajo, en el punto que se considere de la traza de la línea.

Sistema

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Será trifásico, con neutro conectado directamente a tierra, con tensión nominal de 380-220V y frecuencia de 50 Hz.

Trazado

Se realizará ubicando el eje de la línea a 0,50m del cordón de la vereda. En caso de irregularidades que exijan otra solución se realizarán los desvíos necesarios que permitan ubicar adecuadamente los apoyos.

Vano máximo

Los vanos máximos serán de hasta 40m con la condición de ubicar los apoyos en las líneas medianeras y ochavas, o lo más próximo posible a ellas. Cuando la línea cruce una calle y los lotes esquina no permitan respetar esa ubicación se aceptará otra y/o variación del vano máximo a criterio de la Distribuidora.

Altura libre mínima

La altura libre mínima de los conductores será de 5m sobre las aceras y calzadas cuando estén montados sobre postes.

Diseño de los apoyos

Los apoyos de alineación serán de hormigón. La altura de los apoyos se determinará teniendo en cuenta el espacio necesario para los agujeros y considerando la altura libre referida a un conjunto preensamblado que estuviese instalado en el nivel superior.

Hipótesis de cálculo

a) TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR PORTANTE: Se adoptará una tensión máxima de trabajo de 8 kg/mm2 para el portante de cada conjunto de conductores preensamblado.

b) TIROS: El tiro máximo de cada sección portante será el que resulte de aplicar la tensión máxima definida en el punto a).

c) FLECHA MAXIMA: Es el segmento comprendido entre el conductor y la recta que une dos puntos consecutivos de fijación del mismo, tomado sobre el plano vertical normal a la traza de la línea y en el punto que se considere de la misma. La flecha máxima vertical será la que resulte del cálculo en la condición de 50ºC sin viento, a modo de ejemplo para sección 50mm2 y vano de 40m, se tendrá una flecha máxima de 1,01 m correspondiente a 50ºC.

d) SOBRECARGA POR VIENTO: Se adoptará una presión del viento de 118kg/m2 sobre superficies planas y de 59kg/m2 sobre superficies cilíndricas.

e) ESFUERZOS SOBRE LOS APOYOS: Los apoyos se calcularán para las hipótesis consignadas en los puntos f) y g).

f) APOYO DE ALINEACION (A): Esfuerzo del viento en dirección normal a la línea actuando sobre el apoyo y sobre los conductores previstos en el proyecto, considerando como mínimo dos haces preensamblados más un piloto.

Ing. José Gallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

g) APOYO DE DESVIO (D): I) Resultante del tiro máximo de los conductores. II) Resultante del tiro de los conductores en la condición de 101°C y esfuerzo del viento en la dirección de la resultante actuando sobre el apoyo y los conductores previstos en el proyecto.

h) APOYO TERMINAL (T): I) Resultante del tiro máximo de los conductores. II) Resultante del tiro de los conductores en la condición de 10°C y esfuerzo del viento en la dirección normal de la línea actuando sobre el apoyo y los conductores previstos en el proyecto.

i) APOYO DE CAMBIO DE SECCION Y/O FORMACION (CS): I) Resultante del tiro máximo de los conductores. II) Resultante del tiro de los conductores en la condición de 10°C y esfuerzo del viento en la dirección normal a la línea actuando sobre el apoyo y los conductores previstos en el proyecto.

j) APOYO ESPECIAL (E): Se lo calculará de acuerdo con la función a que está destinado, teniendo en cuenta las hipótesis establecidas para los demás tipos.

Fundaciones

Todos los apoyos especiales de H° A° serán empotrados en fundaciones de hormigón simple. Las fundaciones se dimensionarán por el método de Sulzberger adoptando para el cálculo un coeficiente de compresibilidad del terreno de 6kg/cm3 a 2m. de profundidad. En los casos en que el proyectista presuma un coeficiente distinto al especificado en esta norma y pueda justificarlo mediante documentación técnica; podrá proponer otro a consideración de la Distribuidora. En el caso de discrepancias la Distribuidora podrá exigir al Contratista que realice los ensayos de suelo a su cargo y las fundaciones se calcularán con los coeficientes resultantes. Las fundaciones de hormigón deberán llevar una tapada de 0,30m si la red se sitúa en línea de edificación. Si la red se sitúa en línea de árboles y si el cordón cuneta se encuentra materializado, la tapada será de 0,15m, de no ser así deberá respetar una tapada de 0,30m respecto del terreno natural.

Empotramiento

El empotramiento mínimo de los apoyos en las fundaciones de hormigón será igual al 10% de la longitud total del apoyo. El empotramiento de los apoyos directamente enterrados (alineación) será el que resulte de la verificación por el método de Sulzberger y nunca será inferior al 10 % de la longitud total del apoyo más 0,60m.

Normas constructivas

a) FUNDACIONES Y MONTAJE DE LOS APOYOS: Las caras de la fundación será paralela a la línea municipal o línea del cordón de vereda. El hormigón de las fundaciones tendrá una resistencia a la compresión mínima de 100 kg/cm$^2$ a los 28 días, o de 70 kg/cm$^2$ a los 7 días, ensayado según normas. El poste se fijará a la fundación, rellenando luego con arena fina bien seca, y sellando la parte superior con un aro de hormigón pobre de 30mm de espesor.

b) TENDIDO Y UBICACION DE LOS CONDUCTORES: Los conductores se montarán en los apoyos de alineación de la siguiente manera:

Ing. José Fallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/ChS-ANDE

El primer haz en el nivel correspondiente al agujero superior y sobre el lado de la línea de edificación y, si fuera necesario un segundo haz, en el nivel correspondiente al agujero inferior, también sobre el lado de la línea de edificación. Un tercer haz irá en el nivel inferior del lado opuesto al segundo haz. El conductor piloto o de alimentación del alumbrado público, cuando no forme parte del haz de preensamblado, se podrá instalar en al lado opuesto al del primer haz mediante la utilización de grampas adecuadas, respetando la altura libre mínima. Para tender los conductores se usarán roldanas o rodillos de madera o material plástico de diámetro adecuado. Cuando dos haces de conductores se crucen la distancia entre ellos será de 0,20m como mínimo.

c) PUESTA A TIERRA DEL CONDUCTOR NEUTRO: El conductor neutro se conectará a tierra por lo menos una vez cada 200 m, y en tantos puntos como sea necesario para conseguir una resistencia a tierra menor de 5 ohm en cualquier punto del circuito. Cada toma de tierra será ejecutada con una jabalina de cobre o acero revestido con cobre de por lo menos 1,5m de longitud y 14mm de diámetro según normas. Cada toma de tierra individual tendrá como máximo 20 ohm.

d) ACOMETIDA A CLIENTES: Las acometidas se realizarán según las especificaciones técnicas vigentes de la Distribuidora.

e) CONDUCTORES: Los conductores de cada fase serán cables de aluminio de sección mínima para el caso de distribución de potencia 50mm² y el neutro será de cable de aleación de aluminio de sección mínima de 50mm². El conductor piloto de alumbrado es independiente de los haces de preensamblado será de aleación de aluminio de sección mínima de 16mm². El material de los conductores y de sus respectivas aislaciones cumplirá con lo establecido en las normas correspondientes.

f) ACCESORIOS METÁLICOS: Los accesorios metálicos serán los normalizados por la Distribuidora, salvo que se consigne lo contrario en las especificaciones particulares del pliego particular de condiciones. Todos los elementos, en especial los roscados, deberán tener trabas que impidan el aflojamiento. Todas las piezas de materiales ferrosos serán cincadas. Los accesorios no normalizados por La Distribuidora deberán ser aprobados por la misma antes de su utilización. En particular, para el empleo de grampas de diseño distinto al de las normalizadas, la Contratista solicitará su aprobación acompañando planos y las muestras necesarias para los ensayos que se requieran. Tanto las grampas de retención como las de suspensión tomarán únicamente al neutro para cumplir con la función de retener y soportar al conjunto de los conductores preensamblados.

g) GRAMPAS DE RETENCIÓN: Cumplirán como mínimo las siguientes condiciones. Las piezas que componen serán imperdibles entre sí. El esfuerzo de tracción aplicado al conductor neutro portador se repartirá uniformemente a lo largo de la longitud en la cual éste está en contacto con la grampa y de tal forma que la vaina aislante soporte una presión uniforme, sin que exista deformación de la misma. Soportará esfuerzos transitorios de hasta 1700kg y permanentes de 1000 kg sin sufrir deformaciones permanentes. En caso de ser cincada las superficies no podrán ponerse en contacto con las vainas aislantes de los conductores. En particular, para el empleo de grampas de diseño distinto al de las normalizadas por la Distribuidora, la Contratista solicitará su aprobación al

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

ente que corresponda acompañando planos y las muestras necesarias para los ensayos que se requieran.

h) GRAMPAS DE SUSPENSIÓN: Cumplirán como mínimo las siguientes condiciones. Las piezas que componen serán imperdibles entre sí. La superficie en que apoye el neutro portador será de tales características que no dañen la vaina aislante ni se produzcan desgastes apreciables debido a los movimientos propios de la línea. Soportará un esfuerzo vertical de 200kg y se calculará con un coeficiente de seguridad a la rotura igual a 3. En caso de ser cincada las superficies no podrán ponerse en contacto con las vainas aislantes de los conductores. En particular, para el empleo de grampas de diseño distinto al de las normalizadas por la Distribuidora, la Contratista solicitará su aprobación al ente que corresponda acompañando planos y las muestras necesarias para los ensayos que se requieran.

Nota: En el ANEXO 1 de la presente especificación técnica se detalla la verificación mecánica de los conductores aéreos utilizados para vanos típicos de 20 m, 25 m y 30 m.

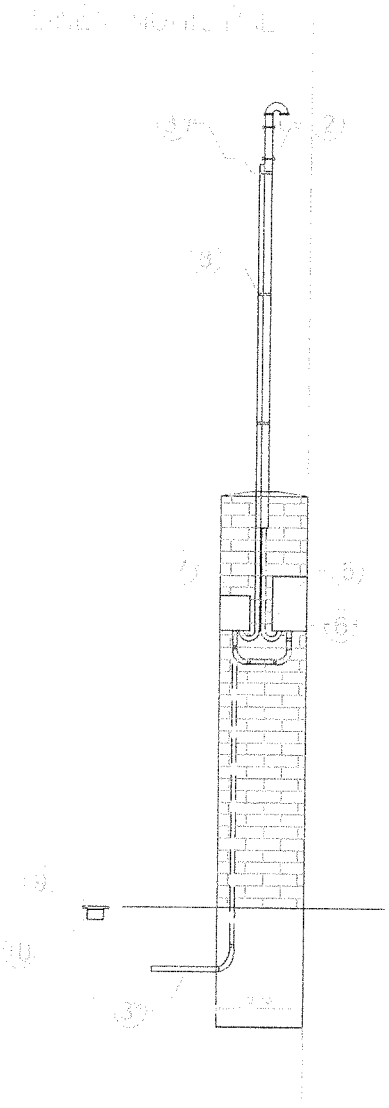
8.2.8.2.4.6 Acometida eléctrica a cada lote

Para cada punto de acometida, ya sea para un cliente de la compañía o bien para servicios generales se utilizará una derivación aérea con fusibles hacia un pilar de acometida equipado con un caño cilíndrico de retención doblemente aislado, una caja de toma y medición con espacio disponible para alojar un medidor trifásico homologado, un tablero principal de corte con riel DIN de mínimo 8 polos y una jabalina de puesta a tierra de ¾", 3 m de largo viculada con cable V/A de 16 mm² al pilar.

| ITEM | DESCRIPCION – MATERIAL |
|---|---|
| 1 | Caño cilíndrico de retención del tipo "DOBLEMURO 3050-HD" |
| 2 | Abrazadera para retener conductores a caño de protección 1 |
| 3 | Acometida del tablero principal al tablero seccional del cliente |
| 4 | Caja de material plástico para medidor. |
| 5 | Fusibles unifilares, con cuna abierta |
| 6 | Cruz soldada, para sujetación de caja de medidor y tablero principal |
| 7 | Tablero principal del cliente. Control DIN 8 polos – 175X220X104mm |
| 8 | Pilar de acero enmallado para sujeción mecánica |
| 9 | Caja de inspección de 150x150 mm |
| 10 | Jabalina de ¾"x3,0 metros, bajada con cable V/A de 16 mm² a pilar |

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE



Se emplazará en obra una nueva caja de toma y medición según las disposiciones de la compañía distribuidora ANDE.

Los esquemas de cajas de tomas y ramales vinculantes con transformador aéreo quedan supeditados al proyecto final que la Contratista deberá gestionar ante la compañía distribuidora.

8.2.8.2.4.6.1 Caja de toma

Serán cajas de material aislante para alojar todo tipo de equipos de medición de energía (monofásicos y trifásicos), con borneras de contraste y 3 bases para fusibles NH.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CNS - ANDE

Serán aptas para instalación en la vía pública, con grado de protección IP43, alta resistencia al impacto (IK10) y autoextinguibles.

Deberán contar con alta resistencia a los rayos UV, cierre seguro para evitar el ingreso de personas no autorizadas y garantizar estanquidad para prolongar su vida útil.

Se utilizarán exclusivamente marcas y modelos homologados por ANDE.

8.2.8.2.4.6.2 Gabinetes para medidores

Deberán colocarse según la documentación adjunta gabinetes para medición aptos para las potencias y tipos de medición correspondientes.

Los gabinetes deberán cumplir con las siguientes características:

- Canalizaciones de cables.
- Material aislante no propagante de la llama.
- Conos pasacables.
- Tapas precintables.
- Interruptores de protección termomagnéticos y diferenciales.
- Fabricados conforme a las normas IEC 60898 e IEC 61008.

Serán construidos en termoplástico de última generación, con resistencia a los impactos y a los rayos UV, y capacidad de autoextinción para garantizar un funcionamiento seguro, según las especificaciones técnicas de las distribuidoras de energía y las normas de seguridad vigentes. - Fabricado y diseñado con grado de protección IP65.

Tendrá también una separación física de seguridad por medio de una placa de protección de barras.

El cableado se realiza de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes a la zona o la distribuidora, es decir, sección de los conductores, colores de los aislantes e identificación, entre otros; y conforme, además, a las normas de seguridad vigentes que garantizan una operación segura.

Se utilizarán exclusivamente marcas y modelos homologados por ANDE.

## 8.2.8.2.5 Tableros

8.2.8.2.5.1 Generalidades

Su posición se indica en planos deberán contener todos los elementos indicados en los esquemas unifilares. Los tableros ingresaran a obra totalmente cableados e identificados, es decir como productos terminados, debiendo en obra posicionarlos, fijarlos y conectarles los conductores de alimentación de los distintos circuitos.

Todos los tableros que sean montados en el piso lo harán sobre una estructura de perfiles o en su defecto sobre un murete de hormigón de tamaño y rigidez adecuada de manera que si se realizan tareas de limpieza el agua no llegue a estos.

Todos los tableros contendrán indicadores de presencia de tensión tipo ojo de buey, uno por cada fase normal o de emergencia.

Se proveerán e instalarán la totalidad de los tableros indicados en planos, excepto los especificados como "NICE", (no incluido en contrato eléctrico).

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS-ANDE

Los tableros deberán incluir todos los interruptores, seccionadores, barras colectoras, fusibles, transformado-res de medida, instrumentos indicadores, lámparas de señalización, borneras y todos los accesorios normales y especiales necesarios para el adecuado y correcto funcionamiento. Se deberán verificar las secuencias en cada tablero.

8.2.8.2.5.2 Alcances del suministro

El suministro objeto de la presente especificación comprende:

- Provisión en el lugar de emplazamiento de tableros de baja tensión de las características y en la cantidad especificada en las planillas de cotización, planos y necesidades del proyecto.
- Ensayos de tipo y rutina de acuerdo con las normas de aplicación y a lo indicado en la presente especificación.
- Facilidades y equipos para inspecciones y ensayos en fábrica.
- Documentación técnica de acuerdo a lo indicado en la presente especificación, debidamente ordenada, encarpetada y protegida por medio de estuches herméticos.

El oferente detallará con precisión las discrepancias que pudiera tener su oferta con los requerimientos de esta especificación confeccionándose a tal efecto una lista de las mismas con indicación de los motivos.

El oferente indicará las características del material ofrecido completando a tal efecto el (los) ejemplar (es) de esta especificación que considere oportuno consignar o que en otra parte se solicite.

El cumplimiento de lo aquí especificado no deslinda al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

8.2.8.2.5.3 Normas de aplicación

Los tableros, objeto de la presente especificación, deberán cumplir con lo prescrito por las normas que más abajo se indican con excepción de las diferencias que se expresen en esta.

El oferente podrá proponer equipos según otra norma de alcance internacional de igual o mayor exigencia que la presente especificación.

En ese caso para que su oferta sea considerada se exige que se cumpla con:

- Se adjunte copia de la norma de fabricación utilizada en su versión original y una traducción al caste-llano o inglés.
- Se adjunte una nota donde se puntualicen las diferencias entre la norma de fabricación propuesta y lo solicitado en esta especificación técnica y las normas que la complementan.

IEC 60068-1 – 2013 - Ensayos ambientales.

IEC 60255-21 – 1988 - Relés eléctricos. Parte 21: Ensayos de vibraciones, choques, sacudidas y sísmicos aplicables a los relés de medida y equipos de protección.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivera
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

IEC 61439-1 – 2020 – Conjuntos de aparatos de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

IEC 61439-2 – 2020 – Conjuntos de aparatos de baja tensión. Parte 2: Equipamiento de potencia y control.

IEC 60502-1 – 2021 – Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas de 1kV (Um=1,2kV) a 30kV (Um=36kV). Parte 1: Cables de tensión asignada de 1kV (Um=1,2kV) a 3kV (Um=3,6kV)

IEC 60529 – 2001 – Grados de protección para cerramientos (IP)

IEC 60695-1 – 2016 – Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 1: Guía para la evaluación de los riesgos del fuego de los productos electrotécnicos.

IEC 60947 – 2020 – Aparatos de baja tensión.

Este documento describe las normas generales para garantizar el máximo nivel de calidad y funcionamiento para un tablero de baja tensión. Con el fin de alcanzar este requisito, todo el conjunto debe aplicar de acuerdo con las especificaciones definidas en la Norma IEC: 61439-1 y 2

La IEC 61439-1 y 2 se aplica a Tableros Eléctricos "Verificados" de Baja Tensión para una tensión que no exceda de 1000V en corriente alterna a una frecuencia no mayor de 1000 HZ, o para 1500V en DC.

La Norma IEC 61439-1 y 2 define claramente el tipo de verificaciones (verificación de diseño y verificación de rutina) que debe ser llevada a cabo por las dos organizaciones que participan en la conformidad final de la solución: la garantía del Fabricante Original como diseño del "sistema de montaje" y el Fabricante del conjunto como responsable de la conformidad final del tablero de baja tensión.

Esta norma es también aplicable para todos los conjuntos de equipamientos de BT para su uso en relación con la generación, transmisión, distribución y conversión de la energía eléctrica, y para el control de los equipos consumidores de energía eléctrica.

Para garantizar la coherencia de la instalación durante el ciclo de vida del tablero, el sistema de instalación y los aparatos deben ser suministrados por el mismo fabricante.

En los tableros de distribución, deben ser previstos espacios de reserva para ampliaciones futuras, con base al número de circuitos con que el tablero fuera efectivamente equipado.

8.2.8.2.5.4 Condiciones de utilización

Condiciones eléctricas

- Tensión nominal de diseño: 1.000V
- Tensión nominal de utilización: 380/220V
- Tensión de aislamiento: 1.000V - 750V para comando
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Corriente nominal barras: según diagrama unifilar
- Apto para sistema de neutro: TNS / TT
- Grado de protección: IP 30/43/55 (según indicación en planos) IK08
- Régimen de utilización: Continuo

Ing. José Callejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Tensión auxiliar comando: 220Vca / 24Vca / 24Vcc

Condiciones ambientales

- Temperatura máxima: 45 °C Bulbo Seco
- Temperatura mínima: -5 °C
- Humedad máxima relativa: 100 %
- Humedad relativa media: 75 %

8.2.8.2.5.5 Tableros principales

Las siguientes reglas de diseño tienen que ser aplicadas con el fin de facilitar el montaje y garantizar el nivel más relevante de seguridad para cualquier equipo de baja tensión.

Instalación de dispositivos

Todos los dispositivos deberán ser instalados sobre la placa de montaje dedicado diseñado para uno o varios interruptores del mismo tipo. El objetivo de este punto es agrupar equipos de protección del mismo tipo, así como distinguir dentro del tablero de distribución la función de cada dispositivo o grupo de dispositivos y evitar errores de identificación. Estas placas de montaje tendrán un sistema de fijación independiente proporcionando para ser transformados y movidos en cualquier parte del tablero de distribución y, especialmente, para permitir la fácil ampliación de la instalación.

Para garantizar la máxima protección de las personas en torno a la instalación eléctrica, las placas frontales deberán instalarse delante de todos los equipos de control y protección con ambos niveles IP3X IPXXB, a fin de evitar el acceso directo a los dispositivos y en consecuencia a las partes activas.

Distribución eléctrica y arquitectura

Por razones de seguridad y sobre todo si se abre la puerta durante el funcionamiento del tablero de distribución, todos los juegos de barras tendrán que ser protegidos por barreras en la zona de acceso a los juegos de barras. Para lograr este requisito, la especificación del tablero de distribución deberá cumplir con las reglas de compartimentación en el nivel mínimo de la forma 2.

Para el suministro de energía dentro del tablero de distribución, se requiere la instalación de sistemas de bloques de distribución, utilizando la tecnología de terminales de resorte (IPXXB compatible), garantiza la máxima protección de las personas.

Para simplificar la instalación de acuerdo con la IEC 61439 1 y 2, el fabricante original deberá suministrar conexiones prefabricadas que están perfectamente clasificadas y coordinadas para trabajar con los dispositivos.

Los sistemas de distribución verticales deben ser diseñados para permitir la conexión por acceso frontal únicamente. El sistema de distribución horizontal y vertical debe ser diseñado para permitir la conexión (con tuercas de rotura) a lo largo de su longitud gracias a una pista de conexión continua y sin ninguna perforación. Para una mayor facilidad de la distribución, los embarrados horizontales deben ser diseñados con una sola barra solo por fase.

Para la ampliación futura en el tablero de distribución, las barras colectoras deberán permitir la posibilidad de añadir todas las cargas requeridas sin necesidad de desensamblados.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Estructura y cubiertas del tablero

Con el fin de facilitar el acceso dentro del tablero para el mantenimiento, sus columnas deberán ser desmontable en todas las superficies cualquiera que sea el grado IP. Las asociaciones de tableros eléctricos deberán ser posibles en todas las direcciones sin ningún impacto en el nivel de IP y al actualizar el mantenimiento de los niveles de rendimiento originales seguirá garantizado. El tablero de distribución deberá combinarse fácilmente con tableros que ya están en servicio.

Por su diseño el sistema deberá asegurar la continuidad eléctrica de las partes móviles sin trenzas de masa adicionales.

Operación del tablero de distribución

Con el fin de facilitar el mantenimiento con tecnologías modernas, por ejemplo, medición de temperatura mediante rayos infrarrojos, la zona de dispositivos tiene que ser accesible en una sola operación.

La ampliación del número cargas del tablero de distribución se podrá realizar en una unidad de reserva funcional sin tener que añadir una nueva conexión aguas arriba a la distribución de barras principal.

El cliente final tendrá la posibilidad de obtener algunos repuestos para diez años después de la suspensión de la comercialización de la oferta del tablero de distribución con el fin de poder sustituir algunos componentes para aquellas necesidades de mantenimiento o ampliación.

Requisitos técnicos (IEC 61439-1 y 2)

El fabricante original garantizará el diseño del sistema de montaje, el fabricante del conjunto es el responsable de la conformidad final del tablero de distribución.

Ciclo de vida de un tablero de distribución para un desarrollo sostenible:

- Todos los materiales del tablero deben ser reciclables en al menos un 90%.
- Conforme con las directivas RoHS y REACH.

Grado de protección de la envolvente

- La envolvente tendrá un grado de estanqueidad IP30.

Grado de protección de la envolvente

- Se requerirá una resistencia a impactos IK08.

Esquema de puesta a tierra

A nivel de punto de distribución y en el conjunto de la instalación el régimen del neutro respetará el esquema de puesta a tierra TNS

Para cumplir con la Norma IEC 61439-1 y 2 el Fabricante Original deberá llevar a cabo el diseño original y las verificaciones de diseño especialmente para las siguientes funciones que deben ser certificadas por un organismo independiente para las configuraciones más críticas:

- Conformidad de las distancias de aislamiento y las líneas de fuga
- Ensayos a frecuencia industrial.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Kive...
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE

- Límite de calentamiento: protección contra los riesgos de personal y aparatos.
- Resistencia a cortocircuitos: ensayos de cortocircuito (Icc e Icw) del circuito principal, incluyendo el neutro, y la protección del circuito de tierra.
- Protección contra los choques eléctricos: verificación del aislamiento
- Protección contra el riesgo de incendio o explosión: prueba del hilo incandescente.
- Mantenimiento y modificación: ensayo de grado de protección IPXXB y Operaciones Mecánicas (especialmente para las partes extraíbles)
- Capacidad para ser instalado en el sitio: test de elevación, según la norma IEC 62208.
- Protección contra condiciones ambientales: ensayo IK según IEC 62262 y Ensayos de Corrosión.

8.2.8.2.5.6 Tableros seccionales

Las siguientes reglas de diseño tienen que ser aplicadas con el fin de facilitar el montaje y garantizar el nivel más relevante de seguridad para cualquier equipo de baja tensión.

Construcción

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular, conformando un Sistema Funcional. Los tableros deberán ser adecuados y dimensionados para ser instalados según lo especificado en planos. En caso de ser necesario, podrán instalarse ventilación con filtros en tapas y techos, o ventiladores axiales de servicio continuo y/o controlado por termostatos adecuados para la fácil evacuación del calor disipado por los elementos componentes. Las dimensiones de las columnas deberán responder a un módulo determinado, siendo la profundidad de las mismas no menores a 200mm con un ancho de hasta 850mm y la altura variará según el contenido hasta 1980mm.

Cada columna podrá contar con un conducto lateral con puerta para acometida de cables pilotos. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad a 960°C, 30/30 s, conforme a la norma IEC 60695.2.1.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con chapas de acero convenientemente tratada con tratamiento de cataforesis como mínimo, con un espesor mínimo de 1,5mm. Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes metálicos. Las masas metálicas del tablero deben estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra por medio de dispositivos ensayados. Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frente mediante tapas fijadas con tornillos imperdibles o abisagrados. Del mismo modo, se podrá acceder por los late-rales o techo, por medio de tapas fácilmente desmontables. De ser necesario se optará por puertas transparentes constituidas por un marco y vidrio templado. Para garantizar una eficaz equipotencialidad eléctrica a través del tiempo y resistencia a la corrosión, la totalidad de las estructuras y paneles deberán estar tratadas por cata-foresis por inmersión y pintadas como mínimo. Las piezas metálicas estarán tratadas con pintura termoendurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster polimerizado. Se

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

deberá asegurar la estabilidad del color, alta resistencia a la temperatura y a los agentes atmosféricos. El color final será RAL 9003 blanco liso, semimate, con espesor total mínimo de 40 micrones. Se dispondrá en la estructura un portaplanos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos.

Distribución eléctrica y arquitectura

La compartimentación de los cuadros atiende a las siguientes razones:

- Proteger a las personas contra el contacto directo con piezas peligrosas. El grado de protección mínimo debe ser IPXXB.
- Proteger el cuadro contra la intrusión de materiales sólidos extraños. El mínimo grado de protección debe ser IP2X.
- Limitar de propagación del arco eléctrico dentro del cuadro separando las barras, el equipo y las conexiones.
- Facilitar las operaciones de mantenimiento de las actualizaciones del cuadro.

Las condiciones de la compartimentación se definen en la norma IEC 61439-2. La definición de la compartimentación depende de las condiciones de uso, mantenimiento y actualización del cuadro de distribución. Esta definición está sujeta al acuerdo entre el fabricante del cuadro de distribución y el usuario final, respetando tres puntos esenciales:

- La utilización de productos o componentes que cumplen con la norma, las diversas configuraciones de estos han sido probadas
- El cumplimiento de las normas y directrices establecidas en los diversos documentos de los fabrican-tes, especialmente los que tratan de la elección y protección
- La distancia de aislamiento entre los conductores, la continuidad vinculante con una inspección final registrada en un documento contractual. La plena conformidad con estas recomendaciones puede ser validada mediante un certificado de conformidad

Forma elegida en el proyecto: Forma 1

La norma define 4 niveles de compartimentación (formas) para garantizar la protección de personas contra el contacto directo. La forma es una solución que responde a un requisito de protección IP y a las necesidades del cliente (de operación, mantenimiento, y/o actualización).

En este caso, se emplea la denominada Forma 1, en la que no existe separación dentro del cuadro de distribución.

Requisitos técnicos (IEC 61439-1 y 2)

El fabricante original garantizará el diseño del sistema de montaje, el fabricante del conjunto es el responsable de la conformidad final del tablero de distribución.

Ciclo de vida de un tablero de distribución para un desarrollo sostenible

- Todos los materiales del tablero deben ser reciclables en al menos un 90%.
- Conforme con las directivas RoHS y REACH.

Grado de protección de la envolvente

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- La envolvente tendrá un grado de estanqueidad IP30 o IP55 según se indica en unifilares.

Grado de protección de la envolvente

- Se requerirá una resistencia a impactos IK08.

Esquema de puesta a tierra

A nivel de punto de distribución y en el conjunto de la instalación el régimen del neutro respetará el esquema de puesta a tierra TNS

Para cumplir con la Norma IEC 61439-1 y 2 el Fabricante Original deberá llevar a cabo el diseño original y las verificaciones de diseño especialmente para las siguientes funciones que deben ser certificadas por un organismo independiente para las configuraciones más críticas:

- Conformidad de las distancias de aislamiento y las líneas de fuga
- Ensayos a frecuencia industrial.
- Límite de calentamiento: protección contra los riesgos de personal y aparatos.
- Resistencia a cortocircuitos: ensayos de cortocircuito (Icc e Icw) del circuito principal, incluyendo el neutro, y la protección del circuito de tierra.
- Protección contra los choques eléctricos: verificación del aislamiento
- Protección contra el riesgo de incendio o explosión: prueba del hilo incandescente
- Mantenimiento y modificación: ensayo de grado de protección IPXXB y Operaciones Mecánicas (especialmente para las partes extraíbles)
- Capacidad para ser instalado en el sitio: test de elevación, según la norma IEC 62208
- Protección contra condiciones ambientales: ensayo IK según IEC 62262 y Ensayos de Corrosión.

8.2.8.2.5.7 Selectividad de protecciones

La Contratista deberá ajustar los calibres de las protecciones recibidas en la licitación de manera de lograr la absoluta selectividad de los elementos de protección conectados en serie, debiendo presentar las memorias de cada caso.

La elección de los calibres de las protecciones y de la sección de los conductores será realizada por la Contratista. El dispositivo de protección conectado antes de la falla debe activarse selectivamente con respecto a los dispositivos de protección antepuestos. En todos los circuitos deben seleccionarse los valores característicos de las fuentes y de los dispositivos de protección, así como las secciones de los conductores, de manera tal que la corriente de cortocircuito más pequeña que circula en caso de un cortocircuito en cualquier lugar de la instalación, tanto al alimentar desde el suministro general de energía eléctrica, como desde la fuente de energía eléctrica de emergencia, se desconecten dentro de los 5s. En los circuitos, para los cuales se requieren tiempos de desconexión menores de 5s para proteger los cables y líneas de un calentamiento excesivo, o para proteger en caso de contacto indirecto, la activación selectiva deberá efectuarse dentro de ese tiempo más corto.

Para ello se requiere:

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Cálculo de las corrientes de cortocircuito tripolares y unipolares posibles en todos los circuitos de distribución y de los aparatos y equipos, tanto en caso de funcionamiento desde la red general, como en caso de funcionamiento desde la fuente de energía eléctrica de emergencia.
- Determinación de la desconexión automática en el tiempo prefijado por comparación de las curvas características de disparo de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes con las corrientes de cortocircuito posibles.
- Determinación de la desconexión selectiva por comparación de las curvas características de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes colocados en serie, sobre la base de las corrientes de cortocircuito posibles.

### 8.2.8.2.6 Equipamiento de los tableros

8.2.8.2.6.1 Generalidades

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general.

La Contratista deberá adjuntar una planilla de características mecánicas y eléctricas de los distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la DO pedir el ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumpla con los datos garantizados.

8.2.8.2.6.2 Elementos de protección y maniobra

Contendrán todos los accesorios que resulten necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas en los cuales sean utilizados (bobinas de apertura, bobinas de cierre, bobinas de cero tensión, motorizaciones etc.) sin que estos accesorios se hallen detallados en los esquemas unifilares.

Interruptor automático de baja tensión

Los interruptores automáticos para corte general serán marcas reconocidas, para montaje fijo anterior, de capacidad indicada en planos.

Las protecciones serán electrónicas o termomagnéticas, regulables de manera que los ramales alimentadores queden debidamente protegidos.

Interruptores termomagnéticos

Los interruptores termomagnéticos de hasta 63/125 A., bipolares, tripolares o tetrapolares, serán de marcas reconocidas y características indicadas en esquemas unifilares.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales de hasta 125A, tetrapolares o bipolares, serán de marcas reconocidas y características indicadas en esquemas unifilares.

Para mayor amperaje serán módulos adosados a los interruptores automáticos de capacidad correspondiente a la misma línea.

Actuarán ante una corriente de tierra de 0,03 A y deberán tener botón de prueba de funcionamiento.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Para los circuitos de tomacorrientes donde se conecten equipos electrónicos y equipos de variación de velocidad, deberán ser inmunizados a las corrientes de fuga del tipo capacitiva.

Interruptores de efectos

Serán rotativos o semirotativos con accionamiento a levas, contactos de plata de doble ruptura, de hasta 16A.

Interruptores manuales

Serán con accionamiento frontal de tipo giratorio.

Seccionadores fusible bajo carga

Serán de marcas reconocidas, para los amperajes indicados en los esquemas unifilares.

Guardamotores

Se utilizarán para la protección de todas las salidas a motor irán montados sobre riel din tendrán como mínimo contactos auxiliares 1NA + 1NC, deberá tener protección contra contactos casuales según DIN, VDE 0103, parte 100. Deberá tener compensación por temperatura ambiente (el disparo será independiente de las variaciones de temperatura ambiente). Deberá tener sensibilidad por falta de fase.

Contactores

Tendrán como mínimo 2 (dos) contactos auxiliares normalmente abiertos y 2 (dos) contactos normalmente cerrados. Serán de amperaje indicado en el diagrama unifilar, del tipo industrial, garantizados para un mínimo de un millón de maniobras y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.

Lámparas indicadoras

Serán de lente plano color rojo con lámpara de 220V tipo LED (ojo de buey).

Selectoras

Las selectoras serán rotativas o semirotativas a levas, con contactos de plata de doble ruptura de manija negra, del número de posiciones necesarios según esquemas.

Timer

Serán electrónicos con mecanismos de relojería de precisión con reserva de marcha y programa anual.

Serán para montaje sobre riel DIN con back up de baterías de níquel-cadmio.

Fusibles

Serán modelo NH según amperaje e indicaciones, tanto para tableros generales, como seccionadores de luz y fuerza motriz.

Instrumentos de medición

Estarán preparados para colocarse en riel DIN o para situarse en superficie (puertas, tapas) con dimensiones 96x96 mm; serán del tipo electromagnético para corriente alterna, con imán permanente y bobina móvil para corriente continua, ferrodinámico

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA - ANDE

Rodrigo M. Ki...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - AN...

para los registros e inducción para el Medidor. En la parte frontal del tablero se ubicarán los instrumentos, carteles indicadores etc., los cuales no podrán ser afectados por el accionamiento de los elementos ubicados en el interior. Deberá individualizarse cada elemento instalado en el frente de los paneles con placas grabadas con las inscripciones pertinentes redactadas en castellano.

Multimedidores paramétricos

Los multimedidores a instalar serán de marcas reconocidas y características indicadas en esquemas unifilares, clase 2.

### 8.2.8.2.7 Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS / SAI)

8.2.8.2.7.1 Objeto

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a cumplir por las unidades de energía ininterrumpida (UPS) a instalar para uso general y especifico de sistemas de corrientes débiles, datacenters y puestos de trabajo de los edificios que se incluyen en el alcance del presente documento.

Las UPS funcionarán como un sistema de control de potencia activo, trabajando en conjunto con el sistema eléctrico del edificio para proporcionar acondicionamiento de energía y protección de energía en línea para las cargas críticas.

El equipo a proveer e instalar será del tipo modular, escalable con la posibilidad de redundancia equipado con baterías Ion Litio de marcas reconocidas.

Alcance del suministro

El suministro objeto de la presente especificación comprende:

- Provisiones en el lugar de emplazamiento de unidades de energía ininterrumpida (UPS) de las características y en la cantidad especificadas.
- Asesoramiento para la puesta en servicio.
- Ensayos de tipo y rutina de acuerdo con las normas de aplicación y a lo indicado en la presente especificación.
- Facilidades y equipos para inspecciones y ensayos en fábrica.
- Documentación técnica de acuerdo a lo indicado en la presente especificación, debidamente ordenada, encarpetada y protegida.
- Un juego de herramientas especiales que resultaren necesarias para tareas de instalación, ajuste, verificación, puesta en servicio, reparaciones y/o mantenimiento, convenientemente acondicionadas en cajas metálicas.

El oferente detallará con precisión las discrepancias que pudiera tener su oferta con los requerimientos de esta especificación confeccionándose a tal efecto una lista de las mismas con indicación de los motivos.

El oferente indicará las características del material ofrecido completando a tal efecto el (los) ejemplar (es) de esta especificación que considere oportuno consignar o que en otra parte se solicite.

El cumplimiento de lo aquí especificado no deslinda al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

Ing. José Alejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Ri...
Modernización C.H. Ac...
Jefe DH/CHS - AND...

La provisión debe contemplar el mantenimiento y operación de los equipamientos comprendidos en esta especificación, por el período de un año.

8.2.8.2.7.2 Normas de aplicación

Las UPS, objeto de la presente especificación, deberán cumplir con lo prescrito por las normas que más abajo se indican con excepción de las diferencias que se expresen en esta.

El oferente podrá proponer equipos según otra norma de alcance internacional de igual o mayor exigencia que la presente especificación.

- IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS
- IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1.
- IEC 62040-2: 2005-10, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements.
- IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements.
- IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting.

8.2.8.2.7.3 Descripción del sistema

La unidad ininterrumpible será del tipo trifásico y operará en el modo real en línea (true on line) y con la tecnología de doble conversión.

Cada módulo de UPS deberá incluir un banco de baterías con interruptores y protecciones. Dispondrán además de un seccionamiento de entrada de rectificador, uno de entrada correspondiente a la derivación (by pass) estático y un seccionamiento de salida del módulo que permita desvincular al mismo del resto de los sistemas.

El sistema contará con un módulo de derivación (by pass) manual de mantenimiento a la UPS, el que deberá permitir, junto con los demás seccionamientos asociados, aislar a la unidad del resto de los sistemas, y permitir retirar la unidad sin que se produzcan cortes de energía en la carga, asumiendo la condición de NO UPS sobre los sistemas asociados.

El proceso de transferencia se efectuará sin interrumpir la energía a los sistemas que la UPS esté alimentando. Es decir, tanto en la transferencia como la retransferencia las cargas no producirán pasos por cero tensión.

La distorsión armónica total de la corriente de entrada (THD) no deberá ser superior al 3% a plena carga con una carga lineal.

La UPS tendrán un mímico que represente su estado de funcionamiento en todo momento, tal indicación será evidenciada con indicadores luminosos (leds).

El nivel sonoro del equipo no deberá superar los 65 dB a 1 metro de distancia y a la altura del equipo.

El neutro de la alimentación de alterna deberá estar eléctricamente aislado del chasis.

La UPS funcionará como un sistema en línea en los siguientes modos:

Ing. José Allejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

A. Normal: en funcionamiento normal, el UPS soporta la carga con energía acondicionada.

B. Batería: Si falla el suministro de la red pública / red, el UPS pasa al funcionamiento con batería y soporta la carga con energía acondicionada de las baterías.

C. Bypass estático solicitado: El SAI puede transferirse al bypass estático solicitado siguiendo un comando de la pantalla. Durante la operación de derivación estática, la carga se suministra desde la fuente de derivación. Si se detecta una falla, el UPS pasará al funcionamiento normal o al funcionamiento en derivación estática forzada. Si hay una interrupción en el suministro de energía de la red eléctrica durante la operación de derivación estática solicitada, el sistema pasará al funcionamiento con batería.

D. Derivación estática forzada: El UPS está en derivación estática forzada después de un comando del sistema UPS o porque el usuario ha presionado el botón de apagado del inversor en el UPS. Durante la operación de derivación estática forzada, la carga es alimentada directamente por la fuente de derivación.

E. Derivación de mantenimiento interno: cuando el disyuntor de mantenimiento interno (IMB) está cerrado, el SAI pasa a la operación de derivación de mantenimiento interno. La carga se alimenta con energía no acondicionada desde la fuente de derivación. El servicio se puede realizar solo en los módulos de potencia, el módulo del interruptor de derivación estática y en la caja del controlador durante la operación de derivación de mantenimiento interno. El disyuntor de mantenimiento interno IMB solo se puede utilizar en sistemas individuales sin disyuntor de derivación de mantenimiento externo.

F. Derivación de mantenimiento externo: Cuando el disyuntor de derivación de mantenimiento (MBB) está cerrado en el panel / gabinete de derivación de mantenimiento externo, el UPS se transfiere a la operación de derivación de mantenimiento externa. La carga se alimenta con energía no acondicionada desde la fuente de derivación. El servicio se puede realizar en todo el SAI durante el bypass de mantenimiento externo.

G. Espera de derivación estática: El UPS entra en espera de derivación estática si se evita que la UPS entre en derivación estática forzada y las otras unidades UPS del sistema paralelo pueden soportar la carga. En espera de bypass estático, la salida del SAI específico está apagada. El SAI cambia automáticamente al modo de funcionamiento preferido cuando es posible. Nota: Si las otras unidades UPS no pueden soportar la carga, el sistema paralelo entra en derivación estática forzada. El SAI en espera de bypass estático se transferirá a by-pass estático forzado.

H. Modo ECO: El modo ECO permite configurar el SAI para utilizar el bypass estático solicitado, con la carga suministrada a través del bypass, como el modo de funcionamiento preferido en circunstancias predefinidas. Si se detecta una falla (voltaje de derivación fuera de tolerancia, voltaje de salida fuera de tolerancia, etc.), el UPS se transferirá inmediatamente al funcionamiento normal o derivación estática forzada. La principal ventaja del modo ECO es la reducción del consumo de energía eléctrica. En caso de interrupción del suministro eléctrico / de red, el SAI pasa al funcionamiento del inversor para un suministro continuo de la carga. Las baterías se cargan cuando el SAI está en modo ECO.

I. Modo ECOnversion: ECOnversion permite que el sistema UPS suministre la parte activa de la carga a través del bypass estático. El inversor se mantiene funcionando en

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

paralelo con la fuente de bypass y alimenta la parte reactiva de la carga. El factor de potencia de entrada del UPS, independientemente del factor de potencia de carga, se mantiene cerca de la unidad, ya que la parte reactiva de la carga se reduce significativamente en la corriente de entrada del UPS. En caso de una interrupción de la red eléctrica, el inversor mantiene inmediata-mente la tensión de salida de modo que prácticamente se eliminan las roturas o caídas durante la transferencia desde el modo ECOnversion. Las baterías se cargan cuando el SAI está en modo ECOnversion.

La UPS se proporcionará con RS485, USB y señalización de contacto seco e integración Web/SNMP. Este sistema debe proporcionar un medio para el registro y la alarma de todos los puntos monitoreados.

La UPS se alojará en un armario independiente con ruedas y contendrá baterías modulares inteligentes, el mantenimiento será posible desde el frente.

La UPS contendrá un interruptor de derivación estático y una pantalla. La UPS será de la topología de doble conversión on-line con corrección de factor de potencia.

La UPS tendrá una clasificación de cortocircuito de 65 kA RMS.

La UPS se ensayará con la categoría C2 de EMC (compatibilidad electromagnética).

8.2.8.2.7.4 Garantía de calidad

El fabricante tendrá un mínimo de 20 años de experiencia en el diseño, fabricación y prueba de sistemas UPS y deberá estar certificado ISO 9001 y 14001. La certificación garantiza que el control de calidad y las medidas ambientales del proveedor han sido certificados por un registrador acreditado y cumplen con los estándares reconocidos internacionalmente.

El instalador será una empresa que tendrá un mínimo de cinco años de experiencia exitosa en la instalación con proyectos que utilicen UPS de estado sólido similar en tipo y alcance al requerido para el proyecto.

El fabricante deberá completar un procedimiento de prueba documentado para probar las funciones del módulo y las baterías de UPS (mediante una prueba de descarga), cuando sea suministrado por el fabricante del UPS, y garantizar el cumplimiento de esta Sección.

8.2.8.2.7.5 Características generales

- El SAI se alojará en un armario independiente con ruedas y contendrá baterías modulares inteligentes. El mantenimiento debe ser posible desde el frente.
- El SAI deberá soportar hasta 5 series de baterías modulares inteligentes internas de 9 Ah. Los gabinetes de baterías modulares estarán disponibles para aumentar el tiempo de ejecución.
- Factor de potencia de salida: 1.0
- Contactor de retroalimentación incluido.
- El SAI deberá admitir la instalación con 3 hilos (L1, L2, L3, PE) o 4 hilos (L1, L2, L3, N, PE).
- El SAI deberá contener un interruptor de derivación estática y una pantalla. El SAI será de topología en línea de doble conversión con entradas corregidas por factor de potencia.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE

- El SAI se dimensionará para una carga según indicación en esquemas unifilares y planillas de cotización, con un factor de potencia de 1 durante 30 minutos de tiempo de ejecución y con opción de un módulo de alimentación redundante N+1.
- El SAI utilizará un diseño modular en el que las funciones de alimentación, el bypass estático y el control del sistema están integrados en módulos para un MTTR óptimo.
- Tensión nominal de entrada nominal: 400V trifásica (ajustable para 380V o 415V trifásica). Con opción de tensión monofásicas para equipos de baja potencia.
- Ventana de voltaje de entrada: 331V a 437V.
- Esquemas de neutro soportados: [TN-S] [TN-C] [TT] o [IT].
- Rango de frecuencia de entrada: 40-70Hz
- Factor de potencia de entrada: 0,99 para una carga superior al 50%.
- Distorsión armónica total: <3% a carga lineal completa (simétrica).
- Tensión nominal de salida nominal: 400V trifásica (ajustable para 380V o 415V trifásica).
- Tolerancia de voltaje de salida: +/- 1% para cargas simétricas.
- Frecuencia de salida: 50 o 60 Hz.
- Distorsión armónica de la tensión de salida:
- <1% al 100% de carga lineal
- <3% al 100% de carga no lineal.
- Capacidad de sobrecarga:
- 150% durante 1 minuto (funcionamiento normal)
- 125% durante 10 minutos (funcionamiento normal)
- 125% durante 1 minuto (funcionamiento con batería)
- 110% continuo (derivación)
- 1000% durante 100 ms (derivación)
- Factor de potencia de salida: 1.0
- Ruido audible:
- 57 dBA al 70% de carga
- 65 dBA al 100% de carga

8.2.8.2.7.6 Rectificador - cargador

El rectificador/cargador será estático, trifásico, electrónico controlado por desplazamiento de ángulo de fase en modo tensión/corriente constante, operando en fondo o flote en función del requerimiento de la batería asociada de manera automática o manual, elegible a voluntad.

Luego de un corte de energía al retornar la misma el cargador de baterías automáticamente recargará las mismas al 90 % de su capacidad. Si se trató de una descarga profunda tardará un tiempo máximo de 8 horas.

El factor de ondulación de la tensión (ripple) no será superior al 1%.

Cada fase de entrada debe estar protegida por fusibles de actuación rápida para prevenir fallas en cascada.

El rectificador debe ser capaz de proveer la potencia nominal al módulo inversor sin compartir la carga con las baterías aun cuando el voltaje de entrada presente sea un 25% menor al nominal.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - AND

El rectificador/cargador debe contar con un circuito de arranque suave que asegure que la unidad gradualmente asuma la carga en un período igual o mayor a 30 segundos después que se restituyó el voltaje de entrada.

La carga de la batería deberá mantenerse en voltaje de flotación de 545 VCC para 40 bloques de batería. 4.El voltaje de carga de la batería deberá compensarse contra las variaciones de temperatura (compensación de temperatura de la batería) para mantenerse siempre una carga flotante óptima de la batería. La tasa de compensación de temperatura será de 3,3 mV/grado/celda para temperaturas ambiente> 25°C y 0mV/°C para temperatura ambiente <25°C.

Se utilizará el control de corriente de modulación de ancho de pulso (PWM). Se utilizarán procesadores de señales digitales (DSP) para todas las tareas de supervisión y control. El control analógico no será aceptado.

8.2.8.2.7.7 Inversor

El inversor será del tipo estático y tomará la energía del rectificador/baterías y la convertirá en tensión senoidal de alterna, mediante la modulación de ancho de pulso (PWM), el que operará con una velocidad de conmutación del orden de 4.5 kHz.

En caso de una falla interna o un cortocircuito a su salida, el inversor debe transferir el consumo a la línea de derivación (by-pass), si está dentro de los límites, y después apagarse.

8.2.8.2.7.8 Derivación

La derivación (by pass) estará compuesta por una llave de tipo estático (static swicht), utilizada para transferencias de alta velocidad. La llave estática se utilizará únicamente para controlar las transferencias de emergencia sin interrupciones en el suministro de energía.

8.2.8.2.7.9 Sistema de control de baterías

La UPS contará con una indicación del porcentaje remanente de batería disponible, mientras opere en modo normal y/o batería con una precisión del 3%.

También dispondrá de una opción programable que analizará automáticamente la batería en un ciclo periódico a prefijar por el usuario.

Durante el análisis, el cargador rectificador no se apagará, pero si podrá compartir la carga con la batería. Para el mencionado análisis el administrador de carga no descargará las baterías más de un 10% de la autonomía en ese estado de funcionamiento.

8.2.8.2.7.10 Controles y monitoreos

Las UPS deberán contar como mínimo con los siguientes elementos constitutivos:

- Una lógica de control sobre la base de microprocesador, por lo cual la filosofía de control del UPS será descentralizada, de manera de evitar que un fallo en la lógica afecte a más de un módulo.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Panel indicador: Se encargará de monitorear los estados de operación de la UPS, normal, batería, derivación (by pass).
- Contactos secos de alarmas: debe proveerse de contactos de libre potencial con las alarmas más importantes que describen su funcionamiento.
- Dispondrá, además, como mínimo de las siguientes alarmas:
- Derivación (by pass) no disponible
- Baja tensión de batería
- Sobretemperatura
- Sobrecarga
- Fallas en el inversor
- Apagado (condición de operación batería)
- UPS en modo derivación (by pass)
- UPS en modo batería
- Además, contará con las siguientes funciones:
- Controles de menú de operaciones
- Apagado de carga, liberación de interruptores y contactores
- Reposición de alarmas

8.2.8.2.7.11 Baterías

El banco de baterías que estará asociado a cada UPS, será del tipo Ion Litio, con una capacidad mínima que asegure la autonomía del sistema a plena carga durante el tiempo solicitado.

La tensión de flote de las baterías deberá ser acorde a lo exigido por fabricante de las mismas para poder cumplir con dichos requisitos. Deberán ser baterías diseñadas para uso en UPS.

Las baterías se entregarán con todos los elementos de interconexión e instalación.

8.2.8.2.7.12 Características mecánicas, conectividad y software

El Adaptador Ethernet Web / SNMP permitirá que uno o más sistemas de administración de red (NMS) monitoreen y administren el UPS en entornos de red TCP / IP. La base de información de gestión (MIB) se proporcionará en formatos MIB. El adaptador de interfaz SNMP se conectará al SAI a través del puerto serie RJ45 en la placa de interfaz de comunicación estándar.

Además, deberá contar con:

- La UPS deberá estar alojado en un gabinete independiente con ruedas.
- Deberá contar con un filtro de polvo.
- La entrada de cables deberá ser desde la parte trasera del UPS.
- La UPS ofrecerá una interfaz Modbus.
- La UPS estará equipado con ocho contactos secos (cuatro entradas, cuatro salidas) para alarmas asignables por el usuario o monitoreo remoto.

8.2.8.2.7.13 Inspección y ensayos

Los valores obtenidos en los ensayos deberán estar comprendidos dentro de los datos garantizados por el proveedor. En caso contrario, se repetirán los ensayos, sin cargo alguno por parte del comprador. De no obtenerse resultados satisfactorios se rechazarán los equipos.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Todos los ensayos que se realicen durante la fabricación, se llevarán a cabo en el laboratorio del proveedor. El proveedor deberá informar con 10 (diez) días de anticipación la fecha de los ensayos.

Los gastos del personal de inspección del comprador, estarán a cargo del proveedor del equipamiento, los que estarían comprendidos en estadía, pasajes, traslados y viáticos.

Todos los instrumentos utilizados en los ensayos tendrán certificado de contraste oficial con su correspondiente lacrado y sellado y una antigüedad menor a un año.

Para el caso que la DO decida no presenciar los ensayos de recepción, el proveedor los realizará igual y remitirá el resultado original y dos copias, diez días antes de enviar el material a destino.

Los métodos y distintos ensayos, se harán de acuerdo a lo indicado en las normas IEC correspondientes, con instrumental, equipos y personal del proveedor, con la presencia del comprador.

Ensayos de rutina

- Control visual.
- Funcionamiento de instrumentos y dispositivos eléctricos.
- Aislación con tensión a frecuencia industrial.
- Enclavamientos y bloqueos.
- Verificación de tiempo de conmutación.
- Control del cableado y bornes.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Ensayos de tipo

Para los ensayos de tipo, y a criterio del comprador se podrán aceptar protocolos de ensayos de unidades similares, que el proveedor deberá enviar para su aprobación. No obstante, ello se deberá cotizar por separado el costo de los mismos.

8.2.8.2.7.14 Información general a suministrar

- Plano con dimensiones generales.
- Catálogo de protección y componentes
- Manual de instalación, inspección y mantenimiento.
- Planos de cortes y detalles constructivos.
- Planos multifilares y funcionales.
- Listas de borneras.
- Programa de fabricación, montaje y puesta en servicio
- Programa de inspecciones y ensayos.
- Peso y dimensiones para el transporte.
- Detalles de embalaje y recomendaciones para el transporte.
- Plano de placa característica.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Protocolos de ensayos de tipo.

8.2.8.2.7.15 Garantía y servicio postventa

El proveedor garantizará el suministro objeto de la presente especificación, con todos sus elementos componentes, contra todo defecto de diseño, materiales ó mano de obra,

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

comprometiéndose a reparar o reemplazar a su cargo todas las partes defectuosas durante el período de garantía, establecido éste en doce (12) meses contados a partir de la recepción provisoria, incluyendo los gastos de transporte de su personal.

Los oferentes deberán garantizar un servicio de posventa establecido en el país de instalación.

### 8.2.8.2.8 Corrección de factor de potencia y mitigación de armónicos

El sistema de corrección de potencia inyecta corriente armónica y reactiva para limitar la distorsión y mejorar el factor de potencia total para el sistema de distribución de energía eléctrica en cualquier instalación. El filtro medirá la corriente total de carga del sistema, determinara la componente fundamental e inyecta a la red la componente armónica en fase opuesta, de tal forma que los armónicos quedan cancelados. La lógica de amplio espectro del filtro no se enfocará en frecuencias específicas, sino que creara una forma de onda en tiempo real sobre la base de los aportes de sus circuitos de detección, independientemente de las frecuencias que la corriente de carga no lineal contiene.

El filtro supervisara la carga a través de transformadores de corriente montados en la línea de alimentación de la carga en cuestión. Esta información es analizada por la lógica para determinar la magnitud de la corrección a inyectar por el equipo en las líneas de AC.

8.2.8.2.8.1 Principio de funcionamiento

El filtro tendrá dos modos de operación, modo discreto y modo de espectro completo o digital.

Los algoritmos de control serán analógicos. La lógica adquiere la muestra de corriente desde el transformador, remueve la componente de la frecuencia fundamental e inyecta la corrección en algunos cientos de microsegundos. De esta manera, todos los "ruidos" no fundamentales se retiran de la red eléctrica. Este "ruido" puede contener frecuencias no enteras, también conocidas como Inter armónicos.

En el modo digital el equipo calculara las componentes armónicas a eliminar mediante transformada de Fourier y es posible ajustar de manera manual la ganancia de inyección para cada frecuencia de manera independiente.

8.2.8.2.8.2 Normas y estándares constructivos

El sistema estará diseñado de acuerdo con las secciones aplicables de los siguientes documentos:

- ANSI IEEE std C62.41-1991 [Surge Withstand Capacity]
- CSA 22.2, no. 14 y 66 [requisitos de CSA para la electrónica de potencia]
- ANST IEEE std 519-1992 [límites armónicos]
- UL 508C [requisitos de UL para el equipo de conversión de energía]
- Los productos incluirán aprobaciones de UL y CSA.

8.2.8.2.8.3 Descripción del sistema

El equipo cumplirá con las siguientes características técnicas:

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

- Voltaje: 208 a 480 voltios, para tensiones superiores se debe instalar con transformador de pulsos hasta 14kV 50/60 Hz, trifásico, más tierra.
- Capacidad de corriente de salida de 20, 100, 200A.
- Aumento en campo de la capacidad: Es posible instalar unidades adicionales en paralelo a los sistemas previamente instalados de corrección de energía, hasta un máximo de 10 unidades en paralelo por sistema de transformadores de corriente.

El filtro activo estará diseñado para operar en dos modos básicos:

- Modo de corrección de armónicos.
- Modo de compensación de reactivos (factor de potencia).
- Cada uno de los modos se podrá parametrizar de forma independiente, es decir el filtro podrá operar en uno de los dos modos ó en ambos simultáneamente. Cuando opera en estas condiciones da prioridad al modo armónico.

Requisitos de funcionamiento:

- Voltaje: adaptado automáticamente 208 - 480V, trifásico más tierra
- Tolerancia del voltaje: +/- 10% del V nominal
- Frecuencia: adaptado automáticamente a 50 o 60 hertzios, +/- 3 Hz.
- Tensión de onda soportada a los impulsos: ANSI/] IEEE std C62.4 I -1991 sin daño.
- Fusibles de entrada: 200.000 AIC (capacidad de interrupción en amperios), clase T.

El funcionamiento será independiente de la impedancia de la fuente de energía. Todos los niveles de funcionamiento serán logrados independientemente si el sistema eléctrico está en operación con la red externa, generación de red alternativa (grupo electrógeno), o salida de energía ininterrumpida de UPS.

Corrección armónica:

- Limita los armónicos de corriente de orden 2do hasta 50avo para alcanzar un TDD<5% en cada punto de instalación. Los niveles armónicos para las órdenes armónicas individuales son de conformidad con los niveles respectivos establecidos en ANSI/IEEE std 519-1992, tabla 10.3.
- Limita el THD (V) en la barra donde se instala el filtro a un valor inferior o igual a 5%. El filtro no corrige los niveles de distorsión de voltaje suministrados por el operador de red o por otras fuentes de energía o por cargas no lineales aguas arriba del punto de instalación.

Compensación de corriente reactiva:

- La compensación se hará hasta un factor de potencia de desplazamiento de 0.98.

8.2.8.2.8.4 Transformadores de corriente

Los transformadores de corriente son clasificados para la corriente total nominal rms de la carga en cada sitio de instalación.

Dos (2) transformadores de corriente, montados en las fases A y B, deben ser instalados por sitio de instalación.

Ing. José Callejos Memos
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La capacidad de los transformadores de corriente debe ser "N" amperios en el primario a 5 amperios secundarios.

8.2.8.2.8.5 Controles e Interfaz del Operador

Todas las unidades de filtro contaran con una interfaz digital gráfica táctil. La exhibición e vista fácilmente bajo todas las condiciones de iluminación, incluyendo tanto luz del sol, como interiores de edificios.

La pantalla proporciona los siguientes datos de funcionamiento:

- Corriente de carga.
- Corriente amónica demandada por la carga.
- Corriente de salida.
- Corriente reactiva demandada por la carga.
- Corriente reactiva de salida.
- Tensión del sistema.
- Temperatura interna del equipo.
- Alarmas e histórico de fallos.

El equipo estará provisto de placa de puerto de comunicación Modbus, Modbbus TCP/IP.

## 8.2.8.2.9 Conductores de baja tensión

8.2.8.2.9.1 Generalidades

Se proveerán y colocarán los conductores con las secciones indicadas en los planos. La totalidad de los con-ductores serán de cobre.

La sección mínima será de 2,5 mm². Serán provistos en obra en envoltura de origen, no permitiéndose el uso de remanentes de otras obras o de rollos incompletos.

En la obra los cables serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación presente muestras de haber sido mal acondicionado, o sometido a excesiva tracción y prolongado calor o humedad.

Los ramales y circuitos no contendrán empalmes, salvo los que sean de derivación.

Los conductores se pasarán en las cañerías recién después de concluida totalmente la obra civil en tabiques y/o cielorrasos o cuando se encuentren perfectamente secos los revoques de mamposterías.

Previamente se sondearán las cañerías. En caso de existir alguna anormalidad o agua de condensación, se corregirá.

El manipuleo y la colocación serán efectuados con el debido cuidado, usando únicamente lubricantes aprobados, pudiendo exigir la Dirección de Obra que se reponga todo cable que presente signos de violencia o maltrato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesiva tracción al pasarlos dentro de la cañería.

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores de tipo aprobado, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE

forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones, estas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante conectores colocados a presión que aseguren una junta de resistencia mínima.

Las uniones o derivaciones serán aisladas con cinta de PVC en forma de obtener una aislación equivalente a la del conductor original.

Los conductores, en todos los casos NO DEBERÁN OCUPAR MAS DEL 35% de la superficie interna del caño que los contenga.

Para los conductores de alimentación como para los cableados en los distintos tableros y circuitos, se mantendrán los siguientes colores de aislación:

- Fase R: color rojo.
- Fase S: color blanco.
- Fase T: color negro.
- Neutro: color celeste.
- Retornos: color marrón.
- Protección: bicolor verde-amarillo (tierra aislada).
- Presencia de tensión (color marrón y color naranja).

8.2.8.2.9.2 Condiciones de servicio

Los cables deberán admitir las siguientes temperaturas máximas, entendiéndose por tales a las existentes en el punto más caliente del o los conductores en contacto con la aislación.

- Operación nominal: 90º C
- Sobre carga: 130º C
- Corto circuito: 250º C
- Las temperaturas corrientes a régimen de emergencia serán admitidas durante un máximo de 100 Hs. durante 12 meses consecutivos con un máximo de 500 Hs. durante la vida del cable.
- La temperatura en condiciones de cortocircuito será admitida por el cable durante periodos de hasta 5 Seg.
- Los cables instalados al aire con una temperatura ambiente prevista de 40ºC o directamente enterrados a una profundidad promedio de 1m, enterrados entre valores previstos de resistividad técnica de 100ºC cm/W y de 25ºC de temperatura.
- El neutro del sistema se considera unido rígidamente a tierra.

8.2.8.2.9.3 Subterráneos

Serán tipo doble vaina antillama de cobre o equivalente. Estarán instalados a 80cm de profundidad con una cama de arena libre de elementos que pudieran dañarlos y protegidos mediante una hilera de ladrillos o losetas de media caña en todo su recorrido.

Los cruces de interiores, y el acceso a edificios, se indican mediante caños camisa de PVC rígido (en el caso de accesos a edificios, se terminarán curvándolos verticalmente, con amplios radios de curvatura). Los tramos verticales se protegerán con caños de hierro galvanizado.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.9.4 Conductores colocados en cañerías

Para los conductores en caños desde las cajas de paso o derivación hasta el punto de uso se utilizará cables tipo unipolar aislados en XLPE con aislación de 750 V, será del tipo de baja emisión de humos y gases tóxicos y nula emisión de gases halógenos (LSOH).

8.2.8.2.9.5 Conductores autoprotegidos

Se emplearán conductores de cobre electrolítico según secciones indicadas en los planos.

Para los cables en bandeja hasta las cajas de paso o derivación se utilizará cables subterráneos del tipo LSOH de primeras marcas, aislados en XLPE con aislación de 1000 V, será del tipo de baja emisión de humos y gases tóxicos y nula emisión de gases halógenos (LSOH).

8.2.8.2.9.6 Conductores colocados en bandejas

Serán conductores autoprotegidos, tendrán una sección mínima de 2,5mm².

Se dispondrán en una sola capa y en forma de dejar espacio igual a 1/4 del diámetro del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación y se sujetarán a los transversales mediante lazos de material no ferroso a distancias no mayores de 2,00m. en tramos horizontales además se sujetarán en cada uno de los finales de la traza, también se sujetarán en cada accesorio como ser curvas, uniones TEE, uniones cruz.

8.2.8.2.9.7 Conductores para la puesta a tierra de bandejas portacables

Serán Aislados para 1,1 Kv Verde amarillo de sección indicada en planos, pero nunca inferior a 10 mm². Podrá ser único y deberá acompañar todo el recorrido de la bandeja, aunque no se especifique en planos.

Todos los tramos de la bandeja deberán tener continuidad metálica adecuada.

8.2.8.2.9.8 En cañerías por contrapiso

La totalidad de los cables, para alimentación de circuitos monofásicos, que se instalen en cañerías por contrapiso serán extraflexibles y de las secciones indicadas en los planos, incluyendo en su formación el correspondiente cable de tierra (fase, neutro y tierra); en el caso de circuitos trifásicos los cables deberán acompañarse por un conductor de aislación bicolor (verde-amarillo) de sección mínima igual a la del neutro (3 fases, neutro y tierra).

8.2.8.2.9.9 Conexión a tierra

Los conductores para conexión a tierra de artefactos y tomacorrientes serán del tipo antillama con aislación en XLPE color verde/amarillo.

La tensión nominal de servicio entre fases no será menor a 1000V. los cables serán aptos para trabajar a una temperatura de ejercicio en el conductor de 60ºC.

8.2.8.2.9.10 Conductores en columnas montantes

Se emplearán conductores de cobre electrolítico según secciones indicadas en los planos.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Se utilizará cables subterráneos del tipo LSOH de primeras marcas, aislados en XLPE con aislación de 1000 V, será del tipo de baja emisión de humos y gases tóxicos y nula emisión de gases halógenos (LSOH).

8.2.8.2.9.11 Terminales

Cuando los conexionados se realicen con terminales, serán del tipo a compresión.

Para conductores de hasta 6 mm² se instalarán terminales de cobre estañado, cerrados, preaislados. el área de indentación de estos terminales se cubrirá con spaghetti termocontraible.

8.2.8.2.9.12 Borneras

La transición entre conductores tipo doble vaina y cables tipo simple vaina se hará instalando borneras componibles de poliamida gris montadas sobre riel DIN 35mm dentro de cajas de pase se tamaño adecuado, según la cantidad de circuitos y derivaciones.

## 8.2.8.2.10 Cajas de pase y transición

Todas las instalaciones deberán ser ejecutadas de forma tal que queden accesibles la totalidad de las bocas, cámaras de inspección, cajas de pase y/o derivación que se coloquen. Serán de hierro, PVC o Aluminio fundido según corresponda y estarán preparadas para el conexionado de tierra reglamentario.

Todas las cajas estarán constituidas por cuerpo y tapa. Las alturas de montaje de las cajas que vayan en mampostería serán determinadas por la dirección de obra. No todas las cajas necesarias están indicadas en planos por lo cual la cantidad de las mismas deberá ser considerada por la Contratista.

8.2.8.2.10.1 Caja de pase y de derivación

Serán de medidas apropiadas a los caños y conductores que lleguen a ellas. Las dimensiones serán fijadas en forma tal que los conductores en su interior tengan un radio de curvatura no menor que el fijado por Reglamentación.

No se permitirá la colocación de cajas de pase o derivación en los locales principales. Para tirones rectos la longitud mínima será no inferior a 6 veces el diámetro del mayor caño que llegue a la caja.

El espesor de la chapa será de 1,6 mm para cajas de 20x20 cm y de 40x40 cm y para mayores dimensiones serán de mayor espesor o convenientemente reforzadas con hierro perfilado.

Las tapas serán protegidas contra oxidación, mediante zincado o pintura anticorrosiva similar a la cañería, en donde la instalación es embutida, y mediante galvanizado por inmersión donde la instalación sea a la vista.

Las tapas cerrarán correctamente, llevando los tornillos en número y diámetro que aseguren el cierre, ubicados en forma simétrica en todo su contorno, a fin de evitar dificultades de colocación. Cuando así corresponda contendrán borneras de conexión.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.10.2 Caja de salida

En instalaciones embutidas en paredes o cielorrasos las cajas para brazos, centros, tomacorrientes, llaves, etc. serán del tipo reglamentario, estampadas en una pieza de chapa de hierro semipesada.

Para bocas de techo serán octogonales grandes con gancho de HºGº.

Para bocas de pared (apliques) se utilizarán octogonales chicas.

Para tomas e interruptores sobre pared se utilizarán rectangulares de 50x100x50mm.

Para cajas de paso de pared no especificadas se usarán las cuadradas de 100x100x100mm.

8.2.8.2.10.3 Caja de salida para instalación a la vista

Seguirán las características indicadas en el ítem "Cajas de salida".

Salvo indicación en contrario, las que se instalen en el lateral de las bandejas portacables serán cuadradas de 100x100x80mm, como medidas mínimas y adecuándose sus medidas en función de los caños que de ellas deban salir.

Todas las cajas de salida para instalación a la vista serán pintadas con esmalte sintético de color a elección de la Dirección de Obra.

8.2.8.2.10.4 Cajas de salida para instalación a la intemperie

Se utilizarán cajas de Poliamida 6.6 tanto para el cuerpo de la caja como para la tapa y los tornillos resistente a la intemperie y estabilizado a la radiación UV.

Las cajas se proveerán ciegas, y se realizarán, in situ, las perforaciones necesarias.

Para este tipo de cajas las acometidas serán selladas con mastic, cuando acometan cables deberán instalarse prensacables de aluminio.

Cuando así se indique en plano serán de Aluminio Fundido, con tapas del mismo material de dimensiones mínimas 100x100x70mm. protección IP55.

La acometida de los caños será mediante accesos roscados. Cuando las cajas sean de empalme y/o derivación, poseerán borneras del tipo componible en su interior.

8.2.8.2.10.5 Cajas embutidas

Serán estampadas en una sola pieza de chapa de acero de 1.65 mm de espesor mínimo. Las cajas a utilizar en las distintas instalaciones estarán de acuerdo a la siguiente lista:

- Bocas de para artefactos de iluminación: Octogonales grandes.
- Bocas para Detectores de Incendio: Octogonales chicas.
- Tomacorrientes: Rectangulares 10x5 cm.
- Llaves de efecto y pulsadores: Rectangulares 10x5 cm.
- Cajas de paso: Cuadradas 10x10 cm ó 5x5 cm.
- Bocas de datos: Rectangulares 10x5 cm

Para aquellas instalaciones no incluidas en esta tabla, por tratarse de casos especiales, la DO determinará el tipo de caja a utilizar.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.10.6 Cajas embutidas en contrapiso

Las cajas que se instalen embutidas en contrapisos serán de aluminio fundido, ciegas (debiendo ser maquinadas en obra según necesidad), de dimensiones adecuadas a la cantidad y diámetro de los caños que a ellas concurran.

Se instalarán de forma tal que queden a nivel de piso terminado y poseerán tapas del mismo material con burlete de neoprene con el fin de asegurar su estanqueidad.

8.2.8.2.10.7 Formas de instalación

En los planos se indica (con la precisión que acuerda la escala respectiva) en forma esquemática, la ubicación de los centros, llaves de efecto, tomacorrientes, cajas de paso, etc. y demás elementos que comprenden las canalizaciones mencionadas, con la anotación simbólica eléctrica correspondiente.

Las cajas para elemento de efecto, se colocarán en posición vertical ubicándose a 100mm del marco de la abertura.

Las cajas embutidas en mamposterías, no deberán quedar con sus bordes retirados a más de 5 mm de la superficie exterior del revoque de la pared. En los casos imprevistos o por fuerza mayor si la profundidad fuera de un valor superior, se colocará sobre la caja un anillo suplementario en forma sólida, tanto desde el punto de vista mecánico como eléctrico.

8.2.8.2.10.8 Alturas de montaje

La altura de las cajas será definida en los planos de detalle y/o de replanteo, para aquellos que no figuren en los planos mencionados, Salvo indicación en contrario o a menos que la dirección de obra lo determine, las cajas se instalaran de la siguiente manera:

- Para llaves de efecto: 1,10m NPT.
- Para tomacorrientes: 0.30m NPT.
- Para tomacorrientes sobre mesadas de cocina 1,20m NPT.
- Rectangulares para TE, TV, Datos, en mampostería Etc. 0.30m NPT.
- Cajas para acometida a poliductos 1.50m NPT.

Para los casos que se solicite más de un tomacorriente de 20A por caja, en caso de no entrar en una caja de 10x5 se proveerá una caja de 10x10 con su correspondiente bastidor.

En ningún caso podrán instalarse bocas de tomacorriente, llaves de efecto, brazos de iluminación, tableros, ni ninguna salida eléctrica a menos de 50 cm de un pico de gas medidos en cualquier dirección.

## 8.2.8.2.11 Cañerías

Todos los caños serán de hierro salvo indicación contraria en planos.

La Contratista debe atender la limitación establecida por la Normas en cuanto hace al uso de cañerías y accesorios de PVC, que la Dirección de Obra hará cumplir en todos los casos.

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las medidas de diámetros serán de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a lo establecido por las Reglamentaciones.

El diámetro mínimo de cañería a utilizar será de 3/4".

Estará prohibido el uso de codos. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora.

Las cañerías serán continuas entre cajas de salida o cajas de gabinete o cajas de pase, de forma tal que el sistema sea eléctricamente continuo en toda su extensión.

Todos los extremos de cañería deberán ser adecuadamente taponados, a fin de evitar la entrada de materiales extraños durante el transcurso de la obra.

Todos los tramos de un sistema, incluidos gabinetes y cajas de pase deberán ser colocados antes de pasar los conductores.

Las roscas de las cañerías que quedan a la vista en todas las partes donde haya sido necesario empalmar la cañería, deberán ser pintadas con antioxidante, para preservarlas de la oxidación; lo mismo se hará en todas las partes donde, por una causa accidental cualquiera, haya saltado el esmalte de fábrica.

En los tramos de cañerías mayores de 9,00m., se colocarán cajas de inspección para facilitar el pasaje de los conductores y el retiro de los mismos en casos de reparaciones.

Además, se deberán colocar cajas de pases o derivación en los tramos de cañerías que tengan más de dos curvas seguidas.

Las curvas serán de un radio mínimo igual a 6 veces el diámetro exterior, no deberán producir ninguna disminución de la sección útil del caño, ni tener ángulos menores de 90ºC.

Las cañerías serán colocadas con pendientes hacia las cajas, a fin de evitar que se deposite en ellas agua de condensación, favoreciendo su eliminación por las cajas. Toda cañería que no se entregue cableada deberá contar con un alambre de acero galvanizado que recorra su interior.

8.2.8.2.11.1 Cañerías embutidas

Se entiende por cañerías embutidas a aquellas cuyo tendido se realiza en el interior de tabiques Durlock, muros, losas.

Serán del tipo semipesado, de hierro negro, salvo indicación en contrario. Las cañerías embutidas se colocarán en línea recta entre cajas, o con curvas suaves.

En los muros de mampostería, se embutirán los caños a la profundidad exigida por las Normas. En todos los casos las canaletas serán macizadas con mortero de cemento y arena (1:3), se deberá impedir el contacto del hierro con.

Morteros de cal. Se emplearán tramos originales de fábrica de 3,00m. de largo. Serán esmaltadas interior y exteriormente, roscadas en ambos extremos provistas de una cupla.

La rosca de los caños será la denominada eléctrica cilíndrica, de paso a la derecha y filete Whitworth (55º). Para diámetros superiores a 2" y/o a la vista en ambientes húmedos se utilizarán caños de HºGº.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.11.2 Cañerías interiores superpuesta en muros o losas no a la vista

Se entiende por cañerías a la vista a aquellas que se instalen fuera de muros, pero NO a la intemperie.

Las cañerías serán de hierro negro semipesado de diámetro indicado en planos, y se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos.

Serán perfectamente grapadas cada 1,50m. utilizando rieles y grapas tipo "C" JOVER o equivalente, en HºGº fijados a la mampostería u hormigón con bulones o brocas de expansión, no admitiéndose la utilización de tacos de madera u otro tipo de anclaje.

Cuando haya más de un caño serán tendidos en forma ordenada y agrupadas en racks, aunque ello implique un mayor recorrido.

En el caso de estructuras metálicas se sujetarán mediante grapas especiales construidas de acuerdo al tipo de estructura. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre para la fijación de los caños.

Todas las cañerías exteriores a la vista serán pintadas con esmalte sintético de color a elección de la Dirección de Obra.

La unión entre caños se hará exclusivamente por medio de tuerca y boquilla, No se admite bajo ningún concepto la utilización de conectores.

Cuando las cañerías deban cruzar juntas de dilatación, deberán estar provistas en el punto de cruce, de enchufes especiales que permitan el movimiento de las cañerías, asegurando la perfecta continuidad metálica y serán de la longitud necesarias para conectar los extremos de canalización a ambos lados del enchufe.

Las cañerías se suspenderán utilizando:

- Varillas roscadas zincadas de diámetro 5/16" para vincular soportes de caños con losas y/o estructuras metálicas.
- Anclas (brocas) de 5/16" para fijar las varillas roscadas a las losas.

8.2.8.2.11.3 Cañerías en locales con cielorraso

Para los locales donde la diferencia entre la losa y el cielorraso sea inferior a 20 cm la instalación podrá ser en losa o sujeta de la losa.

Para los locales donde la diferencia sea mayor indefectiblemente se bajará la instalación a nivel de cielorraso, a efectos de facilitar su futura reparación.

El sistema de fijación será el mismo que el que se utiliza para cañerías interiores a la vista.

Por ello el oferente solicitara al estudio, los planos de cielorraso.

8.2.8.2.11.4 Cañerías a la intemperie o a la vista

Serán caños de acero galvanizado por inmersión en caliente con roscas y cuplas.

La rosca de los caños será la denominada de gas, cónica, de paso a la derecha, longitud normal de caños sin cupla de 6.40m.

Ing. José Callejos Mernes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos.

Serán perfectamente grapadas cada 1,5m. Utilizando rieles y grapas tipo "C" JOVER o equivalente, en HºGº. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre, para la fijación de los caños. Los accesorios (curvas, tees, etc.) serán CONDULET o equivalente, estancas de fundición de aluminio.

Se evitarán los cruces de cañerías y está prohibido el uso de codos.

Cuando una cañería se monte a la vista parte en interior y parte a la intemperie, se instalará 1 caja de paso justo antes de pasar al exterior, la cual servirá como transición entre cañerías de Hierro semipesado y hierro galvanizado.

No se aceptará caño de hierro semipesado a la intemperie o exterior por pequeño que sea el tramo.

8.2.8.2.11.5 Cañerías enterradas

Serán caños de policloruro de vinilo (PVC) rígidos, reforzados de pigmentación gris. Admitirán una presión de 10 Kg/cm2.

La unión normal entre tramos será del tipo a espiga y enchufe, con interposición de adhesivo especial del mismo fabricante.

La longitud normal de los caños será de 4,00 a 6,00m. Se tenderán en tramos rectos y en cada cambio de dirección se construirá una cámara de pase.

## 8.2.8.2.12 Cañeros y cámaras de pase y tiro

8.2.8.2.12.1 Generalidades

El recorrido, se indica en planos adjuntos, de acuerdo a lo indicado en planos se observan distintas situaciones de ejecución.

Deberá consultarse los planos de nivel y realizar un exhaustivo relevamiento, en la visita a obra.

Se realizarán los cateos que resulten necesarios para establecer las posibles superposiciones con otras instalaciones y/o cualquier obstáculo que pueda interferir con el normal desarrollo del cañero en cualquiera de sus etapas.

8.2.8.2.12.2 Tubos

Los conductos para la parte del cañero que deba conectarse a las diversas cámaras serán de PVC rígido de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor. La instalación será prevista para una terna de alimentación por caño.

8.2.8.2.12.3 Curvas y codos

Las curvas de serán de PVC rígido de 110 mm de diámetro exterior y 3,5 mm. de espesor.

Ing. José Fallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. R...
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.12.4 Zanjas

El trazado de la canalización será lo más recto posible. En caso de no poder hacerse así, las curvas deberán realizarse con el mayor radio de curvatura que la situación permita. Las curvas pueden ser sencillas para un simple cambio de dirección.

8.2.8.2.12.5 Excavación

Las excavaciones deberán realizarse con los medios acordes al tipo de terreno y su importancia.

La altura total de la excavación será de por lo menos 1,20 m desde el nivel del terreno terminado, para lo cual se deberán realizar las consultas necesarias al Supervisor de Obras.

Esta apertura de zanjas tendrá el ancho mínimo que permitan los trabajos a ejecutar, en función del ancho mínimo del conducto y/o alimentador, se considera como mínimo 1100 mm.

Los tramos de zanja a abrir deberán ser tales, que el tiempo que deban permanecer abiertas sea el mínimo posible.

Los materiales que se extraigan de la excavación y que no se utilicen en el posterior relleno, deberán ser retirados, de la zona de obra, lo más rápido posible, en un plazo no mayor de 3 días.

Bajo ningún concepto se permitirá que los materiales de la excavación se coloquen en las proximidades del borde la zanja, por los peligros que presenta para las personas que eventualmente se encuentren trabajando dentro de la zanja, por la caída sobre los conductores antes de cubrirlos y además el aumento de la inestabilidad de los taludes por la sobrecarga que esto genera.

Cuando la zanja sea cruzada en forma perpendicular o diagonalmente por cañerías o conductos ajenos, será necesario adoptar medidas que aseguren la integridad de dichas tuberías.

De igual manera, si en forma paralela a la excavación se encuentran conductos o cañerías, a distancia tal que puedan ser afectados por las condiciones que genere la apertura de la zanja, se deberán adoptar medidas de sostenimiento que impidan el desarrollo de empujes nocivos sobre aquellos. Antes de proceder con los trabajos el personal se informará y pedirá los planos correspondientes de las instalaciones que pudiesen estar cruzando los sectores a zanjear.

8.2.8.2.12.6 Solera de apoyo

Una vez alcanzada la cota inferior de la zanja, si las características del suelo no obligan a efectuar tareas complementarias, (como ser sustitución de suelo) se procederá limpiar la superficie de materiales sueltos, punzantes o flojos y se nivelará procurando que el fondo de la zanja tenga pendiente hacia una u otra cámara de inspección.

Sobre la cota inferior se depositará una capa de 100 mm de arena la cual se compactará para luego depositar el conducto de PVC o los cables.

Ing. José Vallejos Meraes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. [illegible]
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.12.7 Encolado de tubos

La unión de tubos de PVC entre sí, deberá ejecutarse cuidadosamente, para lo cual se darán los siguientes pasos:

- Eliminar el brillo superficial, tanto la parte interior de la embocadura del tubo o manguito, como la parte exterior del tubo que se introducirá en aquel.
- Limpiar las superficies con solución limpiadora para quitar todo vestigio de suciedad, polvo o grasitud.
- Distribuir uniformemente el adhesivo sobre las superficies a unir.
- Encajar perfectamente las extremidades, eliminar el exceso de adhesivo, y no ejercer esfuerzos sobre la unión hasta que se haya producido la evaporación del solvente y en consecuencia la soldadura de las dos piezas.

8.2.8.2.12.8 Curvado de tubos

Se admitirá un radio mínimo de curvatura en frío de hasta 20 m. para curvas entre 10 y 20 m. de radio, se podrán curvar "in situ" mediante el empleo de métodos habituales en estos casos, o sea llenando de aserrín seco, compactándola y calentándolo el conducto mediante llama de alcohol hasta producir el ablandamiento del tubo de PVC, en grado tal que permita su doblado.

8.2.8.2.12.9 Empleo de codos

Para radios menores a los indicados anteriormente, se deberán emplear curvas preformadas de 5 M de radio o codos de 0,60 m de radio, según corresponda.

8.2.8.2.12.10 Relleno

Para ejecutar el relleno, se verificará que los conductos no tengan oclusiones o deformaciones que impidan su normal utilización. Para este relleno se podrá emplear el mismo suelo que se extrajo de la excavación previo zarandeo para eliminar piedras y cuerpos punzantes, y siempre que este permita (con un porcentaje de humedad adecuado) ser compactado.

La capa en contacto con el conducto de PVC se compactará suavemente aumentando el grado de compactación a medida que se colocan las sucesivas capas, hasta completar la cota superior a la altura del terreno.

En el caso del alimentador se deberá previamente cubrirlo de 15 mm. de espesor de arena tamizada y compactada.

Luego de estar cubierto el alimentador al mismo se lo deberá proteger con una loseta de media caña de hormigón tipo premoldeados del Interior, con la inscripción del nivel de tensión que corresponda en toda su extensión. A 200 mm de distancia de las losetas de hormigón se tenderá en toda la longitud una cinta de peligro de PVC.

Luego las condiciones de compactación y relleno serán similares a las arriba descriptas. En ningún caso se admitirá el agua como medio de compactación.

8.2.8.2.12.11 Prueba de conductos

Cada vez que sea completada una sección de canalización o tramo de esta, deberá verificarse que los conductos se encuentran libres de toda obstrucción y que no hayan sufrido deformaciones superiores a las admitidas.

Ing. José Vallejos Ramos
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M...
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Si se observase alguna deficiencia u obstrucción la misma deberá ser subsanada de inmediato, de no obtener resultados satisfactorios por alguno de los métodos se deberá abrir la canalización para eliminar la obstrucción y hacer la reparación a cielo abierto.

8.2.8.2.12.12 Entrada a cámara

Los alimentadores deberán ingresar siempre en forma perpendicular a la cara por la que acceden a la cámara, para lo cual se dispondrá de un tramo recto y perpendicular de 1m de longitud antes de ingresar a la misma en todas las cámaras se deberá dejar un tramo con el extremo tapado para un futuro alimentador.

Las entradas a las cámaras se harán desde canalizaciones rectas o curvas.

8.2.8.2.12.13 Construcción de cámara de pase y tiro

Las posiciones se indican en planos adjuntos.

El alimentador pasará por una cámara que será compartida con las instalaciones de corrientes débiles las que tendrán acceso independiente.

La presente Norma Técnica tiene por objeto determinar las características técnicas mínimas, para la construcción de las cámaras de paso e inspección.

8.2.8.2.12.14 Generalidades

La ubicación de estas cámaras estará situadas al comienzo y fin del tendido también se colocarán cámaras intermedias en el cruce de canalizaciones existentes, cruces de calles y cambios de rumbo de direccionamiento de los alimentadores, o en tramos rectos cuya longitud supere los 40mts.

8.2.8.2.12.15 Materiales

Las paredes principales y la base las de las cámaras subterráneas serán de hormigón armado, mientras que las paredes destinadas a la entrada de conductos se realizarán en hormigón simple y parte armado.

Para el caso de cámaras donde el nivel de la napa sea superior al nivel del piso de la cámara se construirán selladas con piso de cemento alisado con un caño de 30 cm. de largo y 8" de diámetro cortado a nivel para permitir la absorción natural del terreno.

8.2.8.2.12.16 Tapa de cámara

La tapa de la cámara, será de hierro, con tratamiento anticorrosivo y pintadas con pintura de alto tránsito, apta para exteriores y para soportar tránsito vehicular pesado.

La Tapa será realizada en forma artesanal, partiendo de una placa cuadrada de dimensiones adecuadas, mecanizada en sus aristas de forma de provocar un triángulo, que posteriormente será doblada hasta formar cuatro aguas de pendiente, finalmente se realizaran las costuras de soldadura eléctrica en las cuatro esquinas a fin de darle la rigidez y sellado a las uniones de las pendientes de la Tapa.

La Tapa poseerá dos manijas para su remoción, las manijas podrán ser de hierro, su forma constructiva será, como se indica en planos adjuntos, es decir directamente solada una "U" de Hierro o serán del tipo embutible, con tuercas y arandelas en sus extremos, este tipo de manija se realiza provocando dos pares de agujeros a la tapa en su cara plana, a fin de inserta un hierro roscado, en forma de "U", de ½", y

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M.
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

posteriormente se termina su cierre con Tuerca, arandela y contratuerca, actuando estos como chaveta de traba para el izaje manual de la tapa. Todo el conjunto estará terminado con dos manos de pintura.

8.2.8.2.12.17 Sujetadores

Los alimentadores no deberán apoyar sobre el terreno crudo o el piso de la cámara, sino que deben ser sujetos sobre las mismas paredes de la cámara.

Dichos sujetadores se ubicarán sobre las paredes de la cámara mediante el uso de bulones de expansión o Empotrados al Hormigón. Sobre los sujetadores se montarán soportes que permitan su apoyo del o los conductores.

8.2.8.2.12.18 Gancho de tiro

Los ganchos de tiro se deberán ubicar en las paredes opuestas de la entrada de conductos a 0,30 m del nivel inferior del tubo. Estos ganchos quedarán incorporados al hormigón, serán de hierro galvanizado de diámetro 3/8" y tendrán un ojo de no menos de 9 cm de diámetro.

8.2.8.2.12.19 Construcción

Las dimensiones de las cámaras serán de dimensiones adecuadas.

Antes de proceder al replanteo de las cámaras sobre el terreno, se investigará la existencia de impedimentos o interferencias para la construcción de las mismas en el lugar preestablecido.

Si los sondeos de exploración confirmaran la existencia de impedimentos, se modificará el proyecto base variando el trazado o el diseño de la canalización, para lograr un máximo de seguridad en la instalación, un adecuado acceso, facilidades de mantenimiento y/o conservación y posibilidad de ampliación.

8.2.8.2.12.20 Paredes de hormigón

Solo será necesaria la colocación de encofrado en la cara interna de la cámara, en cuanto a dimensiones de linealidad, y perpendicular y todos los demás detalles se harán de acuerdo a las reglas del arte y con espesor de pared de no menos de 12 cm.

La colocación en obra del hormigón se realizará observando todas las precauciones necesarias para la buena ejecución.

Todo elemento que se coloque en las paredes cualquiera sea su finalidad deberá tener un recubrimiento de 5 cm como mínimo.

La parte superior desde la pared terminará en forma de L con un borde de protección de acero de 4 mm de espesor para protección de golpes en el momento de montaje y desmontaje de la tapa. El desencofrado de las paredes de la cámara no se efectuará antes de las 48 Hs.

8.2.8.2.12.21 Relleno de cámaras

Una vez concluido el hormigonado y transcurrido el tiempo previsto para que el hormigón alcance los valores adecuados de resistencia, se procederá al relleno de la excavación.

Ing. José Fallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M.
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las inmediaciones de las cámaras deberán quedar de manera tal que no se vislumbren modificaciones previas a la construcción de la misma.

8.2.8.2.12.22 Empalmes de cables

El tipo de empalme a utilizar será termocontraíble y deberá garantizarse una aislación igual a superior a la del cable. La sección de los cables a empalmar será como mínimo igual a la de los existentes. El tipo de empalmes admitido es del tipo termocontraíbles, rectos, para cables de aislación seca de baja tensión, Cumplirán con lo establecido por las Normas ANSI-C119.1 Tendrán alta resistencia al impacto, El espesor de aislación primaria será igual o mayor que el espesor aislante especificado para los cables, estará constituido por material no tóxico y tendrá una baja emisión de humo y será no propagante de llama.

Tendrán inmediata puesta en servicio. La Contratista pondrá especial cuidado aplique altas temperaturas para contraer el tubo, de no dañar las instalaciones existentes vecinas al conductor.

## 8.2.8.2.13 Artefactos de iluminación

La Contratista de Electricidad efectuará el conexionado y la colocación de la totalidad de los artefactos de iluminación, tal como se indica en planos y conforme a estas especificaciones.

Los artefactos serán provistos, completos, incluyendo portalámparas, reflectores, difusores, marcos y cajas de embutir; lámparas, placas LED, drivers, totalmente cableados y armados y con envoltorio para su protección durante el traslado y acopio en el obrador del Instalador.

En todos los artefactos de iluminación, todas las conexiones a los mismos se realizarán con fichas macho - hembra de tres patas (fase, neutro y tierra).

Para los artefactos equipados con iluminación de emergencia se utilizarán fichas de cinco patas (fase, neutro, tierra y referencias de tensión) excepto que el artefacto tenga más de un efecto.

A los efectos de posicionar definitivamente los artefactos deberá considerarse la ubicación de los elementos que puedan interferir con el acceso futuro a los mismos para su mantenimiento o eventual reemplazo, de manera que queden en condiciones de poder ser desmontados y vueltos a colocar en cualquier instante.

El instalador eléctrico será el encargado de proveer, conectar e instalar el sistema de balizamiento completo, así como los artefactos antiexplosivos a instalarse tanto en el local de los medidores de gas.

La empresa tendrá previsto entre sus provisiones los andamios, soportes y demás elementos que resulte necesario para la colocación de los artefactos en sectores de difícil acceso como fachadas, doble altura, etc.

8.2.8.2.13.1 Chicotes

Serán utilizados conductores aptos para instalaciones móviles. Estanqueidad. Todos los artefactos que se coloquen en espacios Semicubiertos tendrán como mínimo un grado de protección IP44, los que lo hagan a la intemperie serán IP54.

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.13.2 Carteles señalizadores autónomos no permanentes

El equipo estará garantizado contra defectos de materiales o mano de obra por el término mínimo de 1 año en uso. Cada equipo llevará incorporada su propia batería y su lámpara encenderá únicamente cuando se produzca una interrupción en el servicio de energía eléctrica en la red de 220 V. El señalizador estará constituido por un cuerpo, un difusor y un reflector porta equipo.

El cuerpo y difusor estarán construidos con policarbonato estabilizado UV, resistente al impacto según norma DIN53453, con retardancia de llama según UL94 - V2. El difusor será traslúcido, color opalino y sobre el mismo estará impresa por serigrafía la palabra SALIDA en letras color blanco sobre fondo color verde.

El señalizador dispondrá internamente de una placa LED de alto flujo luminoso (410 lumen medidos con un balasto de referencia a 220V. que, en operación, encenderá con un flujo luminoso no inferior al 50% de aquél).

Dentro del señalizador estarán ubicados, además: Una batería hermética, recargable y exenta de mantenimiento con electrolito absorbido del tipo recombinación y placas de plomo puro-estaño permitirá el montaje del señalizador en cualquier posición.

Su capacidad será tal que provea energía suficiente para asegurar, funcionando en emergencia, una autonomía de 2 horas.

8.2.8.2.13.3 Cableado KNX y DALI

Tanto para los cableados del BUS KNX entre componentes de sistema de control de iluminación, como el cableado de bus DALI para controladores en luminarias se deberá utilizar un cable de cobre de sección mínima 0,5 mm², en formación par con blindaje y aislación LS0H de 300V de aislación máxima.

Modelo de referencias YE00905 de Belden o similares.

## 8.2.8.2.14 Bandejas portacables y zócalos energéticos

Las bandejas portacables se utilizarán exclusivamente para cables del tipo autoprotegido, con cubierta dura de XLPE.

Los tramos rectos serán de 3,00m. de longitud y llevarán no menos de 2 suspensiones.

Los tramos especiales, piezas, curvas planas o verticales, desvíos o empalmes, serán de fabricación normalizada y proveniente del mismo fabricante, no admitiéndose adaptaciones improvisadas en obra.

La Contratista proveerá y montará las bandejas portacables indicadas en planos, adecuando el trazado a las posibilidades de recorrido que impone la estructura de HºAº y el resto de las instalaciones.

La provisión incluirá las salidas y/o acometidas a caños, cajas etc. de acuerdo a los croquis, detalles y muestras que la Contratista presentará a la DO para su aprobación.

Las bandejas se soportarán como mínimo cada 1,50m. y antes y después de cada derivación. Las ménsulas se tomarán a vigas, columnas, paredes, etc. por medio de brocas y/o tarugos, según corresponda, y en caso de estructuras metálicas, con soportes soldados para permitir su fijación por abulonado.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

Los empalmes entre el cable tipo doble vaina tendido sobre la bandeja portacables y el cable tipo unipolar simple vaina embutidos en cañería, deberán realizarse dentro cajas de pase fijadas al lateral de las bandejas por medio de borneras de conexión.

Sobre bandejas portacables solo se admitirá la instalación de cables tipo "doble vaina". NO se admitirá el tendido de cables tipo simple vaina.

En todos los casos de unión mecánica de dos tramos de bandeja, o en puntos donde se pierda la continuidad eléctrica, se deberá asegurar la misma, por medio de la vinculación, por conductor bicolor verde / amarillo, de 6 mm², como mínimo, entre los dos tramos en cuestión, el chicote de conductor, tendrá en sus extremos terminales de conexión a presión, y se abulonara a las partes metálicas, de la misma.

Las bandejas portacables deberán ser accesibles en todo su recorrido, aunque ello implique la ejecución de tapas de inspección.

8.2.8.2.14.1 Para bandejas del tipo escalera

El diseño mecánico estará conformado por dos largueros unidos por travesaños de soporte separados cada 30 centímetros.

La unión de mecánica de los largueros con los travesaños que componen los elementos del sistema será mediante soldadura, tal que se garantice la rigidez mecánica par el uso y transporte.

Las bandejas deberán estar ensayadas según el apartado 10.3.1 de la norma IEC 61537. La Carga de Trabajo Admisible (CTA) deberá estar determinada ensayando la zona de unión en el centro del vano (esquema tipo 1, tal que el valor base de CTA esté asegurado en cualquier condición de la instalación.

Los valores de mínimos de CTA admisibles, para un vano típico de 1.5 metros, son:

- Bandeja Escalera – Ancho 150 mm – Ala 90 mm – Espesor de Chapa 1.24 mm: 200 kg/m
- Bandeja Escalera – Ancho 300 mm – Ala 90 mm – Espesor de Chapa 1.24 mm: 200 kg/m
- Bandeja Escalera – Ancho 450 mm – Ala 90 mm – Espesor de Chapa 1.24 mm: 400 kg/m
- Bandeja Escalera – Ancho 600 mm – Ala 90 mm – Espesor de Chapa 1.24 mm: 400 kg/m

Las bandejas deberán poseer un tratamiento contra la corrosión del tipo galvanizado en por inmersión en caliente, verificando el nivel de protección de Grado 6 (IEC 61537 – Tabla 1) con un espesor mínimo de 55 µm promedio por cara. El proveedor deberá presentar el correspondiente certificado de calidad.

8.2.8.2.14.2 Bandejas de chapa perforada

El diseño mecánico debe incluir en la base y alas de la bandeja refuerzos longitudinales toda su longitud y, en especial, refuerzos transversales en la zona de unión que incrementen la capacidad de carga.

El sistema deberá indicar cual es la carga de trabajo admisible (CTA), ensayado según el apartado 10.3.1 de la norma IEC 61537, con el esquema de montaje tipo 1 (zona de

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

unión en el centro del vano), tal que el valor base de CTA esté asegurado en cualquier condición de la instalación.

Los valores de mínimos de CTA admisibles, para un vano típico de 1.5 metros, son:

- Bandeja Perforada – Ancho 50 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.7 mm: 40 kg/m
- Bandeja Perforada – Ancho 100 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.7 mm: 50 kg/m
- Bandeja Perforada – Ancho 150 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.7 mm: 60 kg/m
- Bandeja Perforada – Ancho 200 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.7 mm: 60 kg/m
- Bandeja Perforada – Ancho 300 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.7 mm: 60 kg/m
- Bandeja Perforada – Ancho 450 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.9 mm: 120 kg/m
- Bandeja Perforada – Ancho 600 mm – Ala 50 mm – Espesor de Chapa 0.9 mm: 120 kg/m

Las bandejas deberán poseer un tratamiento contra la corrosión del tipo galvanizado en origen según la Clase 4 indicada en IEC 61537, constituido por una capa de Zinc con un espesor mínimo de 20 µm promedio por cara.

8.2.8.2.14.3 Requisitos de seguridad

El diseño debe incluir las siguientes características específicas con el objeto de prevenir deterioros en la aislación de los cables durante su tendido o daños al personal a cargo del montaje del sistema:

- Superposición con refuerzo mecánica en la base de la zona de unión
- Terminación sin exposición de filos en la zona superior del Ala (Pliegue redondeado hacia el interior)
- Perforaciones embutidas en la base para la fijación de la bandeja a los soportes
- Inexistencia de puntas agudas o filosas
- Bordes redondeados

Contará con puntos predefinidos para la conexión equipotencial claramente e identificados por el fabricante, con cuatros puntos en los tramos rectos y uno como mínimo para los accesorios.

La conexión de sistema de bandejas a potencial de tierra se realizará con una grampa de alta conductividad que forme parte del sistema de bandejas.

Dispondrá en su base y ala de perforaciones dispuestas a intervalos regulares que permita la fijación un dispositivo adaptador de mecanismos definido según IEC 61537 para la derivación de circuitos sin mecanizados en obra sobre el sistema de bandejas.

El método de soporte a utilizar, sean ménsulas, grapa de suspensión, soportes trapecio, etc, deberá posee la capacidad de sostener el peso de los cables más la canalización y tapas, en caso de ser aplicadas.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.8.2.14.4 Requisitos de montaje

El diseño debe contemplar las características funcionales con el objeto de facilitar el montaje del sistema.

La unión de los componentes del sistema estará diseñada de tal manera que permita un ensamble rápido con bulonería, sin la utilización de placas, cuplas o suplementos de unión de cualquier tipo.

Se admite la aplicación de sistemas de unión y/o acople que involucre piezas adicionales únicamente para la ejecución de adaptaciones de la traza durante la ejecución del montaje en obra si son requeridos. Para estos casos tendrán preferencia aquellos sistemas que permitan la ejecución de uniones, cambios de nivel o curvas a través de piezas adaptables diseñadas para con esta finalidad.

Las tapas del sistema de bandejas serán de instalación y fijación rápida por presión sin retenciones adicionales por grapa u otros u otros métodos similares.

Las tapas deberán contar con la posibilidad de ser acopladas entre sí por medio de sistema de tuerca retén y tornillería.

Dispondrá en su lateral de perforaciones dispuestas a intervalos regulares que permita la fijación de una base de soporte para el montaje de cajas con borneras en el Ala de la bandeja. Ambas características deben permitir en conjunto la ejecución de derivaciones simples sin mecanizados en obra sobre el sistema de bandejas.

La bulonería a utilizar para la fijación de tramos y accesorios estará compuesta por un bulón de fijación será de cabeza redonda, cuello cuadrado con rosca M6, mientras que la tuerca será Hexagonal con ala dentada, sin la aplicación de arandelas suplementarias o de fuerza.

8.2.8.2.14.5 Zócalo energético

Serán de aluminio extruido con tapa ídem, para dos o tres vías. El acceso a estos Zócalos se hará mediante un calado en el fondo del perfil extruido coincidente con caja rectangular embutida en la pared donde se fija esta canalización. Se instalarán con todos sus accesorios de montaje (curvas interiores, exteriores, tapas finales, salidas para tomacorrientes, telefónicas para ficha RJ 45, para sistemas de conmutación con toma RJ 45, etc.). El tendido de cables se realizará de la siguiente manera.

- Canal superior para electricidad.
- Canal medio para telefonía.
- Canal inferior para sistemas.

## 8.2.8.2.15 Puesta a tierra

8.2.8.2.15.1 Generalidades

La presente especificación tiene por objeto establecer los lineamientos generales para la correcta instalación del sistema de puesta tierra.

Debido a que las mallas y jabalinas, como así también la puesta tierra de los elementos estructurales en parte quedan sepultados por una capa de relleno o de hormigón y sobre las mismas estarán ubicadas las obras civiles o bien se ejecutarán sobre sectores existentes, que contendrán los equipos eléctricos, es imprescindible respetar las

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. R...
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

secuencias de actividades que se enumeran en la presente especificación y coordinar con la contratista de obra civil, cada uno de los pasos a desarrollar.

El sistema de tierra será proyectado teniendo en cuenta las siguientes normativas:

- IEC 60050-826 Protección contra los choques eléctricos
- IEC 60364 Protección contra campos electromagnéticos
- Norma ANSI/ IEEE std 80

8.2.8.2.15.2 Puesta a tierra de seguridad

La totalidad de tableros, gabinetes, soportes y en general toda la estructura conductora normalmente aislada que pueda quedar bajo tensión en caso de fallas como, por ejemplo: Caños, cajas, gabinetes, carcazas de motores, bandejas portacables, cielorrasos metálicos, pisos técnicos, conductos bajo piso etc., deberán ponerse sólidamente a tierra, a cuyo efecto en forma independiente del neutro deberá conectarse mediante cable aislado de cubierta bicolor de sección adecuada.

En caso de conexión a equipos mediante fichas, el conductor desnudo debe tener su espiga dispuesta de tal manera que ésta haga contacto antes que las espigas con tensión al efectuar la conexión y resulte imposible el enchufe erróneo de espigas.

El conductor de tierra no siempre se halla indicado en los planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de pase o conductos.

Los cables de tierra de seguridad serán puestos a tierra en los gabinetes equipotenciales destinados para tal fin o bien en barras de PAT en tableros principales o seccionales.

El circuito de puesta a tierra debe ser continuo, permanente y tener capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia eléctrica que restrinja el potencial respecto a tierra de la parte protegida a un valor no peligroso: 65V (según norma VDE), y permita el accionamiento de los dispositivos de protecciones del circuito en un tiempo de 0,2 segundos (s/norma VDE). El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra no debe ser superior a 5 ohm, medida entre cualquier punto de la parte protegida y tierra.

8.2.8.2.15.3 Puesta a tierra de servicio

Las subestaciones transformadoras, tendrá un sistema de puesta a tierra de servicio y protección formado por una malla de puesta a tierra superpuesta sobre el solado existente, la misma será puesta a tierra en los puntos indicados en planos, donde se unirán el neutro del transformador y la puesta a tierra de seguridad de celdas, tablero de BT, instalaciones, etc.

La Contratista realizará, en la etapa de ingeniería ejecutiva, la verificación mediante cálculo de la malla de puesta a tierra planteada en la presente documentación. También deberá verificar las tensiones de paso y contacto acorde a lo establecido en las normas.

A tal efecto presentará las memorias de cálculo correspondientes según el método definido por la norma IEEE std80.

Toda esta documentación se presentará para aprobación a la dirección de obra. Una Vez aprobada estará en condiciones de proceder a la ejecución.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Previo al cálculo, deberá realizar las mediciones de resistividad del terreno en el punto de implantación. La medición deberá realizarse del tal modo que se pueda analizar el perfil de resistividad del terreno hasta una profundidad de 1,50mts.

Complementariamente a cada malla se le incluirán jabalinas simplemente hincadas en cada uno de sus vértices y también en la SET una para cada uno de los neutros del transformador y del Grupo electrógeno.

Se unirá el centro de estrella del transformador a esta malla, generando de esta manera el neutro de todo el sistema eléctrico de baja tensión de la subestación. El cable de puesta a tierra del neutro será doble, de cable desnudo de CU de 120mm2 de sección. Se unirá en dos puntos diferentes de la cuadricula de la malla.

El centro de estrella de grupo electrógeno también se unirá a la malla de puesta a tierra en dos puntos separados de la cuadricula de la malla. Ambos cables de unión serán desnudos de CU de 120mm2 de sección.

Todo el sistema así conectado formará un sistema de puesta a tierra del tipo TNS, que se extenderá a toda la instalación eléctrica de las nuevas instalaciones.

Todas las conexiones y uniones de los cables de la malla de puesta a tierra, de las jabalinas y de los centros de estrella, se unirán por medio de soldaduras exotérmicas, admitiéndose también los sistemas por compresión del tipo Burndy. La aceptación de este último la realizará la DO en función de verificar que los elementos (materiales y herramientas) sean originales de este sistema y se encuentren en perfecto estado de funcionamiento.

En caso de emplear soldaduras, las mismas deberán presentar un aspecto prolijo y homogéneo en todo el llenado o colada luego de la fusión. Asegurarán la perfecta unión de las partes soldadas. Se verificará por parte de la DO cada una de las soldaduras, las que serán sometidas a golpes de martillo a fin de asegurar su perfecta ejecución.

Todo el sistema deberá verificar una resistencia tal que aseguré las tensiones de paso y contacto para la corriente de corto circuito en ese punto de la instalación. El valor mínimo aceptado será menor a 1 (uno) Ohm

El valor resultante será medido por el método de los tres electrodos, por medio de instrumentos adecuados. Estos instrumentos deberán contar con los certificados de calibración emitidos por ente reconocido, y a entera satisfacción de la DO. Se emitirán los protocolos de los ensayos de las mediciones registradas, los mismos serán firmados por el responsable matriculado y el representante técnico de la contratista.

En caso de no cumplir con el valor de resistencia de puesta a tierra exigida, se realizarán las correcciones que correspondan incorporando jabalinas y/o más longitud de cables enterrados, a fin de lograr los valores solicitados. Se podrá mejorar el terreno con el empleo de tierras enriquecidas. No se emplearán sistemas del tipo tierras químicas" que necesitarán posteriores mantenimientos y/o agregados permanentes de elementos químicos para mantener los valores solicitados.

Se instalará también, además de la barra equipotencial y una pletina de puesta a tierra en todo el perímetro del local de la SETs. Estará formada por una barra de Cu electrolítico de 35x5mm de espesor. La misma se montará sobre aisladores del tipo ARALDIT, amurados a la mampostería y separados 1,00m como máximo. En cada cambio de dirección se colocará a ambos lados un par de aisladores.

Ing. José Vallejos Memmo
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo [illegible]
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

A esta pletina de puesta a tierra se conectarán todas las puestas a tierra de los equipos y todas las partes metálicas de puertas, cerramientos metálicos de protección y equipamiento y tableros eléctricos de MT y BT.

8.2.8.2.15.4 Conductores para puesta a tierra

Los conductores para la conexión con la toma de tierra deberán ser de cobre, su sección será igual a la del conductor neutro.

Para vinculaciones subterráneas se utilizará cable desnudo de Cu duro de 19 hilos, de 70mm2 de sección, como mínimo.

8.2.8.2.15.5 Jabalinas y varios de PAT

Para la puesta a tierra en el lugar que se indique en planos. Serán de alma de acero-cobre de 19mm.de diámetro con abrazadera de bronce fundido en el extremo superior con sujeción de tornillos para el cable de salida. En los casos en que la terminación del piso en el sitio de la implantación de la jabalina no fuera de tierra, se instalará una cámara de inspección de 30x 30cm.en la que se instalará amurados sobre un lateral, dos pernos roscados de bronce de ½ pulgada de diámetro, cada uno de los cuales recibirá un extremo del cable de tierra con terminales de compresión: 1) El de conexión a la jabalina y 2) el de llegada de la instalación. Entre estos dos pernos roscados se instalará un eslabón desmontable de planchuela de cobre, con el fin de facilitar las comprobaciones y mediciones periódicas de resistencia de puesta a tierra de la jabalina. La cámara tendrá tapa de hierro fundido. En un tendido hasta tablero no podrá tener empalme alguno. En el caso especial de implantación de jabalinas íntegramente enterradas o profundas por medio de perforación a napa de agua la vinculación entre el conductor y la cabeza de la jabalina será por medio de soldadura cuproaluminotérmica o bien uniones a compresión.

## 8.2.9 EC-28 Cableado Estructurado

### 8.2.9.1 Cláusulas Generales

#### 8.2.9.1.1 Objeto y condiciones

El presente numeral tiene por objeto definir las especificaciones técnicas que regirán para la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de la Instalación de cableado estructurado, Infraestructura de Comunicaciones IT, electrónica de red y seguridad informática a las obras comprendidas en el alcance del presente documento de Obras preliminares.

La adquisición comprenderá la ingeniería, provisión, instalación, supervisión, mano de obra, puesta en funcionamiento, configuración, programación, control de calidad, y capacitación del personal para la operación del sistema.

La adjudicación se hará a un único oferente bajo la modalidad de contrato por suma alzada.

La Contratista deberá proveer todo el equipamiento, instalación y configuración de una solución completa con todos sus componentes, licencias y cualquier otro elemento necesarias para la operación completa de la solución.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. R...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - AN...

### 8.2.9.1.2 Alcance de los trabajos

Los trabajos deberán efectuarse de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y pliego de condiciones particulares e incluyen la provisión de la totalidad de la mano de obra y materiales necesarios para dejar en perfectas condiciones de terminación y funcionamiento las siguientes instalaciones:

- Instalación de cableado estructurado UTP.
- Instalación de racks.
- Equipos de Networking y Seguridad (Según apartado 3)
- Certificaciones, puesta en marcha y pruebas generales.
- Capacitación del personal

El presente pliego de especificaciones técnicas, los planos y planillas que las acompañan son complementarios, y lo especificado en cada uno de ellos debe considerarse como exigido en todos los documentos. En caso de contradicción, el orden de prelación será definido por la dirección de obra tomando en consideración y en forma integradora a todos y cada uno de los planos de arquitectura y los de las instalaciones, la finalidad de las instalaciones y las Normas, Reglamentaciones y Disposiciones obligatorias vigentes.

El montaje incluirá la provisión de todos los accesorios de racks, patchcords y patchlines.

### 8.2.9.1.3 Normas, reglamentos y disposiciones

La instalación además de lo indicado en Planos y Pliegos, deberán responder a las siguientes Normas, Reglamentaciones y Disposiciones:

- ANSI/EIA/TIA-568-D Commercial Building Telecommunications Wiring Standard (2020) y sus grupos de trabajo asociados.
- ANSI/EIA/TIA-569-E Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (2019).
- ANSI/EIA/TIA-606-C The Administration Standard for Telecommunications Infrastructure of Commercial Building (2017).
- ANSI/EIA/TIA-607-D Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications (2019).
- ANSI/EIA/TIA-526-14-C Measurement of Optical Power Loss of Installed Multimode Fiber Cable Plant (2015).
- ANSI/EIA/TIA-942-B Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers (2017).

La Contratista y su Representante Técnico deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de Proyectista y Ejecutor de las Instalaciones de Cableado Estructurado. Por lo tanto, serán material y moralmente responsables de los eventuales accidentes, atrasos, penalidades, reconstrucciones y otros que deriven su inobservancia.

La representación técnica en el Corrientes débiles será ejercida por un Supervisor de Obras Electricista, Supervisor de Obras Electromecánico o Electrónico debidamente matriculado.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

#### 8.2.9.1.4 Gestiones y documentación

La Contratista emitirá la documentación ejecutiva y de detalle y obtendrá los conforme a obra finales. La gestión de las habilitaciones ante las autoridades que correspondieren estarán a cargo de ANDE. La Contratista deberá estar presente en cada inspección realizada por cualquier organismo en cualquiera de las instancias.

Documentación ejecutiva mínima.

- Replanteos de sectores a intervenir, cuando sea aplicable.
- Esquemas de topología de red y elevación de rack.
- Catálogos y documentación de elementos sujetos a aprobación de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Particulares.
- Ingeniería ejecutiva y constructiva (planos de planta de canalizaciones y cableados, cortes, típicos de montaje, etc.).
- Ingeniería de detalle de elementos estructurales que lo requieran.
- Documentación conforme a obra
- Sobre planos de arquitectura actualizados y visados por la Dirección de Obra, la Contratista eléctrico deberá volcar toda la información de obra necesaria para una interpretación cabal de la instalación.
- Manuales de operación y mantenimiento de equipos, incluyendo rutinas de mantenimiento y listado de repuestos para un año de funcionamiento.
- Certificados de garantía extendidos por los fabricantes de los distintos equipos.
- Certificados del cableado.
- Toda documentación que sea necesaria como soporte de las capacitaciones que se realicen al personal que la Dirección de Obra designe.
- Toda la documentación será presentada para su aprobación a la Dirección de Obra con dos copias en papel más el archivo digital correspondiente.
- Una vez aprobada la misma, la Contratista deberá presentar cuatro copias adicionales, las cuales serán selladas, firmadas y enviadas a Obra.

### 8.2.9.2 Cableado Estructurado

#### 8.2.9.2.1 Generalidades

El sistema de cableado estructurado para servicio de DATOS, VoIP, CCTV, CAS, Wi-Fi, etc. en su conjunto, deberá satisfacer los requerimientos de sistemas al cableado horizontal para CAT 6A en todos sus componentes, técnicas de interconexión y diseño general, en un todo conforme a las siguientes normas internacionales en sus últimas revisiones homologadas.

Salvo indicación en contrario serán válidos los mismos lineamientos que para las canalizaciones de las instalaciones eléctricas (Ver PETP IE). Para el caso de que más de un sistema de corrientes débiles circule por la bandeja, deberá colocarse una banda divisoria en todo su recorrido, aunque la misma no figure en planos, o planillas de cómputos se considerara incluida y será solicitada. Deberán considerarse las acometidas desde el frente del predio y/o desde el fondo según corresponda para cada caso. Toda caja de pase o distribución de la instalación de corrientes débiles deberá llevar su correspondiente tapa ciega.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

#### 8.2.9.2.2 Canalizaciones de cableado estructurado

Se preverán canalizaciones (ejecutadas por terceros) para poder cablear una la red LAN con cableado tipo UTP categoría 6A entre los racks y los puestos de trabajo de los espacios administrativos, AP de Wi-Fi, cámaras de CCTV, CAS, Wi-Fi, etc. La misma consistirá bandejas portacables, caño de hierro galvanizado, caño de hierro semipesado o PVC entre esta y las cajas terminales.

#### 8.2.9.2.3 Cableado estructurado

La porción del sistema de cableado Category 6A obedecerá los requisitos de performance de canal y link propuestos en la última revisión de la TIA "Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 6A Cabling" o, si se hallara publicada, en la ANSI/TIA-568-D. El sistema de cableado será respaldado por una Garantía de Performance de 15 Años. La garantía de performance será entregada por la Contratista y se establecerá entre el Contratante y el fabricante de sistema de cableado.

La totalidad del cableado UTP/FTP deberá ser del tipo LSOH en su composición.

La Contratista adjudicado proveerá la mano de obra, supervisión, herramental, hardware de montaje misceláneo y consumibles para cada sistema de cableado instalado.

La Contratista demostrará un estrecho vínculo contractual con el fabricante que extienda la garantía, incluyendo todos los requisitos de entrenamiento, durante el Proyecto de Infraestructura de Cableado. La Contratista proveerá la cantidad necesaria de personal especializado para cada instalación, de acuerdo a lo estipulado en el contrato de garantía firmado con el fabricante, para poder extender la garantía de performance de 15 años.

Finalizada la instalación, la Contratista entregará toda la documentación necesaria de acuerdo con los requisitos de garantía del fabricante, y solicitará la garantía en nombre de "El Contratante". La garantía cubrirá los componentes y labor asociadas con la reparación/remplazo de cualquier link que fallara, dentro del período de la garantía, siempre y cuando el reclamo sea considerado como un reclamo válido. Los terminales activos serán cableados y los espacios comunes tendrán servicio mediante sistema de red inalámbrico.

#### 8.2.9.2.4 Materiales de la instalación

##### 8.2.9.2.4.1 Patcheras de conmutación

Las mismas deberán ser del tipo back-plane y de color negro en su frente, bajo norma de categoría 6A de 24 puertos de conexión como mínimo cada una, con módulos de impactación posterior del tipo SL o similar e identificadores de colores de cables, bajo norma de categoría 6A. Deberán poseer numeración impresa en su frente, para cada boca de salida RJ-45. Se deberá proveer de una capacidad mayor al 20 % aproximadamente, de las bocas RJ-45 a ser instaladas en la obra solicitada. La impactación de los cables en su parte posterior, deberá ser cuidadosamente realizada.

##### 8.2.9.2.4.2 Ordenadores de cables

Se instalarán ordenadores-separadores metálicos que no ocupen más de dos unidades en el rack, con anillo frontales, 1 por cada patchera de conmutación o componente electrónico a instalar. En la parte posterior los cables deberán ser ajustados por tensores

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. R...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - ANDE

de Belkro de 2,5 cm. de ancho, como mínimo, de color amarillo. La circulación posterior de los cables UTP será organizada a través de ordenadores del tipo "perchero", de color Negro.

8.2.9.2.4.3 Patch – cord

Los cables serán de no menos de 90 Cm. (3 Feet) de largo, del tipo "flexible" armados en fábrica. En ambos extremos, los conectores RJ-45, serán protegidos por capuchones de color a definir para datos, color a definir para Telefonía IP y color a definir para el resto del equipamiento de red. Estos cables, unirán las patcheras de conmutación con la electrónica de la red y troncales de voz, instalada en el Rack, circulando a través de los ordenadores de cables.

8.2.9.2.4.4 Patch line

Los cables serán de no más de 2,4 mts. (8 Feet) de largo y no menos de 1.50 mts (5 Feet) , del tipo "flexible" armados en fábrica. En ambos extremos, los conectores RJ 45, serán protegidos por capuchones de color a definir para datos, color a definir para Telefonía IP y color a definir para el resto del equipamiento de red.

8.2.9.2.4.5 Cableados, ensayos y varios

Consideraciones para su instalación

Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma cañería por más corto que sea el trayecto. Debe evitarse el cruce de cables UTP con cables de energía. De ser necesario, estos deben realizarse a 90º Los cables UTP pueden circular por bandeja compartida con cables de energía respetando el paralelismo a una distancia mínima de 10 cm. En el caso de existir una división metálica puesta a tierra, esta distancia se reducirá a 7 cm.

En el caso de pisoductos o caños metálicos, la circulación puede ser en conductos contiguos.

Si es inevitable cruzar un gabinete de distribución de energía, no debe circularse paralelamente a más de un lateral. El radio de las curvas no debe ser inferior a 2".

Las canalizaciones no deben superar los 20 metros o tener más de dos cambios de dirección sin cajas de paso. En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior. Al utilizar fijaciones (Grampas, precintos o zunchos) no excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

Las instalaciones deberán ser realizadas con las protecciones necesarias en salida de gabinete, accesos a cajas de conexión y de paso, cruces de paredes, mamparas y cualquier sector del recorrido que pudiese significar un futuro daño en el cableado. Todos los puestos de trabajo deberán ser etiquetados con indicación de número de puesto y función.

Cableado T 568 A

Cableado de los conectores modulares

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

- PAR 1 Conector 1 = Blanco y verde - Conector 2 = Verde
- PAR 2 Conector 3 = Blanco y naranja - Conector 4 = Azul
- PAR 3 Conector 5 = Blanco y Azul - Conector 6 = Naranja
- PAR 4 Conector 7 = Blanco y Marrón - Conector 8 = Marrón

8.2.9.2.4.6 Certificados y garantías

Garantías y servicios

El instalador debe proveer un sistema de garantía que cubra el sistema de cableado instalado en contra de defectos, manipuleo, componentes, performance y proveer soporte después de haber finalizado el proyecto. Dicha garantía debe ser entre el fabricante y el Contratante.

Garantía de instalación

El instalador garantizará el sistema de cableado en contra de defectos de manipuleo por el lapso de un año desde la fecha de haberse aceptado la finalización de la obra. Dicha garantía cubrirá todos los materiales necesarios para corregir fallas en el sistema y demostrar la performance del mismo luego de haberse reparado. Esta garantía será provista sin costo adicional a El Contratante.

Garantía del sistema de cableado

El instalador deberá dar garantía de performance por el lapso de 15 años entre el fabricante y el Contratante. Una garantía extendida de componentes deberá ser provista en la cual garantice la funcionalidad de todos los componentes utilizados en el sistema de cableado por 15 años, desde la fecha de aceptación de finalización de obra. Los vínculos de cobre deben ser garantizados con los mínimos requerimientos definidos por la TIA 568. Los vínculos de fibra óptica deben ser garantizados con los requerimientos mínimos definidos por la norma TIA 568, anexo H.

Testeo del sistema de cableado

Todos los cables y materiales de terminación deben ser 100% testeados de defectos en la instalación y para verificar la performance del cable bajo las condiciones de instalación. Todos los conductores de cada cable instalado deben ser verificados por la Contratista previo a la aceptación del sistema. Cualquier defecto en el sistema de cableado incluyendo, pero no limitado a conectores, couplers, patch panels y bloques de conexionado debe ser reparado o cambiado para asegurar un 100% de utilidad de todos los conductores de todos los cables instalados.

Todos los cables deben ser testeados de acuerdo a este documento, el contrato de ND&I, y las mejores prácticas de instalación. Si hubiera conflictos entre algunos de estos puntos, la Contratista será el responsable de llevar cualquier discrepancia a los líderes de proyecto para su clarificación y/o resolución.

Cobre

En cada cable debe verificarse la continuidad en todos sus pares y conductores. Para los cables UTP de voz y de datos debe verificarse continuidad, pares reversos, cortos y extremos abiertos utilizando un tester tipo secuenciador. Además del testeo anteriormente citado estos cables deben verificarse utilizando un analizador de cables Clase II.

Ing. José Vallejos Merlos
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Kr...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - AND...

Continuidad

Cada par de cada cable instalado debe ser verificado utilizando un secuenciador que verifique cortos, extremos abiertos, polaridad y pares reversos. A los cables del tipo mallado y apantallado se deben verificar con un tester que verifique la malla y/o pantalla de acuerdo a los lineamientos anteriormente descriptos. La verificación debe ser almacenada tipo pass/fail de acuerdo con los procedimientos indicados por los fabricantes, y referenciados a la identificación indicada en cada cable y/o número de circuito o par correspondiente. Cualquier falla en el cableado debe ser corregida y verificada nuevamente antes de su aceptación final.

Longitud

A cada cable instalado se le deberá verificar su longitud utilizando un TDR (Time Domain Reflectometer). El cable debe ser verificado desde el patch panel a patch panel, block a block, patch panel a Modular Jack RJ45. La longitud del cable deberá respetar la máxima distancia establecida por el standard TIA-568. El largo del mismo deberá ser grabado con la identificación indicada en cada cable y/o número de circuito o par correspondiente. Para cables multipares la distancia del cable será la distancia del par más largo.

Verificación de la performance

Los links categoría 6 deben ser verificados utilizando un testeo del tipo automático. Este equipo de medición debe ser capaz de verificar los parámetros anteriormente descriptos como continuidad y longitud, además de esto debe proveer los siguientes resultados:

- Near End Crosstalk (NEXT)
- PS Near End Crosstalk (PSNEXT)
- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT)
- PS Equal Level Far End Crosstalk (PSELFEXT)
- Return Loss (RL)
- Attenuation
- Ambient Noise
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR)
- PS Attenuation to Crosstalk Ratio (PS ACR)

El resultado del testeo debe ser evaluado en forma automática por el tester, utilizando el último criterio del standard TIA (incluyendo de ser posible los requerimientos del Addendum Enhanced Category 6A) y si es posible que el resultado mostrado sea del tipo pass/fail. El resultado debe ser bajado directamente desde el tester hacia un archivo, utilizando la aplicación del fabricante del mismo. Dicho resultado debe incluir todos los parámetros de testeo indicados.

8.2.9.2.4.7 Racks y PDU

Los racks serán del tipo cerrados metálicos de 19" (diecinueve pulgadas) modelo de 42U para los racks principales y 24U y 12U para los racks secundarios, construidos en chapa de hierro de DDNº16, compuestso por estructura base y laterales. Deberán contemplar organizadores verticales.

Acabado con pintura en polvo termo convertible de alta resistencia con terminación superficial color negro de la estructura y laterales.

Deberá proveerse con los siguientes accesorios:

Ing. José Tallone Nieves
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las patcheras deberán proveerse con una capacidad máxima de conectores tal que una vez conectorizados los jacks a cada rack, quede en la patchera respectiva una disponibilidad no menor al 20% para crecimiento futuro del cableado.

Puertas delantera simple hoja y trasera de doble hoja ambas de chapa con cerradura y candado adicional de seguridad con igual combinación para todos los racks.

Medidas aproximadas:

- Ancho: 585mm.
- Profundidad: 660mm.
- Altura: 12/24/42 U (unidades de altura).

La distribución del equipamiento en cada uno de los Racks se acordará precisamente en reuniones con el personal de IT una vez definida la cantidad de puestos a acometer. En rasgos generales será realizada de la siguiente manera:

- Espacio para patchera del cableado de distribución de cobre (UTP Categoría 6A) o FO Backbone/proveedores. Espacio para patchera del cableado de distribución de cobre (UTP Categoría6A) o FO Backbone que parte hacia racks secundarios.
- Luego se dejará espacio libre de reserva para la electrónica de distribución de red y servidores.
- Luego se instalarán las patcheras del cableado horizontal o de acceso: puestos, controles de acceso, cámaras, AP, etc., organizadores horizontales y la electrónica de acceso según el siguiente esquema:

Electrónica Acceso

Organizador

Patchera x 24

Electrónica Acceso

Organizador

Patchera x 24

Electrónica Acceso

Organizador

Patchera x 24

Cada rack de 42U deberá ser provisto de dos canales (PDU) de tensión en circuitos diferentes monofásicos con 20 C13/15 y 4 C19/21, con cable de alimentación de sección suficiente (16Amper) para sostener la potencia instalada en el rack más una disponibilidad no menor al 20% para crecimiento futuro de consumo alimentado desde el tablero seccional de UPS.

Los racks de 12 y 24 unidades de los edificios periféricos deberán contar con una UPS dedicada según lo indicado en la documentación adjunta y el pliego de especificaciones correspondiente.

Los mismos deberán vincularse con el ramal proveniente del tablero de UPS por medio de fichas macho/hembra tipo Steck de 16A con bloqueo mecánico.

Ing. José Vallejos Memmo
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La configuración de cada una de las patcheras será realizada de acuerdo a lo solicitado en el presente pliego y según indicaciones de la DDO.

Previo a la construcción se presentarán esquemas con las configuraciones de cada una de las patcheras y racks.

Cada uno de los Racks contara con el siguiente equipamiento:

- Patchs panel para la acometida del cableado de distribución de cobre.
- Patchs panel para cableado a puestos de trabajo, cámaras IP, controles de acceso, Access Points, etc.

La cantidad de patch panels de cada rack deberá contemplar la suma de la totalidad de los puestos, impresoras, controles de acceso, cámaras IP, acces points, y todo el equipamiento que requiera conectividad de red más un 20% de reserva de conectores.

En cada rack deberá quedar espacio de reserva para el equipamiento activo más un 20% de espacio para futuras ampliaciones.

Los Racks de Distribución tendrán un layout específico que se acordará con la DDOO y una vez determinada la cantidad de patcheras de fibra y cobre correspondientes con el tendido de distribución en fibra y cobre.

### 8.2.9.3 Equipos de Networking y Seguridad

#### 8.2.9.3.1 Introducción

Los componentes que integrará la solución son:

- Switches de Distribución/Acceso
- Access Point
- Software de Administración y gestión de red
- Licencias y Servicios Networking

La solución deberá ser compatible al 100 % entre todos los equipos, licencias y dispositivos que la componen. De ahora en adelante se denominará al sistema como NETSEC.

La solución de Switch de Core, Distribución/Acceso, Controladores de Access Point, Access Point y Software de Administración y gestión de red deberá ser el mismo fabricante.

Se deberá proveer soporte de 3er nivel directo de sus fabricantes para todos sus componentes, en todo su proceso de instalación y puesta en marcha, como así también en su posterior operación por un término no menor a 3 años desde su puesta en operación.

El sistema de licenciamiento será completo para poder brindar todas las funcionabilidades requeridas. Todas las licencias deberán ser del fabricante del equipamiento.

La solución deberá contar con una solución de administración, configuración, soporte y monitoreo unificada, homogénea, integrada y provista por el fabricante para toda la plataforma de conectividad. De igual manera para la solución de seguridad perimetral de la red. (Firewalls)

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Se proveerá una plataforma de seguridad administrada tipo UTM (Unified Threat Management) de manera redundante para que no exista perdida de servicios ante una eventual falla y con la capacidad de poder administrar, monitorear y proteger toda la infraestructura de seguridad. Deberá contar soporte de nivel 3 del fabricante del sistema de seguridad para su implementación y posterior operación en producción por un periodo de 3 años.

La plataforma de seguridad deberá brindar funciones y características avanzadas de seguridad como las de security fabric, protección de amenazas avanzadas, aceleración de hardware, real time updates, reportería avanzada unificada, sistema antivirus, firewall de nueva generación, sistema de detección y prevención de intrusos, anti phishing, anti spam, servicios de VPN, protección de redes wifi, filtrado de contenido entre otras.

La ubicación de los elementos como Switches, Firewall, Access Point, Controladores AP, etc. detallada en planos es solo orientativa. La ubicación definitiva será definida en obra con la aprobación de la Inspección de Obra.

8.2.9.3.1.1 Normas, reglamentos y disposiciones

La Contratista tendrá a su cargo la realización de todos los trámites ante las reparticiones que correspondan para obtener la aprobación de los planos, realizar inspecciones reglamentarias, y cuanta gestión sea menester hasta obtener los certificados de aprobación y/o habilitación de la instalación, expedidos por las autoridades que correspondan.

La instalación del sistema NETSEC, además de lo indicado en Planos y Pliegos, deberán responder a las siguientes Normas, Reglamentaciones y Disposiciones:

Switches, Controladoras Inalámbricas y Access Point:

- CE - Conformité Européene
- UL - Underwriter Laboratories
- FCC - Federal Communications Commission
- CCC - China Compulsory Certificate
- VCCI - Voluntary Control Council for Interference
- RoHs - Restriction of Hazardous Substances

De seguridad:

- IEC 60950-1
- EN 60950-1
- UL 60950-1
- CSA C22.2 No 60950-1
- AS/NZS 60950.1
- BS EN 60950-1
- CNS 14336-1

Electromagnéticas Compatibles (EMC)

- REACH
- WEEE
- CISPR22 Class A
- CISPR24

Ing. José Vallejos Memmel
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. K...
Modernización C...

- EN55022 Class A
- EN55024
- ETSI EN 300 386 Class A
- CFR 47 FCC Part 15 Class A
- ICES 003 Class A
- AS/NZS CISPR22 Class A
- VCCI Class A
- IEC61000-6-2
- IEC61000-6-4
- IEC61000-4-2
- ITU-T K 20
- ITU-T K 21
- ITU-T K 44

Laser safety

- CNS13438
- IEC60825-1
- IEC60825-2
- EN60825-1
- EN60825-2

Equipos de seguridad unificada (Firewall):

- FCC Part 15 Class A
- RCM
- VCCI
- CE
- UL/cUL,
- CB
- Certificaciones: ICSA Labs Firewall, IPsec, IPS, Antivirus, SSL-VPN, USGv6/IPv6

La Contratista y su Representante Técnico deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de Proyectista y Ejecutor de la instalación y puesta en marcha del sistema NETSEC.

Por lo tanto, serán material y moralmente responsables de los eventuales accidentes, atrasos, penalidades, reconstrucciones y otros que deriven su inobservancia.

8.2.9.3.1.2 Descripción general

La arquitectura de red deberá estar diseñada en el modelo de 3 capas, Core, Distribución y Acceso, contemplando para este proyecto, la capa de Core, la capa de Distribución y Acceso unificadas en una misma.

El sistema será capaz de contar con una disponibilidad del 99,99% en un período de 30 días para todo el sistema NETSEC.

El soporte, administración, configuración y monitorización de la solución de networking será homogéneo, unificado e integrado a la solución brindada. Toda la gestión del sistema será centralizada en un único software de gestión de networking.

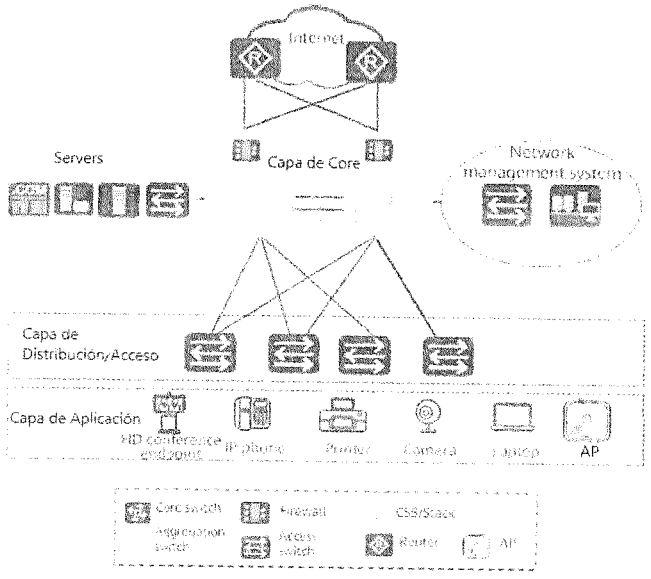
Ing. José Talleres Mendez
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE

El equipamiento de seguridad contará con un único punto de administración, configuración, soporte y mantenimiento.

La solución NETSEC deberá contar con las siguientes características:

- Escalabilidad, Flexibilidad: deberá ser capaz de crecer a las necesidades que la central requiera sin interrupción del servicio.
- Manejo de Cargas: se diseñará con la suficiente capacidad para soportar las cargas de trabajo que se necesiten tanto hoy en día como en un futuro.
- Fiabilidad: Se contemplan operaciones de misión crítica, operando 24x7x365, contando con la redundancia y recupero a fallas para dar la continuidad del servicio.
- Modularidad: El sistema deberá contemplar la facilidad para su mantenimiento sin afectar los servicios.




Esquema de networking y seguridad

## 8.2.9.3.2 Capacidades del sistema

### 8.2.9.3.2.1 Equipos de Distribución/Acceso

Los equipos de Distribución/Acceso serán los encargados de proporcionar conexión a todos los dispositivos de la red, como teléfonos IP, puntos de acceso inalámbricos (AP´s), computadoras, impresoras, cámaras, y todo equipo que necesite conexión a una red tanto sea por cable o de manera inalámbrica.

Los equipos de la capa DA (Distribución/Acceso) deberán estar alojados en cada uno de los Cuartos de Datos (CD) y concentrarán las conexiones de los dispositivos que se hayan designado para cada CD.

Ing. José Dilejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

Cada CD (Cuarto de Datos) deberá estar conectado al edificio de control y administración con una fibra monomodo de 12 hilos. La velocidad de interconexión deberá ser no menor a 25GE.

En los casos en donde se requiera una densidad menor a 48 unidades de red, se utilizarán Switches de 24 bocas de 1U de rack, con las mismas prestaciones a nivel de software que los antes mencionados.

Cada CD con densidades bajas deberá estar conectado al edificio de administración y control con una fibra monomodo de 12 hilos. La velocidad de interconexión deberá ser no menor a 25GE.

Todos los equipos deberán contar con la totalidad de los módulos instalados para su operación al 100%

Todos los equipos deberán estar equipados y cumplir con siguientes características técnicas como mínimo:

- 24 x 100M/1G/2.5G/5G/10G Base-T Ethernet ports, 4 x 1/10/25GE SFP28 + 2 x 40GE QSFP+ or 2 x 100GE QSFP28 ports
- One extended slot
- PoE++
- 1+1 power backup
- Forwarding performance: 490 Mpps
- Switching capacity*: 1.28 Tbps/2.4 Tbps

8.2.9.3.2.2 Sistema Wifi

Se deberá brindar una solución de red inalámbrica administrada de última generación, WiFi6 IEEE 802.11 b/g/n/ac/ax para dar cobertura a todas las zonas.

La red será administrada por un equipos Wireless LAN Controller (WLC) instalado en el edificio de administración y control.

Todos los elementos que componen la plataforma serán del mismo fabricante y deberán asegurar la compatibilidad entre los diferentes elementos que la componen.

Contará con una reserva de expansión no menor al 50% de la totalidad de equipos que administre.

Controladoras WLAN

Cada equipo se será conectado al Switch de Core por medio de una interfaz de fibra óptica monomodo a una velocidad de 40 Gbps.

Tendrán la capacidad de adicionar o reemplazar todos sus módulos en caliente (hotswap) sin interrupción del servicio.

Todos los equipos deberán estar equipados y cumplir con siguientes características técnicas como mínimo:

- Soporte para IEEE 802.11 b/g/n/ac/ax
- Soporte para balanceo de carga entre controladoras – 1+1 hot backup – N +1 backup – soporte de sincronización de configuración vía Wireless entre controladoras.

Ing. José Vallejos Montes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Proveer las siguientes interfaces - 2x40GE ópticas, 12x10GE ópticas y 12xGE eléctricas con sus correspondientes módulos de interconexión
- Soportar 120Gbps de capacidad de reenvío de paquetes
- Soporte para layer 2 y layer 3
- Administración integrada vía web browser
- Soporte hasta 6144 APs and Rus – Cantidad de usuarios 65536 – entradas de MAC address 102400
- Soporte para 4096 VLAN – Entradas ARP 102400
- Soporte para cuentas locales 6144
- Soporte para 32768 ACLs
- 2 Fuentes redundantes intercambiables en caliente (hotswap)

Funcionabilidad y capacidad de software

- Soporte Vlan layer 3 roaming
- Roaming entre controladoras Wireless LAN
- Balanceo de carga durante el Smart Roaming
- Balanceo de carga entre links de trunck
- Intelligent DFA technology – Asignacion de Frecuencia Dinámica
- Intelligent conflicto optimization technology (EDCA) – Distribución de acceso a canales dinámico mejorada
- Portal embebido AAA Server – Portal 802.1x Autenticación para usuarios
- Soporte de capa 4 a capa 7 aplicación, identificación de más de 6000 aplicaciones, como P2P, Lynch, FaceTime, Youtube, Facebook entre otros
- Políticas de control de aplicaciones, incluyendo bloqueo de tráfico, limitación de tráfico y políticas de prioridad.
- Soporte para LACP y MSTP
- Soporte para retención de sesiones activas de un AP ante la caída de este.
- Plataforma de visualización de red, configuración, monitoreo y diagnóstico inteligente embebido en la misma controladora.
- Visualización de KPIs en tiempo real, modo gráfico, incluyendo performance por usuario, radio performance, AP performance.
- Disponibilidad de extraer información masiva de usuarios monitoreados mientras se visualiza el status de la red de manera instantánea.
- Configuración de AP basados en perfiles para la simplificación de procedimientos y eficiencia.
- Configuración centrada en grupos con posibilidad de copiar grupos de configuraciones para ser más eficientes.
- One click diagnostic, para resolver el 80% aproximadamente de los problemas de red que pudieran presentarse.
- Soporte para VLAN y VLAN pool
- Soporte MAC address estático, dinámico, filtrado basando en MAC y MAC learning liminting.
- Soporte para ARP estático y dinámico, ARP en VLAN
- LLDP
- MSTP, RSTP, STP, BPDU protection, root protection, loop protection, Partitioned STP
- Soporte ARP proxy,NAT y Bonjour protocol
- Soporte para IPv4 rutas estáticas, protocolos RIP-1, RIP-2, OSPF, BGP, IS-IS, Ruteo basado en políticas, -URPF check, DHCP Server y Relay, DHCP snooping

Ing. Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Soporte para IGMPv1, IGMPv2, and IGMPv3, PIM-SM, Multicast routing policies, RPF
- Soporte para IPv6, ND protocol, rutas estáticas, RIPng, OSPFv3, BGP4+, IS-IS IPv6, DHCPv6, DHCPv6 snooping, MLD y MLD snooping, BFD.
- Layer 2 multicast, IGMP snooping, Multicast traffic control, Inter-Vlan multicas replication
- Ethernet OAM
- Soporte para QoS – Traffic classification basado en combinación L2 protocol header, IP 5-tuple y 801.1q - PQ scheduling, DRR scheduling, PQ+DRR scheduling, WRR scheduling, PQ+WRR scheduling, SRED, WRED, Smart Application Control (SAC)
- Configuración y acceso vía Consola termina, telnet, SSHv1,2,3, transferencia de archivos via TFTP, FTP
- Herramientas de degug y mantenimiento, logs, alarmas, herramientas test y diagnóstico red, mirroring y Flow mirroring interface
- Carga del software desde el dispositivo y carga del software desde la nube
- ICMP-based ping and traceroute, SNMPv1, SNMPv2c, and SNMPv3, Standard MIB, RMON, NetStream
- Soporte de seguridad, Autenticación RADIOS y HWTACAS, filtrado por ACL, comando por nivel de usuario, defensa contra ataques locales, defensa contra control de ataques de paquetes, defensa contra spoofing, soporte IPSEC, URL filtering, Antivirus y Prevención de Intrusos
- Conexión entre Access Point y Controladoras AP mediante Layer 2 o Layer 3. Conexión directa de AP a la controladora – Implementación de AP sobre redes privadas y redes públicas implementando NAT transversal.
- Modo de AP Layer 2 bridge fordwarding ó Layer 3 routing
- Direct Forwarding, Tunnel fordwarding, Autenticación centralizada y distributed fordwarding – Soft GRE forwarding – Tunnel forwarding +EoGRE tunnel
- WLAN AP Discovery – Configuración estática – DHCPv4 – DHCPv6 – DNS – Discovery CAPWAP packet
- Wireless mode- WDS bridging – P2P Wireless bridging – P2MP Wireless bridging – STP loop prevention – Access autentication mesh devices – Mesh routing algorithm – Go-online sin configuración – Multiple MPPs – Mesh client mode –
- Soporte para CAPWAP tunnel
- AP Access control – Descubrimiento de APs sin configuración manual
- AP profile mangement – Group management – Region management – Administración de nro de interfaces, clases de AP, cantidad de radios y tipo de radios, VAPs, manejo de ganancia de radio
- Detección de topologías LLDP
- Switcheo de modo AP – Fat o cloud mode
- Radio management – ajuste de canales – calibración de intervalos – seteo de radios en 802.11b, 802.11b/g, 802.11b/g/n, 802.11g, 802.11n, 802.11g/n, 802.11a, 802.11a/n, 802.11ac, or 802.11ax. – seteo de radios a perfiles –
- Soporte MU-MIMO
- Ajustes de radios por región y globales –
- Balanceo de cargas entre frecuencias 2.4Ghz y 5Ghz - 802.11k and 802.11v smart roaming -802.11r fast roaming (≤ 50 ms)
- ESS management – iosolate AP L2 en ESS – Maps ESS a VLAN – Asociar ESS con un perfil de seguridad o un QoS profile – soporte para SSIDs Chinos

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- VAP-based Service management – Servicios de administración de aprovisionamiento – Servicios de administración Multicas – Load balance
- Soporte para BYOD
- Servicios de locación WIFI terminals – AeroScout y Ekahau tags – localización por bluetooth – bluetooth tag
- Analizador de espectro e interferencias
- Soporte para redes Hotspot2.0
- Soporte para IoT
- Soporte para Navi WLAN AC
- Centralización de control de licencias
- Soporte para WPA/WPA2-PSK+TKIP, WPA/WPA2-PSK+CCMP, WPA/WPA2-802.1X+TKIP, WPA/WPA2-802.1X+CCMP, WPA/WPA2-PSK+TKIP-CCMP, WPA/WPA2-802.1X+TKIP-CCMP
- Soporte para WPA/WPA2-PPSK authentication and encryption.
- Autenticación a través de portales externos – portales embebidos y diseñados a medida, embebido 802.1x
- Autenticación y Autorización v ia RADIUS – Binds user acconts to SSIDs
- Soporte WIDS
- Control Autority ACL por puerto, grupo de usuarios y usuarios
- Soporte para QoS – WMM – traffic control -traffic profile management – AP traffic control – Priorizacion de paquetes – Airtime fair schedulin

8.2.9.3.2.3 Access Point

Se deberá proveer equipos Access Point de última generación WiFi 6 (802.11ax) para dar cobertura a todas las zonas descriptas en los anexos y planos adjuntos los documentos.

Se proveerá la cantidad suficiente de equipos para satisfacer las necesidades de tráfico por sectores previamente definidos.

Los equipos serán administrados, configurados y monitoreados por las Wireless Access Controller previamente descriptas.

Los equipos deberán contar con todas sus antenas internas.

Todos los equipos deberán ser del mismo fabricante y modelo.

Los Access Point se interconectarán con los Switches de Distribución/Acceso para dar servicio a través de dos interfaces de 10GE POE++ 802.3bt

Cada Access Point deberá poder contar con una reserva de manejo de usuarios/ancho de banda no menor al 50% de su capacidad.

Todos los equipos deberán estar equipados y cumplir con siguientes características técnicas como mínimo:

- 1x10GE interfaz eléctrica, 1x1GE interfaz eléctrica y 1x10GE SFP+
- 1 x 100M/1000M/2.5G/5G/10GE electrical
- 1 x 10M/100M/1GE electrical
- 1 x 1G/10G SFP+
- 1 x USB interface
- Slot de expansión para IoT BLE 5.0, ZigBee, RFID
- Soporte para Bluetooth

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. R...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

- Soporte para dual radio y triple radio: 2.4GHz (4x4) + 5GHz (8x8), 2.4GHz (4x4) + 5GHz (6x6) + 2.4GHz (4x4) + 5GHz (4x4) + 5GHz (4x4)
- Capacidades de transferencia de 1.5Gbps en la banda 2.4Ghz, 9.6Gbps en la banda 5Ghz y 10.75Gbps para todo el equipo
- Soporte para IEEE 802.11, IEEE 802.11 ax WiFi 6
- Soporte UL/DL MU-MIMO en ambas frecuencias, 2.4Ghz (4x4MIMO) y 5Ghz (6X6MIMO)
- Alimentación por POE++ IEEE 802.3bt
- DC: 42.5 V to 57 V
- Temperatura de operación: -10°C to +50°C – Temperatura de almacenamiento: -40°C to +70°C – Humedad de operación: 5% to 95% (non-condensing) – presión atmosférica de operación: 53 kPa to 106 kPa
- Potencia de trasmisión en 2.4Ghz: 26 dBm – 5Ghz: 29 dBm
- Rango de frecuencia 2.4 GHz (2.412 GHz to 2.472 GHz) - 5 GHz (5.18 GHz to 5.825 GHz)
- Maximum ratio combining (MRC)
- Space time block code (STBC)
- Cyclic Delay Diversity (CDD)/Cyclic Shift Diversity (CSD)
- Beamforming
- DL/UL MU-MIMO
- DL/UL OFDMA
- Compliance with 1024-QAM and compatibility with 256-QAM/64-QAM/16-QAM/8-QAM/QPSK/BPSK
- Target wake time (TWT)*
- Low-density parity-check (LDPC)
- Frame aggregation, including A-MPDU (Tx/Rx) and A-MSDU (Tx/Rx)
- 802.11 dynamic frequency selection (DFS)
- Short guard interval (GI) in 20 Automatic channel scanning and interference avoidance
- Service set identifier (SSID) hiding
- Signal sustain technology (SST)
- Unscheduled automatic power save delivery (U-APSD)
- Control and Provisioning of Wireless Access Points (CAPWAP) in Fit AP mode
- Automatic login in Fit AP mode MHz, 40 MHz, 80 MHz, and 160 MHz modes
- Extended Service Set (ESS) in Fit AP mode
- Multi-user CAC
- Advanced cellular coexistence (ACC), minimizing the impact of interference from cellular networks
- 802.11k and 802.11v smart roaming
- 802.11r fast roaming (≤ 50 ms)
- Estándar de seguridad: 802.11i, Wi-Fi Protected Access (WPA), WPA2, WPA2-Enterprise, WPA2-PSK, WPA3, WAPI, 802.1X, Advanced Encryption Standards(AES), Temporal Key Integrity Protocol(TKIP), WEP, Open, EAP Type(s)
- Radio estándar: ETSI EN 300 328, ETSI EN 301 893, AS/NZS 4268
- IEEE estándar: IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/h/d/e/k/v/w/r
- Cumplimiento con IEEE 802.3ab, IEEE 802.1q

Funcionabilidad y capacidad de software

Ing. José Vallejos Merino
Modernización C.H. Acarí
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. K...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - AND...

- SSID-based VLAN assignment
- VLAN trunk on uplink Ethernet ports
- Management channel of the AP uplink port in tagged and untagged mode
- DHCP client
- Tunnel data forwarding and direct data forwarding
- QoS classification
- STA isolation in the same VLAN
- IPV4/IPV6 access control lists (ACLs)
- Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- Uninterrupted service forwarding upon CAPWAP channel disconnection in Fit AP mode
- Unified authentication on the AC in Fit AP mode
- AC dual-link backup in Fit AP mode
- Network Address Translation (NAT) in Fat AP mode
- IPv6 in Fit AP mode
- Soft Generic Routing Encapsulation (GRE)
- IPv6 Source Address Validation Improvements (SAVI)
- Multicast Domain Name Service (mDNS) gateway protocol
- WMM parameter management for each radio
- WMM power saving
- Queue mapping and scheduling
- User-based bandwidth limiting
- Adaptive bandwidth management
- Airtime scheduling
- Air interface HQoS scheduling
- Open system authentication
- WEP authentication/encryption using a 64-bit, 128-bit, 152-bit or 192-bit encryption key
- WPA2-PSK authentication and encryption (WPA2 personal edition)
- WPA2-802.1X authentication and encryption (WPA2 enterprise edition)
- WPA3-SAE authentication and encryption (WPA3 personal edition)
- WPA3-802.1X authentication and encryption (WPA3 enterprise edition)
- WPA-WPA2 hybrid authentication
- WPA2-WPA3 hybrid authentication
- WPA2-PPSK authentication and encryption in Fit AP mode
- WAPI authentication and encryption
- Wireless intrusion detection system (WIDS) and wireless intrusion prevention system (WIPS),
- 802.1x authentication, MAC address authentication, and Portal authentication
- DHCP snooping
- Dynamic ARP Inspection (DAI)
- IP Source Guard (IPSG)
- 802.11w Protected Management Frames (PMFs)
- Unified management and maintenance on the AC in Fit AP mode
- Automatic login and configuration loading, and plug-and-play (PnP) in Fit AP mode
- Batch upgrade in Fit AP mode
- Telnet
- STelnet via SSH v2
- SFTP via SSH v2

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Aguayta
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Remote wireless O&M a travez the Bluetooth y console port
- Web local AP management a través de HTTP o HTTPS in Fat AP mode
- Real-time configuration monitoring and fast fault location using the NMS
- SNMP v1/v2/v3 in Fat AP mode
- System status alarm
- Network Time Protocol (NTP) in Fat AP mode
- Soporte para BYOD
- Soporte para localización STA y bluetooth
- Analizador de espectro electromagnético
- Modo de administración Cloud

- Imagen ilustrativa Access Point

8.2.9.3.2.4 Software de administración y gestión de red

Se deberá brindar una solución de administración, configuración y monitoreo de toda la solución de Networking para los equipos Switches Core, Switches Distribución/Acceso, Controladoras Wireless, Access Point y otros equipos de la red.

Este software deberá proporcionar funciones inteligentes de optimización de la red IP de manera automatizada y en tiempo real.

Ofrecerá la visualización en capas de los recursos de toda la red incluyendo la topología física, lógica, túneles y servicios de VPN, para facilitar la gestión y planificación.

Deberá detectar automáticamente los recursos de red para aumentar la eficiencia en la operación y administración de esta.

Será de una arquitectura abierta para poder administrar servicios básicos de red para dispositivos de diversos fabricantes y tecnologías.

La plataforma de administración deberá instalarse en máquinas virtuales dentro de la infraestructura de servidores, con un único punto de administración y estar configurado en modo cluster.

Funcionabilidad y capacidad de software

- Despliegue de red simplificado: 4 modos, despliegue Plug and Play PnP, escaneo de código barras con aplicación, a través de DHCP, a través de correo electrónico

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - ANDE

- Provisión automática de servicios de red virtual: Soporte para despliegue automático de VLAN basados en VXLAN E2E, planificación y configuración basado en GUI
- Visualización de configuración de servicios, supervisión de red virtual basada en topologías y estados de aprovisionamiento de servicios en tiempo real
- Soporte para VXLAN automático sobre VPN Ethernet BGP
- Soporte para gateways VXLAN centralizados y distribuidos
- Soporte para Gestion convergente de SD-WAN – Integración de VPN Ethernet y Cloud Computing para suministro de servicios automáticos HQ-BO(Head Quarter – BranchOffice) y BO-BO
- Direccionamiento integral de tráfico dependiendo el ancho de banda y la calidad de los enlaces
- O&M con visualización de tráfico de aplicaciones en toda la red, gestión visualizada por aplicación y enlace, visualización del estado de toda la red y reconocimiento del estado de red en tiempo real
- Gestión multitenant, modelo de gestión cloud basado en el intercambio físico y aislamiento lógico. Multitenant por usuario y por región, gestión basada en derechos y dominios para usuarios, modelo de gestión de 3 niveles
- Autenticación del acceso de usuarios y dispositivos mediante HTTP2.0, 802.1X, autenticación Portal, a través de SMS, autenticación via redes sociales con múltiples políticas de acceso.
- Supervisión y O&M basado en GIS, inspección de red y evaluación de estado con control de alarmas en tiempo real, detección de problemas temprana y prevención de fallos
- Soporte para más de 170 API RESTful northbound para gestión de usuarios, gestión de topologías, autenticación de acceso, configuración de servicios y supervisión del rendimiento

8.2.9.3.2.5 Licenciamiento, soporte y servicios Networking

La solución completa de networking, Switch Core, Switch Distribución/Acceso, Controladoras WLAN , Access Point y Software de Administración y gestión de red deberán contar con todo el software y licencias necesarias para el acceso a la totalidad de las funciones y características de este, sin necesidad de realizar ningún update, upgrade de software o de suscripciones a servicios. Deberán tener acceso a los servicios básicos como avanzados de funcionamiento desde la configuración inicial y puesta en marcha.

Todos los equipos deberán contar con la capacidad de adicionar licencias necesarias en los casos que lo requiera para un futuro crecimiento en cualquier parte de la etapa que se encuentre, ya sean las etapas de configuración y puesta en marcha como en su etapa de operación final, solo con agregar licencias de software o suscripción de forma que no afecte al funcionamiento en operación del sistema.

Todos equipos deberán contar con los servicios de soporte y reposición de hardware necesarios para disponer de un soporte presencial (OnSite) para la reposición de cualquier elemento dañado por un Supervisor de Obras de la marca, dentro de las 4 hs. de haber informado la falla, servicio técnico (24x7x4) como así también los servicios de asistencia técnica en todas sus modalidades, telefónica, chat, email, tickets, etc. por un periodo no menor a 3 años a partir de la puesta en operación de todo el equipamiento.

Los servicios de soporte y suscripciones deberán proveer las siguientes características:

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - AND...

Todos los servicios deberán tener vigencia dentro de todas las etapas previas a la puesta en operación. Una vez iniciada las operaciones, por un periodo no menor a 3 años para todas las características debajo detalladas.

**Acceso al TAC (Centro de Asistencia Técnica) 24x7** – Se tendrá acceso al TAC 24 hs. los 7 días de la semana sin restricciones de uso, para poder contar con asistencia de uso, configuraciones, resolución de problemas y otros requerimientos referidos a la solución.

**Acceso al Online Sefl-help Support** – Se deberá tener acceso a la más reciente información del fabricante sobre guías de configuración, manuales, mantenimiento de equipos, herramientas, etc, Una vez obtenido el acceso, se podrán descargar todos estos documentos y herramientas.

**Acceso a Sistemas de Actualización de Softwares** - Se deberá tener acceso a las ultimas actualizaciones de software con mejoras, solución de bugs, arreglo de errores y mantenimiento, tanto para versiones menores como mayores. También se proveerá acceso a la descarga e instalación de todos los updates y upgrades de software, firmwares, drivers y demás softwares necesarios para todo el equipamiento durante todo el ciclo de vida de los equipos.

**Reemplazo de Hardware Avanzado** – Se deberá recibir reemplazos de hardware ante fallos. El reemplazo deberá ser nuevo, equivalente o superior en performance y 100% compatible con el equipo donde se necesite reemplazar. El servicio de reemplazo de Hardware deberá tener vigencia dentro de todas las etapas previas a la puesta en operación. Una vez iniciada las operaciones, por un periodo no menor a 3 años. Deberá ser OnSite Premier 24x7x4 (P1/P2) y 9x5xNBD (P3/P4)

**OnSite Premier 24x7x4 (P1/P2) y 9x5xNBD (P3/P4)** - Un Supervisor de Obras de la marca deberá llegar al sitio dentro del periodo de tiempo estipulado para las diferentes prioridades.

**Prioridad 1 (P1)** – Impacto critico en las operaciones de la solución/equipos.

**Prioridad 2 (P2)** – Impacto negativo sobre aspectos significativos de las operaciones de los equipos, operacionalmente la performance se ve degradada o severamente limitada.

**Prioridad 3 (P3)** – Impacto limitado en las operaciones, mientras la mayoría de las operaciones se mantienen funcionales.

**Prioridad 4 (P4)** – Impacto pequeño ó sin impacto para las operaciones, se requiere de información y asistencia sobre productos, funcionamiento, configuración o cualquier otra inquietud.

Para los pedidos de asistencia P1 y P2, las reposiciones de equipo, partes y respuesta deberá ser dentro de las 4 hs. de haber realizado el pedido, durante las 24 hs. del día, los 7 días de la semana sin restricción alguna por el período de vigencia del contrato.

Para los pedidos de asistencia P3 y P4, las reposiciones de equipo, partes y respuesta deberá ser como máximo al siguiente día hábil, de lunes a viernes, dentro de un rango horario de 9 hs. laborables, luego de haber realizado el pedido, sin restricción alguna por el período de vigencia del contrato.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE

Sistemas "a medida" no serán aceptados.

8.2.9.3.2.6 Ejecución

La instalación del sistema NETSEC deberá ser efectuada por la Contratista o parcialmente por un subcontratista. Sin embargo, toda la instalación deberá ser realizada bajo la supervisión personal de la Contratista. La Contratista deberá certificar que todos los trabajos han sido total y correctamente completados. En ninguna circunstancia se delegará el diseño, planificación, coordinación, programación, formación y requisitos de garantía del proyecto a un subcontratista.

8.2.9.3.2.7 Limpieza

A la finalización del trabajo, todos los equipos relacionados con el presente contrato deberán ser comprobados y limpiados minuciosamente, así como todas las áreas que rodeen a dichos equipos.

## 8.2.10 EC-29 CCTV

### 8.2.10.1 Introducción

El presente Pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas que regirán para la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de la Instalación de Video Vigilancia correspondientes a las obras comprendidas en el contrato 05 – Obras preliminares.

El objeto principal del sistema será:

- Supervisión de todos los edificios alcanzados por el contrato.
- Visualización remota de uno o varios emplazamientos de interés al mismo tiempo.
- Visualización y verificación de situaciones de excepción y dar apoyo al resto de subsistemas.
- Registro en medio electrónico todos los acontecimientos y eventos.
- Visualización y supervisión de personas y/o bienes materiales.
- Prevención de delitos y/o accidentes.
- Medio disuasivo de protección.
- Toma de acciones en prevención de actos ilícitos y/o accidentes.
- Seguridad personal y patrimonial.

El sistema deberá apoyarse con la integración con el Sistema de Control de Acceso de Seguridad (SACS). El subcontratista tendrá a su cargo tanto la interconexión como la interlocución con el subcontratista del sistema de Sistema de Control de Acceso de Seguridad (SACS).

El sistema de video vigilancia (CCTV) es un Sistema de Seguridad, cuya misión es la supervisión de los distintos edificios auxiliares.

De la misma forma, se tendrá registro completo de todos los eventos en los accesos controlados, mediante la integración con el Subsistema SACS.

Los equipos de monitoreo, control y grabación, del Subsistema CCTV, forman parte del medio para verificar, visualizar y registrar los eventos en el desarrollo de la actividad operacional de la central.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

### 8.2.10.1.1 Alcance de las tareas

Los trabajos deberán efectuarse de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y pliego de condiciones generales del desarrollo e incluyen la provisión de la totalidad de la mano de obra y materiales necesarios para dejar en perfectas condiciones de terminación y funcionamiento las siguientes instalaciones:

- Instalación y puesta en marcha de la totalidad de cámaras interiores y exteriores.
- Instalación y puesta en marcha de los gabinetes exteriores SW - PoE.
- Instalación y puesta en marcha de la plataforma de software de gestión, administración, grabación y visualización.
- Instalación y configuración de las integraciones con sub-sistemas.
- Instalación de elementos auxiliares como soportes, postes, ménsulas y todo tipo de herraje necesario.
- Cableados de cobre, FO y energía relacionados al sistema CCTV.
- Provisión y montaje de hardware de visualización y operación.
- Ajustes, configuraciones, pruebas y commissioning general del sistema CCTV.

El presente pliego de especificaciones técnicas, los planos y planillas que las acompañan son complementarios, y lo especificado en cada uno de ellos debe considerarse como exigido en todos los documentos.

En caso de contradicción, el orden de prelación será definido por la dirección de obra tomando en consideración y en forma integradora a todos y cada uno de los planos de arquitectura y los de las instalaciones, la finalidad de las instalaciones y las Normas, Reglamentaciones y Disposiciones obligatorias vigentes.

### 8.2.10.1.2 Límites de provisión con distintos rubros

El subcontratista del sistema CCTV recibirá energía segura en todo punto que le sea necesario, la totalidad del hardware de networking, storage y servidores no son provisión del sub-contrato de CCTV. El subcontratista recibirá a pie de cada componente del sistema ya sea un cable UTP Cat. 6A o una FO SM según corresponda, dichos enlaces se entregarán certificados y operativos por parte del sub-contratista de cableado estructurado.

### 8.2.10.1.3 Responsabilidades adicionales

La Contratista del sistema CCTV será responsable por las instalaciones de canalizaciones por lo cual deberá supervisar que las instalaciones ejecutadas por terceros complementarias de los sistemas respondan a los estándares aquí definidos.

### 8.2.10.1.4 Normas, reglamentos y disposiciones

La Contratista tendrá a su cargo la realización de todos los trámites ante las reparticiones que correspondan para obtener la aprobación de los planos, realizar inspecciones reglamentarias, y cuanta gestión sea menester hasta obtener los certificados de aprobación y/o habilitación de la instalación, expedidos por las autoridades que correspondan.

La instalación del sistema CCTV además de lo indicado en Planos y Pliegos, deberán responder a las siguientes Normas, Reglamentaciones y Disposiciones:

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

- Ley 5804 Sn de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 5668 Sn de verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios de las instalaciones eléctricas.
- Código de Edificación del Municipio Local.
- Disposiciones de la Superintendencia Federal de Bomberos.
- EN 60950-1
- EN 60950-22
- UL 60950-1
- UL 60950-22
- IEC 62471
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-22-07

La Contratista y su Representante Técnico deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de Proyectista y Ejecutor de la instalación y puesta en marcha del sistema CCTV.

Por lo tanto, serán material y moralmente responsables de los eventuales accidentes, atrasos, penalidades, reconstrucciones y otros que deriven su inobservancia.

### 8.2.10.1.5 Gestiones

Una vez terminadas las instalaciones, la Contratista tramitará y obtendrá los Conforme Finales de Obra y las habilitaciones de las autoridades que correspondieren. Deberá estar presente en cada inspección realizada por cualquier organismo en cualquiera de las instancias.

### 8.2.10.1.6 Descripción general

Se requiere la provisión, instalación e implementación de un sistema CCTV de video vigilancia (desde ahora Sistema o CCTV) basado en tecnología digital IP (Internet Protocol).

El Sistema deberá presentar una arquitectura modular en donde las tareas de Codificación y Análisis de imagen, Grabación, y Decodificación se realicen por separado en diferentes módulos; a los fines de obtener un alto rendimiento con una excelente calidad de imagen en una plataforma robusta y descentralizada. No se admitirán sistemas del tipo DVR como otros, en donde todos estos procesos los realiza la misma unidad física.

Tanto en las tareas de visualización como de grabación, en los diferentes puntos del sistema, se requiere que el estándar de compresión a utilizar sea MPEG-4 PARTE X (H.264 / H.265) (Moving Picture Experts Group), de esta forma se obtendrá la calidad mencionada utilizando el menor ancho de banda de la red y asimismo la menor cantidad de disco para el almacenamiento. Así mismo se requiere que la plataforma posea compatibilidad con MPEG-4 PARTE II (H.263) y sobre el mismo cliente se pueda visualizar tanto imágenes con esta compresión como con H.264 / H.265 de manera transparente para el operador.

El Sistema debe ser completamente escalable, en donde cualquier ampliación de cámaras, puntos de visualización, grabadores NVR, etc.; no implique una modificación

Ing. José Vallejos Montes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Riv...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - AN...

en la arquitectura del mismo, ni gastos ajenos a la ampliación en sí; de esta forma el Sistema no debe presentar limitaciones al posible crecimiento.

Se debe mantener la plataforma de gestión y administración del Sistema sin cambios ante cualquier crecimiento.

Las estaciones de monitoreo deberán poder ser emplazadas en cualquier punto de la red, o movilizadas sin requerir más que una conexión a la red, y desde cualquiera de ellas se deberá contar con la funcionalidad especificada, solo limitada por los permisos de acceso de la persona que la utiliza.

### 8.2.10.2 Tecnología, equipos y varios

#### 8.2.10.2.1 Arquitectura

El sistema debe presentar una arquitectura abierta modular en donde las tareas de:

- Codificación las realice la propia cámara IP o codificador IP.
- La Gestión de políticas de derechos de usuarios, de alta y baja de objetos (cámaras, codificadores, decodificadores, medios de almacenamiento), manejo de alarmas, configuración y uso de mapas (Site Maps), conmutación de la Matriz Virtual (cualquier cámara u objeto a cualquier monitor o salida de video), logs de eventos, e integración de servicios; los realizara la plataforma de gestión del Sistema (desde ahora PdG).
- La configuración y la programación de las tareas de grabación las realizará el o los equipos de grabación de video en red (Network Video Recorder) NVR, bajo la gestión y la política de la PdG.
- La decodificación de las señales de video las realizará las PCs y/o Servidores de visualización o los decodificadores de hardware.

#### 8.2.10.2.2 Plataforma de gestión de video vigilancia

La Plataforma de Gestión (PdG) deberá permitir la instalación, administración y operación de todo el sistema utilizando tecnología de compresión MPEG-4 (parte II y parte X) vía redes de área local. Debe ser capaz de buscar y detectar todos los componentes instalados en la red y permitir al administrador a incorporar esos componentes utilizando una estructura de árbol del tipo Explorer creando una interfaz de usuario GUI funcional.

Arquitectura 100% cliente/servidor y comunicación encriptada entre los diferentes componentes.

Deberá soportar la funcionalidad "satélite", en la cual si se pierde la conexión con el Servidor de base de datos el operador pueda continuar la operación con las cámaras que tiene conectadas; como también podrá acceder a las grabaciones si el o los equipos de grabación se encuentran con conectividad al operador. Esta operación NO debe tener límite de tiempo.

Soporte de concepto de "servidor de servidor", que permitirá un servidor central y servidores remotos que "atiendan" y den servicio a los operadores y cámaras de ese sitio remoto pero que estén dentro de la base de datos global, de esa forma se podrán administrar los recursos, prioridades, jerarquías, etc.

Base de datos de usuarios compatible LDAP y single ON.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Árbol lógico personalizado por grupo de usuarios.

La PdG deberán actuar como una Matriz Virtual permitiendo conmutar cualquier entrada (cámara, codificador, alarma, etc.) a cualquier salida (Monitor virtuales, Site Maps, Monitores Analógicos, Monitor Wall)

La PdG deberá soportar topologías de redes IP Unicast, Multi-Unicast y Multicast.

La PdG deberá proveer, pero no estar limitado a las siguientes funcionalidades dentro del sistema:

- Detectar dentro de la red los dispositivos conectados a ella como ser cámaras, codificadores, decodificadores y servidores de grabación
- Tratamiento de la red como una matriz virtual donde cada cámara pueda ser presentada en cualquier monitor bajo la modalidad drag&drop
- Presentar imágenes en vivo simultáneas de varias cámaras dentro de la red
- Proveer una herramienta de configuración que permita la creación de mapas de sitios con ubicaciones de cámaras y monitores permitiendo la interacción operativa incluyendo los domos
- Programación de eventos asociados a alarmas
- Programación de grabación automática sobre servidores de grabación NVR
- Recuperar y reproducir archivos de vídeo desde HDD remotos, memorias Compact Flash o dispositivos de almacenamiento compatibles
- Soportar comunicaciones de audio bi-direccional entre sitios remotos y control central seleccionable en half/full dúplex
- Presentar video a pantalla completa y distintas multi-pantallas

La PdG deberá ser capaz de procesar simultáneamente streams de vídeo MPEG-4 en tiempo real con anchos de banda variables y configurables respectivamente, con velocidades de actualización de entre 1 a 60 fps y resoluciones de CIF a 4CIF / HD a 4 K.

Cada cámara deberá poder configurarse en forma independiente de las otras en cuanto a bit-rate, frame-rate y resolución, el cambio de alguno de estos parámetros en una cámara no debe afectar la grabación y visualización de las otras dentro del sistema.

El operador de la PdG podrá visualizar imágenes en baja resolución y sobre demanda poder conmutar a visualización de alta definición en vivo.

La PdG deberá requerir niveles de autorización como operador o administrador del sistema para poder ser accedido. Dichos niveles deben permitir diferentes permisos, en donde a modo de ejemplo un operador tiene asignada la visualización de ciertas cámaras y de otras no, acceso restringido al video grabado, manejo de alarmas, uso de ciertos mapas (Site Maps), prioridades del teclado de comando, etc.

La PdG deberá contar con una función de reproducción instantánea que permita visualizar grabaciones de dispositivos remotos y de ser requerido, efectuar exportaciones sobre medios digitales como ser DVD u otros.

La PdG deberá crear un log-book automático durante las sesiones donde serán grabados los eventos y las acciones tomadas. El log-book podrá ser visualizado y buscado por varios filtros y el resultado deberá estar disponible como archivo de texto.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M.
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - ANDE

La PdG deberá proveer una función de vistazo de cámara donde se vean fácilmente las pre-imágenes de las cámaras disponibles dentro del sistema pudiendo estas arrastrarse al espacio de escritorio disponible en la estación de trabajo.

Deberá permitir la programación de secuencias de cámaras donde las imágenes sean mostradas unas tras otras pudiendo sincronizar distintas secuencias en grupos de distintos monitores.

La PdG deberá operar basado en mapas de sitio utilizando un editor que permita al usuario crear y visualizar fácilmente mediante iconos las cámaras y otros dispositivos conectados en el sistema. Cada dispositivo podrá ser representado mediante iconos y puestos dentro del mapa de sitio. La selección de un icono sobre un mapa de sitio debe permitir la selección de una cámara para ser visualizada y controlada sobre un monitor, distintos mapas de sitio deben poder ser relacionados entre sí. Planos existentes podrán ser importados dentro del software y entonces agregar sobre ellos los iconos necesarios.

Cada icono del sitio debe ser tratado como objeto en donde puede ser referenciado y accedido de manera directa ante cualquier evento o acción manual del operador, tanto desde la interface de la PdG (ratón de PC) como desde un Teclado Joystick de uso profesional de CCTV (teclado de comando).

La PdG deberá poder manejar las alarmas generadas dentro del sistema, siendo capaz de combinar distintas alarmas con funciones lógicas del tipo AND, NAND, OR y NOR para crear condiciones que causen la reacción del software de acuerdo a escenarios programados. Las alarmas deberán estar asociadas a horarios semanales para determinar exactamente cuándo deben ser activadas. Las entradas de alarma pueden ser activadas, pero no limitadas a:

- Contactos
- Detección de movimiento
- Pérdida de señal de vídeo
- Detección de movimiento por medio del análisis inteligente de video

La PdG deberá tener soporte de teclado Joystick de uso profesional en CCTV para:

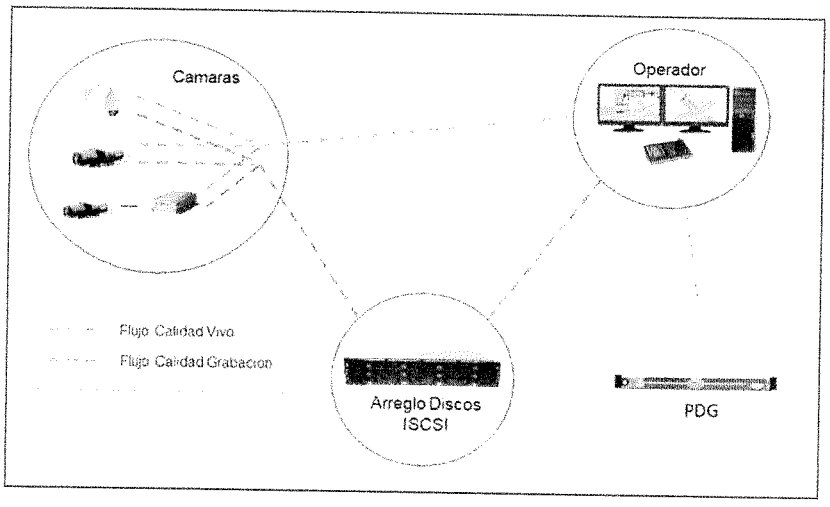
- Conmutación de cámaras a monitores
- Control Pan, Tilt, y Zoom (PTZ) de domos
- Visualización de alarmas
- Navegación por los mapas
- Tures de guardia automáticos (salvos)
- Acceso de usuario

La PdG debe gestionar y controlar diferentes prioridades de mando en el manejo PTZ de los domos, tanto con el uso del mouse como con el Teclado Joystick.

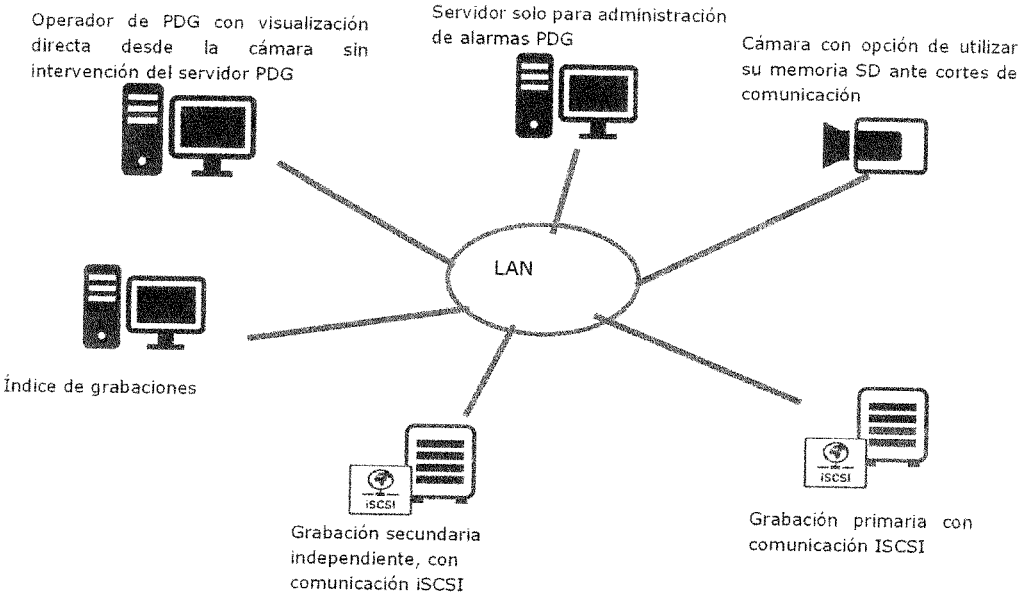
Topología básica del flujo de video

Ing. José Vallejos Montes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE




Esquema básico de operación




### 8.2.10.2.3 Cámara tipo Minidomo fijo IP 5MP

La cámara deberá estar diseñada para aplicaciones industriales y de vigilancia siendo de construcción robusta y compacta con capacidades IP. Formato CMOS 5.3 MP de 1/2.9", color de alta resolución Megapíxel, con resolución de, al menos, 4.1MP@25ips. Deberá contar con conmutación automática a blanco y negro incorporada en la cámara.

Las cámaras exteriores serán provistas con lentes vari focales, con foco a definir, según resulte de la puesta en servicio de los equipos. Protección de aluminio para agua y polvo IP66 + IK10 y NEMA tipo 4X. Fácil acceso a la cámara para mantenimiento.

Ing. José Vallejos Mereles
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Características:

- Compatible ONVIF: EN 50132-5-2; IEC 62676-2-3
- Norma operativa bajo Vibración: IEC60068-2-6 (5 m/s)
- Debe cumplir con las especificaciones de la ONVIF Perfil S; ONVIF Perfil G; ONVIF Perfil T:GB/T 28181
- Sensor de imagen 1/ 2.9" CMOS 5.3MP
- 25 Cuadros por segundo (FPS)
- Sensibilidad en 5.3 MP: Color 0.37 Lux / Monocromo: 0,042Lux / IR 0 Lux
- Intensidad IR ajustable – Alcance 30 metros
- Obturación: 1/25 - 1/15000
- Día/Noche con conmutación de filtro IR automática.
- Amplio rango dinámico 120dB (OECF) conforme al apartado 5 de IEC 62676, con mejora de Auto Exposure
- Tipo de lente De 3,2 a 10 mm, F1.6
- Gran angular: 89° x 47° (H x V) Tele: 30° x 17° (H x V)
- Reducción inteligente del ruido de forma dinámica con ajuste temporal y espacial independiente
- Compresión de video H.265
- Bit rate 32 Kbps ~ 16 Mbps
- Zoom/enfoque motorizados
- Compresión de audio AAC-LC, G.711, L16 / Full Dúplex
- Resolución: 5.3MP bajo estándar de compresión h.264 h.265 ISO/IEC 14496-10, brindando las posibles configuraciones independientes:
- 5,3 MP 3072 x 1728
- 4,1 MP 2720 x 1530
- 3 MP 2304 x 1296
- 1080p 1920 x 1080
- 720p 1.280 x 720
- SD 768 x 432
- D1 720 x 480
- VGA 640 x 480
- Ajustes de saturación, brillo, contraste a través de software cliente o explorador web
- Alarma por detección de movimiento, tampering, fallo de almacenamiento o sabotaje.
- Las cámaras deberán poder grabar directamente sobre sistemas de almacenamiento iSCSI, sin necesidad de un software de grabación para esta función.
- La cámara deberá tener la capacidad de realizar funciones básicas de análisis de video o video analítico sin el uso de software externos. Los algoritmos de análisis de video inteligente deberán ejecutarse en la propia cámara.
- Alarmas y seguimiento basados en reglas
- Las funciones mínimas de analíticos serán:
- Cruce de línea virtual con discriminación del sentido
- Objeto en campo
- Conteo de objetos
- Merodeo
- Conteo por "ojo de pájaro"
- Objeto sustraído de un campo

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Tumulto
- Velocidad
- Identificación 3D de objetos (Personas a pie, Motos/Bicicletas, Autos, Camiones)
- La cámara deberá operar con hasta cuatro (4) analíticas simultaneas
- Deberá tener la capacidad de grabación previa a la alarma en memoria RAM: 5 seg.
- Operación de análisis bajo sistema DORI (Detectar, Observar, Reconocer, Identificar) estándar (EN-62676-4)
- Protocolos:
- IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/
- RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP,
- FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II),
- 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI,
- UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP,
- Dropbox™, CHAP, digest authentication
- Protocolo de seguridad de datos y encriptación: TLS1.0/1.2, AES128, AES256
- Modulo TPM - Norma de Seguridad fisica NIST(National Institute of Standards and Technology) level 3
- Opciones de servidor de tiempo segura basadas en TLS
- Grabación directa mediante protocolo de comunicación ISCSI
- Soporte de memorias SD de hasta 2 TB
- Interfaces: Entrada de Audio 1-ch, MIC IN/LINE IN Salida de Audio 1-ch 3.5 mm (600 Ω)
- 1 entradas de Alarma / 1 salida de Alarma
- Versatilidad de alimentación y conexión: la cámara deberá poder soportar tres formas de alimentación, entre ellas PoE 802.3af (Power Over Ethernet), 12VCC y 24 Vac. Además, las cámaras deberán soportar MDIX para detectar tanto cable Ethernet derechos o cruzados.
- Condiciones de operación -20°C a +55°C, Humedad máxima 93%
- Deberá contar con capacidad de autenticación donde todas las imágenes transmitidas sean marcadas con una indicación visual indicando si son originales o han sido alteradas (por ejemplo: marca de agua).
- Marca de agua de video, generada en la cámara: MD5 / SHA-1 / SHA-256
- Debe cumplir con normas de seguridad:
- EN 60950-1
- EN 60950-22
- UL 60950-1
- UL 60950-22
- IEC 62471
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-22-07

#### 8.2.10.2.4 Cámara tipo Bullet exterior fijo IP 2MP

La cámara deberá estar diseñada para aplicaciones industriales y de vigilancia siendo de construcción robusta y compacta con capacidades IP. Formato CMOS 2 MP de 1/2.8", color de alta resolución Megapíxel, con resolución de, al menos, 1.3MP@25ips. Deberá contar con conmutación automática a blanco y negro incorporada en la cámara.

Ing. José Valiente Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acara...
Jefe DH/CHS - ANDE

Las cámaras exteriores serán provistas con lentes vari focales, con foco a definir, según resulte de la puesta en servicio de los equipos. Protección de aluminio para agua y polvo IP67 + IK10 y NEMA tipo 4X. Fácil acceso a la cámara para mantenimiento.

Características:

- Compatible ONVIF: EN 50132-5-2; IEC 62676-2-3
- Norma operativa bajo Vibración: IEC60068-2-6 (5 m/s)
- Debe cumplir con las especificaciones de la ONVIF Perfil S; ONVIF Perfil G; ONVIF Perfil T:GB/T 28181
- Sensor de imagen 1/ 2.8" CMOS 2MP
- 30 Cuadros por segundo (FPS)
- Sensibilidad en 2 MP: Color 0.022 Lux / Monocromo: 0,051Lux / IR 0 Lux
- Intensidad IR ajustable – Alcance 60 metros
- Obturación: 1/25 - 1/15000
- Día/Noche con conmutación de filtro IR automática.
- Amplio rango dinámico 120dB (OECF) conforme al apartado 5 de IEC 62676, con mejora de Auto Exposure
- Tipo de lente De 2,8 a 12 mm, F1.4
- Gran angular: 100° x 52° (H x V) Tele: 33° x 19° (H x V)
- Reducción inteligente del ruido de forma dinámica con ajuste temporal y espacial independiente
- Compresión de video H.265
- Bit rate 32 Kbps ~ 16 Mbps
- Zoom/enfoque motorizados
- Compresión de audio AAC-LC, G.711, L16 / Full Dúplex
- Resolución: 2MP bajo estándar de compresión h.264 h.265 ISO/IEC 14496-10, brindando las posibles configuraciones independientes:
- 1.3 MP 1280 x 1024
- 720p 1.280 x 720
- SD 768 x 432
- D1 704 x 480
- Ajustes de saturación, brillo, contraste a través de software cliente o explorador web
- Alarma por detección de movimiento, tampering, fallo de almacenamiento o sabotaje.
- Las cámaras deberán poder grabar directamente sobre sistemas de almacenamiento iSCSI, sin necesidad de un software de grabación para esta función.
- La cámara deberá tener la capacidad de realizar funciones básicas de análisis de video o video analítico sin el uso de software externos. Los algoritmos de análisis de video inteligente deberán ejecutarse en la propia cámara.
- Alarmas y seguimiento basados en reglas
- Las funciones mínimas de analíticos serán:
- Cruce de línea virtual con discriminación del sentido
- Objeto en campo
- Conteo de objetos
- Merodeo
- Conteo por "ojo de pájaro"
- Objeto sustraído de un campo

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Tumulto
- Velocidad
- Identificación 3D de objetos (Personas a pie, Motos/Bicicletas, Autos, Camiones)
- La cámara deberá operar con hasta cuatro (4) analíticas simultaneas
- Deberá tener la capacidad de grabación previa a la alarma en memoria RAM: 5 s
- Operación de análisis bajo sistema DORI (Detectar, Observar, Reconocer, Identificar) estándar (EN-62676-4)
- Protocolos:
- IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/
- RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP,
- FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II),
- 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI,
- UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP,
- Dropbox™, CHAP, digest authentication
- Protocolo de seguridad de datos y encriptación: TLS1.0/1.2, AES128, AES256
- Modulo TPM - Norma de Seguridad fisica NIST(National Institute of Standards and Technology) level 3
- Opciones de servidor de tiempo segura basadas en TLS
- Grabación directa mediante protocolo de comunicación ISCSI
- Soporte de memorias SD de hasta 2 TB
- Interfaces: Entrada de Audio 1-ch, MIC IN/LINE IN Salida de Audio 1-ch 3.5 mm (600 Ω)
- 1 entradas de Alarma / 1 salida de Alarma
- Versatilidad de alimentación y conexión: la cámara deberá poder soportar tres formas de alimentación, entre ellas PoE 802.3af (Power Over Ethernet), 12VCC y 24 Vac. Además, las cámaras deberán soportar MDIX para detectar tanto cable Ethernet derechos o cruzados.
- Condiciones de operación -40°C a +70°C, Humedad máxima 93%
- Deberá contar con capacidad de autenticación donde todas las imágenes transmitidas sean marcadas con una indicación visual indicando si son originales o han sido alteradas (por ejemplo: marca de agua).
- Marca de agua de video, generada en la cámara: MD5 / SHA-1 / SHA-256
- Debe cumplir con normas de seguridad:
- EN 60950-1
- EN 60950-22
- UL 60950-1
- UL 60950-22
- IEC 62471
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-22-07

### 8.2.10.3 Ejecución

#### 8.2.10.3.1 Generalidades

La instalación del sistema de CCTV deberá ser efectuada por la Contratista o parcialmente por un subcontratista. Sin embargo, toda la instalación deberá ser

Ing. José Allegre Memmo
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

realizada bajo la supervisión personal de la Contratista. La Contratista deberá certificar que todos los trabajos han sido total y correctamente completados. Bajo ninguna circunstancia se delegará el diseño, planificación, coordinación, programación, formación y requisitos de garantía del proyecto a un subcontratista.

### 8.2.10.3.2 Limpieza

A la finalización del trabajo, todos los equipos relacionados con el presente contrato deberán ser comprobados y limpiados minuciosamente, así como todas las áreas que rodeen a dichos equipos.

### 8.2.10.3.3 Cableados, canalizaciones y varios de montaje

Donde sea preciso instalar cableados en cañerías, se utilizará hierro. El conducto deberá ser de hierro de 1" de pulgada, como mínimo. El uso de sujeciones fijas con tornillos es aceptable en ubicaciones secas en interiores. Deberán utilizarse sujeciones de compresión herméticas en ubicaciones exteriores y ubicaciones interiores expuestas a la humedad. Deberán suministrarse sujeciones herméticas para los conductos en los puntos en que dichos conductos entren en el edificio o bien comuniquen áreas con grandes diferencias de temperatura/humedad.

Deberán utilizarse conductos metálicos flexibles (máx. 90 cm) para la conexión entre cajas sobre cielorrasos y cámaras, fuentes, soportes u otro componente del sistema de CCTV. Deberán utilizarse conductos flexibles estancos en ubicaciones exteriores y ubicaciones interiores expuestas a la humedad.

Deberán instalarse cajas de conexiones en todos los empalmes de cables, terminaciones de equipos y transiciones de hierro a los conductos flexibles. Las cajas de conexiones para ubicaciones interiores secas deberán ser de acero prensado, con un área nominal de 25,8 cm2 y tapa ciega. Las cajas de conexiones para ubicaciones exteriores y húmedas deberán ser cajas de registro FS de aleación fundida con manguitos roscados y tapas con juntas.

Si el espacio existente sobre el techo es una cámara de suministro o de retorno de aire, el cableado deberá estar certificado para su uso en dichas cámaras.

Los cables de fibra óptica seguirán las especificaciones del documento correspondiente.

Todos los elementos activos del sistema CCTV deberán ser instalados de acuerdo con la documentación de instalación del fabricante.

El cableado de alimentación de 220Vca para cada controlador o equipo activos del CCTV deberá ser tendido por separado, con un interruptor específico. Cada tendido incluirá un hilo vivo, un hilo neutro y un hilo de tierra separados. El hilo de tierra deberá estar conectado a la tierra del cuadro del interruptor. Este circuito no deberá alimentar a ningún otro circuito o dispositivo.

Los conductores no deberán estar sujetos ni soportados por tuberías, conductos, etc.

Los conductos situados en las áreas terminadas estarán ocultos en las cavidades del techo, espacios para revestimiento y la estructura de los muros. La única excepción son las canalizaciones de superficie metálicas, que podrán ser utilizadas en las paredes de mampostería de las áreas terminadas. El color de todas las canalizaciones de superficie

Rodrigo M. Rivel...
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE

de las áreas terminadas deberá ir a juego con el acabado existente, dentro de las limitaciones de los colores estándar del fabricante.

Los conductos situados en las áreas no terminadas estarán ocultos en las cavidades del techo, espacios para revestimiento y la estructura de los muros siempre que sea posible. Los conductos expuestos deberán estar dispuestos en paralelo o en ángulo recto con respecto a la estructura del edificio.

### 8.2.11 EC-30 Provisión de combustible tipo DIESEL

Al sur de la Central Acaray y de las áreas previstas para los obradores, se destaca la destinada a una estación para almacenamiento y abastecimiento de combustible (tipo Diesel).

La estación contará con almacenamiento mediante tanques aéreos dispuestos en forma horizontal, bocas de descarga y surtidores para despacho de combustible. Se prevé un sistema de protección contra incendio vinculado a la red fija de los obradores, en cumplimiento de la normativa particular de esta actividad.

El proyecto de las estaciones consiste en la construcción de un playón de operaciones para la carga y descarga de combustible y un sector estanco destinado a la ubicación de los tanques de depósito.

El playón de operaciones estará conformado por plateas de hormigón impermeables que abarcarán la zona destinada a la instalación de los surtidores de expendio como la de las bocas de descarga. Esta plataforma estará delimitada en todo su desarrollo por rejillas recolectoras para controlar derrames que puedan afectar los suelos del lugar o ser arrastrados por escorrentías superficiales hacía el río Paraná. Los productos recogidos serán conducidos a una cámara separadora de hidrocarburos – agua tipo API.

El efluente separado será dispuesto en el terreno previo control de calidad y cumplimiento de los parámetros de vuelco respectivos, los hidrocarburos recuperados serán almacenados en contenedores (tambores) para luego ser gestionados como residuos peligrosos.

El sector estanco para la ubicación de los tanques de depósito de gasoil estará conformado por una batea constituida por una losa inferior de hormigón armado y muros perimetrales anti derrame de 1 m de altura. El receptáculo así conformado llevará un cerco perimetral conformado por caños estructurales de acero y alambre tejido romboidal.

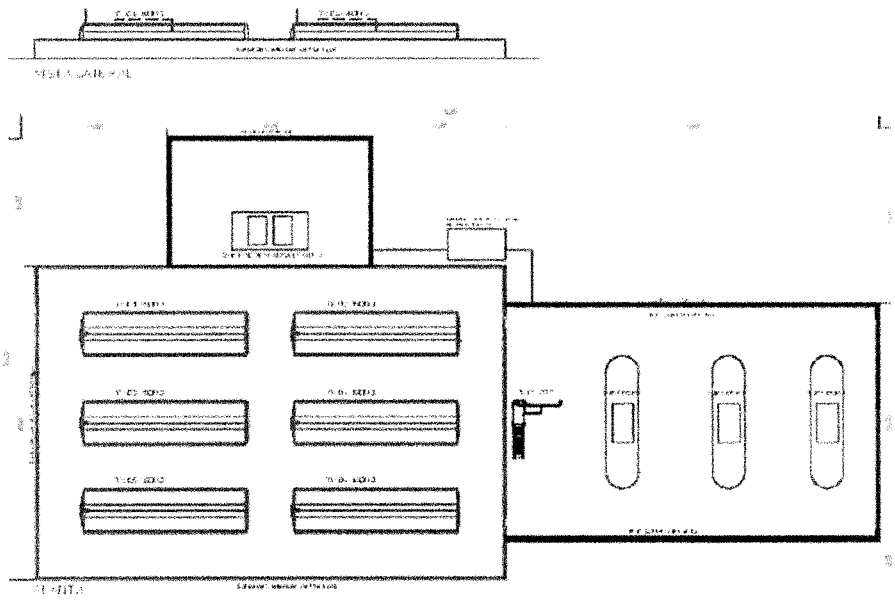
Sobre la zona de despacho se proyecta una cubierta metálica de manera de garantizar la vida útil de las instalaciones frente a los fenómenos climáticos presentes en la zona de obra.

La planta de despacho y almacenamiento de combustible será dotada de un sistema particular de protección contra incendio desarrollado en el punto correspondiente a este tipo de infraestructura, y que se encuentra conectado a la red hídrica fija propia de cada obrador.

A continuación, se presentan un esquema tipo de Lay-out y vista de las instalaciones de almacenamiento de combustible de los obradores.

Ing. José Vallejos Mamani
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - AND...



## 8.3 Operación y Mantenimiento

Una vez terminada la etapa de construcción, la Contratista deberá llevar a cabo la operación y mantenimiento de toda la infraestructura construida, durante toda la duración de la segunda etapa del Contrato, de manera de que se acompañe a la totalidad de las obras de rehabilitación y modernización de la Central, previstas según se detalla en los Antecedentes del Proyecto, definidos en el capítulo 2 del presente documento.

El mantenimiento se hará de acuerdo con un Plan de Mantenimiento, que se someterá a la aprobación de la Supervisión de obra. Este documento contendrá una descripción de las tareas previstas de realizarse, de los equipos y repuestos necesarios, y un cronograma de distribución de las tareas y recursos asignados.

El servicio de operación y mantenimiento incluirá la provisión e instalación de todos los repuestos que se considere necesarios para conservar en correctas condiciones operativas los sistemas de provisión de agua potable, de agua para incendio, de alcantarillado cloacal, eléctricos y electromecánicos, y de los caminos internos de la Central Hidroeléctrica y de los emplazamientos de las presas Acaray e Yguazú, de manera ininterrumpida, durante toda la duración de la segunda etapa del Contrato. Se considerarán incluidos en la cotización, los servicios de primeros auxilios contemplados en las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyos componentes (botiquines, personal sanitario, medios de traslado de accidentados, etc.), serán dimensionados en función de la cantidad de operarios que se estimen estén presentes durante las intervenciones del Programa.

Para realizar el mantenimiento, la Contratista deberá contar, como mínimo, con:

- Una cuadrilla de 1 jefe de mantenimiento, 1 capataz y 4 operarios.

Ing. José Allejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rive
Modernización C.H. Aca
Jefe DH/CHS - AN

- 1 camioneta
- 1 retroexcavadora de 0,5 m³ de balde
- 1 pala cargadora frontal de1,5 m³
- Herramientas menores
- Equipos de Higiene y Seguridad según las tareas a realizar

Esta cuadrilla deberá estar disponible a tiempo completo durante la segunda etapa del contrato, según requerimiento. La modalidad de pago para su cotización, será mensual.

Ing. José Vallejos Mendoza
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Rodrigo M. Rive...
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDE