

GOBIERNO DE SAN JUAN E. P. S. E.

LICITACIÓN N° 04/19

ENERGIA PROVINCIAL SOCIEDAD DEL ESTADO

CIRCULAR N° 2



Documento N°:

S/N



Circular N° 2

Aclaraciones sin consulta y respuesta a consultas

Se comunican las siguientes aclaraciones:

1 ACLARACIONES SIN CONSULTA

1.1 RESPECTO al documento 004-19-LAT-SP-105 especificación técnica obras civiles

Se envía nueva revisión debido a que se detectaron errores involuntarios en las referencias debidos a un error de compaginación del documento 004-19-LAT-SP-105 revisión 0 (Folios 624 al 655). La revisión 1 de dicho documento tendrá precedencia por sobre la revisión anterior.

Cabe destacar que el dimensionamiento de estructuras de hormigón armado se realizará de acuerdo al reglamento CIRSOC 201 en vigencia.

Para el cálculo de la armadura de las fundaciones se deberán seguir los requerimientos del reglamento CIRSOC 201-05, para elementos flexionados (plateas) o flexocomprimidos (fustes), respetando las cuantías mínimas indicadas en dicho reglamento.

2 RESPUESTA A CONSULTAS

2.1 1. En relación al Artículo 3 sección 3.02 del Pliego de Bases y condiciones Generales (PBCG) (folio N° 005), está fijado el cronograma de la visita a obra?

Respuesta EPSE: Ver Circular N°1, Punto 3.

2.2 En relación al ANEXO E-CRONOGRAMA ESTIMATIVO DE LA LICITACIÓN (folio N °808) en virtud a la necesidad poder desarrollar una propuesta técnica-económica adecuada solicitamos una ampliación de plazo de 45 días a partir del miércoles 10 de julio de 2019.

Respuesta EPSE: No se prevé una ampliación para el plazo de presentación de ofertas más allá de la ya estipulada en Circular N°1 Punto 2.

2.3 ET GENERAL – PUNTO 2.1 donde dice: “EI CONTRATISTA deberá prever que las instalaciones actuales se encuentran en garantía por lo que deberá obtener la supervisión y/o autorización de los garantes de las instalaciones existentes para la modificación y ampliación de los sistemas sin que esto anule las garantías existentes.” Se consulta si el requisito arriba indicado, implica la necesidad de contratación de la supervisión de los trabajos por parte de los garantes de las instalaciones existentes (Constructores de las

-	CIRCULAR N° 2	05/07/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA



actuales ETs), o resulta suficiente con la supervisión o autorización del fabricante/Tecnólogo de los equipos involucrados en el Proyecto.

Respuesta EPSE: Es suficiente que el CONTRATISTA consiga la autorización y/o supervisión del fabricante de los equipos en garantía, asegurando este el mantenimiento de la misma en los plazos acordados, adicionalmente el CONTRATISTA deberá garantizar por sí mismo todas las modificaciones e intervenciones a las instalaciones existentes que no sean estrictamente cubiertas por la garantía del fabricante de los equipos.

2.4 ET GENERAL – PUNTO 2.2. donde dice “El Contratista, luego de haber recibido conforme los materiales, se constituye en depositario legal de los mismos, siendo el único responsable de su conservación y vigilancia. Si no hubiese reclamo alguno, firmado y por escrito, por parte del Contratista, en el momento de recibir los elementos a suministrar por el EPSE, se entenderá que los mismos están en perfectas condiciones.” Dado que para poder asegurar que los equipos que reciba el Contratista se encuentran en perfectas condiciones de funcionamiento deberían realizarse ensayos completos (similares a los ensayos FAT originales), se consulta si el Contratista debe prever realizar nuevamente estos ensayos de modo de poder asegurar que los mismos se encuentran en perfectas condiciones. En caso de que alguno de estos equipos falle en su operación luego de su montaje y PEM, se consulta si EPSE podrá utilizar el soporte en garantía que dispone de tales equipos a fin de proceder a la reparación o reemplazo del mismo. En caso afirmativo rogamos indicar la fecha de fin del período de garantía de los equipos a suministrar por EPSE.

Respuesta EPSE: los equipos ya pasaron los ensayos FAT, de todas formas, si el OFERENTE lo considera necesario puede realizar los ensayos que crea necesarios antes de la recepción de los equipamientos. Para ello deberá prever en su oferta los costos de transporte, seguros, ensayos y cualquiera otra cuestión necesaria para la realización de los mismos.

La naturaleza tipo, cantidad y forma de realizar los ensayos deberá ser aprobada previamente la Inspección y EPSE se reserva el derecho que la Inspección de obra indique condiciones en lo que respecta al manipuleo, seguros, ensayos, etc. hasta que los equipos sean recibidos por la CONTRATISTA.


Adicionalmente el OFERENTE deberá prever que para todos los ensayos deberán estar presentes dos inspectores de EPSE para los cuales serán de aplicación las condiciones estipuladas en el documento 004-19-ET-SP-200 apartado 5.

El CONTRATISTA será responsable de que los tiempos necesarios para la realización de dichos ensayos no interfieran con los plazos de obra.

EPSE dispone de garantía de dicho equipamiento vigente por 12 meses desde el comisionamiento.

Es importante aclarar que los ensayos previos a la aceptación del equipamiento provisto por EPSE por parte del CONTRATISTA **NO ES UN REQUISITO DE EPSE** y que deberá cotizarse sólo en caso de que el OFERENTE no considere suficientes las garantías vigentes de los fabricantes del equipamiento. Por esto EPSE no aceptará solicitudes de

-	CIRCULAR N° 2	05/07/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	CIRCULAR N° 2	S/N	Pág. 4 de 4
PARQUES SOLARES ULLUM: LICITACIÓN EPSE 04/19			

ordenes de cambio en caso de que el CONTRATISTA no haya tenido en cuenta los mencionados costos en su oferta y aun así quiera realizarlos durante la OBRA.

2.5 ET GENERAL – ALCANCES: Dado que la incorporación de estos campos y LAT al sistema eléctrico de San Juan implicará cambios importantes en el diseño y funcionamiento del Sistema DAG actual, se consulta si en el alcance de suministro a considerar en el proyecto debe incluirse los estudios eléctricos y las modificaciones/adaptaciones del sistema DAG actual.

Respuesta EPSE: Efectivamente el sistema DAG deberá ser revisado, sin embargo, en la Cotización OFERENTE deberá incluir **sólo un estudio DAG**, identificando escenarios y necesidades de potencia a despejar teniendo en cuenta la nueva topología del sistema, sus limitaciones técnicas y la nueva generación. Dicho estudio deberá analizar la Red del Sistema Interconectado Provincial (SIP), incluyendo las redes de EPSE, y Energía San Juan S.A. además de las instalaciones de Transener S.A. y Distrocuyo S.A. **dentro del territorio provincial** y las interconexiones del SIP con Mendoza. Deberá identificar y contemplar todos los escenarios en los que sea necesario despeje de generación e incluir un análisis dinámico determinando los tiempos máximos de despeje que debe cumplir el sistema DAG en cada caso para mantener la estabilidad. Este estudio deberá además ser aprobado por Energía San Juan S.A. y estará a cargo de la CONTRATISTA dicha aprobación.

Las adaptaciones y modificaciones de hardware y software necesarias estarán basadas en los resultados de dicho estudio y serán objeto de una orden de cambio o de una nueva contratación

2.6 ET GENERAL: PUNTO 1.4. donde dice : “ La ampliación y adecuación de la ET SOLAR ULLUM será ejecutada respetando los criterios de diseño y selección de equipamiento implementados para las instalaciones existentes, en particular en la capacidad de ser tele-operada en forma remota desde el Centro de Control ubicado en la Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica Punta Negra (CHPN).” Se consulta al respecto si dentro del alcance del suministro a incluir en el presente proyecto, se encuentra todas las modificaciones de software o hardware que se requiera realizar en el Centro de Control de Punta Negra para incorporar el control a distancia de las nuevas instalaciones.

Respuesta EPSE: Efectivamente, deben incluir las modificaciones necesarias para el control desde Punta Negra de las nuevas instalaciones

2.7 En nuestro carácter de oferentes de la licitación de la referencia, nos dirigimos a Ud. a fin de consultar la dirección del EPSE para la emisión de la Garantía de Mantenimiento de Oferta, entendemos que su nuevo domicilio es en: Calle 6 y Maurin (colectora oeste de la Ruta Nacional N°40) CP: 5429 - Pocito - Pcia. San Juan. Confirmar que es correcto.

Respuesta EPSE: Es correcto, el domicilio legal de EPSE a partir de Julio de 2019 es Calle 6 y Maurin (colectora oeste de la Ruta Nacional N°40) CP: 5429 - Pocito - Pcia. San Juan.

-	CIRCULAR N° 2	05/07/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

GOBIERNO DE SAN JUAN E. P. S. E.

PARQUE SOLAR ULLUM

ENERGIA PROVINCIAL SOCIEDAD DEL ESTADO

ESPECIFICACION TÉCNICA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV
E.T. SOLAR ULLUM - ET ALBARDÓN/CHIMBAS

OBRAS CIVILES



Documento N°:

004-19-LAT-SP-105 rev 1

INDICE

1	OBJETO	4
2	ALCANCE.....	4
3	NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN.....	4
4	ESTUDIOS DE SUELOS	6
5	PROYECTO Y CÁLCULO.....	7
5.1	Fundaciones Directas	8
5.2	Fundaciones Indirectas	9
5.3	Anclajes en Roca	11
6	CONSTRUCCIONES A REALIZAR	11
6.1	Fundaciones de Estructuras con Monobloques	11
6.1.1	Materiales	11
6.1.2	Armaduras	15
6.1.3	Procedimiento constructivo	15
6.1.4	Replanteo, tolerancias	15
6.1.5	Acondicionamiento de la zona de trabajo.....	16
6.1.6	Excavaciones.....	16
6.1.7	Manipuleo, acopio y transporte de los materiales.....	17
6.1.8	Ejecución de hormigones.....	17
6.1.9	Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón	18
6.1.10	Ejecución y colocación de encofrados y armaduras	18
6.1.11	Procedimientos constructivos particulares	18
6.1.12	Operaciones de relleno	19
6.1.13	Relleno en suelos con presencia de agua.....	20
6.1.14	Montaje de la estructura y sellado de los postes	20
6.2	Cabezales de hormigón para fundaciones con pilotes	21
6.2.1	Materiales	21
6.2.2	Armaduras	21
6.2.3	Procedimiento constructivo	21
6.2.4	Replanteo, tolerancias	21
6.2.5	Acondicionamiento de la zona de trabajo.....	21
6.2.6	Excavaciones.....	21
6.2.7	Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.6.....	21
6.2.8	Manipuleo, acopio y transporte de los materiales.....	21

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

6.2.9	Ejecución de hormigones	21
6.2.10	Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón	21
6.2.11	Ejecución y colocación de encofrados y armaduras	21
6.2.12	Procedimientos constructivos particulares	22
6.2.13	Operaciones de relleno	22
6.2.14	Relleno en suelos con presencia de agua	22
6.2.15	Montaje de la estructura y sellado de los postes	22
6.3	Pilotes pre-excavados hormigonados in-situ	22
6.3.1	Materiales	22
6.3.2	Armaduras	22
6.3.3	Procedimiento constructivo	22
6.3.4	Replanteo, tolerancias	22
6.3.5	Acondicionamiento de la zona de trabajo	22
6.3.6	Excavaciones	23
6.3.7	Manipuleo, acopio y transporte de los materiales	23
6.3.8	Ejecución de hormigones	23
6.3.9	Colocación de armaduras, protección anti-agresividad y hormigonado	24
6.3.10	Protección del hormigón fresco de los pilotes contra la agresividad del suelo	25
6.3.11	Montaje de la estructura y sellado de los postes	26
6.4	Dispositivos para puesta a tierra	26
6.5	Defensas contra crecidas	26
7	CONTROL DE CALIDAD	26
7.1.1	Control de calidad de los materiales básicos	26
7.1.2	Control de la calidad de los hormigones	27
7.1.3	Ensayos previos a la ejecución de las fundaciones	28
7.1.4	Ensayos de control de calidad y uniformidad de los hormigones durante el proceso constructivo	29
7.1.5	Controles de rutina sobre el hormigón fresco	29
7.1.6	Controles de rutina sobre el hormigón endurecido	30
7.1.7	Ensayos posteriores a las ejecuciones	31
7.1.8	Control de los rellenos compactados	31
7.1.9	Laboratorio	31

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

OBRAS CIVILES

1 OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales deberán realizarse la construcción de las fundaciones de la L.A.T. 2x132 kV (en adelante **LATSUA**) a construirse desde la E.T. SOLAR ULLUM a la E.T. ALBARDÓN/CHIMBAS.

2 ALCANCE

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros que resulten necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de las obras, aun cuando se trate de aspectos no indicados explícitamente en las especificaciones.

El CONTRATISTA, deberá ejecutar todas las OBRAS conforme a las calidades y requerimientos indicado en estas especificaciones.

Se incluyen en este Rubro los siguientes suministros y servicios:

- Ejecución de los estudios de suelos definitivos en la traza de la OBRA.
- Elaboración del proyecto ejecutivo de las cimentaciones de la OBRA.
- Suministro de todos los materiales de incorporación constitutivos del hormigón armado.
- Suministro de todos los materiales de consumo empleados en el proceso constructivo.
- Ejecución de la limpieza y nivelación de las áreas de trabajo y terraplenes en los lugares especificados.
- Ejecución de replanteos.
- Ejecución de excavaciones y rellenos compactados.
- Elaboración y control de la calidad de los hormigones y armaduras de acero.
- Ejecución de las fundaciones directas de hormigón armado.
- Ejecución de fundaciones indirectas de hormigón armado, mediante pilotes.
- Montaje de los tubos de PVC inmersos en el hormigón para pasaje del conductor de puesta a tierra.
- Ejecución de las protecciones necesarias para el hormigón de las fundaciones en suelos agresivos, si correspondiera.
- Ejecución de las protecciones necesarias para los pilotes de hormigón armado, emplazados en suelos agresivos.
- Este listado de tareas no es taxativo en el alcance del rubro, sino tan sólo enunciativo.

3 NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Las fundaciones deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de los Reglamentos y Normas que se indican a continuación:

- 3.1. Servicios Eléctricos Sanjuaninos: Especificaciones Técnicas Generales – Normas para Proyectos de Líneas de Transmisión ETG N° GT 2 – Edición Octubre de 1993
- 3.2. VDE 0210/12.85 Construcción de Líneas Aéreas de Energía Eléctrica de Tensiones Nominales Mayores de 1 kV

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

- 3.3. CIRSOC 201-2005 Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y sus Anexos).
- 3.4. INPRES-CIRSOC 103 Normas Argentinas para Construcciones sismorresistentes (Partes I y II).
- 3.5. IRAM 1554 Método de determinación de la Penetración de Agua a Presión en el Hormigón Endurecido.
- 3.6. IRAM 1109 Pinturas. Métodos de Ensayo.
- 3.7. IRAM 1197/81 Pinturas para Uso Marino Pinturas Epoxibituminosas.
- 3.8. IRAM 50000 Cemento para uso general
- 3.9. IRAM 50001 Cemento con propiedades especiales
- 3.10. IRAM 1505 Agregados- Análisis granulométrico
- 3.11. IRAM 1512 Agregado fino natural para Hormigón de cemento portland.
- 3.12. IRAM 1525 Agregados- Ensayo de durabilidad.
- 3.13. IRAM 1531 Agregados Gruesos Para Hormigones de Cemento Portland.
- 3.14. IRAM 1532 Agregados Gruesos- Ensayo de Desgaste "Los Ángeles".
- 3.15. IRAM 1534 Hormigones - Preparación de Probetas.
- 3.16. IRAM 1536 Hormigón Seco de Cemento Portland Método de Ensayo de la Consistencia con Tronco de Cono
- 3.17. IRAM 1540 Agregados - Método de determinación del material fino.
- 3.18. IRAM 1541 Hormigón de Cemento Portland - (H. Fresco) Muestreo.
- 3.19. IRAM 1562 Hormigón Fresco de Cemento Portland Método de Determinación de la Densidad.
- 3.20. IRAM 1601 Agua Para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.
- 3.21. IRAM 1602 Hormigón de Cemento Portland -Método para Determinación del Contenido de Aire.
- 3.22. IRAM 1615 Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe.
- 3.23. IRAM 1644 Agregados gruesos para Hormigones Método de ensayo de partículas blandas.
- 3.24. IRAM 1649 Agregados para Hormigones Examen petrográfico

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

- 3.25. IRAM 1654 Puzolanas - Método de ensayo.
- 3.26. IRAM 1654 Aditivos Para Hormigones
- 3.27. IRAM-IAS U-500-06 Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
- 3.28. IRAM-IAS U-500-26 Alambres de Acero Lisos o Conformados para Hormigón Armado.
- 3.29. IRAM-IAS U-500-91 Barras de Acero Conformadas y Alambres de Acero para Hormigón Armado - Ensayo de Doblado.
- 3.30. IRAM-IAS U-500-502 Barras de Acero Lisas, de Sección Circular, para Hormigón Armado.
- 3.31. IRAM-IAS U-500-528 Barras de Acero Conformadas, de Dureza Natural, para Hormigón Armado.
- 3.32. IRAM-IAS U-500-671 Barras de Acero Conformadas, de Dureza Mecánica, para H⁰ A⁰ Laminadas en Caliente y Estiradas en Frío.

Si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y cualquier otro documento mencionado, prevalecerán las presentes especificaciones.

Cuando en estas especificaciones se haga referencia a Normas o Reglamentos de Instituciones u organismos, deberá interpretarse que el término "Director de Obra" se refiere al COMITENTE o a la INSPECCIÓN de OBRA, mientras que los términos "Representante Técnico del Constructor" o "Director Técnico del Proveedor" se refieren al CONTRATISTA

4 ESTUDIOS DE SUELOS

El CONTRATISTA, deberá realizar el estudio definitivo de los suelos de la traza, efectuando las perforaciones, según las indicaciones de la INSPECCIÓN y en coincidencia con los lugares que se hayan determinado para la ubicación de las estructuras.

El trabajo que se realice deberá contener los elementos de juicio, que a criterio de la INSPECCIÓN, sean necesarios para el correcto diseño de todas las fundaciones.

Deberá satisfacer los siguientes requerimientos mínimos:

Se efectuarán estudios en todos los vértices, retenciones, y estructuras terminales. En los tramos rectos, se realizarán con la densificación y criterios que se indican a continuación.

1. Ejecución de Ensayos de Penetración Standard (SPT) con extracción de muestras, en cada metro de perforación.

Cantidad: Ocho (8).

Longitud: 1,5 veces el lado menor de la base, bajo de la cota de fundación (mínimo 6 m desde el nivel del terreno ó en su defecto, hasta el rechazo de la punta ciega). En tramos donde se prevean fundaciones indirectas, se profundizarán los estudios hasta 2 m por debajo de la punta del pilote y los sondeos tendrán una profundidad mínima de 6 m.

2. Identificación y clasificación de los suelos, (S.U.C.S.), humedad natural y densidad seca.

Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT y para cada estrato representativo.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA



LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

3. Determinación de nivel freático.

Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT, en los cuales se detecte la presencia de agua.

4. Análisis químico de suelos.

Cantidad: En cada sondeo.

Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, contenido de cloruros y de sulfatos.

5. Análisis químico de aguas subterráneas.

Cantidad: En cada sondeo.

Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, de cloruros y de sulfatos.

6. Calicatas a cielo abierto, con ensayos de plato de carga horizontal, a 2 metros de profundidad.

Cantidad: tres (3) Profundidad: 4 m.

Se extraerán muestras indisturbadas cada metro de profundidad y se realizarán los siguientes ensayos: Identificación y Clasificación (S.U.C.S.), densidad seca y humedad natural.

7. Estudios Geoeléctricos

Con determinación de la resistividad del terreno de cimentación, por el Método de Wenner o de los cuatro electrodos.

Estos trabajos y sus conclusiones, serán sometidos a aprobación de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de OBRA. La realización de estas tareas deberá incluirse en los cronogramas de Proyecto, considerando a tal efecto un plazo de 30 días como el tiempo necesario para su aprobación por parte de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de OBRA.

A partir de las conclusiones y recomendaciones de este Estudio de Suelos, se realizará la tipificación de suelos y de fundaciones, y se definirá el sistema de puesta a tierra (PAT).

5 PROYECTO Y CÁLCULO

Estará a cargo del CONTRATISTA, la elaboración del proyecto ejecutivo de todas las fundaciones de la Línea.

A tal efecto se confeccionarán las memorias de cálculos, planos de replanteo y encofrado, planos y planillas de armaduras correspondientes de cada tipo de fundación. Estos documentos estarán sujetos a aprobación por parte de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de OBRA y serán presentados a tal fin, con una antelación mínima a la fecha de inicio de los trabajos de construcción.

Se deberán realizar los estudios de suelo que sean necesarios para el cálculo de las fundaciones en los diferentes piquetes que se presenten en la traza de la LATSUA.

El CONTRATISTA debe prever el sistema de fundaciones convencional más conveniente, según el tipo de suelo, a emplear en la obra. Si optara por algún sistema de cimentación especial (micropilotes, pilotes autoperforantes, etc.), lo debe proponer en su OFERTA.

Al respecto, deberá adjuntar documentación técnica que avale la factibilidad técnica del sistema que procura utilizar, y los antecedentes de obras similares donde se aplicó; también deberá presentar un anteproyecto, de la fundación de una estructura de suspensión, justificándolo con su correspondiente memoria técnica, para ser analizado por el COMITENTE.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

El sistema de cimentación “no tradicional” que se proponga, deberá disponer de una adecuada protección contra las agresiones geoquímicas, electroquímicas y bacteriológicas, del ambiente donde se pretenda su instalación. En todos los casos su uso deberá ser “convalidado” mediante ensayos de especímenes (6 ensayos por ambiente geotécnico), que se realizarán previos a su instalación definitiva en OBRA.

La tipificación de las cimentaciones podrá modificarse, durante la ejecución de los trabajos, cuando al solo juicio de la INSPECCIÓN de OBRAS existan causas que justifiquen el cambio.

Los cambios de fundaciones, que eventualmente se ordenen, se harán utilizando los tipos previstos en el CONTRATO en la medida que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere factible.

Para el caso de estructuras con postes simples y dobles, se las proyectará con su centro de gravedad sobre un eje baricéntrico, respecto de la carga vertical proveniente de los postes.

Para el caso de estructuras de suspensión con pilotaje, la cimentación se podrá resolver con un pilote de gran diámetro para cada estructura, ó alternativamente con un cabezal de hormigón armado y un mínimo de tres pilotes para cada estructura.

El recubrimiento de hormigón sobre el poste no será inferior a 25 cm en las caras laterales y a 20 cm respecto del fondo.

En las cimentaciones armadas, las partes bajo tierra con recubrimiento de hormigón sobre acero de 5cm como mínimo.

Todas las bases serán proyectadas con alojamientos para los conductores de P.A.T. Según se indica en los planos del Proyecto, se los proyectará de caños de PVC, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared, y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes a cada poste.

Las fundaciones que se proyecten con armaduras de acero, deberá preverse la construcción de una losa de limpieza y nivelación, de hormigón tipo H-15 con un espesor mínimo de 10 cm, y asentada sobre una capa de suelo compactado.

La profundidad del cuenco para empotramiento de los postes (hormigón o metálicos), será en general el 10 % de la longitud total del poste. El espacio para sellado de los postes, no será inferior a 4 cm.

La tensión máxima horizontal, ubicada sobre el eje de rotación (zona superficial de menor resistencia del suelo), no sobrepasará la tensión de plastificación del suelo.

En el cálculo de las fundaciones, para la determinación de pesos se considerará:

Peso específico del hormigón simple: 2,2 t/m³.

Peso específico del hormigón armado: 2,4 t/m³.

Peso específico del suelo: s/tipo de suelo.

El cálculo de los elementos de hormigón armado se realizará según [3.3].

5.1 Fundaciones Directas

Las fundaciones directas de las torres metálicas serán en general mediante bases separadas y aisladas de hormigón armado. Eventualmente se podrán utilizar plateas que vinculen 2 o más patas. Se calcularán de acuerdo a las reacciones que resulten de considerar los esfuerzos máximos de las distintas hipótesis de cálculo sin mayorar incluyendo las de cargas excepcionales.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Para el cálculo se utilizará el método de Pohl y las indicaciones de [3.2] en lo referente al arrancamiento y [3.3] para el dimensionamiento de las armaduras, respetando las cuantías mínimas indicadas en el mismo.

Todas las fundaciones se diseñarán de acuerdo a las recomendaciones del Mecánico de Suelos y a los parámetros característicos que resulten de los estudios que se efectúen.

Para todo cuanto no esté definido expresamente acerca del dimensionamiento y verificación de fundaciones, será válido lo establecido en [3.23], [3.2] y [3.1]

Cuando se utilice el Método de Pohl se considerará que las presiones de borde máximas no serán mayores que un 30% de la tensión admisible del terreno.

En el diseño de las fundaciones para postes, calculadas por el método de Sulzberger, se respetarán los siguientes criterios:

Variación lineal del coeficiente de compresibilidad lateral de los suelos, tomando el valor 0 (cero) en la superficie.

Coefficiente de seguridad mínimo S será de 1,5 de acuerdo a [3.1]

El momento de encastramiento se determinará considerando que el eje de giro se encuentra en el centro de gravedad de la superficie de carga.

Los coeficientes de compresibilidad en el fondo y el coeficiente de compresibilidad lateral serán los que determine el Mecánico de Suelos.

La profundidad de implante mínima de las fundaciones directas será determinada en función de las recomendaciones del mecánico de suelos.

Las verificaciones se regirán por las recomendaciones de la Norma [3.3] y [3.2].

Se verificará además toda la fundación al arrancamiento global considerándose para ello el ángulo de arrancamiento.

Para todo cuanto no esté definido expresamente acerca del dimensionamiento, cuantías mínimas y verificación de fundaciones, será válido lo establecido en la norma [3.3] y [3.2]

5.2 Fundaciones Indirectas

En caso que las características geotécnicas lo requieran se utilizarán fundaciones indirectas mediante pilotes con cabezales de hormigón armado vinculados por vigas de arriostramiento.

El proyecto de pilotes se realizará en base a la capacidad portante del terreno, para los valores de resistencia de punta y fricción lateral, dado que trabajarán a tracción y compresión.

En caso de optarse por pilotes premoldeados, los mismos se hincarán a rechazo.

Si de los ensayos químicos surge la existencia de suelos y aguas agresivas sólo se utilizarán pilotes premoldeados hincados.

Asimismo para el cálculo de pilotes se considerará:

Esfuerzos secundarios transmitidos por el cabezal.

- Peso propio del pilote.
- Empujes horizontales del terreno.
- Esfuerzos dinámicos durante la hinca.
- Esfuerzos sometidos durante el acarreo e izaje.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

- Esfuerzo de tracción y compresión.
- Esfuerzos de pandeo (si resultare que el terrenos fuera de baja consistencia), flexión, torsión y corte
- Cálculo de fisuración.
- Cálculo de manguitos de empalme.

Fisuración: Se verificará que las fisuras al 100 por ciento de la carga de servicio no sean superiores a 0,3 mm.

Si fuera necesario prolongar pilotes, se utilizará un manguito metálico de unión que se soldará a la armadura longitudinal de los mismos, con el agregado de una armadura adicional. En el conjunto manguito-pilote se verificarán analíticamente los esfuerzos de tracción y flexocompresión, sobre anillo y soldaduras.

Se preverá que los pilotes tengan indicados los puntos de amarre o suspensión para su acarreo, de acuerdo a la disposición considerada en los cálculos.

Para el dimensionamiento del cabezal se tendrá en cuenta su colaboración en la estabilidad del conjunto de pilotes y lo especificado al respecto por el CIRSOC 201 [3.3].

El recubrimiento mínimo lateral de los pilotes deberá ser de 0,25 m.

En este caso, el cabezal asume la fundación del fuste, por lo que deberá tener las dimensiones reglamentarias que aseguren su longitud de empotramiento.

El diseño estructural de la fundación en cada piquete debe ser realizado por la Contratista. Este además debe presentar memoria de cálculo de la fundación para cada piquete, para su evaluación y posterior aprobación por parte de la inspección de la obra.

Se deberán realizar los estudios de suelo que sean necesarios para el cálculo de las fundaciones en los diferentes piquetes que se presenten en la traza de la LATSUA.

La longitud mínima de los pilotes se determinará aplicando los “coeficientes de seguridad diferenciales” mínimos, para la carga de punta y para la resistencia del fuste, que se detallan:

Carga de punta: $K_p = 3$

Carga de fuste: $K_f = 2$

Las “capacidades de carga” de fuste y de punta se determinarán, a partir de los parámetros de resistencia al corte del subsuelo, empleando expresiones universalmente reconocidas que sean de aplicación a los suelos presentes en la traza de la obra.

La cuantía mínima de las armaduras longitudinales de los pilotes será de 0,5% y la cuantía mínima de los estribos del 0,13%, referidos a las secciones de hormigón donde se producen las máximas sollicitaciones de flexo-tracción y corte.

Para el dimensionamiento de las armaduras de pilotes y cabezales se utilizará un coeficiente de seguridad mínimo de 1,75. Los cabezales tendrán armadura adicional constructiva en todas sus caras, compuestas por estribos horizontales y verticales separados a lo sumo en 15 cm, que tendrán la finalidad de limitar el ancho y la penetración de fisuras.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

En el dimensionado de las armaduras de los pilotes y del cabezal, se deberá considerar la influencia que tienen las tolerancias de replanteo especificadas en el APARTADO 6.3.4 en la determinación de las solicitaciones.

Las calidades de los hormigones serán según lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 en vigencia.

5.3 Anclajes en Roca

En base a los parámetros de la roca y la tipificación de la misma, se procederá al diseño de este tipo de fundación la cual básicamente se compondrá de zapatas separadas aisladas con un fuste cuyo tamaño en planta dependerá del tamaño del "stub" de la torre y de la resistencia a la compresión de la roca y dispondrá de una profundidad de encastre que se determinará por el valor de la resistencia al corte de la misma; dicho encastre deberá absorber los esfuerzos necesarios para evitar el deslizamiento de la base.

Cuando se presente roca homogénea y sana o bien roca homogénea fisurada, las fundaciones serán una combinación de fuste de H°A° con anclas de acero en la roca.

En cuanto a la cantidad y profundidad de las barras de anclaje, éstas dependerán del estado de la roca y de las tensiones admisibles entre roca-mortero de hormigón-acero de barras.

Cuando la roca no tenga características de homogeneidad, esté muy fracturada o bien sea de alta fragilidad, se procederá a utilizarse zapatas aisladas similares a lo propuesto en el punto 5.1

Se verificarán las tensiones calculadas de acuerdo a las reacciones que resulten de considerar los esfuerzos máximos de las distintas hipótesis de cálculo sin mayorar incluyendo las de cargas excepcionales.

En el cálculo se verificará que las tensiones producidas por las cargas de tracción no superen el valor de la tensión de fricción entre roca y mortero de hormigón en los anclajes. Asimismo se verificarán las presiones sobre la roca por cargas de compresión y las tensiones en el encastre. Las verificaciones se regirán por las recomendaciones de la Norma [3.3] y [3.2].

Se verificará además toda la fundación al arrancamiento global considerándose para ello el ángulo de arrancamiento.

Para todo cuanto no esté definido expresamente acerca del dimensionamiento y verificación de fundaciones, será válido lo establecido en la norma [3.3] y [3.2]

6 CONSTRUCCIONES A REALIZAR

6.1 Fundaciones de Estructuras con Monobloques

6.1.1 Materiales

Todos los materiales, deberán cumplir con las disposiciones del CIRSOC 201, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique lo contrario.

Las calidades mínimas de los hormigones a emplear serán las establecidas en los planos del proyecto y de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 201 y sus ANEXOS, con las correspondientes protecciones antiagresivas según las características geoquímicas del medio circundante.

Para la ejecución de las fundaciones, sólo podrán utilizarse materiales que en el momento de su empleo, satisfagan los requisitos establecidos en la presente especificación.

Previo a la iniciación de los trabajos y a satisfacción de la INSPECCIÓN de OBRA, se deberá demostrar su aptitud para obtener hormigones con las características establecidas.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA



LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

El CONTRATISTA estará obligado a mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados, hasta la finalización de la OBRA.

Los materiales que en el momento de utilizarse no cumplan las especificaciones, serán considerados como no aptos y se los retirará inmediatamente de la obra.

6.1.1.1 Cemento

Todo elemento que quede parcial o totalmente por debajo del nivel de un terreno “agresivo” (agresividad media, fuerte y muy fuerte), será ejecutado con cemento portland Tipo CPP40-ARS, según IRAM 50001. Las cimentaciones emplazadas en terrenos “no agresivos” podrán construirse con cemento portland normal IRAM 50000.

En el caso de emplearse cementos puzolánicos, la proporción en peso de puzolana en el cemento, estará comprendida entre el 25% y 35%. La puzolana deberá cumplir con la norma IRAM 1654.

Para el caso de ataque calificado como fuerte (CIRSOC 201) cumplirán además, según las características de los agregados a emplear y las condiciones climáticas reinantes al momento de realizar las ejecuciones, con los requisitos fijados en 6.6.5.4 "Hormigón expuesto a la agresividad química o física y química" del citado Reglamento y con lo establecido en las siguientes Normas Técnicas.

IRAM 50001 "Cemento Portland de bajo calor de hidratación" (Tipo BCH).

IRAM 50001 "Cemento Portland resistente a la reacción álcali - agregado" (Tipo RRAA) mediante los ensayos previstos en las normas citadas se verificarán las características y condiciones de recepción del cemento portland a emplear, debiéndose satisfacer los requisitos físicos, químicos y opcionales solicitados.

El cemento que se utilice no deberá presentar falso fragüe, según normas IRAM 1615 y ASTM C 150.

Al momento de su utilización, deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento.

6.1.1.2 Agregados

Todos los agregados gruesos y finos, deberán provenir de yacimientos aprobados por la INSPECCIÓN.

La aceptación de un yacimiento no implicará la aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

Los agregados estarán constituidos por partículas pétreas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, procedentes de la desintegración natural o de la trituración de rocas de composición y características adecuadas. No deberán contener sustancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre las armaduras.

a) Agregados finos

Deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 3.3.1.1, en cuanto a:

Características generales:

- Contenido de sustancias perjudiciales (IRAM 1647, 1540, 1859, 1649)
- Partículas desmenuzables. . (IRAM 1647)
- Finos que pasan en el tamiz 75 m, (IRAM 1540)

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

- Materias carbonosas, (IRAM 1647)
- Total de otras sustancias perjudiciales. (IRAM 1649)
- Contenido de materia orgánica, (IRAM 1647, 1512).
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11).

Otros requisitos:

- Equivalente de arena, IRAM 1682
- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, IRAM 1519.
- Potencialidad de la reacción álcali - agregado mediante ENSAYO ACELERADO (IRAM 1674).
- Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,10% a los 16 días.

En cuanto a granulometrías, será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 3.2.3.2. y 3.5.

Las partículas pétreas constitutivas del agregado fino no deberán ser potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tener naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos.

b) Agregados gruesos

El tamaño máximo nominal será de 37,5 mm para hormigones sin armar y de 26,5 mm para hormigones armados, debiendo responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 3.2.4.3, en cuanto a:

Características generales:

- Partículas desmenuzables (IRAM 1647)
- Partículas blandas (IRAM 1644)
- Ftanita contenida como impureza (IRAM 1647)
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 m (IRAM 1540)
- Total de sustancias perjudiciales.
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11) o IRAM 1531 (E8 a E10).

Otros requisitos:

- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde) y CIRSOC 201 – 3.2.4.4.
- Estabilidad de rocas basálticas, (IRAM 1519 y CIRSOC 201 – 3.2.2.3).
- Potencialidad de la reacción álcali-agregado mediante ENSAYO ACELERADO IRAM 1674.
- Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,10% a los 16 días.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA



LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

- Desgaste Los Ángeles, IRAM 1532 y CIRSOC 201 – 3.2.4.5.
- Partículas lajosas CIRSOC 201 – 3.2.4.6

En lo referente a granulometrías será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 3.2.4.2. y 3.5

Además, deberá cumplirse que las partículas pétreas constitutivas del agregado grueso no sean potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tengan naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos y aguas freáticas.

6.1.1.3 Agua y aditivos

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón o para lavar los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ella:

El agua no contendrá impurezas, sólidos en suspensión, aceites, grasas ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

El contenido máximo de cloruros (expresados en ion Cl-) y sulfatos (expresados en ion SO4-) no será mayor que:

- Cloruro máximo 500 ppm (500g/l)
- Sulfato máximo 1300 ppm (1300 mg/l)

El pH estará comprendido entre 6 y 8.

Al practicarse la evaluación de la aceptabilidad del contenido de iones cloruro, deberán considerarse los que contenga el agua más los que pudieran aportar los agregados.

El agua que no cumpla alguna de estas condiciones o no cumpla con la norma IRAM 1601, será rechazada.

A los efectos indicados anteriormente, no tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la norma IRAM 1601.

El agua de amasado se analizará de acuerdo a las siguientes pautas:

Si se toma de la red de agua potable urbana de las localidades de la ciudad de San Juan, no hará falta realizar el análisis, pero se deberá solicitar a la Repartición Oficial responsable del suministro, el análisis químico del agua.

Si es de perforación, antes de utilizarla y después, cada TRES (3) meses.

Queda estrictamente prohibido emplear para el amasado y curado, el agua de pantanos, de cunetas, o agua estancada cualquiera sea su origen.

Los aditivos a emplear en la fabricación del hormigón para fundaciones, deberán responder a las disposiciones de la Norma IRAM 1663, que no se opongan a las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 - Artículo 3.4.

Se prohíbe el uso de aditivos que contengan cloruros y el empleo de cualquier aditivo acelerador de fragüe, salvo para casos puntuales y con autorización expresa y por escrito de la INSPECCIÓN del COMITENTE realizada con anterioridad a los trabajos de hormigonado.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

6.1.2 Armaduras

Las armaduras resistentes a emplear en la construcción, responderán a las siguientes especificaciones:

Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado según norma IRAM- IAS-U 500-528 e IRAM-IAS-U-500-207.

Denominación: ADN-420 y ADN-420S.

Características: según Tabla 3.8, artículo 3.6 del CIRSOC 201-2005.

Cuantías mínimas: según CIRSOC 201-2005

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, suministrará información sobre la procedencia del acero y sus características mecánicas y químicas. El acero a emplear será de soldabilidad garantizada.

Los ensayos de recepción se efectuarán según las Normas IRAM correspondientes sobre el material en obra o en fábrica.

6.1.3 Procedimiento constructivo

El presente APARTADO especifica los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las fundaciones de las estructuras. Sólo podrán emplearse procedimientos constructivos que permitan la preservación y control de la aptitud de los materiales básicos, y que garanticen un resultado satisfactorio en la elaboración de los hormigones.

Serán de aplicación las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201, salvo expresa indicación en contrario de este APARTADO.

6.1.4 Replanteo, tolerancias

El CONTRATISTA, realizará los trabajos de replanteo de todas las fundaciones de la LATSUA, que deberán contar con la Aprobación de la INSPECCIÓN

La ubicación y las dimensiones de las fundaciones que se construyan, deberán responder (contemplando las tolerancias que se indican en estas especificaciones) a lo indicado en los planos constructivos.

Serán rechazadas las fundaciones que se construyan fuera de las tolerancias especificadas.

En los casos de fundaciones construidas con defectos dimensionales (o de resistencia), el CONTRATISTA, podrá proponer la metodología para su corrección. En tal situación y a exclusivo juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE, se aprobará o rechazará dicha metodología. En este último caso, el CONTRATISTA, procederá a su cargo y costo, a la demolición y reconstrucción de la fundación.

Las fundaciones que se construyan con dimensiones mayores a las indicadas en el Proyecto aprobado, podrán ser rechazadas si, a juicio de la INSPECCIÓN, producen interferencias con construcciones e instalaciones existentes o resultan inconvenientes con otras actividades futuras.

El cumplimiento de las tolerancias no eximirá al CONTRATISTA, de su responsabilidad por el correcto montaje de las estructuras y de los conductores, y del cumplimiento de las tolerancias que correspondan a dichos trabajos.

Las tolerancias lineales y dimensionales serán las siguientes:

a) Tolerancias Lineales

Posicionado global de fundaciones

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Desplazamiento en el sentido longitudinal de la línea 30 cm.

Desplazamiento en el sentido transversal a la línea 5 cm.

Rotación de los ejes de la fundación respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los ángulos de la línea: 1,5°.

b) Tolerancias Dimensionales

Dimensiones de fundaciones:

Será de aplicación lo establecido en el reglamento CIRSOC 201, artículo 6.5.

6.1.5 Acondicionamiento de la zona de trabajo

Las tareas de nivelación y limpieza del terreno, serán realizadas en las áreas involucradas por las ejecuciones o por la operación de los equipos.

A tal efecto, se procederá al retiro de cualquier elemento dispuesto en tales áreas que pudiera interferir con los procesos constructivos (troncos de árboles, arbustos, malezas y tocones remanentes de los cortes).

Se deberá tener especial cuidado en no dañar las instalaciones existentes ubicadas a lo largo de la traza (cañerías, cables, canales de riego, cunetas, etc.). Para lo cual, previo a los trabajos se realizará un relevamiento de las instalaciones existentes en las proximidades de cada fundación.

6.1.6 Excavaciones

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de las fundaciones, conforme a planos constructivos aprobados. Las excavaciones deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá prestar especial atención en tramos de la traza, donde se debieran ejecutar excavaciones en las proximidades de canales de riego en funcionamiento. Para tales situaciones, se adoptarán procedimientos constructivos que eviten tanto el desmoronamiento de las excavaciones por filtraciones desde los canales, como la falla de los taludes de estos canales de riego.

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA, es el único responsable de los daños ocasionados a las construcciones o Instalaciones de terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad durante la construcción.

Las sobre-excavaciones serán rellenadas con el hormigón de la calidad correspondiente a la base que se ejecute. Todos estos trabajos (incluido el relleno y la compactación de los desmoronamientos, como la provisión de los encofrados y entibaciones) que sean necesarios realizar como consecuencia del desmoronamiento de las excavaciones, cualquiera sea su causa, serán realizados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo, y aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, mediante la presentación de un Plan de Remediación.

Las excavaciones deberán permanecer abiertas el menor tiempo posible, y no se reconocerán mayores costos en el caso de desmoronamientos en el período de espera hasta el hormigonado. No transcurrirán más de tres días desde su terminación hasta la ejecución o instalación de las fundaciones, y serán cercadas provisoriamente (para evitar accidentes a las personas o animales), y protegidas del ingreso de agua superficial desde los terrenos circundantes.

En tosca o en suelos cementados, las excavaciones serán realizadas con martillos neumáticos, sin recurrir al uso de explosivos.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Si deben realizarse excavaciones con presencia de agua, el CONTRATISTA, adoptará sistemas de apuntalamiento, entablamiento, tablestacado, desagote, depresión de napa u otra técnica apropiada para lograr condiciones adecuadas con la correcta ejecución de los trabajos, como la provisión de los encofrados que sean necesarios para poder construir las cimentaciones.

De producirse anegamientos por aguas provenientes de filtraciones o de lluvias, se procederá al desagote y desbarrado del fondo de la excavación. Para facilitar el desagote, podrá colocarse una capa de grava de espesor suficiente como para que el agua no llegue al nivel de apoyo del cimiento y asegurando su compactación con un elemento mecánico vibratorio, hasta alcanzar el que tenía el suelo, (que se mantenga la tapada mínima de suelo sobre el elemento de fundación).

El nivel deberá deprimirse por bombeo por debajo de la cota de fundación durante toda la operación de hormigonado y, una vez terminada, durante CUATRO (4) horas (terreno no agresivo), VEINTICUATRO (24) horas (terreno de agresividad débil) o SETENTA Y DOS (72) horas (terreno de agresividad fuerte y muy fuerte), como mínimo.

6.1.7 Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Será de aplicación el Anexo a Capítulo 4 y Capítulo 5 del Reglamento CIRSOC 201".

El cemento envasado se conservará en su envase original hasta el momento de su empleo, y al momento de utilización deberá estar en perfecto estado pulverulento.

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometrías. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en el lugar de medición, previo al ingreso a la hormigonera.

En zonas de suelos con contenidos salinos, no estará permitido el acopio de los áridos en contacto directo con el suelo. En el caso de las plantas centrales de elaboración de hormigón, el CONTRATISTA, deberá interponer entre los agregados acopiados y el terreno natural, un contrapiso de hormigón de 7 cm de espesor mínimo.

Para el caso de acopios temporarios se descartarán como mínimo los últimos 0,20 m de los áridos en contacto con el suelo, para evitar que en la elaboración de los hormigones se utilicen áridos que puedan estar contaminados con suelo o agua.

No se permitirá el acopio de materiales en los tramos de línea que presenten agresividad y que puedan calificarse como de ataque fuerte.

La cantidad de agregados almacenados será la suficiente para efectuar en forma continua y sin interrupciones los hormigonados previstos.

Queda expresamente prohibido el manipuleo o transporte de agregados mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, el desmenuzamiento o la segregación de las partículas que los constituyen.

6.1.8 Ejecución de hormigones

Serán de aplicación las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201, salvo expresa indicación contraria estipulada en este APARTADO. Las características de los hormigones se ajustarán a las funciones que deba desempeñar cada estructura y a las condiciones de agresividad de los suelos atravesados.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Para los monobloques hormigonados in-situ se especifican hormigones como mínimo tipo H-20. Estos hormigones tendrán una consistencia, medida con "Método de tronco de cono" (IRAM 1536), no superior a un asentamiento de 8 cm.

En todos los casos la compactación del hormigón se realizará con el empleo de vibradores.

Con la finalidad de garantizar la durabilidad del hormigón se deberán cumplir los siguientes requisitos.

I) CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO

Según CIRSOC 201, capítulo 2.

II) RELACIÓN AGUA/CEMENTO

Se determinará básicamente de acuerdo con lo establecido en CIRSOC 201 -Artículo 5.2 y no será superior a la especificada, en dicho Reglamento para terrenos agresivos.

III) IMPERMEABILIDAD MEDIDA COMO PENETRACIÓN DE AGUA Según ensayo IRAM 1554:30 mm.

6.1.9 Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón

La producción y transporte del hormigón deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 5.

Se podrá emplear hormigón elaborado; previamente se propondrá un programa con los tiempos de transporte y su corrección por clima caluroso, que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se limitará la altura de colocación de las tongadas hormigonadas a no más de 1,50 m.

El manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 5.

6.1.10 Ejecución y colocación de encofrados y armaduras

Serán de aplicación CIRSOC 201:

- Ejecución, colocación y remoción de encofrados
- Colocación y recubrimiento de armaduras

Como modificación a dicho Capítulo, el recubrimiento mínimo requerido será de 40 mm.

El recubrimiento se asegurará mediante tacos de hormigón prefabricados, de la misma calidad del hormigón estructural empleado o bien con separadores de material plástico previamente aprobados, en ambos casos posicionados adecuadamente para cumplir con su finalidad.

6.1.11 Procedimientos constructivos particulares

Será de aplicación lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201.

El coronamiento se terminará en forma de "punta de diamante", construido simultáneamente con la fundación (no en una segunda etapa) y serán del mismo hormigón estructural. Esta superficie exterior se alisará a fratacho, definiendo planos inclinados de drenaje, sin oquedades que posibiliten la acumulación de agua.

Todas las bases serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá según se indique en los planos del Proyecto Aprobado y tendrá salidas sobre los bloques y contrapesos correspondientes.

En las fundaciones para estructuras con más de un poste, se instalará un caño de P.A.T. por cada poste.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

En aquellos lugares en donde se indique la presencia de suelos agresivos, se evitará el contacto directo del hormigón fresco con el suelo circundante. Para ello se recubrirán las paredes de la excavación, con una lámina de PVC o PEAD, que tendrá un espesor mínimo de 500 micrones.

6.1.12 Operaciones de relleno

Las operaciones de relleno y compactación de las excavaciones, empezarán no antes de los TRES (3) días de haber finalizado el hormigonado, ni después de los SIETE (7) días. Si no llegara a cumplirse este último plazo, la INSPECCIÓN de OBRA podrá suspender las tareas de hormigonado, hasta que el CONTRATISTA alcance el ritmo adecuado en las tareas de relleno y compactación. La eventual suspensión de las tareas de hormigonado por este motivo, no dará lugar a reclamo alguno por indemnizaciones o aumentos de plazo. No se autorizará el montaje de estructuras, sobre fundaciones donde no se hayan aprobado los rellenos compactados de las excavaciones.

En relación con la metodología y la técnica de trabajo a emplear en la realización de los rellenos, el CONTRATISTA, deberá contar previo a las ejecuciones, con la presentación de un Plan de Remediación, que tendrá que ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno de las excavaciones se realizará, en general, con el material extraído de ellas. Dicho material será seleccionado, descartando los que a juicio de la INSPECCIÓN no sean adecuadas para el trabajo de compactación (escombros, terrones no desmenuzables, materia orgánica, suelo vegetal, etc.).

Si del resultado de esta selección, fuera necesario agregar material de relleno, éste tendrá las características del suelo tipo asignado a la fundación. Por la provisión del suelo para completar el relleno, el CONTRATISTA, no tendrá un reconocimiento adicional de costos, debiendo estar prorrateado en el precio de la fundación.

Si el suelo es arcilloso, deberá estar disgregado en grumos de no más de 2,5 cm de diámetro.

Si es de muy alta plasticidad y (por el contenido de humedad o el tamaño de los terrones) la compactación resulta dificultosa, se podrá disgregar el suelo con adición de cal hidratada (2% al 3% en peso de suelo). Alternativamente se podrá reemplazar el material extraído, por suelo de aporte que no requiera estabilizado previo a la compactación.

Si el disgregado o estabilizado de suelos es necesario, los trabajos especiales que se requieran, (distribución, mezclado o encaballetado del suelo y la provisión de cal) serán a cargo y costa del CONTRATISTA.

La compactación se hará conforme a las características granulométricas y de plasticidad de cada suelo y se realizará por capas sucesivas.

En ningún caso el espesor de la capa a compactar será mayor a 15 centímetros y el número de pasadas del compactador será tal que se alcance la misma densidad que el terreno circundante.

En todos los casos, los trabajos de compactación de cada capa se realizarán desde el centro hacia las paredes de la excavación.

El espesor, el contenido de humedad y la energía de compactación, para cada uno de los suelos tipo, serán definidas antes de la iniciación de los trabajos, previa aprobación de la INSPECCIÓN.

Esas cantidades, se obtendrán realizando pruebas de compactación "in situ" en presencia de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

La metodología de trabajo a la cual se llegue mediante estas pruebas será elevada a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE con VEINTE (20) días de anticipación al inicio de las tareas de compactación.

La densidad seca a alcanzar en suelos cohesivos, será mayor o igual al 90% de la densidad máxima que se obtenga con ese suelo, en el ensayo de Proctor Standard (AASHTO T-99).

En suelos granulares, se deberá superar el 75% de la Densidad Relativa, con relación a las densidades máximas y mínimas determinadas sobre suelos de similares características.

Los equipos de compactación serán mecánicos, vibratorios o neumáticos; excepcionalmente se permitirá el uso de pisones manuales con autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno compactado deberá llegar, como mínimo, hasta la cota -0,50 m (respecto al nivel del terreno en el lugar de emplazamiento de la fundación). Si el suelo vegetal excediera los 0,50 m, el material compactable faltante deberá obtenerse de préstamos cercanos, sin costo adicional para el COMITENTE.

La ubicación de los préstamos cercanos deberá estar lo suficientemente alejada de la estructura, de forma que no quede comprometida la estabilidad de su fundación.

Al terminar las operaciones de relleno, el terreno circundante deberá quedar en las mismas condiciones en que se encontraba antes de la iniciación de los trabajos. En el área de la fundación, deberá facilitarse el drenaje de las aguas superficiales; a tal fin deberán ser extraídos los materiales sobrantes resultantes de las ejecuciones de excavaciones y posteriores hormigonados.

6.1.13 Relleno en suelos con presencia de agua.

La ejecución del relleno, se realizará con el nivel de la napa lo suficientemente deprimido, como para que pueda asegurarse, que la compactación se realice en el entorno de la "humedad óptima". Alternativamente el CONTRATISTA, podrá, a su costo y cargo, optar por rellenar con arena la excavación inundada hasta una cota a partir de la cual pueda iniciarse el relleno y compactación con el material original extraído.

En este caso, el material granular será vertido, acomodado y compactado dentro de la excavación, hasta alcanzar la densidad relativa mínima especificada (75%).

Para la ejecución de estos trabajos de relleno con arena se utilizarán métodos vibratorios (lanza vibratoria, vibroflotación, etc.), que deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN.

6.1.14 Montaje de la estructura y sellado de los postes

No se permitirá el montaje de los postes, antes de haber transcurrido 14 días desde el llenado de la fundación respectiva o una vez alcanzado una resistencia mínima aceptable determinada por la Inspección.

Para cumplimentar este requisito, el CONTRATISTA, confeccionará y pondrá a disposición de la INSPECCIÓN, un planillado especial, con las fechas de llenado de cada fundación.

El sellado de los postes en las fundaciones, se realizará con arena fina seca hasta una altura de 15 cm de la coronación de la base, a continuación se sellará con mortero cementicio, 1 parte de cemento en 3 de arena gruesa. El costo de las tareas de sellado de los postes, se considerará incluido en el de montaje de las estructuras.

Esta operación se realizará inmediatamente después de fijada la posición de los postes, previo Control de Verticalidad y Aprobación por la INSPECCIÓN de Obra, sin permitir el ingreso en el huelgo de materias extrañas.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

El sellado con arena fina seca se realizará en toda la longitud del empotramiento y sin extraer los acuñamientos de fijación, compactando con una barreta, mediante movimientos circulares.

El tendido de los conductores y puesta en carga de los postes, no se realizará antes de transcurridos 7 días posteriores al de sellado.

El fechado de estas operaciones, deberá incluirse en las planillas de llenado de fundaciones, especificadas en el punto anterior.

6.2 Cabezales de hormigón para fundaciones con pilotes

6.2.1 Materiales

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.1

6.2.2 Armaduras

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.2

6.2.3 Procedimiento constructivo

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.3

6.2.4 Replanteo, tolerancias

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.4

6.2.5 Acondicionamiento de la zona de trabajo

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.5

6.2.6 Excavaciones

6.2.7 Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.6

6.2.8 Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.7

6.2.9 Ejecución de hormigones

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.8 excepto que las calidades de los hormigones para zapatas y cabezales de pilotes será del tipo H-20 y H-15 para los hormigones de limpieza.

6.2.10 Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.9

6.2.11 Ejecución y colocación de encofrados y armaduras

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.10

Además, los elementos de cimentación construidos "in situ", que lleven armadura de acero horizontal en su base, no se hormigonarán directamente sobre el suelo virgen. En tales casos, se deberá compactar y nivelar el fondo de la excavación e interponer una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 5 cm de espesor.

El hormigón empleado en dicha capa deberá estar suficientemente endurecido antes de comenzar la colocación de las armaduras.

En el caso que los hubiere, los elementos de fundación premoldeados se instalarán también sobre un fondo previamente acondicionado. A tal efecto se retirará cualquier conglomerado o rodado mayor de 25 mm y se colocará, nivelará y compactará una capa de material granular fino.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

6.2.12 Procedimientos constructivos particulares

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.11

6.2.13 Operaciones de relleno

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.12

6.2.14 Relleno en suelos con presencia de agua.

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.13

6.2.15 Montaje de la estructura y sellado de los postes

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.14

6.3 Pilotes pre-excavados hormigonados in-situ

El presente APARTADO especifica el procedimiento a seguir para la construcción de pilotes pre-excavados hormigonados in-situ.

Para todo lo que no esté previsto en la presente especificación es de aplicación la norma DIN 4014, partes 1 y 2 (Pilotes perforados).

Los pilotes "in situ" tendrán superiormente camisas perdidas constituidas por láminas de PVC y serán perforados eventualmente con ayuda de lodos bentoníticos o geles poliméricos.

6.3.1 Materiales

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.1

Además, tendrá aire intencionalmente incorporado de $4 \pm 1\%$ en volumen y un aditivo fluidificante - retardador que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

6.3.2 Armaduras

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.2

Las armaduras a emplear en la construcción de los pilotes, deberán ser de acero de soldabilidad garantizada (ADN-420S según IRAM-IAS-U-500-207).

6.3.3 Procedimiento constructivo

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.3

6.3.4 Replanteo, tolerancias

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.4

En cuanto a la tolerancia de la verticalidad, se establece que la desviación del eje de la perforación no podrá superar el 1 % de la profundidad.

Cuando para una fundación deban construirse más de un pilote, la tolerancia de distancia entre ejes de los pilotes no superará ± 10 cm.

Los efectos de esta tolerancia se deberán considerar en el proyecto de las cimentaciones indirectas, al estimar las solicitaciones resultantes y las armaduras necesarias de los pilotes y el cabezal.

6.3.5 Acondicionamiento de la zona de trabajo

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.5

Los terraplenes que deban ejecutarse, para operar con el equipo de pilotaje, serán a cargo y costa del CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

6.3.6 Excavaciones

Se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos aprobados del proyecto ejecutivo, o en la planilla de tipificación de fundaciones.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los suelos a atravesar y la composición química del agua de la napa freática, la excavación se realizará mediante el uso de fangos bentoníticos o poliméricos.

El fango bentonítico consistirá esencialmente en una suspensión coloidal de bentonita pulverizada en agua. La suspensión deberá ser estable, no presentado decantación aún al cabo de un período prolongado de reposo. Deberá poseer propiedades tixotrópicas, y la densidad será la necesaria para mantener estables las paredes de la perforación.

El fango será preparado en mezcladoras especiales que aseguren una buena dispersión de la bentonita. Se dispondrá asimismo de depósitos móviles o piletas cuya función será mantener maduración. El envío del fango, del depósito o la pileta, a la perforación se efectuará con bombas o por gravedad.

La viscosidad del fango será tal que evite el depósito de partículas de terreno en el fondo de la excavación. En obra se contará con un viscosímetro o cono de Marsh. Deberá verificarse que el tiempo "Marsh" sea mantenido entre 38 y 46 segundos. En caso que disminuyera, deberá aumentarse el porcentaje de bentonita durante la fabricación del fango del 5% al 7% hasta un máximo del 10 %.

Durante la excavación se harán permanentes verificaciones de la verticalidad del eje, cuya tolerancia en horizontal será igual a una centésima (0,01) de la profundidad de proyecto.

En el caso eventual que durante la excavación se encontraran instalaciones enterradas, inmediatamente se dará aviso a la INSPECCIÓN, quién tomará las medidas correctivas del caso, indicando un nuevo emplazamiento en reemplazo del anterior.

El CONTRATISTA, deberá tener en cuenta en el precio de las fundaciones, la carga y el transporte del material sobrante de las excavaciones, el suelo sobrante será retirado fuera de la obra y depositado en un vaciadero aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, también deberá retirar los lodos empleados durante las excavaciones y el hormigón contaminado o sobrante, y tomará todos los recaudos para evitar que los mismos contaminen los terrenos adyacentes a la traza.

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA, es el único responsable de los daños ocasionados a terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad y cuidado durante la construcción.

6.3.7 Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.7

6.3.8 Ejecución de hormigones

El hormigón a emplear, en la construcción de los pilotes hormigonados "in-situ" cumplirá con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, en cuanto a las siguientes propiedades:

a.1) Contenido unitario de cemento portland normal.

a.2) En suelos y napas freáticas agresivas, el contenido unitario de cemento ARS (IRAM 1669 altamente resistente a los sulfatos). También podrá usarse un cemento tipo CPP30-ARS/BCH-RR-AA .

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

- b) Agregado de aire incorporado de $4 \pm 1\%$ en volumen y un aditivo fluidificante - retardador (o superfluidificante) que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).
- c) Tiempo de mezclado mínimo no inferior a 2 minutos.
- d) Relación agua/cemento según Norma CIRSOC 201.
- e) El asentamiento del hormigón (IRAM 1536) estará comprendido entre 15 y 18 centímetros, con un máximo ocasional de 20 centímetros.
- f) Resistencia característica, de según calidad especificada, a los 28 días para CPN y 90 días para CPP.

En todos los casos, la extracción de las muestras para realizar los ensayos de control de calidad se realizará inmediatamente antes de colocar al hormigón en la tolva existente en la parte superior de la tubería de conducción de hormigón.

6.3.9 Colocación de armaduras, protección anti-agresividad y hormigonado

- a) Comienzo de la perforación y colocación de la camisa metálica.
- b) Continuación y finalización de la perforación hasta alcanzar la cota de punta establecida en el proyecto ejecutivo (planilla de tipificación de fundaciones), comprobando que las características del suelo extraído a nivel de fundación responda a lo indicado en el estudio de suelos.

c) Colocación de la armadura:

Las armaduras longitudinales serán de una sola pieza sin empalmes o empalmadas mediante soldaduras según las especificaciones del CIRSOC 201. La jaula de armaduras será centrada dentro de la perforación por medio de espaciadores, que no dañen la protección anti-agresividad, atados a la misma y que aseguren un recubrimiento mínimo de 5 cm.

Las barras longitudinales estarán unidas por puntos de soldadura, en su extremo inferior, a un "anillado tapón" con la finalidad de evitar el levantamiento de las armaduras durante el hormigonado del pilote.

La armadura quedará suspendida a no menos de 20 cm del fondo; en casos de terrenos identificados como muy agresivos, la armadura deberá quedar suspendida a no menos de 40 cm del fondo.

d) Colocación de la tubería y hormigonado:

La tolva será estanca y de capacidad suficiente como para permitir que la corriente de hormigón sea continua. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 cm. Dicho conducto estará constituido por secciones unidas, roscadas y estancas. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente, deberán permitir el libre movimiento del conducto sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón.

Asimismo, estos medios deberán permitir subir y bajar el conducto cuando resulte necesario para iniciar el descenso del hormigón, o para retardar o detener el escurrimiento de la vena.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga de la tolva deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua a su interior.

Esta última condición deberá cumplirse en todo momento de la operación. Al efecto, el conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Además, una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

Una vez llena de hormigón la tolva, se procederá a abrir la válvula o quitar el tapón que obtura el extremo de descarga, evitando así el contacto del lodo con el hormigón levantando suavemente el conducto y su extremo de descarga.

Desde entonces, éste será mantenido siempre sumergido en el hormigón fresco (aproximadamente 2 m). Cuando al mismo tiempo se empleen varias tolvas con tuberías verticales, todas ellas deberán alimentarse con hormigón en forma simultánea y uniformemente.

Durante las operaciones de colocación, el hormigón escurrirá como masa macroscópicamente homogénea y de elevada cohesión, capaz de proporcionar una textura cerrada aunque el material no sea sometido a proceso alguno de compactación.

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón en cada pilote.

Durante el hormigonado deberá sondearse periódicamente el pilote, para constatar el avance del hormigón en la perforación. Esta operación deberá efectuarse obligatoriamente antes de retirar tramos del conducto de hormigón.

Si por cualquier motivo, durante el hormigonado del pilote el extremo inferior del conducto de descarga llegara a quedar fuera del hormigón o con penetración inferior a 1,50 m dentro del mismo, se dará el pilote por rechazado.

Serán por cuenta del CONTRATISTA, todos los gastos inherentes al reemplazo del pilote rechazado, incluyendo las reformas a ejecutar en el cabezal., lo que deberá ser aprobado por el INSPECTOR del COMITENTE.

Se llevará permanentemente el control del volumen de hormigón colocado, con el fin de comparar el volumen teórico de la excavación con el volumen real del hormigón colocado. Esto permitirá detectar, cualquier anomalía en el perfil de la excavación.

Al finalizar el colado, el hormigón de la parte superior (que estuvo en contacto con el lodo) deberá ser descartado hasta encontrar hormigón libre de impurezas. Para ello, se dejará escurrir el hormigón por la parte superior de la camisa (o por una “ventana” realizada a nivel inferior del cabezal, para evitar el desmoche) hasta que la parte contaminada haya sido desalojada totalmente del pilote.

La temperatura mínima del hormigón en el momento de colocación se especifica en el reglamento CIRSOC 201, 5.11 y 5.12.

Durante las operaciones de hormigonado se mantendrá un control permanente, mediante personal especializado, de todas las etapas de estos trabajos y, especialmente, de las características del hormigón, estanqueidad de la tubería, etc.

El excedente de barro de perforación, no utilizable en la ejecución de los trabajos, si lo hubiere deberá retirarse a los lugares que resulten aceptables a juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Igual tratamiento se le dará al hormigón contaminado con lodo u otro residuo emergente de la ejecución de estos trabajos.

6.3.10 Protección del hormigón fresco de los pilotes contra la agresividad del suelo

En aquellos piquetes donde los suelos y/o napas freáticas sean identificadas como “muy altamente agresivas”, para el hormigón fresco, se deberá proveer una protección complementaria a lo ya especificado para los hormigones que son aptos para suelos agresivos.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

En los pilotes ubicados en los piquetes mencionados, se realizará una protección adicional mediante una membrana impermeable que envuelva las paredes del pilote y lo aisle del medio circundante durante el periodo de curado.

La membrana será colocada en forma de manga, recubriendo internamente la perforación y externamente a la armadura previa al hormigonado. El desarrollo de dicha manga será al menos 1,10 veces mayor al perímetro real de la excavación para permitir el llenado de las irregularidades de las paredes.

El material empleado será PVC (ó PEAD) con un espesor mínimo de 500 micrones. Las costuras se pegarán usando cemento líquido, o un dispositivo de termosellado, con un solape mínimo de 15 cm.

Las "arrugas", de los pliegues longitudinales de la manga, deberán quedar en el lado interno para favorecer su despliegue durante el llenado.

Los bordes del extremo inferior de la manga tendrán un pliegue hacia el eje del pilote de manera que el peso del hormigón fresco evite la subida de la membrana durante el hormigonado.

Teniendo en cuenta la presencia de bentonita en las excavaciones, la colocación se realizará con el auxilio de una jaula metálica cilíndrica la cual quedará perdida en el hormigón. Este procedimiento podrá ser variado, con la condición de mantener la integridad de la manga durante su colocación y obtener un perfecto llenado de la excavación.

6.3.11 Montaje de la estructura y sellado de los postes

En el caso de las estructuras de suspensión que se montan directamente sobre el pilote, se aplicará lo establecido en el APARTADO 6.1.12

6.4 Dispositivos para puesta a tierra

Todas las fundaciones serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T.

Se los construirá con caño de PVC, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes. Estos tubos estarán inmersos en los cabezales de las fundaciones indirectas.

6.5 Defensas contra crecidas

En todos los casos donde por proyecto se considere necesario, deberá preverse la instalación de defensas contra crecida de agua. El tipo de defensa serán gaviones a cotizar por m³ y el CONTRATISTA deberá proponer en la oferta su diseño especificando disposición y cantidades estimadas.

7 CONTROL DE CALIDAD

El CONTRATISTA, tendrá a su cargo el control de calidad de los materiales y de los procesos constructivos, el cual será supervisado por la INSPECCIÓN.

Todos los ensayos requeridos en este APARTADO serán ejecutados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo y puestos a disposición de la INSPECCIÓN.

7.1.1 Control de calidad de los materiales básicos

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado, el CONTRATISTA, deberá definir las fuentes de provisión de los distintos materiales básicos y solicitar a la INSPECCIÓN del COMITENTE la aprobación de los mismos.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

La solicitud de ensayos de verificación de aptitud, se realizará con anticipación suficiente, para evitar que se produzca interferencia con la fecha de comienzo de los trabajos y será documentada con el resultado de los análisis que certifiquen el cumplimiento de las características expresadas en los puntos 6.1.1 de estas especificaciones.

La INSPECCIÓN del COMITENTE tomará y precintará las muestras para la realización de los ensayos. Serán ejecutados en laboratorios que cuenten con su aprobación previa y serán realizados a cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Durante el proceso constructivo, el CONTRATISTA deberá realizar los ensayos requeridos, para corroborar que los materiales básicos empleados en la elaboración del hormigón de la obra, tengan las mismas características que los empleados en la realización de los estudios originales de aprobación.

Las distintas partidas de materiales deberán ser identificadas de acuerdo con su procedencia y con la fecha de ingreso a la obra.

El CONTRATISTA, deberá disponer de un Registro de Control, en el cual consten todos los remitos de recepción de partidas y todos los documentos, certificados o dictámenes elaborados durante este proceso. Dicho registro deberá estar permanentemente actualizado y a disposición de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

En el registro mencionado, deberán quedar bi-unívocamente relacionados los documentos resultantes con las partidas de materiales de las cuales proceden las muestras.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, verificará la calidad de los materiales empleados en forma periódica. A tal efecto, tomará muestras a pie de hormigonera, de los materiales efectivamente empleados en la elaboración.

La INSPECCIÓN del COMITENTE decidirá sobre las oportunidades en las cuales se realicen dichas verificaciones. En particular:

- a) Al llegar cada nueva partida a obra.
- b) Cuando cambie la fábrica, yacimiento o fuente de abastecimiento del material.
- c) Cuando se observen anomalías en los resultados de ensayos de los materiales o del hormigón. Si el resultado de algún ensayo no fuera satisfactorio, el material en cuestión quedará rechazado. Además, las fundaciones construidas con dichos materiales serán analizadas exhaustivamente, a los efectos de evaluar la incidencia de la anomalía encontrada sobre la calidad requerida al hormigón.

El CONTRATISTA, realizará estas tareas con la suficiente coordinación y anticipación, para que los tiempos requeridos para su correcto cumplimiento no interfieran con los plazos de ejecución de los trabajos de obra.

Los atrasos que se generen por estos motivos no justificarán ampliación de plazos de obra ni costos adicionales.

7.1.2 Control de la calidad de los hormigones

El presente APARTADO se refiere a los ensayos de materiales, que deberán realizarse previo, durante y después de finalizada la ejecución de las fundaciones.

Los resultados de todos los estudios y ensayos realizados para dar cumplimiento a lo establecido en los párrafos anteriores, se anotarán clara y ordenadamente en registros especialmente realizados al efecto y serán sometidos a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Se deberá registrar la información necesaria para asegurar el conocimiento de fechas, resultados de los estudios y ensayos realizados. La identificación de las muestras y probetas, el lugar de su extracción, las condiciones del curado de las probetas y demás circunstancias que contribuyan al mejor conocimiento de los hechos y condiciones vinculados a las tareas realizadas.

La toma de muestras y los métodos de ensayo de los materiales, se realizarán con los procedimientos contenidos en las Normas correspondientes (IRAM y CIRSOC 201) y en las condiciones que para cada caso, se establezcan en las especificaciones.

Cuando se trate de hormigón fresco, se realizarán en el lugar y momento de colocación, aplicando la técnica establecida en la Norma IRAM 1541 (y en el Reglamento CIRSOC 201).

Las muestras se extraerán de pastones diferentes, elegidos al azar o de acuerdo con un plan de muestreo, elaborado previamente a la iniciación de las operaciones de hormigonado. Los pastones de muestreo estarán suficientemente espaciados, aunque dichos espaciamientos no deberán ser necesariamente uniformes.

Corresponderá también a la INSPECCIÓN de OBRA, decidir respecto de la realización de otros estudios y ensayos no explícitamente previstos en estas especificaciones, y la frecuencia con que los mismos deberán realizarse.

La INSPECCIÓN del COMITENTE podrá ordenar el estudio o ensayo de los materiales (o elementos constructivos) que hubieren estado almacenados durante un tiempo prolongado o que presentaren signos de alteración o de degradación de sus propiedades originales.

Estos ensayos, se realizarán con independencia de haber sido ya aceptados los materiales, por reunir las características y condiciones especificadas.

En caso de comprobarse anomalías, los materiales y elementos deficientes no podrán emplearse para la construcción de las fundaciones y deberán retirarse inmediatamente de los obradores y de los emplazamientos de la obra.

Serán rechazadas las fundaciones que presenten defectos o falta de cumplimiento de las especificaciones (vicios ocultos), aunque durante la ejecución y en presencia de los Inspectores, no se hubieren detectado las deficiencias.

Los costos de los Controles de Producción y de los Controles de Aceptación estarán a cargo de EL CONTRATISTA.

Los tiempos que estos trabajos demanden, deberán incluirse en los plazos comprometidos para la ejecución de las cimentaciones.

7.1.3 Ensayos previos a la ejecución de las fundaciones

El objeto de estos estudios y ensayos previos, es verificar el cumplimiento de las especificaciones referentes a materiales componentes del hormigón y determinar su dosificación.

También se realizarán, con el fin de asegurar que el hormigón sea el adecuado, para las condiciones de llenado que se presenten en las fundaciones que deban construirse y además, que en las condiciones de servicio se logren las características y propiedades requeridas.

Los materiales componentes y las proporciones del hormigón serán las adecuadas para que el mismo presente las siguientes propiedades y características:

- a) La consistencia y trabajabilidad requeridas para su adecuado escurrimiento entre las barras de las armaduras y para el llenado completo de los encofrados, especialmente sus vértices y aristas.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Además, durante las operaciones de moldeo, no deberá producirse su segregación ni una excesiva acumulación de agua o lechada en la superficie superior de los elementos hormigonados.

Estas propiedades deberán lograrse, mediante los métodos de transporte, colocación y compactación realmente utilizados en los piquetes, para la ejecución de las fundaciones.

b) La resistencia mecánica y demás características especificadas para el hormigón endurecido.

c) Las condiciones necesarias para la protección de las armaduras contra la corrosión.

d) La durabilidad requerida para resistirlas condiciones de agresividad del medio ambiente, en lugares de emplazamiento con suelo salino o agresivo.

La composición de los hormigones se determinará por el método racional, mediante estudios y ensayos de acuerdo con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 para hormigones a utilizar y respetando las características establecidas en el APARTADO 6 de la presente especificación.

Mediante estos ensayos y estudios previos, realizados en condiciones de laboratorio, se determinará la "fórmula tipo" de dosificación en peso.

Antes de iniciar la construcción de las fundaciones, y con una anticipación de TREINTA días (30), el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE la siguiente información:

a) El resultado de los estudios y los ensayos previos que se hayan realizado para determinar racionalmente la composición de los hormigones a emplear (conteniendo las justificaciones experimentales necesarias).

b) Naturaleza, tipo, características, yacimientos de origen, marca y cualquier otra información requerida sobre cada material componente del hormigón.

c) Información relacionada con la justificación de la desviación normal S adoptada, para calcular la resistencia media de dosificación de cada clase de hormigón.

d) Detalles completos de los estudios, ensayos y pastones de prueba preparados, y resultados obtenidos, para llegar a determinar la composición de cada hormigón estudiado.

e) Cantidades de cada uno de los materiales componentes, necesarios para preparar un metro cúbico de hormigón compactado, expresadas en kg./m³.

Acopiados los materiales en obra y disponiendo del equipo de trabajo en condiciones de ser empleado en ella, se definirá la "fórmula de obra" en base a la "fórmula tipo", de acuerdo a lo establecido en CIRSOC 201.

Si el estudio indica que los agregados son potencialmente reactivos o deletéreos, el laboratorio aprobado actuante para el diseño de las dosificaciones verificará que el contenido de álcalis totales presentes en el hormigón no supere los límites establecidos en el APARTADO 6.1.1 (Agregados) del presente Pliego.

7.1.4 Ensayos de control de calidad y uniformidad de los hormigones durante el proceso constructivo

7.1.5 Controles de rutina sobre el hormigón fresco

Sobre el hormigón fresco y recién mezclado, se realizarán ensayos de rutina, en las oportunidades y formas que se indican más adelante o cuando, a su sólo juicio, lo disponga la INSPECCIÓN del COMITENTE.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

Las tomas de muestra, se realizarán según lo indicado en el reglamento CIRSOC 201.

Para el control de producción del hormigón fresco, se realizarán los ensayos de rutina que se especifican a continuación:

- a) Asentamiento según Norma IRAM 1536.
- b) Contenido de aire según Normas IRAM 1602 o IRAM 1562 (en caso de emplearse aditivo incorporador de aire).
- c) Temperatura del hormigón fresco (en el momento de colocación en los encofrados).

Estos ensayos se realizarán con la frecuencia indicada en el Reglamento CIRSOC 201.

7.1.6 Controles de rutina sobre el hormigón endurecido

De esos mismos pastones que se detallan en el APARTADO 7.4.1, también se tomarán muestras y se moldearán y ensayarán probetas cilíndricas normalizadas con el objeto de evaluar la resistencia potencial de rotura del hormigón empleado en la construcción de las fundaciones y la impermeabilidad en ambientes agresivos.

a) Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido re-mezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas de acuerdo a la norma IRAM 1524 y realización de otros ensayos que sea preciso ejecutar.

El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma norma.

A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el CONTRATISTA, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan de obra a cumplirse en la fecha establecida.

El número de probetas a extraer será el especificado en el CIRSOC 201, y en común acuerdo con la Inspección.

En el caso de que, previamente al ensayo de las probetas, se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestras o de moldeo, al sólo juicio de la INSPECCIÓN de OBRA, la misma podrá ser descartada.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546.

La tercera parte de las probetas tomadas se ensayará a la edad de 10 días para determinar si puede procederse al traslado (elementos premoldeados) o desencofrado y carga de las fundaciones "in situ". Estas operaciones deberán contar con la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El resto de las probetas serán ensayadas a la edad de 28 días (90 días para hormigones con cemento puzolánico).

El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el del Reglamento CIRSOC 201.

b) Penetración de agua a presión: En los hormigones a colocarse en ambientes agresivos y con el objeto de evaluar la resistencia a la penetración del agua, se realizarán ensayos de acuerdo a IRAM 1554.

A tal efecto, se moldearán y ensayarán probetas adicionales de acuerdo a dicho Reglamento.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

El número de probetas adicionales a las ya especificadas en el APARTADO 7.4.1/a, a moldear y ensayar será:

Estructuras de retención y terminal angular: UNA (1) probeta por estructura.

Estructuras de suspensión: UNA (1) probeta por cada VEINTE (20) probetas o fracción tomadas para el ensayo de resistencia potencial a rotura de hormigón.

Además de los ensayos normales de rutina indicados para los hormigones frescos y endurecidos, respectivamente; en el caso que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere necesario podrá disponer la realización de otros ensayos que permitan aportar información necesaria e indubitable sobre las características y calidad del hormigón, o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de las fundaciones, que no pudiera obtenerse mediante los ensayos normales de rutina.

7.1.7 Ensayos posteriores a las ejecuciones

Cuando las probetas moldeadas no arrojaran resultados satisfactorios, la INSPECCIÓN podrá decidir la aceptación o rechazo de las fundaciones, mediante la realización de ensayos no destructivos o de la extracción de testigos del hormigón endurecido.

Estos ensayos se realizarán siguiendo las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201.

En el caso de que estos ensayos también dieran resultados negativos, el CONTRATISTA, deberá proceder a la demolición y reemplazo de las fundaciones afectadas. Estos trabajos estarán a exclusivo cargo del CONTRATISTA y las tareas de reconstrucción no será justificación alguna de la ampliación del plazo de obra.

La persistencia en la obtención de resultados defectuosos, será causal de la paralización de las ejecuciones de fundaciones.

7.1.8 Control de los rellenos compactados

Las verificaciones se realizarán mediante la realización de ensayos de densidad, en Laboratorio y de control de ejecución "in situ".

En Laboratorio se realizará, los ensayos normales de compactación Proctor Standard en cada uno de los piquetes donde deban realizarse rellenos compactados.

Las pruebas de densidad "In Situ", se realizarán en cada uno de los piquetes.

Excepcionalmente podrán realizarse controles, por medios indirectos o expeditivos, como ensayos SPT u otros que cuenten con la aprobación previa de la INSPECCIÓN de OBRA.

Durante la ejecución de los trabajos de relleno, el CONTRATISTA, realizará todas las verificaciones de densidad de los suelos compactados, que solicite la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El incumplimiento con los valores mínimos requeridos para la densidad o el espesor máximo de capa, serán causales del rechazo del relleno compactado, siendo a cargo del CONTRATISTA, los gastos de remoción y reemplazo.

7.1.9 Laboratorio

El CONTRATISTA, deberá poner al servicio de la obra, un laboratorio destinado al control permanente de la calidad.

Estará equipado con todos los elementos necesarios para ensayar el hormigón, sus componentes, la densidad de los suelos y la compactación lograda en obra.

La dotación contará con prensa hidráulica para ensayo de probetas, horno de secado, balanzas de hasta 5 kg., bandejas de chapa de varias medidas, juego de tamices de la serie

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA



ESPECIFICACION TECNICA

OBRAS CIVILES

004-19-LAT-SP-105

Pág.
32
de
32

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 2 x 132kV - ET SOLAR ULLUM – ET ALBARDÓN/CHIMBAS

ASTM, equipo para ensayo de Proctor, equipos para obtención de densidades en el campo (tanto por el método de la arena como con el volumétrico), para ensayos químicos y piletas para el curado de probetas.

Al equipamiento indicado, deberá agregarse el requerido para la realización de los ensayos según IRAM 1554.

Todas las tareas inherentes a la tecnología del hormigón y de los suelos, deberán estar a cargo de un profesional que actuará permanentemente en obra, desde la etapa inicial de preselección de los materiales hasta que concluyan las tareas derivadas de la ejecución de las fundaciones.

El laboratorio que se utilice, deberá ser previamente aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – OBRAS CIVILES LATSUA	27/06/19
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA