

O/H.1112
A13
II

41041

**CONVENIO: MINISTERIO DEL INTERIOR -
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES -
PROVINCIA DE CATAMARCA.**



**REFORMULACION DEL PROYECTO
EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON**

RIO ALBIGASTA - PROVINCIA DE CATAMARCA

**Estudios Básicos, Evaluación Económica y
Pliego Licitatorio**

INFORME FINAL

MATERIALES - ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGOSTO DE 1997

Ing. JUAN C. ACUÑA

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON

RIO ALBIGASTA - PROVINCIA DE CATAMARCA

ESTUDIOS BASICOS, EVALUACION ECONOMICA Y PLIEGO LICITATORIO.

INFORME FINAL

MATERIALES – ESPECIFICACIONES TECNICAS

INDICE

	Página
1.1.- GENERALIDADES.	1
1.1.1.- ALCANCE.	1
1.1.2.- ANTECEDENTES SOBRE MATERIALES PARA HORMIGONES.	1
1.1.3.- MATERIALES DEFECTUOSOS.	3
1.1.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS.	4
1.1.5.- TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.	4
1.2.- AGREGADOS.	4
1.2.1.- GENERALIDADES.	4
1.2.2.- CANTERAS O YACIMIENTOS DE AGREGADOS.	5
1.2.3.- AGREGADOS PARA HORMIGON COMPACTADO A RODILLO.	6
1.2.3.1.- GENERALIDADES.	6
1.2.3.2.- PRODUCCION Y ACOPIO.	7
1.2.3.3.- LAVADO.	8
1.2.3.4.- GRANULOMETRIA DEL AGREGADO.	8
1.2.3.5.- AGREGADO FINO.	9
1.2.3.5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.	9
1.2.3.5.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.	10
1.2.3.6.- AGREGADO GRUESO.	10
1.2.3.6.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.	10
1.2.3.6.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.	11
1.2.4.- AGREGADOS PARA HORMIGONES CONVENCIONALES.	11
1.2.4.1.- GENERALIDADES.	11
1.2.4.2.- PRODUCCION Y ACOPIO.	11
1.2.4.3.- LAVADO.	12
1.2.4.4.- AGREGADO FINO.	12

	Página
1.2.4.4.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.	12
1.2.4.4.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.	13
1.2.4.4.3.- GRANULOMETRIA.	13
1.2.4.5.- AGREGADO GRUESO.	14
1.2.4.5.1.- CALIDAD DE LOS AGREGADOS.	14
1.2.4.5.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.	15
1.2.4.5.3.- GRANULOMETRIA.	15
1.3.- AGUA.	16
1.3.1.- CONDICIONES DE CALIDAD.	16
1.3.2.- FUENTES.	16
1.3.3.- INSPECCION, RECEPCION Y ENSAYOS.	17
1.4.- CEMENTO.	17
1.4.1.- GENERALIDADES.	17
1.4.2.- TIPOS DE CEMENTOS.	17
1.4.2.1.- CARACTERISTICAS.	17
1.4.3.- FABRICACION DEL CEMENTO.	17
1.4.4.- CONTROL Y ENSAYOS DE CEMENTOS.	18
1.4.5.- ESCORIAS DE ALTOS HORNOS.	19
1.4.6.- PUZOLANAS.	20
1.5.- ADITIVOS PARA HORMIGONES.	20
1.5.1.- DEFINICION.	20
1.5.2.- CONDICIONES DE EMPLEO.	21
1.5.3.- INCORPORADOR DE AIRE.	22
1.5.4.- OTROS ADITIVOS.	22
1.5.5.- ENSAYOS.	22
1.6.- ACEROS PARA ESTRUCTURAS.	23
1.6.1.- GENERALIDADES.	23
1.6.2.- ACERO EN BARRAS PARA HORMIGON ARMADO.	23
1.6.3.- MALLAS DE ACERO.	23
1.6.4.- ACEROS PARA ESTRUCTURAS METALICAS EN GENERAL.	23
1.6.5.- ROBLONES Y BULONES.	23
1.6.6.- RECEPCION DE ACERO.	24
1.7.- MATERIALES PARA JUNTAS Y SELLADORES.	24
1.7.1.- GENERALIDADES.	24

	Página
1.7.2.- CINTAS DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC).	25
1.7.2.1.- REQUISITOS GENERALES.	25
1.7.2.2.- REQUISITOS DE CALIDAD.	26
1.7.2.3.- ENSAYOS.	27
1.7.2.3.1.-RESISTENCIA A LA TRACCION Y ALARGAMIENTO DE ROTURA.	27
1.7.2.3.2.- RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO.	27
1.7.2.3.3.- DOBLADO EN FRIO.	27
1.7.2.3.4.- EXTRACCION ACELERADA.	27
1.7.2.3.5.- EFECTOS DE LOS ALCALIS.	28
1.7.2.3.6.- RESISTENCIA AL IMPACTO A BAJAS TEMPERATURAS.	28
1.7.2.3.7.- FLEXIBILIDAD A BAJAS TEMPERATURAS.	28
1.7.2.4.- CONDICIONES DE EMPLEO Y ALMACENAMIENTO.	29
1.7.3.- MATERIALES DE RELLENO Y SELLADORES PARA JUNTAS.	29
1.7.3.1.- COMPOSICION DE LAS JUNTAS.	29
1.7.4.- BURLETES ESTRUCTURALES.	30
1.7.5.- PRODUCTOS COMERCIALES.	30
1.8.- MATERIALES PARA LECHADAS DE INYECCION.	30
1.8.1.- GENERALIDADES.	30
1.8.2.- COMPOSICION DE LA LECHADA.	31
1.8.2.1.- AGUA.	31
1.8.2.2.- CEMENTO.	31
1.8.2.3.- ARENA.	31
1.8.2.4.- BENTONITA.	32
1.8.2.5.- FLUIDIFICADOR.	32
1.8.2.6.- OTROS ADHESIVOS.	32
1.8.3.- LECHADAS ESPECIALES.	32
1.8.4.- CAÑERIAS PARA LA LECHADA.	33
1.9.- CAÑOS Y ACCESORIOS.	33
1.9.1.- GENERALIDADES.	33
1.9.2.- CAÑOS DE ACERO.	33
1.9.3.- CAÑOS DE HORMIGON SIMPLE.	34
1.9.4.- CAÑOS DE PVC.	34
1.10.- BARANDAS.	35
1.11.- MATERIALES PARA TRABAJOS DE ARQUITECTURA.	35

	Página
1.11.1.- CALES.	35
1.11.1.1.- GENERALIDADES.	35
1.11.1.2.- CAL AEREA EN POLVO.	35
1.11.2.- AGREGADOS PARA MORTEROS.	36
1.11.2.1.- ARENA NORMAL.	36
1.11.2.2.- POLVO DE LADRILLO.	36
1.11.2.3.- HIDROFUGOS.	36
1.11.2.4.- AGREGADOS ESPECIALES.	36
1.11.2.5.- LAVA VOLCANICA.	36
1.11.3.- LADRILLOS.	37
1.11.4.- MATERIALES PARA HORMIGONES.	37
1.11.5.- MADERAS.	37
1.11.5.1.- GENERALIDADES.	37
1.11.5.2.- MADERA DURA.	38
1.11.5.3.- RAULI.	38
1.11.5.4.- TABLEROS DE MADERA COMPENSADA (TERCIADOS).	38
1.11.5.5.- TABLEROS DE MADERAS AGLOMERADAS.	38
1.11.6.- METALES PARA CARPINTERIA Y HERRERIA.	39
1.11.6.1.- CHAPA Y PERFILERIA DE ACERO.	39
1.11.6.2.- ALUMINIO.	39
1.11.6.3.- ACERO INOXIDABLE.	40
1.11.6.4.- METAL DESPLEGADO.	40
1.11.6.5.- GRAMPAS Y ANCLAJES.	40
1.11.6.6.- ACERO GALVANIZADO.	40
1.11.7.- ACCESORIOS PARA CARPINTERIA.	40
1.11.7.1.- ELEMENTOS DE FIJACION.	40
1.11.7.2.- HERRAJES.	40
1.11.7.3.- BURLETES.	41
1.11.8.- CRISTALES Y VIDRIOS.	41
1.11.8.1.- GENERALIDADES.	41
1.11.8.2.- VIDRIO ARMADO TRASLUCIDO GRIS.	41
1.11.8.3.- CRISTAL.	42
1.11.9.- MATERIALES PARA PISOS.	42
1.11.9.1.- BALDOSAS DE GRES CERAMICO.	42

	Página
1.11.9.2.- MOSAICOS CALCAREOS.	42
1.11.10.- MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS.	42
1.11.10.1.- AZULEJOS.	42
1.11.10.2.- LAMINADOS PLASTICOS.	43
1.11.11.- MATERIALES PARA CUBIERTA E IMPERMEABLES.	43
1.11.11.1.- EMULSION ASFALTICA.	43
1.11.11.2.- FIBRA DE VIDRIO.	43
1.11.11.3.- VERMICULITA.	43
1.11.11.4.- TEJAS COLONIALES.	43
1.11.11.5.- SELLADORES Y PEGAMENTOS.	44
1.11.11.6.- FIELTRO ASFALTICO.	44
1.11.12.- MARMOLES Y GRANITOS.	44
1.11.13.- PINTURAS.	44
1.11.13.1.- GENERALIDADES.	44
1.11.13.2.- PINTURA AL AGUA TIPO EMULSION.	45
1.11.13.3.- LATEX.	45
1.11.13.4.- ESMALTE SINTETICO.	45
1.11.13.5.- ANTIOXIDOS.	45
1.11.13.6.- BARNICES.	45
1.11.13.7.- POLIURETANICAS.	45
1.11.13.8.- ACABADO TRANSPARENTE (PARA LADRILLO A LA VISTA).	45
1.11.14.- MATERIALES PARA INSTALACION SANITARIA Y DE DRENAJE.	45
1.11.14.1.- CAÑERIAS, BOCAS, SIFONES Y PIEZAS ESPECIALES DE PLOMO.	45
1.11.14.2.- CAÑERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE BRONCE Y LATON.	47
1.11.14.3.- TUBOS Y ACCESORIOS SANITARIOS DE P.V.C..	48
1.11.14.4.- CAÑERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE HIERRO FUNDIDO.	48
1.11.14.5.- ARTEFACTOS SANITARIOS.	50
1.11.14.6.- BRONCERIA SANITARIA.	50
1.11.14.7.- CALEFONES.	50
1.12.- MATERIALES PARA CERCOS DE SEGURIDAD.	50
1.12.1.- POSTES DE HORMIGON.	50
1.12.2.- ALAMBRE TEJIDO.	51
1.12.3.- ALAMBRE DE PUA.	51

	Página
1.12.4.- PORTONES.	51
1.12.5.- PROTECCION DE LA ESTRUCTURA DE ACERO.	51
1.13.- MATERIALES PARA CAMINOS, PLAYAS Y MIRADORES.	51
1.13.1.- SUELO SELECCIONADO.	51
1.13.2.- MATERIAL GRANULAR.	52
1.13.3.- ACERO PARA BARANDAS METALICAS DE DEFENSAS.	52
1.13.3.1.- CHAPA DE ACERO.	52
1.13.3.2.- BULONES DE ACERO.	52
1.13.4.- SEÑALIZACION VERTICAL.	53
1.13.4.1.- PLACAS DE ALUMINIO.	53
1.13.4.2.- BULONES.	53
1.13.4.3.- ARANDELAS.	53
1.13.4.4.- MATERIAL REFLECTIVO.	53
1.13.4.5.- POSTES DE MADERA.	54
1.13.4.6.- ESMALTES SINTETICOS.	54
1.14.- MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.	55
1.14.1.- COLUMNAS METALICAS.	55
1.14.1.1.- GENERALIDADES.	55
1.14.1.2.- CARACTERISTICAS TECNICAS.	55
1.14.2.- LUMINARIAS.	56
1.14.2.1.- CUERPO.	56
1.14.2.2.- CAJA PORTAEQUIPO.	56
1.14.2.3.- PORTALAMPARAS.	56
1.14.2.4.- SISTEMA OPTICO.	57
1.14.3.- CABLES SUBTERRANEOS.	57
1.14.4.- CABLE DE PUESTA A TIERRA.	57
1.14.5.- BANDEJA PORTACABLE.	57
1.14.6.- TABLEROS Y CAJAS.	58
1.14.6.1.- GABINETE TABLERO GENERAL (TGE).	58
1.14.6.2.- ENTRADA Y SALIDA A TABLEROS.	58
1.14.6.2.1.- TABLERO PRINCIPAL (TGE).	58
1.14.6.2.2.- TABLERO GALERIAS DE INSPECCION.	58
1.14.7.- COMPONENTES ELECTRICOS.	59
1.14.7.1.- FUNCION SECCIONAMIENTO.	59

	Página
1.14.7.2.- FUNCION ACCIONAMIENTO ELECTRICO.	59
1.14.7.3.- FUNCION PROTECCION DE MOTORES ELECTRICOS.	59
1.14.7.4.- FUNCION COMANDO Y SEÑALIZACION DE MOTORES.	60
1.14.7.5.- FUNCION ALIMENTACION PRINCIPAL.	60
1.14.7.6.- FUNCION CORRECCION FACTOR DE POTENCIA.	60
1.14.8.- DISTRIBUCION Y CABLEADO.	60
1.14.9.- BORNERA, TERMINALES Y REPARTIDOR.	61
1.14.10.- IDENTIFICACION.	61
1.14.11.- MONTAJE.	61
1.14.12.- ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA.	62
1.14.13.- GRUPO ELECTROGENO.	62
1.14.14.- MOTORES ELECTRICOS.	62
1.14.15.- GENERALIDADES.	62
1.15.- SISTEMAS ADHESIVOS A BASE DE RESINAS EPOXIDICAS PARA USO EN HORMIGONES DE CEMENTO.	63
1.15.1.- ADHESIVOS PARA LA UNION DE HORMIGONES YA ENDURECIDOS CON HORMIGONES O MORTEROS FRESCOS.	63
1.15.2.- MORTEROS EPOXIDICOS PARA REPARACION DE HORMIGONES.	63

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON

RIO ALBIGASTA - PROVINCIA DE CATAMARCA

ESTUDIOS BASICOS, EVALUACION ECONOMICA Y PLIEGO LICITATORIO.

INFORME FINAL

MATERIALES – ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.1.- GENERALIDADES.

1.1.1.- ALCANCE.

Todos los materiales a utilizar en la obra deberán cumplir los requisitos de calidad que se establecen en la presente sección.

A los efectos de determinar la aptitud de los materiales se deberán realizar ensayos sobre los mismos según lo indicado en el ANEXO "A" de este volumen, a cuyo efecto se extraerán muestras de los materiales mediante los procedimientos indicados en las normas IRAM correspondientes, salvo que las cláusulas de estas especificaciones indiquen un procedimiento distinto, en cuyo caso prevalecerán estas últimas.

De acuerdo a los resultados de los ensayos la Inspección aprobará o rechazará los materiales.

1.1.2.- ANTECEDENTES SOBRE MATERIALES PARA HORMIGONES.

Los antecedentes sobre materiales para hormigones se encuentran en los estudios que realizó A. y E.E. en el año 1.981.

Para los agregados finos se estudiaron los yacimientos Río Albigasta N° 1 y Río Albigasta N° 2, y para agregados gruesos las canteras Tres Cruces y Cantera Albigasta. (Ubicación en planos de proyecto ejecutivo - Area Geología y Geotecnia)

Yacimiento río Albigasta N° 1

El material disponible encontrado es el de una arena mal graduada, con un porcentaje de grava del 8,7 % y de agregado fino del 91 % en peso con respecto al total del material (arena y grava).

Este material se encuentra en una cantidad aproximada a los 100.000 m³.

Los ensayos granulométricos, porcentaje que pasa tamiz N° 200, impurezas orgánicas de la arena, determinación de mica, petrográficos, etc.. fueron realizados por Agua y Energía Eléctrica S.E.

Yacimiento río Albigasta N° 2

Este yacimiento se encuentra ubicado aproximadamente a unos 400 metros aguas debajo del eje de la futura presa, sobre el río Albigasta.

El material encontrado corresponde a una arena fina con un volumen estimado de aproximadamente 30.000 metros cúbicos.

Los ensayos granulométricos, porcentaje que pasa tamiz N° 200, impurezas orgánicas de la arena, determinación de mica, petrográficos, etc.. fueron realizados por Agua y Energía Eléctrica S.E.

Cantera Tres Cruces

El tipo de roca es: roca ígnea plutónica - gabro. Peso unitario: 2,800 kg/m³.

Para la investigación de la cantera, Agua y Energía ejecutó nueve perforaciones distribuidas en un cuadrado de 1,40 m por 1,40 m, con barrenos de ¾" de espesor, a una profundidad de 0,70 m, y con un ángulo de 45° respecto a la vertical.

Se utilizaron como explosivos en cada perforación tres cartuchos de DIEX "A "V.F. 8% del tipo gelinita amónica (~150 grs) con una velocidad de propagación de 5.500 m/seg. El fulminante utilizado es del número 0. Total de explosivos utilizados en las nueve perforaciones: 27 cartuchos.

El volumen estimado de la explosión para los 27 cartuchos fue de 3,47 m³ con un peso de 9709 kg.

Del total de material se llevó a triturar el material menor de 10"; un 30,5 % que equivale a 2961 kg.

El material fue triturado en la Cantera Los Cerrillos, con tres trituradoras en serie, de las siguientes características:

Trituradora a mandíbula	FACO 62/40
Trituradora a mandíbula	FACO 90/25
Trituradora a rodillo	FACO 75/50

Los ensayos granulométricos, de cubicidad, de estabilidad al sulfato de sodio, de desgaste Los Angeles, petrográficos, etc. fueron realizados por Agua y Energía Eléctrica S.E.

Cantera Albigasta

El tipo de roca es: roca ígnea plutónica de grano grueso - tonalítica a granodiorítica . Peso unitario: 2,680 kg/m³.

Para la investigación de la cantera Agua y Energía Electrica S.E. ejecutó tres perforaciones distribuidas en tresbolillo a 70 cm de distancia, con barrenos de ¾" de espesor, a una profundidad de 0,70 m.

Utilizo como explosivos en cada perforación tres cartuchos de DIEX "A "V.F. 8% del tipo gelinita amónica (~150 grs) con una velocidad de propagación de 5.500 m/seg. El fulminante utilizado es del número 0. Total de explosivos utilizados en las tres perforaciones: 9 cartuchos.

El volumen estimado de la explosión para los 9 cartuchos fue de 3,98 m³ con un peso de 10670 kg.

Del total de material se llevó a triturar el material menor de 10"; un 20,9 % que equivale a 2228 kg.

El material fue triturado en la Cantera Los Cerrillos, con tres trituradoras en serie, de las siguientes características:

Trituradora a mandíbula	FACO 62/40
Trituradora a mandíbula	FACO 90/25
Trituradora a rodillo	FACO 75/50

Los ensayos granulométricos, de cubicidad, de estabilidad al sulfato de sodio, de desgaste Los Angeles, petrográficos, etc. fueron realizados por Agua y Energía Eléctrica S.E.

Estos estudios realizados por A. y E.E. que pueden consultarse son de carácter informativo, pudiendo el Oferente realizar su propia evaluación para la elección de otros yacimientos.

El Contratista debe determinar que áreas propone utilizar como préstamos y canteras (en adelante, denominados genéricamente yacimientos) en base a su conocimiento de la zona y a su propia evaluación de las características de los mismos y sus materiales.

1.1.3.- MATERIALES DEFECTUOSOS.

Los materiales que no satisfagan los requerimientos de las especificaciones detalladas en la presente sección, serán clasificados en:

a.- No aptos PROVISORIAMENTE

b.- No aptos DEFINITIVAMENTE

Los primeros son aquellos que sometidos a determinados procesos adquieren la aptitud requerida por las Normas.

Los segundos, son aquellos que no admiten recuperación a juicio de la Inspección. Estos últimos serán retirados de inmediato de la zona de las obras, a distancia suficiente para que no puedan ser confundidos con los materiales aptos.

En cuanto a los clasificados no aptos provisoriamente, deberán ser retirados de la zona de fabricación de hormigones o construcción de las obras correspondientes de inmediato y deberán ser sometidos al tratamiento dentro de un plazo que fijará la Inspección. De recuperarse, el material será reintegrado para destinarlo al proceso de elaboración.

1.1.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS.

Para todos los materiales no especificados cuyo empleo o incorporación a la obra resultare necesario o conveniente, se aplicarán los criterios establecidos en el artículo referido a Normas, Reglamentos y Especificaciones del presente volumen.

El Contratista podrá proponer a la Inspección el uso de materiales no especificados sujeto a las mismas disposiciones del párrafo precedente, pero su empleo o aplicación en la obra solo podrá realizarse una vez obtenida la aprobación previa por escrito de la Inspección.

1.1.5.- TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

Salvo otro acuerdo con la Inspección, antes de obtener o usar cualquier material, el Contratista propondrá a la Inspección la fuente o las fuentes de las cuales se propone obtener el material y requerirá la aprobación del mismo, aún en los casos en que la fuente haya estado prevista en el Proyecto. En caso de un cambio de fuente, también necesitará la misma aprobación. La toma de muestras estará a cargo del Contratista y se realizarán en todos los casos en presencia de la Inspección. Los programas de ensayo y la toma de muestras responderán a las especificaciones de este Pliego y a las instrucciones que imparta la Inspección, ajustándose a alguno de los procedimientos siguientes:

- a) El Contratista tomará muestras en el emplazamiento o cualquier otro lugar y las entregará al Laboratorio de la Inspección para su ensayo.
- b) El Contratista tomará muestras en el emplazamiento o en cualquier otro lugar, según lo indicare la Inspección las enviará a otros Organismos para su ensayo.
- c) El Contratista dispondrá que el fabricante o proveedor del material o, si la Inspección así lo indicare, otro organismo, tome muestras, ejecute los ensayos y entregue certificados de los ensayos realizados.

Tales certificados deberán describir y dar los resultados de los ensayos demostrativos de que el material cumple con los requisitos establecidos para el mismo en estas Especificaciones. El Contratista dispondrá que el proveedor o fabricante del material identifique convenientemente cada certificado de ensayo y que la misma identificación sea marcada sobre el material descrito o su envase, de forma que al llegar al emplazamiento sea fácilmente reconocible y referido al certificado de ensayo correspondiente. El Contratista entregará a la Inspección dos copias de cada certificado de ensayo.

Respecto a los procedimientos y frecuencia de los ensayos, regirán las disposiciones del Anexo "A", o las que establezcan las normas con relación a las cuales esté especificado el material, o las que resulten de aplicación para materiales no especificados.

1.2.- AGREGADOS.

1.2.1.- GENERALIDADES.

Este capítulo trata de los agregados minerales, finos y gruesos, triturados o no, destinados a la elaboración de hormigones, morteros, mezcla de inyección y material de enlucido a emplearse en las obras.

Los agregados deberán ser obtenidos de los yacimientos o canteras indicados en los planos y/o de otras zonas seleccionadas por el Contratista y aprobados por la Inspección.

Los agregados satisfarán las exigencias contenidas en el Reglamento CIRSOC 201, y su modificatoria, así como las normas IRAM y ASTM, en todo lo que no se oponga a las especificaciones del presente Pliego.

En los casos no previstos expresamente o de discrepancias de la documentación contractual primará todo lo que no se oponga a la presente en el orden siguiente:

1. Reglamento CIRSOC 201 y Anexos, y su modificatoria, la que se acompaña al Pliego de Especificaciones Técnicas.
2. Normas IRAM
3. Normas ASTM

1.2.2.- CANTERAS O YACIMIENTOS DE AGREGADOS.

Aún cuando en los documentos del contrato se indique la ubicación de canteras y yacimientos naturales de posible utilización, el Contratista no está obligado a utilizarlos pudiendo elegir otros, debiendo efectuar los ensayos necesarios para demostrar que los agregados cumplen con las especificaciones establecidas en la presente cláusula.

En el caso que el Contratista utilice alguno de los yacimientos indicados en los planos de Proyecto, igualmente estará obligado a efectuar los ensayos conducentes a determinar el cumplimiento de las características estipuladas.

En las dos circunstancias apuntadas, el Contratista deberá efectuar los estudios de cubicación de las canteras, debiendo ubicar un volumen un cincuenta por ciento mayor que el necesario para la ejecución de la obra, sin que esto lo libere de la responsabilidad de proveer la totalidad de los materiales a utilizar en la obra. Todo el material a ser utilizado para trituración deberá satisfacer un módulo de elasticidad igual o mayor de 5 GPa.

No se admitirá el uso de yacimientos alternativos cuyos materiales sean potencialmente reactivos con los álcalis.

El Contratista deberá garantizar, demostrándolo mediante ensayos, que la explotación de los yacimientos no producen interferencias perjudiciales de ninguna naturaleza con las obras terminadas o en construcción.

La explotación de la cantera o yacimiento no deberá motivar apertura de vías a posibles filtraciones del agua del embalse.

El programa de estudios y ensayos de los yacimientos y canteras estará sujeto a la aprobación de la Inspección. El detalle de la planificación correspondiente a cada yacimiento será presentado a la Inspección antes de la fecha en la cual se inician las tareas de campo. Deberá incluir:

1. Planialtimetría de las canteras y yacimientos a estudiar, con su ubicación en relación con las obras.

2. Memoria descriptiva que incluya los estudios y ensayos a realizar y la metodología para su realización.
3. Nómina de los propietarios de las canteras o yacimientos.

El Contratista no podrá iniciar tareas de explotación de yacimientos antes de que el mismo sea aprobado por la Inspección. A este efecto deberá presentar los resultados del programa de estudios arriba mencionado y el programa de explotación del yacimiento. El detalle de la planificación correspondiente a cada yacimiento será presentado a la Inspección no menos de 2 meses antes de la fecha en la cual se inicien las tareas en los yacimientos. Deberá incluir:

1. Planialtimetría de las áreas seleccionadas de canteras y yacimientos, con su ubicación en relación con las obras.
2. Memoria descriptiva con la metodología de la explotación y del control del proceso industrial y de la calidad de los materiales resultantes.
3. Cubicación de las áreas a explotar en la o las canteras y yacimientos

A solicitud de la Inspección el Contratista deberá entregar las muestras que se le soliciten para la realización de ensayos de verificación en el Laboratorio de la Inspección.

La Inspección efectuará un control continuo sobre la calidad del material, mediante ensayos periódicos y la simple inspección ocular y prohibirá la utilización de las zonas cuyo material produzca agregados que no cumplan las especificaciones.

Durante la explotación de las áreas de yacimiento y canteras, el Contratista tomará las medidas adecuadas, para mantener el área de trabajo con buen drenaje y libre de agua; y prevenir el escurrimiento del agua de superficie.

1.2.3.- AGREGADOS PARA HORMIGON COMPACTADO A RODILLO.

Las especificaciones contenidas en este punto corresponden exclusivamente a los agregados a ser utilizados en la elaboración del hormigón compactado a rodillo. Para la elaboración de los restantes hormigones, morteros, inyecciones, etc., se agregan especificaciones por separado.

1.2.3.1.- GENERALIDADES.

Los agregados finos y gruesos provendrán de los yacimientos o canteras indicados en los planos o de otros propuestos por el Contratista y aprobados por la Inspección. La aprobación de un yacimiento o cantera por parte de la Inspección, no implica aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

Los agregados finos provendrán de yacimientos naturales y de trituración de roca. El agregado grueso consistirá en material triturado de roca sana y densa, proveniente de las canteras aprobadas. La roca superficial alterada, no se usará para agregados.

Será responsabilidad del Contratista realizar el proceso completo para producir los agregados que cumplan los requisitos de estas especificaciones. Mediante

extracción en cantera, transporte, trituración, separación y mezclado de los agregados necesarios.

1.2.3.2.- PRODUCCION Y ACOPIO.

Los agregados a ser utilizados en la elaboración del hormigón compactado a rodillo serán obtenidos a partir de la trituración de la roca propuesta, a los que se agregarán arenas naturales obtenidas de yacimientos seleccionados en las proximidades de la obra. En caso de resultar necesario para completar la granulometría también se agregarán materiales granulares finos, de origen natural como limos, polvos de molienda de rocas o productos de origen industrial con propiedades puzolánicas. Los yacimientos podrán ser los indicados en los planos de proyectos o los que propuestos por el Contratista sean debidamente aprobados por la Inspección.

El Contratista deberá clasificar los agregados en las fracciones necesarias para garantizar, con una mezcla adecuada, la granulometría encuadrada en los límites especificados más adelante.

Como mínimo se deberá disponer la producción y acopio separado de una fracción de arena y dos fracciones de agregado grueso. Cuando se incorpore un material granular con el objeto de aportar un contenido elevado de partículas más finas que 150 μm , este constituirá un tamaño adicional que será acopiado por separado.

De acuerdo a la capacidad de producción media mensual efectiva de la planta trituradora, el Contratista deberá realizar un acopio y un plan de producción que garantice en cualquier momento del Programa de Obra una reserva de material mínima de un volumen igual al necesario para el mes de producción máxima de hormigón compactado. La Inspección no autorizará el comienzo de ninguna etapa de hormigonado si no se ha cumplido con el párrafo precedente.

La capacidad de producción y acopio de agregados también deberá contemplar las previsiones sobre la incidencia de la temperatura de los agregados en el control de la temperatura del hormigón.

La producción responderá a un plan que deberá adecuarse al cronograma de obras y será aprobado previamente por la Inspección contemplando las distintas etapas de trituración, sistemas de transporte de los agregados desde el comienzo de la trituración hasta la alimentación a la Planta Hormigonera y las operaciones necesarias para asegurar que los agregados provenientes de las fuentes aprobadas se fracturen naturalmente hasta alcanzar la requerida granulometría con el mínimo de pérdidas y condiciones adecuadas de cubicidad. La cantidad de partículas planas y alargadas en las pilas de agregados tal como lo definen las Normas C.R.D.-C- 119 del Cuerpo de Ingenieros de los EEUU, no deberá exceder el 25% en cualquiera de las pilas.

La planta de trituración deberá contar con un sistema de protección para evitar contaminación del aire con polvo de trituración. Este sistema deberá asegurar niveles de contaminación mínimos que serán aprobados por la Inspección.

Tanto el esquema de disposición de la planta, incluyendo detalles del sistema de manejo de agregados, protección contra la contaminación por polvos y el plan de producción de los mismos, serán presentados a la Inspección con una antelación de 60 días a la fecha de montaje de las instalaciones, definiéndose capacidad de producción normal y de pico.

Los agregados deberán almacenarse en pilas ubicadas en áreas destinadas a tal fin, las que deberán contar con la aprobación de la Inspección. Se deberá garantizar que no se produzca segregación en ninguna de las etapas de producción y acopio.

Deberán utilizarse separadores entre pilas adyacentes, a fin de evitar la superposición y mezclas de los materiales apilados. El Contratista será responsable de la instalación de un sistema confiable para el acopio de agregados, que posteriormente permita la remoción de los mismos de manera uniforme, sin ocasionar superposición o segregación.

No se permitirá que los materiales segregados o mezclados sean utilizados en la producción de H.C.R..

El Programa de producción y acopio de agregados deberá contemplar las condiciones necesarias para el control de temperaturas exigido en el punto correspondiente en la sección de Hormigón Compactado a Rodillo.

1.2.3.3.- LAVADO.

El Contratista deberá contar con una planta bien diseñada para producción de agregados, que permita mantener la constancia de granulometría y, muy especialmente, el contenido de finos. En principio se tratará de evitar el lavado de los agregados salvo que ello sea necesario para reducir un exceso de finos. Deberá preverse el rociado con agua para el control de polvo y temperatura de los acopios. Los residuos de lavado deberán ser tratados para evitar la contaminación de las aguas del río.

1.2.3.4.- GRANULOMETRIA DEL AGREGADO.

La mezcla de agregados de los distintos grupos deberá dar una granulometría de razonable homogeneidad y mínima segregación comprendida entre los límites especificados a continuación:

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO

Tamaño de la malla	% que pasa en peso
3" (75 mm)	100
2 ½ "(63 mm)	99 - 95
2" (53 mm)	96 - 86
1 ½ "(37,5 mm)	75 - 90
1"(26,5 mm)	63 - 77
¾ "(19 mm)	56 - 59
3/8 " (9,5 mm)	43 - 53
Nº 4 (4,75 mm)	33 - 43
Nº 8 (2,36 mm)	25 - 35
Nº 16 (1,18 mm)	19 - 29
Nº 30 (600 micrones)	14 - 24
Nº 50 (300 micrones)	10 - 18
Nº 100 (150 micrones)	6 - 13
Nº 200 (75 micrones)	4 - 10

El índice de plasticidad de la fracción pasante del Tamiz IRAM 75 micrones N° 200 deberá ser menor de 5.

1.2.3.5.- AGREGADO FINO.

1.2.3.5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.

El término "agregado fino o arena" será usado para designar el agregado para hormigones, constituido por partículas de origen natural y de dimensiones menores o iguales a 5 mm.

- El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, arena de trituración de partículas angulosas, incluyendo a las respectivas fracciones de limo y polvo de molienda. Sus proporciones tales serán las necesarias para que el hormigón resultante posea las características y propiedades especificadas. En caso de ser necesario podrán agregarse adiciones minerales que aporten las partículas más pequeñas del conjunto granulométrico.
- La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos especificados para los agregados gruesos.
- No se permitirá el empleo de arena de trituración y polvo de molienda como único agregado fino.
- Las partículas constituyentes del agregado fino deberán ser duras, densas y libres de partículas blandas, esquistos, álcalis, materias orgánicas u otras sustancias inconvenientes.

- e) En ningún caso se emplearán agregados finos que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de los mismos. Las cantidades de sales solubles contenidas en el agregado fino no deberán incrementar los valores de sales del hormigón por encima de los límites permitidos por el CIRSOC 201 y sus modificaciones.

1.2.3.5.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.

Se indican a continuación los valores límites de distintas sustancias perjudiciales que puede contener el agregado fino aclarándose que se trata de porcentajes de la masa de la muestra:

- | | |
|---|-----|
| 1. Partículas desmenuzables (CIRSOC 252) | 1 % |
| 2. Materias carbonosas (IRAM 1647/94;3.1 a 3.4) | 1 % |
| 3. Materia orgánica. Siempre que el índice colorimétrico sea superior a 500 ppm (IRAM 1647/94;5.1 a 5.3) será necesaria la ejecución del ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1657), considerándose como aceptable aquel material que arroje una resistencia a la compresión (7 y 28 días) superior respecto al mortero ejecutado con material previamente lavado con solución de hidróxido de sodio, con enjuague de agua | 95% |
| 4. El agregado fino en la porción retenida sobre tamiz IRAM 300 u (N° 50) sometido a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en solución saturada de sulfato de sodio, no podrá arrojar pérdidas en masa mayores del (IRAM 1525). | 10% |

1.2.3.6.- AGREGADO GRUESO.

1.2.3.6.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.

El término "agregado grueso" será usado para designar el agregado del hormigón con granulometría comprendida entre 5 mm y 76 mm, o cualquier tamaño o gama de tamaños comprendida dentro de tales límites.

El agregado grueso se obtendrá por trituración de la roca del yacimiento previamente aprobado por la Inspección.

1. Las partículas del agregado serán duras, limpias y exentas de sustancias nocivas.
2. En ningún caso se emplearán agregados gruesos que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de los mismos. Las cantidades de sales solubles contenidas en el agregado fino no deberán incrementar los valores de sales del agua de amasado por encima de los límites permitidos por el CIRSOC 201.

1.2.3.6.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.

Se indican a continuación valores límites de distintas sustancias perjudiciales que puede contener el agregado aclarándose que se trata de porcentajes de la masa de la muestra:

- a) Partículas desmenuzables (CIRSOC 252) 0,25%
- b) Partículas blandas (IRAM 1644) 5,00%
- c) El agregado fino en la porción retenida sobre tamiz IRAM 300 micrones (N° 50) sometido a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en solución saturada de sulfato de sodio, no podrá arrojar pérdidas en masa mayores del 10% (IRAM 1525).
- d) La Inspección podrá aceptar el empleo de agregados que tengan hasta el 45 % de Desgaste Los Angeles a condición de que estos materiales estén constituidos por partículas resistentes que no se fracturen durante la compactación del hormigón rolado. Tampoco deberán producir variaciones significativas en el contenido del material mas fino que el Tamiz 75 micrones, durante el manipuleo del agregado en los acopios y en todo el proceso de elaboración.

1.2.4.- AGREGADOS PARA HORMIGONES CONVENCIONALES.

Las especificaciones contenidas en este punto corresponden exclusivamente a los agregados minerales (finos y gruesos), triturados o no, destinados a la elaboración de hormigones convencionales, morteros, mezclas de inyección y materiales de enlucido a emplearse en la Obra.

1.2.4.1.- GENERALIDADES.

Los agregados finos y gruesos provendrán de los yacimientos o canteras indicados en los planos o de otros propuestos por el Contratista y previamente aprobados por la Inspección. Se tendrá presente, que la aprobación de un yacimiento o cantera por parte de la Inspección no implica la aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

Los agregados finos estarán compuestos por una mezcla de arena natural y arena derivada de la trituración de roca. La parte de arena natural deberá ser obtenida de las áreas de préstamos indicadas en los planos u otras que a sugerencia del Contratista apruebe la Inspección. El agregado grueso se obtendrá por trituración de la roca del yacimiento previamente aprobado por la Inspección.

El Contratista tendrá la responsabilidad por conducir y realizar el proceso completo para producir los agregados que llenen los requisitos de estas especificaciones mediante extracción en cantera, transporte, trituración, lavado, separación, acopio y mezcla de los agregados necesarios. El equipo triturador deberá producir un agregado grueso y arena de grado y forma aprobados.

1.2.4.2.- PRODUCCION Y ACOPIO.

El Contratista deberá clasificar los agregados de trituración en las fracciones necesarias para obtener las granulometrías aprobadas, conforme a las distintas estructuras a ejecutar, mas una correspondiente a la arena natural.

La producción de agregados y su acopio en pilas por parte del Contratista deberá ser tal que mediante la mezcla de los materiales de las distintas fracciones se logren mezclas con las características especificadas en los Pliegos.

Los agregados deberán ser acopiados en grupos de tamaños aprobados, adyacentes a la central de hormigonado y en forma tal que se asegure la no inclusión de materiales extraños en el hormigón. Reservas adecuadas de agregados deberán ser mantenidas en el emplazamiento en todo momento para permitir la colocación continua y la terminación de toda colada que fuera comenzada.

La producción de agregados responderá a un plan previamente aprobado por la Inspección contemplando las distintas etapas de trituración y las operaciones necesarias para asegurar que los agregados provenientes de las fuentes aprobadas se fracturen naturalmente hasta alcanzar la requerida granulometría con el mínimo de pérdidas y condiciones adecuadas de cubicidad. La cantidad de partículas planas y alargadas en las pilas de agregados tal como lo definen las Normas C.R.D.- C - 119 del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EEUU, no deberá exceder el 25% en cualquiera de las pilas. El Contratista presentará a la Inspección para su aprobación un esquema de la planta de producción de agregados, definiendo condiciones de montaje y producción.

Los agregados serán convenientemente acopiados en pilas ubicadas en las inmediaciones de la hormigonera, utilizándose sistemas de separadores, a fin de evitar superposición o mezclado de las distintas fracciones.

1.2.4.3.- LAVADO.

En el caso en que el contenido de sustancias perjudiciales excedan los límites establecidos, los áridos deberán ser convenientemente lavados. Posteriormente y para ser considerados aptos serán ensayados debiendo cumplir con todo lo especificado.

El Contratista presentará a la Inspección para su aprobación el método y equipos a utilizar en el lavado.

1.2.4.4.- AGREGADO FINO.

1.2.4.4.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.

El término "agregado fino o arena" será usado para designar el agregado para hormigones, constituido por partículas de origen natural y de dimensiones menores o iguales a 5 mm.

- a) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas o por una mezcla de arena natural, de partículas redondeadas y arena de trituración de partículas angulosas, en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilicen, reunir las características y propiedades especificadas.
- b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de rocas sanas y durables que cumplan los requisitos de calidad especificados para los agregados gruesos.
- c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino.
- d) Las partículas constituyentes del agregado fino deberán ser duras, densas y libres de partículas blandas, esquistos, álcalis, materias orgánicas u otras sustancias inconvenientes.

- e) En ningún caso se emplearán agregados finos que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de los mismos. Las cantidades de sales solubles contenidas en el agregado fino no deberán incrementar los valores de sales del hormigón, por encima de los límites permitidos por el CIRSOC 201 y sus modificatorias.

1.2.4.4.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES

Se indican a continuación los valores límites máximos de distintas sustancias perjudiciales que puede contener el agregado fino, aclarando que se trata de porcentajes de la masa de la muestra:

a.-	Partículas desmenuzables (CIRSOC 252)	1%
b.-	Material que pasa Tamiz IRAM 75 micrones(N° 200)	3%
c.-	Nódulos de arcilla	1%
d.-	Total de otras sustancias perjudiciales	2%
e.-	Total de todas las sustancias perjudiciales	5%

La arena que tenga un peso específico menor de 2.600 kg/m^3 será rechazada.

El agregado fino cumplirá con todos los requisitos de calidad del CIRSOC 201, en todo lo que no se oponga al presente pliego.

El agregado fino sometido a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en solución saturada de sulfato de sodio, no podrá arrojar pérdidas en masa mayores del 10% (IRAM 1525).

La arena de trituración será obtenida con trituradoras que asegure la producción de partículas de elevada cubicidad. La planta de trituración deberá ser aprobada por la Inspección previa verificación de la forma de los gránulos obtenidos, antes de aplicarla a la producción masiva del agregado fino.

1.2.4.4.3.- GRANULOMETRIA.

La granulometría básica del agregado fino será seleccionada por el Contratista, con la aprobación de la Inspección dentro de los treinta días posteriores a la iniciación de las pruebas de hormigones convencionales.

La granulometría básica, y los resultados de los ensayos individuales, durante los citados primeros 30 días, deberán encontrarse dentro de los siguientes límites:

Designación del Tamiz	Limites permitidos en masa % que pasa	
	Mínimo	Máximo
IRAM 9,5 mm (3/8")	100	100
IRAM 4,75 mm (N° 4)	95	100
IRAM 2,36 mm (N° 8)	80	100
IRAM 1,18 mm (N° 16)	50	85
IRAM 600 micrones (N° 30)	25	60
IRAM 300 micrones (N° 50)	10	30
IRAM 150 micrones (N° 100)	2	10

Además de cumplir con los límites granulométricos, el agregado fino entregado a la hormigonera deberá tener un módulo de finura no menor de 2,25 ni mayor de 2,85. La granulometría del agregado fino deberá también ser controlada de tal forma que los módulos de finura de por lo menos cuatro de cinco muestras consecutivas de agregado fino a utilizar no deberán diferir en más de 0,10 del módulo de finura de la granulometría básica seleccionada por el Contratista y aprobada por la Inspección. El módulo de finura se obtendrá dividiendo por 100 la suma de los porcentajes acumulados de los materiales retenidos en las mallas standard N°4,8,16,30,50 y 100.

A opción del Contratista, el agregado fino puede ser separado en dos o mas tamaños o clasificación, pero la uniformidad de la granulometría de los tamaños separados será controlada de tal manera que ellos puedan ser combinados durante todo el plazo de la obra, en las proporciones fijas establecidas dentro de los citados 30 días posteriores a la iniciación de las pruebas de hormigones convencionales. Cuando se utilicen dos o mas agregados finos, cada uno de ellos será almacenado por separado.

1.2.4.5.- AGREGADO GRUESO.

1.2.4.5.1.- CALIDAD DE LOS AGREGADOS.

El término "agregado grueso" será usado para designar el agregado del hormigón con granulometría comprendida entre 5 mm y 76 mm, o cualquier tamaño o gama de tamaños comprendida dentro de tales límites.

- a) El agregado grueso será obtenido por trituración de la roca de los yacimientos previamente aprobados por la Inspección.
- b) Las partículas del agregado serán duras, limpias y exentas de sustancias nocivas, y el contenido de partículas lajasas será menor del 20 % (Método de ensayo Norma IRAM 1687, partes 1 y 2).
- c) En ningún caso se emplearán agregados gruesos que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de los mismos. Las cantidades de sales solubles contenidas en el agregado fino no deberán incrementar los valores de sales del hormigón por encima de los límites permitidos por el CIRSOC 201 y sus modificatorias.

1.2.4.5.2.- SUSTANCIAS PERJUDICIALES.

Se indican a continuación valores límites de distintas sustancias perjudiciales que puede contener el agregado, aclarándose que se trata de porcentajes de la masa de la muestra:

a.- Partículas desmenuzables (CIRSOC 252)	0,25%
b.- Material que pasa Tamiz IRAM 75 micrones(N° 200)	1%
c.- Total de otras sustancias perjudiciales	2%
d.- Total de todas las sustancias perjudiciales	3%
e.- El agregado grueso sometido a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en solución saturada de sulfato de sodio, no podrá arrojar pérdidas en masa mayores del (IRAM 1525)	12%
f.- Desgaste Los Angeles (IRAM 1532) sometido los tres tamaños nominales definidos (3" - 1 y ½ , 1 ½" - ¾ " , ¾" - TN° 4) a este ensayo, los límites máximos permitidos son	
Fracción 3" - 1 ½"	30 %
Fracción 1 ½" - ¾"	30 %
Fracción ¾ " - TN° 4	35 %

La Inspección podrá aceptar el empleo de agregados que tengan hasta 45 % del Desgaste Los Angeles a condición de que estos materiales estén constituidos por partículas resistentes que permitan obtener las resistencias requeridas en los hormigones. Asimismo, no deberán producir incrementos significativos en el contenido de material mas fino que el Tamiz 75 micrones, durante el manipuleo del agregado, en los acopios y en todo el proceso de elaboración.

En todo lo que no se oponga al presente pliego tendrán validez las especificaciones del CIRSOC 201y sus modificaciones.

1.2.4.5.3.- GRANULOMETRIA.

Al ingresar en la mezcladora, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que se establecen, para cada tamaño nominal, en el cuadro que sigue:

Porcentaje en peso que pasan por los tamices IRAM	FRACCIONES		
	75-38 mm (3-1 1/2")	38-19 mm (1 1/2"-3/4")	19-4,75mm (3/4"-N° 4))
75 mm (3")	100		
63 mm (2 1/2")	90 -100		
51 mm (2")	20 - 55	100	
38 mm (1 1/2")	0 - 10	90 - 100	
25 mm (1")	0 - 5	20 - 45	100
19 mm (3/4")		0 - 10	90 - 100
9,5 mm (3/8")		0 - 5	20 - 45
4,75 mm (N° 4)			0 - 5

El Contratista podrá proponer límites granulométricos en reemplazo de los anteriores, para cada una de las fracciones de agregados triturados a utilizar. Sus límites serán tales que para las condiciones mas desfavorables de cumplimiento de los mismos se pueda obtener la granulometría aprobada por la Inspección.

En las proximidades del área destinada a elaboración del hormigón convencional, se ordenarán los materiales en un número de silos adecuados los que serán aprobados previamente por la Inspección.

1.3.- AGUA.

1.3.1.- CONDICIONES DE CALIDAD.

El agua para preparar hormigón compactado y convencional, morteros, mezcla para inyecciones, ensayos de agua a presión, curado de hormigones, lavado de áridos y tratamiento de superficies de hormigón, será limpia, fresca y libre de materia orgánica o inorgánica en solución o suspensión en cantidades tales que pueda perjudicar la resistencia, apariencia o durabilidad del hormigón, mortero, enlucido o inyección.

El agua no deberá contener sustancias que dificulten o retarden el fenómeno de fraguado o endurecimiento de las mezclas.

Deberá cumplir en todo lo que no oponga a las presentes especificaciones las exigencias que se establecen en la Cláusula 6.5 del CIRSOC 201y sus modificaciones.

1.3.2.- FUENTES.

El Contratista tendrá libertad para elegir la fuente de provisión de agua a condición de que se cumplan los requisitos de calidad establecidos en la cláusula precedente, y de que se asegure la provisión en cantidad suficiente conforme a los requerimientos de los trabajos.

Podrá en consecuencia emplear agua del río Albigasta, de los arroyos tributarios o de perforaciones, pero deberá evitar el uso de aguas de corrientes naturales cuando ocurran crecientes que puedan contaminarlas.

1.3.3.- INSPECCION, RECEPCION Y ENSAYOS.

Cada vez que la Inspección lo requiera, el Contratista tomará muestras del agua de mezclado para ser ensayadas.

Los ensayos y las tomas de muestras correspondientes se efectuarán de acuerdo a la Norma IRAM 1601 y lo previsto en la cláusula 6.5. del CIRSOC 201 y anexo, con las modificaciones correspondientes.

1.4.- CEMENTO.

1.4.1.- GENERALIDADES.

El material cementicio a utilizar en los distintos hormigones de la obra será cemento de alguno de los tipos indicados en el presente pliego.

A opción del Contratista, se podrá proponer la incorporación a las mezclas de una adición activa constituida por puzolanas naturales, escoria de alto horno o cenizas volantes.

Para la aprobación de las fuentes de suministro de cemento y puzolana se deberá verificar el cumplimiento de estas especificaciones. Para ello el Contratista realizará todos los ensayos y determinaciones correspondientes, enviando los resultados a la Inspección para su aprobación. Además deberá entregar las muestras que este le solicite para realizar los ensayos y determinaciones de control.

El Contratista deberá tener en cuenta el aspecto estético, ya que no se aceptará discontinuidades en la coloración de las estructuras por diferencias en el color del cemento.

1.4.2.- TIPOS DE CEMENTOS.

1.4.2.1.- CARACTERISTICAS.

El cemento a utilizar podrá ser cemento Portland Normal, Cemento Portland Puzolánico, y/o Cemento Portland con Escorias de Altos Hornos.

De acuerdo al tipo utilizado deberá cumplir con las normas IRAM 1503, 1651, 1630.

En todos los casos el cemento será de bajo calor de hidratación (Norma IRAM 1670) y a la edad de 90 días, sus resistencias mínimas a compresión será 45 Mpa. Y a flexión 8 Mpa.

En caso de que se utilicen agregados potencialmente reactivos con los álcalis, el cemento deberá cumplir con las especificaciones correspondientes a cemento resistente a la reacción álcalis agregados (Norma IRAM 1671).

Deberá cumplir, en todo lo que no se oponga al presente Pliego, con las exigencias de la Normas IRAM correspondientes.

1.4.3.- FABRICACION DEL CEMENTO.

El cemento a ser utilizado en la obra podrá provenir de una o más fábricas, debiéndose contar en todos los casos con la aprobación previa de la Inspección. A estos efectos el Contratista deberá notificar a la Inspección por lo menos 30 días

antes de la fecha prevista para la primera entrega de cemento, cuales serán las fábricas que lo suministrarán y la información que identificará al cemento en las fábricas proveedoras. El Contratista no podrá cambiar la procedencia del cemento sin la previa aprobación de la Inspección.

El Contratista implementará los medios a los efectos de posibilitar el acceso permanente de la Inspección en fábrica, durante todo el período de duración del Contrato de Obra. En fábrica la Inspección podrá constatar tanto el proceso de producción del cemento como el almacenamiento, contando con la autorización para realizar muestreos en forma permanente y en las distintas etapas de producción del cemento. Asimismo contará con el acceso a resultados de ensayos del fabricante, y la posibilidad de realización de sus propios ensayos de verificación, en todas y cada una de las etapas de producción o almacenamiento.

El Fabricante, deberá contar con silos de almacenamientos especiales para la Obra, los que podrán ser adecuadamente inspeccionados y controlados en el momento que se lo considere necesario.

En caso de optarse por mezclas, lo anterior se aplicará para el cemento Portland normal, para la puzolana naturales o artificiales y para el cemento mezcla obtenido ya sea en el lugar de fabricación o acopio.

1.4.4.- CONTROL Y ENSAYOS DE CEMENTOS.

La aceptación del cemento se hará sobre la base de ensayos de control efectuados por la Inspección sobre muestras extraídas del cemento almacenado en la Obra.

Alternativamente, la Inspección podrá implementar un sistema de aceptación del cemento basado en los resultados de los ensayos de control de producción de las fábricas y auditorías con muestras extraídas en obra y ensayadas en un laboratorio externo elegido por la Inspección

Las muestras para los ensayos serán suministradas por el Contratista.

Si de las auditorías resultara la no confiabilidad de los ensayos de control de calidad en fábrica, las partidas de cemento, serán almacenadas en fábrica en depósitos, recipientes o tolvas selladas en espera de la terminación de los ensayos de recepción. Estos recipientes o tolvas serán reservadas para uso exclusivo del Contratista.

Cada partida de cemento será enviada al emplazamiento en tolvas selladas, debidamente identificadas y acompañadas de un certificado de calidad del fabricante. En dicho certificado deberán constar los ensayos de control de calidad correspondientes a la producción del material remitido. Esta información deberá ser complementada con los resultados de resistencia cuando se cumplan las correspondientes fechas de ensayo.

La rotura de los sellos y el resellado de los depósitos o tolvas, así como el sellado de los camiones u otros medios usados para el transporte será realizado por o bajo la supervisión de la Inspección. Los camiones u otros vehículos de transporte no serán aceptados en el emplazamiento a menos que presenten los sellos intactos. Si el cemento fuera dañado durante el transporte, manipuleo o almacenamiento, todo el envío deberá ser prontamente retirado del emplazamiento.

Inmediatamente que el cemento sea recibido en el emplazamiento será almacenado en depósitos secos protegidos contra la intemperie y adecuadamente ventilados. Las bodegas y silos de almacenaje a granel serán vaciados y limpiados de todo resto de cemento a intervalos no mayores de cuatro meses o cuando lo ordene la Inspección. Las distintas partidas de cemento se almacenarán por separado, en general una partida de cemento será descargada completamente del silo antes que la siguiente partida ingrese en el mismo. El Contratista podrá cargar en el silo una partida de cemento sobre otra diferente, pero si una muestra de cemento de un silo no satisficere las exigencias especificadas, la Inspección podrá rechazar todo el cemento existente en el silo.

El almacenamiento deberá hacerse en forma que resulte fácil el acceso para inspeccionar o identificar cada una de las diferentes partidas de cemento.

El Contratista deberá mantener en todo momento en depósito la cantidad de cemento aprobado, suficiente para asegurar el programa de trabajo de la obra.

El Contratista usará el cemento en el orden en que este sea recibido en el emplazamiento, a menos que la Inspección disponga otro orden de utilización.

El Contratista mantendrá registros del transporte, almacenamiento y uso de cada partida de cemento y los mismos estarán a disposición de la Inspección.

El cemento se transportará y almacenará de tal manera que mantenga las propiedades especificadas en este capítulo. El transporte, salvo casos especiales aprobados por la Inspección, será realizado a granel. La carga, transporte y descarga deberán ser realizados por métodos, dispositivos y vehículos apropiados que impidan su pérdida y lo protejan completamente contra la acción de la humedad y toda otra contaminación.

El Contratista deberá efectuar para presentar a la Inspección, con suficiente antelación un proyecto de las instalaciones para el almacenamiento del cemento, que constará de:

- a.- Plano de ubicación de las instalaciones.
- b.- Plano de las estructuras civiles.
- c.- Capacidad de almacenamiento.
- d.- Planos de las dispositivos mecánicas.
- e.- Memoria descriptiva.

Los cementos no serán mantenidos en el lugar de almacenamiento en la obra por más de tres (3) meses. Si el cemento almacenado superara este período, deberá ser sometido a nuevos ensayos de calidad, antes de su empleo para determinar si cumple las condiciones especificadas.

1.4.5.- ESCORIAS DE ALTOS HORNOS.

Podrá utilizarse escoria granulada del alto horno que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM 1670 y las especificaciones adicionales para el material molido que se indican a continuación.

REQUISITOS	METODO DE ENSAYO
Material retenido sobre tamiz IRAM 74 micrones (N° 200): máx 15%	IRAM 1621
Superficie específica min. 4000 cm ² /seg	IRAM 1623
Humedad Máxima	3 %

1.4.6.- PUZOLANAS.

Podrán ser utilizadas puzolanas naturales o cenizas volantes que cumplan con los requisitos de la norma IRAM 1668 y con las especificaciones particulares que a continuación se indican.

La puzolana podrá ser molida en fábrica y transportada a Obra en condiciones para su empleo. En este caso deberán cumplirse las exigencias indicadas en todo lo relacionado con el muestreo, ensayo, aprobación, transporte y almacenamiento en el emplazamiento.

El Contratista podrá también optar por transportar la materia prima y molerla en el emplazamiento. En este caso deberá someter las instalaciones a la aprobación de la Inspección, en un todo de acuerdo a lo especificado en lo relativo a el almacenamiento de cementos.

REQUISITOS	METODO DE ENSAYO
Contenido de:(SiO ₂ Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)mín70%	ASTM C 618-80
Trióxido de Azufre (SO ₃)máx.....4%	ASTM C 618-80
Humedad, máx.....3%	ASTM C 618-80
Pérdida por calcinación máx..... 10%	ASTM C 618-80
Oxido de Magnesio (OMg), máx..... 5%	ASTM C 618-80
Alcalis disponibles en (Na ₂ O)máx... 1,5%	ASTM C 618-80
Material retenido sobre tamiz N°325, máx..10%	IRAM 1654
Superficie específica (por permeametría Blaine) min. (cm ² /g)..... 4.000	IRAM 1654
Índice de actividad puzolánica, con cemento portland a 28 días, min..75%	IRAM 1654

1.5.- ADITIVOS PARA HORMIGONES.

1.5.1.- DEFINICION.

Se designan con el nombre genérico de aditivos para hormigones, a las diversas sustancias que se agregan al hormigón para mejorar las propiedades, sea del hormigón fresco o del endurecido, o de ambos a la vez..

En forma general, estos aditivos pueden tender a cumplir alguno o algunos de los siguientes objetivos:

- a.- Mejorar la resistencia del hormigón.

- b.- Mejorar la trabajabilidad del hormigón.
- c.- Aumentar la impermeabilidad al agua.
- d.- Modificar el tiempo de fraguado.
- e.- Producir efectos anticongelantes.
- f.- Incorporar aire al hormigón.

1.5.2.- CONDICIONES DE EMPLEO.

Serán utilizados aditivos en todos los casos previstos en las especificaciones de este Pliego, condicionándose su utilización a las limitaciones determinadas para cada caso en particular. A los efectos de su utilización se seguirán las prescripciones establecidas en la cláusula 6.3. del CIRSOC 201.

La Inspección podrá a su vez, autorizar el empleo de aditivos, cuando lo solicite el Contratista y siempre que las circunstancias o condiciones de la obra así lo aconsejen, a su exclusivo juicio. En este caso el Contratista presentará a la Inspección las consideraciones y finalidades del empleo del aditivo, adjuntando las características, marca, procedencia, cantidad, forma de aplicación y efectos del mismo, así como la documentación que pruebe las cualidades atribuidas al aditivo certificada por un Laboratorio Oficial.

En todos los casos la cantidad de aditivo, se limitará a la mínima necesaria para producir el resultado deseado y la autorización concedida por la Inspección, no liberará al Contratista del cumplimiento de las exigencias relativas a protección y curado del hormigón, ni de la responsabilidad por efectos nocivos o por los daños, deformaciones, ruina o accidentes que pudieren sobrevenir al reducirse los plazos de desencofrado.

El Comitente ensayará los aditivos usando los materiales propuestos para la Obra y a menos que la Inspección especifique otra cosa, cada aditivo será ensayado en las proporciones que indique su fabricante para obtener los resultados buscados. Los aditivos serán utilizados en la obra, en las mismas proporciones empleadas en dichos ensayos para lograr los efectos buscados.

El Contratista suministrará a la Inspección muestras adecuadas, para la realización de ensayos de los aditivos propuestos. Esta entrega se realizará con una anticipación de 60 días respecto a la fecha prevista para la utilización.

La Inspección, una vez conocidos los resultados de los ensayos de aptitudes, seleccionará los aditivos que se utilizarán y ordenará la ejecución de ensayos de hormigones, a los efectos de verificar el mantenimiento de sus características. No podrá utilizarse ningún aditivo, ni aún los especificados en el Pliego si no se han cumplimentado los requisitos precedentes y el empleo ha sido expresamente autorizado por la Inspección.

El dosaje de los aditivos se realizará por medio de dosadores mecánicos que sean capaces de medir en peso con una precisión del 3% del peso efectivo, y que aseguren una distribución uniforme del aditivo durante el periodo de mezclado especificado para cada pastón.

Los aditivos pulverulentos, ingresarán al tambor de la hormigonera conjuntamente con los áridos. Si los aditivos son solubles deberán ser disueltos en agua e incorporados a la hormigonera en forma de solución, salvo indicación expresa del

fabricante en sentido contrario. Si es líquido se lo introducirá juntamente con el agua de mezclado.

1.5.3.- INCORPORADOR DE AIRE.

Respecto a las condiciones de calidad, ensayos comparativos de aptitudes, requisitos especiales, inspección y recepción, rigen las todas disposiciones de la Norma IRAM 1592. En relación con las técnicas para efectuar los ensayos y determinaciones es de aplicación la misma norma.

En todo lo relacionado con el envase, almacenamiento, toma de muestras y ensayos rigen las especificaciones del CIRSOC 201.

El incorporador de aire será utilizado en todos los hormigones convencionales de la obra, en las cantidades previstas en cada caso por el presente Pliego.

Todo aditivo incorporador de aire que hubiera estado almacenado en el emplazamiento por mas de 6 meses no podrá ser usado, hasta tanto nuevos ensayos de verificación garanticen un resultado satisfactorio.

1.5.4.- OTROS ADITIVOS.

No serán usados reductores de agua, aceleradores o retardadores de fragüe u otros agentes, excepto bajo aprobación de la Inspección después de ensayos comparativos de durabilidad y resistencia a la compresión llevados a cabo en hormigones fabricados con y sin el aditivo bajo ensayo. Los ensayos con aditivos deberán dar una durabilidad y resistencia a la compresión por lo menos igual a aquellos sin aditivos, excepto con el uso de reductores de agua en cuyo caso la resistencia a la compresión será de un 110% de los valores sin aditivos.

La procedencia de todos los aditivos a utilizar en hormigones u otras aplicaciones del cemento, deberá ser previamente aprobada por la Inspección antes de que tales aditivos ingresen en el emplazamiento.

Los aditivos para el hormigón y otras aplicaciones del cemento, se almacenarán bajo techo y se protegerán de la congelación.

El almacenamiento se efectuará en forma tal que los aditivos sean usados en el mismo orden en que llegaron al emplazamiento.

1.5.5.- ENSAYOS.

Los ensayos se ajustarán a las especificaciones correspondientes a cada caso en particular, con una frecuencia de realización y demás requisitos establecidos en el Anexo "A".

Con la anticipación requerida, antes de la primera entrega en el emplazamiento y a intervalos de tres meses después de la entrega de cada partida de aditivos en el emplazamiento, o cuando una partida haya sufrido congelamiento, o cuando por cualquier otra circunstancia a solo juicio de la Inspección, este dispusiere la necesidad de verificar nuevamente la calidad de los aditivos, aún cuando estos hayan sido previamente ensayados, el Contratista suministrará muestras del aditivo requerido y de la partida correspondiente, a fin de ser ensayado de acuerdo con las instrucciones de la Inspección.

1.6.- ACEROS PARA ESTRUCTURAS.

1.6.1.- GENERALIDADES.

La presente cláusula especifica las características, requisitos de calidad y otras prescripciones a que deberán responder los aceros a utilizar en obra para hormigón armado, estructuras metálicas, así como barras de anclaje y soportes de taludes de roca.

Todas las partidas de acero que lleguen al emplazamiento, deberán estar acompañadas del respectivo certificado de fabricación y ensayo, siendo de aplicación al efecto lo establecido en la Cláusula correspondiente a toma de muestras y ensayos de materiales. Este certificado deberá ser aprobado por la Inspección.

Las barras, mallas, chapas y perfiles de acero podrán ser almacenadas a la intemperie siempre y cuando el material se coloque cuidadosamente sobre travesaños de madera u hormigón, para impedir su contacto con el suelo. Se deberá disponer sin embargo un lugar de acopio adecuado bajo cubierta y debidamente protegido, para el acero que deba ser utilizado en épocas de heladas.

1.6.2.- ACERO EN BARRAS PARA HORMIGON ARMADO.

El acero será del tipo ADN 420, de dureza natural, conformado superficialmente y de sección circular, que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma IRAM - IAS U 500-528.

En caso de que el Contratista quiera efectuar empalmes soldados en barras de algunos diámetros, la totalidad de dichos diámetros deberán ser de clase "b" de la norma IRAM - IAS U 500-97, cumpliendo las exigencias de composición química y Carbono equivalente indicadas en las cláusulas 3.5 y 3.6 de dicha norma.

1.6.3.- MALLAS DE ACERO.

Para los casos en que sean utilizadas mallas de acero soldadas, éstas deberán responder a las especificaciones.

En el caso de que estas mallas no estén expresamente indicadas en los planos del Proyecto, su utilización deberá contar con la aprobación previa de la Inspección.

1.6.4.- ACEROS PARA ESTRUCTURAS METALICAS EN GENERAL.

Los perfiles, barras y chapas de acero a emplear en estructuras y construcciones metálicas serán perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas, de fractura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

Los perfiles normales de acero laminado deberán cumplir las normas IRAM IAS U 500 - 511, 500 - 558, 500 - 561., que les correspondan. Las chapas de acero deberán cumplir con las Normas IRAM IAS U 500 - 42. En todos los casos serán de calidad F 24 . (IRAM IAS U 500 - 503)

1.6.5.- ROBLONES Y BULONES.

Para el acero laminado para bulones se tendrá en cuenta la Norma IRAM 512-NIO, para acero laminado en barra para roblones y condiciones de recepción de roblones las Normas IRAM 505-NIO y 506-NIO, respectivamente.

1.6.6.- RECEPCION DE ACERO.

Para la recepción de todos los productos siderúrgicos especificados en este pliego, en el momento de entrega se deberán presentar a la Inspección copias certificadas de los ensayos de fábrica de cada colada o fundición de acero, donde se indiquen el tipo y las propiedades físicas y químicas del producto de acero y su cumplimiento con las Normas IRAM que correspondan.

Sobre cada partida de material que ingrese al emplazamiento se realizará una inspección visual para comprobar que no presentan defectos superficiales tales como sopladuras, oquedades, escamas, etc. que les impidan cumplir con los requisitos establecidos, rechazándose individualmente las barras en los casos que así correspondiere, a juicio de la Inspección.

Sin perjuicio de lo anteriormente indicado, la Inspección podrá realizar auditorías de los ensayos de fábrica con muestras extraídas en el emplazamiento.

Si de las auditorías resultara la no confiabilidad de los ensayos de control de calidad de fábrica, las partidas de acero serán recibidas de acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM-IAS que corresponda, con ensayos de muestras extraídas en el emplazamiento. El material de la partida en ensayo no podrá utilizarse hasta tanto se disponga de los resultados correspondientes y la partida sea aprobada.

En cualquiera de las condiciones de recepción arriba mencionadas, las muestras serán ensayadas en un laboratorio externo elegido por la Inspección, las muestras serán entregadas por el Contratista y el costo de los ensayos será a cargo del Contratista.

1.7.- MATERIALES PARA JUNTAS Y SELLADORES.

1.7.1.- GENERALIDADES.

En esta cláusula se especificarán las exigencias de calidad y características de las juntas de estanqueidad así como los distintos selladores a ser utilizados en la Obra.

Antes de adquirir estos materiales, el Contratista deberá presentar la Inspección para su aprobación, muestras de los mismos conjuntamente con el certificado del Fabricante.

La Inspección podrá ordenar que se practiquen ensayos adicionales para lo que el Contratista deberá proveer muestras acompañadas de la documentación fehaciente que atestigüe que proceden del mismo material que será usado en la ejecución de juntas y sellos correspondientes. Las muestras para ensayo, si fuera requerido, serán de la forma y dimensiones especificadas para los métodos de ensayo particulares.

La aceptación de los materiales, o el hecho de que algunos ensayos o inspecciones hubiesen sido omitidas, no liberará al Contratista en modo alguno de la responsabilidad de suministrar aquellos de manera que cumplan íntegramente con los requisitos establecidos en este Pliego.

1.7.2.- CINTAS DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC).

1.7.2.1.- REQUISITOS GENERALES.

a.- Cintas.

En los lugares que indiquen los planos de Proyecto, se utilizarán juntas de sellado consistentes en cintas de PVC (cloruro de polivinilo), del tipo y dimensión que se especifique en cada caso, o de aquellos que en sustitución apruebe la Inspección. Deberán ser de forma simétrica, de sección uniforme en toda su longitud y adecuadas para la instalación y servicio a temperaturas comprendidas entre -10°C y 60°C .

En la fabricación de las juntas se deberá emplear como base cloruro de polivinilo combinándolo en la forma necesaria para lograr un compuesto que responda a los requerimientos de estas especificaciones. El producto de la extrusión será denso, homogéneo, de superficie lisa, libre de porosidades y otras imperfecciones que puedan afectar su durabilidad y eficacia.

Se podrá emplear PVC trabajado pero no recuperado. Se entenderá por PVC trabajado el material obtenido de bloques o planchas en cuya fabricación solamente se hubiere usado PVC virgen. Este material estará destinado a ser empleado por el mismo fabricante en la elaboración posterior, mediante el mismo proceso, de un producto idéntico. El PVC trabajado solamente podrá ser mezclado con PVC virgen de la misma composición, densidad y calidad que el material original, debiendo ser ambos materiales de igual procedencia. PVC recuperado significará material vuelto a elaborar.

El Contratista suministrará a la Inspección muestras y especificaciones del material de las cintas que se propone utilizar, para su aprobación, con una anticipación de 90 días a contar de la fecha en que emitiere su pedido. Solamente se podrán usar en obra cintas que hubieren sido aprobadas.

El Contratista suministrará muestras de juntas de estanqueidad de 3 m. de largo representativas de cada partida, y además, una muestra del compuesto de PVC empleado en forma de plancha. La plancha tendrá una superficie no menor de 900 cm^2 y será de espesor uniforme, comprendido entre 1,5 y 3,0 mm..

Se podrá suministrar la muestra en más de una pieza, pero ninguna pieza tendrá dimensiones menores de 15 cm.

Los diferentes tipos de cintas previstas en los planos de proyecto se identificarán por medio de un código numérico, o letra seguida de un número.

El Contratista en su propuesta de suministro del material que se proponga emplear, indicará a su vez claramente el código identificador del material con una descripción completa de su significado.

La longitud de las cintas suministradas será tan grande como sea posible de acuerdo con los medios de transporte y eficiencia de su manipuleo a efectos de reducir las uniones a un mínimo.

b.- Para la unión de juntas que se cruzan o forman ángulo recto, o cambios de dirección bajo cualquier ángulo, se deberán proporcionar piezas especiales de unión prefabricadas del mismo material de las cintas.

Los diferentes tipos de uniones previstos en los planos de proyecto serán identificados por medio de un código numérico o letra seguida por un número.

1.7.2.2.- REQUISITOS DE CALIDAD.

El material sea en plancha o cinta terminada deberá cumplir con las exigencias indicadas a continuación:

REQUISITOS	Norma ASTM	Unidad	Exigencia
Resistencia a la tracción	D 412	kg/cm ²	125 min
Alargamiento de rotura	D 412	%	275 min
Resistencia al desgarramiento	D 624	kg/cm ²	60 min
Módulo de Elasticidad	D 747	kg/cm ²	25 min
Doblado en frío	D 736		Sin falla
Sobre probetas sometidas al tratamiento de extracción acelerada.			
Tensión	CRD - C 572	kg/cm ²	105 min
Alargamiento	CRD - C 572	%	250 min
Efecto de los álcalis			
7 días:			
Incremento del peso	CRD - C 572	%	0,25 máx.
Disminución del peso	CRD - C 572	%	0,10 máx.
Cambio de dureza	CRD - C 572	puntos	± 5
28 días:			
Incremento del peso	CRD - C 572	%	0,40 máx
Disminución del peso	CDR - C 572	%	0,30 máx
Ensayo a baja temperatura:			
Impacto			Sin falla
Flexibilidad			Sin falla

El material debe resistir el ataque de aguas agresivas perjudiciales para el hormigón y de soluciones al 10% de ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico. Debe ser igualmente resistente al ataque de lejías y durante un tiempo limitado al ataque de aceites, naftas, gas-oil, etc.

El material debe permitir la soldadura por calentamiento a 150°C y presión asegurando una unión estable, homogénea, hermética y resistente a la tracción. Esta resistencia en las uniones no podrá ser inferior al 75% de la resistencia a la tracción del material antes de la soldadura.

1.7.2.3.- ENSAYOS.

El Contratista deberá demostrar mediante ensayos realizados en la forma que indican las presentes especificaciones, que los materiales responden a los requerimientos físicos exigidos. La Inspección podrá aceptar certificados de calidad expedidos por Laboratorio Oficial.

Para los ensayos de módulo de elasticidad, resistencia al impacto y flexibilidad a baja temperatura, se cortarán las muestras del material terminado. Para los otros ensayos, las muestras se obtendrán del compuesto en forma de plancha.

Las muestras de ensayos serán acondicionadas y ensayadas en una atmósfera a 23 °C, y 50% \pm 2% de humedad relativa, excepto en los ensayos a baja temperatura.

1.7.2.3.1.- RESISTENCIA A LA TRACCION Y ALARGAMIENTO DE ROTURA.

La resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura deberán ser determinados de acuerdo a la Norma ASTM D 412, cortando las muestras por medio del troquel "C". Se determinará el cumplimiento de las especificaciones promediando los resultados de los ensayos de cinco (5) muestras.

1.7.2.3.2.- RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO.

La resistencia al desgarramiento será determinada de acuerdo a la Norma ASTM D 624 procediéndose a cortar los ejemplares por medio del troquel "B". Se determinará el cumplimiento de las especificaciones promediando los resultados de los ensayos de tres ejemplares.

1.7.2.3.3.- DOBLADO EN FRIO.

Los ensayos de doblado en frío serán realizados en la forma indicada a continuación. El cumplimiento de las especificaciones será determinado promediando los resultados de los ensayos de tres (3) ejemplares cortados de la plancha de muestra. Cada ejemplar tendrá un ancho de 2,5 cm. y una longitud aproximada de 15 cm.. Se ensayará de acuerdo a la Norma ASTM D 736, a - 20°C, se considerará que ha fallado si se resquebraja al ser doblada.

1.7.2.3.4.- EXTRACCION ACELERADA.

El tratamiento de extracción acelerada se realizará conforme al siguiente proceso, tomando como resultado el promedio de cinco (5) ensayos.

Los ejemplares serán totalmente sumergidos, después de pesados, en una solución de 5,0 gr. de hidróxido de sodio químicamente puro y 5,0 gr. de hidróxido de potasio químicamente puro disueltos en un litro de agua destilada. La solución, que debe ser renovada diariamente, será mantenida entre 60 y 65 °C y se inyectará aire en forma de burbujas a un promedio de una burbuja de 6 mm. de diámetro cada segundo. Después de 14 días los ejemplares serán retirados diariamente, lavados, secados superficialmente, secados con aire por 10 minutos, y pesados, procediéndose luego a colocarlos nuevamente en una solución fresca a temperatura entre 60 y 65 °C. El tratamiento continuará el tiempo necesario para que el peso llegue a ser constante.(se supondrá peso constante cuando el cambio en tres días consecutivos no exceda de 0,05 % del peso original), o si esto no se alcanza antes por un período total de 90 días (incluyendo los primeros 14 días).

Una vez completado este tratamiento se someterá la muestra a un ensayo de resistencia a la tracción y alargamiento según la Norma ASTM D 412, cortando las muestras por medio del troquel "C".

1.7.2.3.5.- EFECTOS DE LOS ALCALIS.

El efecto de los álcalis será ensayado en la forma siguiente, considerando a los efectos del cumplimiento de las especificaciones, los resultados de los ensayos en:

- a) Una muestra simple cortada de la cinta terminada, de peso entre 75 y 125 gr.; o bien
- b) Seis tiras tomadas de una hoja de compuesto de PVC con una dimensión de 15 cm de longitud por 2 cm de ancho cada una.

Para el ensayo "a" la muestra será pesada con aproximación del mg. Para los ensayos "b" se pesarán las seis tiras en conjunto y no aisladamente, con una aproximación también del miligramo (mg.). Se medirá la dureza de acuerdo con la Norma ASTM 676. Luego se la someterá al siguiente tratamiento alcalino.

La muestra será sumergida totalmente en una solución formada por 5,0 gr. de hidróxido de sodio químicamente puro y 5,0 gr. de Hidróxido de potasio químicamente puro, disueltos en un litro de agua destilada.

La solución será mantenida entre 20 y 25 °C y será reemplazada cada día por una solución fresca a la misma temperatura. A los 7 y 28 días se sacará la muestra de la solución, se enjuagará, se secará superficialmente, y luego al aire durante 10 minutos, procediéndose a comprobar los cambio de peso; a los 7 días se comprobará también los posibles cambio de dureza. Los cambios de peso serán registrados como porcentajes sobre el peso original; los cambios de dureza en unidades del esclerómetro.

1.7.2.3.6.- RESISTENCIA AL IMPACTO A BAJAS TEMPERATURAS.

La resistencia al impacto a bajas temperaturas será determinada en la siguiente forma cumpliendo las especificaciones sobre los resultados de los ensayos de tres (3) ejemplares. Cada ejemplar será tomado de una cinta terminada, con una longitud de 10 cm. a 15 cm. y sección transversal completa. Se colocará el ejemplar sujeto rígidamente en posición horizontal formando una viga ménsula de longitud igual a la mitad de la del ejemplar y un ancho igual al de la sección transversal. Deberá haber como mínimo una luz libre vertical de 12 cm. por debajo de la sección no soportada de la viga.

El conjunto del ejemplar y su montaje serán enfriados a una temperatura de -20°C. A esa temperatura la sección libre será golpeada en su parte central con una esfera de acero de 4 kg. que se dejará caer libremente desde una altura de 1,5 m.. Se considerará que el material no cumple las especificaciones si presenta fisuras o descascamiento.

1.7.2.3.7.- FLEXIBILIDAD A BAJAS TEMPERATURAS.

La flexibilidad a bajas temperaturas será ensayada como aquí se establece. El cumplimiento de las especificaciones será determinado sobre las bases de un ensayo sobre una muestra de cinta terminada de 1,2 m. de longitud. El ejemplar, conjuntamente con un mandril de 30 cm de diámetro serán enfriados a una temperatura de -20°C a esa temperatura será doblada manualmente 180° alrededor del

mandril. Si el doblado demanda mas de 4 segundos se deberá considerar que el material no cumple las exigencias especificadas.

1.7.2.4.- CONDICIONES DE EMPLEO Y ALMACENAMIENTO.

Las cintas de estanqueidad que resulten dañadas por cualquier causa, antes o después de la entrega en el emplazamiento no deberán ser usadas en la Obra. Las cintas deberán ser almacenadas de forma que se permita la libre circulación de aire a su alrededor y no deberán ser expuestas directamente a los rayos del sol ni a ninguna otra fuente de calor. Serán protegidas en todo momento de la contaminación por aceite, grasa y otras sustancias nocivas. Antes de proceder a su instalación en la obra se las deberá limpiar prolijamente eliminando todo resto de suciedad o materia extraña.

1.7.3.- MATERIALES DE RELLENO Y SELLADORES PARA JUNTAS.

1.7.3.1.- COMPOSICION DE LAS JUNTAS.

Las juntas de las estructuras en general se rellenarán con dos materiales distintos, a saber:

- a.- El material de relleno propiamente dicho
- b.- El material de sellado

a.- Material de relleno propiamente dicho.

Estará constituido por materiales no plásticos, sino elásticos y de reducido módulo de Poisson. Se utilizarán preferentemente tiras prefabricadas aplicables en frío y de dimensiones adecuadas a las de las juntas a rellenar o bien masillas bituminosas igualmente aplicables en frío.

Si tales materiales no reuniesen por si adecuadas condiciones de adherencia con el hormigón, se deberán utilizar previo a su colocación, pinturas u otros materiales adhesivos o mordientes para lograr la necesaria adherencia.

b.- Material para el sellado de las juntas.

Estará constituido por una mezcla de asfaltos especiales de elevado punto de ablandamiento, con fillers minerales, sustancias disolventes y caucho u otros productos plastificantes.

El material deberá ser dúctil a bajas temperaturas teniendo buena adherencia con el hormigón, ser completamente impermeable y poseer suficiente resistencia a las acciones mecánicas. El material a emplear en el sellado de las juntas deberá ser homogéneo, libre de agua y no hará espuma al calentarlo a 200 °C, debiendo además satisfacer las siguientes exigencias:

1.-	Peso Específico	Mayor que 1
2.-	Penetración a 25 °C (100 gr, 5 seg.)	50 – 60
3.-	Punto de ablandamiento (método del anillo y esfera)	50 – 55
4.-	Ductilidad a 25°C	mayor a 60 cm

- | | |
|--|---------------------|
| 5.- Pérdida a 163°C en 5 hs. | Menor o igual al 1% |
| 6.- Penetración después del ensayo de pérdida por calentamiento a 25 °C (100 gr., 5 seg.) comparado con el betún asfáltico antes de calentarlo | 60 % |
| 7.- Betún asfáltico soluble en bisulfuro de carbono o tetracloruro de Carbono | mayor a 99 % |
| 8.- Punto de inflamación Cleveland | Mayor a 250 °C |

1.7.4.- BURLETES ESTRUCTURALES.

Los burletes estructurales de policloropreno responderán a la Norma IRAM 113.092.

1.7.5.- PRODUCTOS COMERCIALES.

Todos los productos comerciales que el Contratista se proponga utilizar para rellenos, sellos, juntas, burletes, etc., deberán ser presentados a consideración de la Inspección con una antelación no menor a 60 días respecto a la fecha prevista para su envío a obra.

El Contratista acompañará a su presentación muestras del material, datos y características técnicas garantizadas por el fabricante, certificados de laboratorios oficiales sobre los resultados de pruebas de calidad realizados sobre los mismos, antecedentes de empleo en obras similares y resultados obtenidos, literatura técnica informativa y todo otro dato, documento o elemento de juicio que permita definir claramente la calidad del material propuesto.

Independiente del cumplimiento de lo establecido en el párrafo precedente, la Inspección podrá disponer la realización de ensayos de calidad sobre muestras de material obtenido de las partidas destinadas a obra.

1.8.- MATERIALES PARA LECHADAS DE INYECCION.

1.8.1.- GENERALIDADES.

En esta cláusula se especifican las exigencias de calidad y características que deberán reunir los materiales a utilizarse en la ejecución de las inyecciones previstas en los Planos o las que oportunamente la Inspección ordene realizar.

La lechada estará compuesta por agua, cemento, arena, bentonita, fluidificadores, aditivos, y/u otros agregados que pueda indicar la Inspección.

Las mezclas de lechada serán proyectadas por el Contratista y deberán contar con la aprobación de la Inspección, se ajustarán a las características de cada perforación según lo determinen las condiciones particulares encontradas en cada caso.

De acuerdo a lo especificado, la Inspección podrá por sí, antes de aprobar las lechadas, efectuar ensayos de las distintas mezclas con las muestras suminis-

tradas, y también podrá ordenar al Contratista la ejecución de ciertos ensayos en el laboratorio de éste y la presentación de los resultados según se requiera.

1.8.2.- COMPOSICION DE LA LECHADA.

Los materiales que compondrán la lechada, no taxativamente, son los que a continuación se indican:

1.8.2.1.- AGUA.

El agua deberá cumplir las condiciones de calidad determinadas en la cláusula 6.5. del CIRSOC 201, así como las especificaciones dadas por este Pliego y las órdenes que oportunamente emanaran de la Inspección.

El agua para lechada deberá estar limpia de residuos cloacales, aceites, ácidos, álcalis, sales y de cantidades objetables de limo que excedan el 2% en peso, materia orgánica y otras sustancias deletéreas. El máximo límite de turbidez no debe exceder de 2000 mg/l.

El agua no deberá contener mas de 1000 mg por litro de cloruros como Cl y no mas de 1000 mg. por litro de sulfatos como SO₄. En ningún caso el agua deberá tener una cantidad de impurezas que originen un cambio en el tiempo de fraguado del cemento Portland superior al 25%, o una reducción de la resistencia a la compresión del mortero a los 14 días, de más del 5%, cuando se comparen con los resultados obtenidos con agua destilada.

La temperatura del agua utilizada para la preparación no deberá exceder los 25 °C.

Respecto a las fuentes a ser utilizadas, podrá ser del río Albigasta y sus tributarios, o bien de perforaciones si fuera necesario.

1.8.2.2.- CEMENTO.

El cemento a utilizar será el tipo Cemento Portland Normal, y cumplirá con las condiciones de calidad establecidas en este Pliego.

Solo será utilizado cemento en bolsas. Respecto al almacenamiento del mismo se cumplirá con las condiciones establecidas en el apartado correspondiente, al igual que los controles y ensayos a ser materializados para determinar la recepción en obra del material.

El cemento será almacenado en cantidades suficientes cerca de la zona en que se realicen las inyecciones para asegurar que las operaciones de lechada no se demoren por falta de material. Todo el cemento utilizado en la lechada se hará pasar por el tamiz N° 100.

En los casos en que la Inspección lo considere conveniente podrá ordenar un cambio del tipo de cemento, debiéndose ajustar este nuevo material a la Norma IRAM que correspondiera.

1.8.2.3.- ARENA.

El agregado fino a ser utilizado responderá íntegramente a las especificaciones de arena natural, del presente Pliego.

1.8.2.4.- BENTONITA.

La bentonita a utilizarse en la ejecución de inyecciones deberá estar compuesta por montmorillonita sódica de alta expansividad y dispersividad y su pH deberá ser mayor de 7. El límite líquido estará en el orden del 500%, de tener un límite líquido del orden del 300%, previo a la utilización de la misma se deberá contar con la aprobación de la Inspección quien además definirá las cantidades a ser utilizadas.

El 80% de la bentonita deberá pasar por el Tamiz N° 200. La bentonita será sometida a ensayos para verificar que el rango de viscosidad, la tensión de gel y las propiedades de filtración concuerden con los valores de diseño que oportunamente entregará el la Inspección, en los casos que se utilice este material.

La bentonita que será exclusivamente de origen comercial, molida, se proveerá en bolsas de 50 kg. Respecto a las especificaciones a cumplir serán las correspondientes a la Norma IRAM N-6657 "Bentonita para barros de inyección de pozos de perforación".

1.8.2.5.- FLUIDIFICADOR.

El fluidificador será un compuesto que posea las características de aumentar la fluidez de la mezcla, de ayudar a la dispersión de los granos de cemento y disminuir el asentamiento de la lechada. La calidad de este material deberá cumplir con los requisitos de las Especificaciones Del Cuerpo de la Inspección de los Estados Unidos serie N° CRD-C 566-79 para "Fluidificador de lechada" y será de fabricación aprobada por la Inspección. El Contratista realizará los ensayos del fluidificador, que deberán ser aprobados por la Inspección. El fluidificador se suministrará en bolsas de material resistente a la humedad, que se transportarán en contenedores sellados y se manipularán y almacenarán para evitar la absorción de humedad, daños o pérdidas. El material que se haya aterronado debido a la absorción de humedad deberá desecharse.

1.8.2.6.- OTROS ADHESIVOS.

Arcilla: la arcilla a ser utilizada como aditivo en las lechadas, deberá ser suministrada seca y pulverizada. Deberá tener un límite líquido superior al 40% y un índice de plasticidad superior al 15%. No deberá contener partículas mayores de 2 mm y por lo menos el 35% de las partículas ser menores de 0,002 mm.

Compuestos minerales y aditivos químicos: se usará Intraplast o similar en mezclas estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Inspección, para otros aditivos solo se podrán utilizar agentes plastificantes, anti-contracción y en ningún caso se permitirá el empleo de aceleradores de fragüe.

El Contratista tendrá responsabilidad por la aptitud de la mezcla de los aditivos. La cantidad de aditivo deberá ser la absolutamente necesaria o la que ordene la Inspección. Los aditivos deberán ser incorporados al mezclador directamente en la proporción exacta en peso. Antes de la utilización de cualquier aditivo químico, la Inspección deberá recibir la información y pruebas de como el aditivo influye en las características de las lechadas.

1.8.3.- LECHADAS ESPECIALES.

Cuando las lechadas de cemento, ya fuere con o sin arena y bentonita, no constituyan lechadas adecuadas para una perforación, la Inspección podrá ordenar el uso de lechadas especiales, con o sin cemento y otros aditivos. Estas lechadas

estarán compuestas por materiales que, por lo menos temporariamente, puedan detener la fuga de agua cuando, debido a la magnitud de la pérdida o a la velocidad de filtración, no pueda lograrse el sellado de la perforación con la lechada de cemento común. Después del uso de la lechada especial, se bombeará la lechada de cemento para completar el sellado deseado.

1.8.4.- CAÑERIAS PARA LA LECHADA.

Todas las cañerías metálicas y los accesorios requeridos para inyectar la lechada estarán preparados para su uso específico. La cañería deberá cumplir con los requisitos de la norma ASTM designación A 210, especificación para cañería de acero, con revestimiento en baño de zinc caliente y negro galvanizado y cañerías de acero sin costuras para usos comunes, de peso normal. Los accesorios serán de hierro maleable, con revestimiento de zinc cumpliendo con los requisitos de la norma ANSI-B-163, accesorios roscados de hierro maleable.

1.9.- CAÑOS Y ACCESORIOS.

1.9.1.- GENERALIDADES.

Los caños, piezas especiales y accesorios a ser utilizados en Obra, ya sea para trabajos de drenaje, conducción de agua cruda, entubamiento de perforaciones, instalación de piezómetros o cualquier otra aplicación de carácter permanente o transitorio prevista en planos u otros documentos del Contrato o que la Inspección ordenase ejecutar, responderán a los requisitos especificados en esta cláusula o a las instrucciones que específicamente imparta la Inspección cuando lo considere oportuno. Los revestimientos interiores o exteriores, las juntas especiales y los accesorios se ajustarán a las indicaciones dadas en los planos correspondientes.

1.9.2.- CAÑOS DE ACERO.

Las tuberías deberán fabricarse con aceros que responderán a las normas de aptitud IRAM relacionadas con materiales susceptibles de soldarse. Ningún acero a emplear hasta 51 (cincuenta y uno) mm de espesor, será de cualidades tecnológicas inferiores al acero 1010; para espesores mayores se empleará por lo menos acero 1015 según Norma IRAM 600. Las pruebas físicas y químicas del material se harán conforme a las especificaciones de las Normas IRAM.

Todas las soldaduras de los caños deberán ser de igual o mayor resistencia que el resto de las paredes, por lo que las presiones de prueba en planta, para límite de ruptura, de aplastamiento y límite elástico, se calcularán suponiendo una resistencia en la soldadura del 100%.

El Contratista deberá proveer material del que se conozcan los valores antes citados, los que deberán responder a las condiciones de servicio a que estarán sometidas y sujetas a las verificaciones por parte de la Inspección.

Además será necesario tener en cuenta las siguientes especificaciones:

- a.- LIMPIEZA: los tubos de acero deberán limpiarse perfectamente tanto exterior como interiormente, con procedimientos que aseguren la eliminación de todo vestigio de escama y que dejen la superficie del tubo lo suficientemente rugosa para formar una excelente base de adhesión para las capas de pintura anticorrosiva.
- b.- TRATAMIENTOS PROTECTORES: De acuerdo a las condiciones de servicio la Inspección indicará si las tuberías de acero deberán ser pro-

vistas con tratamientos protectores tanto interior como exteriormente contra la acción de los suelos y la oxidación interior. El tipo de tratamiento será el que se indique para cada caso.

Se deberán indicar los ensayos realizados que demuestren la efectividad de tales tratamientos.

Se tendrá en cuenta, asimismo, las distancias a que deberán ser transportadas las cañerías a fin de conservarlas lo mas intactas posible, con sus capas protectoras durante el manejo y transporte, mediante la aplicación de pintura o cubiertas especiales.

1.9.3.- CAÑOS DE HORMIGON SIMPLE.

Los caños de hormigón simple serán ejecutados dentro de moldes de esmerada construcción. Los moldes ofrecerán la debida resistencia para evitar deformaciones durante la ejecución de los caños y el proceso de fraguado. El hormigón empleado debe poseer una resistencia a la compresión mínima de 25 MPa en probetas cilíndricas ensayadas a los 28 días.

La cantidad de cemento será de 400 kg/m³, y la cañería responderá a la "Norma para la fabricación y recepción de caños y piezas de conexión de mortero de cemento y de hormigón simple" de O.S.N..

En lo que respecta a longitudes y medidas externas, las cañerías y piezas especiales se ajustarán a la "Planilla de tipificación de caños y piezas de conexión de mortero de cemento y de hormigón simple" de O.S.N.; los espesores de los caños que estarán en función del diámetro interno, serán determinados por Norma IRAM 1517, además será de aplicación la Norma IRAM 11513.

Los caños podrán utilizarse en obra, una vez transcurridas 4 semanas desde su hormigonado.

Respecto a las dimensiones internas del enchufe y externa de la espiga, serán establecidas por el Contratista, quien deberá tener la aprobación de la Inspección tanto de los caños como de piezas especiales, antes de comenzar la instalación de los mismos.

Se emplearán en todos los casos materiales de primera calidad. De no satisfacer los materiales las especificaciones precedentes los mismos serán considerados no aptos para su empleo en obra y retirados de inmediato.

Los caños a ser utilizados para drenaje serán perforados y se ajustarán a la norma ASTM C 444, y a todos los requisitos aplicables a un caño de hormigón simple común según lo especificado en esta cláusula.

Los accesorios y juntas a utilizarse responderán íntegramente a las indicaciones dadas en los planos correspondientes y/o a las indicaciones que oportunamente diera la Inspección.

1.9.4.- CAÑOS DE PVC.

Los caños de PVC (Policloruro de vinilo) responderán a la Norma IRAM 13350 y 13351.

1.10.- BARANDAS.

Las dimensiones y características de las barandas son las indicadas en los planos correspondientes.

El material a ser utilizado será acero galvanizado, soldado, con o sin costura y conforme a las especificaciones de la Norma ASTM A 120. Cuando se use baranda de caños, éstos tendrán 38 mm o mas. Los zócalos serán de 50 mm de tubo de acero al carbono galvanizado sin costura.

El pasamanos y sus columnas se fabricarán con uniones soldadas.

La baranda será provista completa, con todos sus accesorios. Se tomarán precauciones para evitar aplastamiento o aberturas de costuras al doblarse los caños.

Las uniones en obra se harán con manguitos interiores y se sujetarán con tornillos de cabeza fresada. Las partes serán galvanizadas después de su fabricación mediante inmersión en caliente, según la Norma ASTM A123. Las partes galvanizadas fabricadas en taller que necesiten soldadura en taller o en obra que en cualquier manera impliquen remover el galvanizado original, serán restaurados mediante galvanizado en frío con "Ferralloy", "Tin Easy Fluid", "Galvaloy" o recubrimiento similar rico en zinc, o equivalente aprobado.

Los bulones y tornillos para la unión de elementos galvanizados deberán ser de material no corrosible. Bulones, pernos, tuercas, arandelas y elementos similares o accesorios serán galvanizados según la Norma ASTM A 153.

1.11.- MATERIALES PARA TRABAJOS DE ARQUITECTURA.

1.11.1.- CALES.

1.11.1.1.- GENERALIDADES.

Las cales a utilizar en Obra serán de procedencia aprobada por la Inspección, de acuerdo con lo indicado en la Cláusula 4.1., y el Contratista solicitará dicha aprobación con un mínimo de 60 días de anticipación al primer embarque, suministrando muestras del material a emplear y toda otra información suplementaria que resultare de interés.

Las partidas de cal se almacenarán en Obra de modo tal que no se alteren sus propiedades, y previo a su uso se verificará que las mismas cumplan con estas Especificaciones. El Contratista mantendrá una cantidad suficiente de cal aprobada para asegurar el programa de trabajo de Obra.

1.11.1.2.- CAL AEREA EN POLVO.

Deberá proveerse en sus envases originales cerrados y con el sello de la fábrica de procedencia y no deberá presentar alteraciones por efectos del aire y de la humedad. Será convenientemente almacenada a efectos de impedir la pérdida de sus cualidades.

Se obtendrá por extinción en fábrica de cal grasa en terrones. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1626.

1.11.2.- AGREGADOS PARA MORTEROS.

1.11.2.1.- ARENA NORMAL.

Será de características y procedencia especificada para los hormigones convencionales con granulometría variable de 0,5 a 4 mm.. El Contratista podrá proponer otra fuente de procedencia, pero en este caso deberá contar con la aprobación previa de la Inspección para su utilización.

La arena fina para las terminaciones tendrá una granulometría máxima de 1 mm., respecto a la procedencia podrá ser la misma del caso anterior.

1.11.2.2.- POLVO DE LADRILLO.

Deberá ser obtenido por la molienda de ladrillos bien cocidos, llenando las condiciones impuestas para aquellos, en lo posible será fabricado en la misma Obra, empleando máquinas apropiadas. Bajo ningún concepto se permitirá agregar residuos de demoliciones.

Deberá cumplir con la Norma IRAM 1632, Polvo de Ladrillo.

1.11.2.3.- HIDROFUGOS.

Serán de marca aprobada por la Inspección y deberán acopiarse en Obra en sus envases originales, de cierre hermético.

Deberán cumplir con la Norma IRAM 1572, Hidrófugos para usos generales.

1.11.2.4.- AGREGADOS ESPECIALES.

Todo agregado, o tratamiento endurecedor de superficies, o tratamiento antideslizante será de procedencia aprobada por la Inspección.

1.11.2.5.- LAVA VOLCANICA.

El material granular deberá provenir de erupciones volcánicas a alta temperatura, los granos serán de aristas vivas y angulares, curvos muy rugosos y de dimensiones variables entre 2 y 6 mm.

Deben ser muy livianos, de aspecto esponjoso y estructura porosa. Su peso específico aparente máximo será de 700 kg/m³.

La composición química deberá ser un silicato complejo de aluminio, potasio, sodio, hierro, calcio y magnesio, aceptándose proporciones mínimas de sustancias accesorias. No debe ser atacable por ácidos ni por agentes atmosféricos. El mineral en estado natural debe ser inerte.

Las probetas normales de laboratorio confeccionadas con cemento y material granular en proporción de 1 a 3 en peso, deben dar las siguientes resistencias mínimas:

Tracción a 28 días..... 1,8 MPa

Compresión a 28 días..... 4,8 MPa

1.11.3.- LADRILLOS.

Serán de procedencia aprobada por la Inspección, tendrán formas regulares, estructura compacta y fibrosa. Estarán uniformemente cocidos y sin vitrificación, de color rojo definido, aristas bien definidas y golpeados entre sí deberán dar un sonido metálico, carecerán de núcleos calizos y de otros cuerpos extraños.

Deberán tener las siguientes dimensiones: 27x13x5 cm. con tolerancia de hasta 1 cm en el largo y 0,5 cm en el ancho y en el espesor.

Estos ladrillos, ensayados a la compresión en probetas constituidas por dos medios ladrillos unidos con cemento portland, darán por lo menos una resistencia media a la rotura por compresión 8 MPa. Una vez embebidos en agua y sometidos a alteraciones de temperatura variables entre 5 y 35 °C, durante no menos de 20 ciclos, no deberán presentar en su masa deterioros o principios de disgregación. La absorción de agua no excederá el 14% de su peso seco.

Para su transporte se utilizarán contenedores apropiados debiéndose realizar la carga y descarga a mano.

Se rechazarán los ladrillos que presentaren roturas o rajaduras aunque ya hayan sido colocados.

1.11.4.- MATERIALES PARA HORMIGONES.

Todos los materiales a utilizarse en la ejecución de los hormigones responderán a las especificaciones de este Pliego para los hormigones estructurales.

El cemento será del tipo Portland Normal y cumplirá con las condiciones de calidad establecidas en este Pliego. El mismo podrá ser suministrado en bolsas.

1.11.5.- MADERAS.

1.11.5.1.- GENERALIDADES.

Todas las maderas que se empleen en los trabajos de carpintería, serán de primera calidad, bien secas, de fibras rectas, y carecerán de albura o sámago, de grietas, nudos saltadizos o cualquier otro defecto.

El tipo de madera a utilizar será el indicado en planos y planillas, en caso que no estuviera consignado, se ajustará a lo especificado en el presente Pliego.

El Contratista se proveerá de las maderas bien secas y estacionadas y en cantidad suficiente para la ejecución total de las obras de carpintería, debiendo marcar y cortar todas las piezas de las medidas correspondientes, no armándolas ni ensamblándolas sino después de un tiempo prudencial de terminada esta operación.

El Contratista deberá presentar antes de comenzar los trabajos, un juego completo de muestras para su aprobación por parte de la Inspección de los distintos tipos de maderas a emplear.

Las maderas deberán haber sido estacionadas al aire libre, bajo techo protegidas del sol y la humedad.

Aquellas maderas de las cuales no se hubiera logrado su estacionamiento perfecto al aire libre, como se indica precedentemente, serán secadas en forma artificial por los métodos usuales.

Las piezas deberán ser elegidas, perfectamente derechas, sin manchas de ninguna naturaleza; sin resinas de color y fibra uniforme para cada conjunto de pieza de revestimiento, o puertas que abran sobre un mismo ambiente, muebles, etc.

1.11.5.2.- MADERA DURA.

Será de fibra derecha, sin fallas, agujeros o nudos defectuosos en las caras aparentes, con tolerancia de uno de esos defectos en cada pieza parcial y con exclusión de los restantes, siempre que, a juicio de la Inspección, el defecto no perjudique ni la duración ni la solidez de la estructura.

El Contratista podrá abastecer bajo la designación de madera dura, siempre que no esté expresamente determinado, algarrobo, lapacho, incienso amarillo, quina, viraró, urundai o mara.

1.11.5.3.- RAULI.

Se usará raulí chileno estacionado, no se aceptará ninguna pieza de raulí con taladro o decoloración. Será seleccionado de primera calidad.

Deberá estar libre de plagas y defectos; no deberá tener nudos grandes, sueltos o secos, ni astillas o virutas.

1.11.5.4.- TABLEROS DE MADERA COMPENSADA (TERCIADOS).

Serán de procedencia aceptada por la Inspección.

Serán de mara, de primera calidad, de los espesores que se indiquen en los planos y planillas; cuando no estén indicados, se proveerán de 6 mm de espesor.

Deberán ser completamente planos y sin alabeos, en perfecto estado de conservación.

Serán obtenidos por prensado y encolado, con adhesivos de resina fenólica; la resina deberá cumplir con la Norma IRAM 9507 Adhesivos de Resina Sintética para la Elaboración de Compensados. Los terciados deberán cumplir con la Norma IRAM 9506 Compensados de Madera para Usos Generales.

1.11.5.5.- TABLEROS DE MADERAS AGLOMERADAS.

Serán de procedencia aceptada por la Inspección.

Los paneles serán de caras lisas, fabricados con partículas de madera aglomerada bajo presión con resinas fenólicas. Sus dos capas superficiales serán de material mas denso y de grano mas fino.

La tensión de rotura a la tracción será de 120 kg/cm². Para un espesor nominal de 25 mm. serán de un peso de 15 kg/m².

Deberán ser siempre de una sola pieza, sin añadiduras de ninguna especie, completamente planos y en perfecto estado de conservación, sin alabeos, y tendrán los espesores indicados en planos y planillas.

1.11.6.- METALES PARA CARPINTERIA Y HERRERIA.

1.11.6.1.- CHAPA Y PERFILERIA DE ACERO.

En todos los casos, los aceros serán perfectamente homogéneos, estarán exentos de sopladuras e impurezas, tendrán fractura granulada fina, debiendo las superficies exteriores ser limpias y sin defectos.

No se trabajarán piezas de metal que hayan sido previamente enderezadas o que presenten defectos cualesquiera.

Los perfiles a emplearse serán de hierro dulce, de la mejor calidad y de laminación perfecta, sin deformaciones ni ondulaciones y de los espesores indicados en los planos.

Todas las chapas a emplearse serán del tipo a doble plancha, aceitadas y decapadas, y serán de hierro especial capaz de resistir el doblado sobre si mismas sin agrietarse.

El acero deberá ser nuevo, limpio, de la más alta calidad y perfectamente laminado. Las chapas a utilizar serán nuevas y de espesor uniforme. No se permitirá el uso de chapas añadidas en ningún punto de su longitud.

Los perfiles deberán cumplir con las siguientes Normas IRAM especificadas para perfiles de herrería de obra:

- 509- Perfiles de acero U métricos (laminados en caliente)
- 511- Perfiles de acero I métricos (laminados en caliente)
- 558- Perfiles de acero L de alas iguales, serie métrica (laminados en caliente)
- 561- Perfiles de acero T métricos (laminados en caliente)
- 566- Perfiles de acero Z métricos (laminados en caliente)

1.11.6.2.- ALUMINIO.

Todos los elementos de aluminio deberán ser tratados con los siguientes procesos químicos y físicos:

- a) Rectificación para dejar la superficie completamente libre de marcas y rayaduras.
- b) Pulido mecánico de fieltro duro en pulidora automática.
- c) Oxidación anódica por inmersión, terminación mate. El espesor de la oxidación anódica no será nunca inferior a 20 micrones y será de una dureza no inferior a 9 grados de la escala Mohs.
- d) Sellado de la capa de oxidación anódica por medio de agua hirviendo con un reactivo.

El tratamiento anterior se realizará después que las partes componentes hayan sido fabricadas, armadas, y desarmadas. la Inspección indicará, con una muestra o de cualquier otra manera, el acabado que fuere necesario.

La Inspección podrá inspeccionar el trabajo en taller y verificar el espesor del anodizado por medio de pruebas de Laboratorio.

Los perfiles serán de aleación de aluminios extruídos de gran dureza, Kaiser 6063/75, Camalsi, Alcanrae 50 S/35, o similar, aprobado por la Inspección.

1.11.6.3.- ACERO INOXIDABLE.

Será de la mejor calidad apto para el propósito para el cual esté destinado. Deberá cumplir con la Norma IRAM 690, Aceros Inoxidables - Clasificación y Composición Química.

1.11.6.4.- METAL DESPLEGADO.

El metal desplegado será galvanizado y su malla tendrá un centímetro de lado; los clavos, alambres y demás accesorios utilizados serán también galvanizados.

Será de número 26, de 1250 gr. por metro cuadrado.

1.11.6.5.- GRAMPAS Y ANCLAJES.

Todo accesorio de acero destinado a ser empotrado en hormigón o mampostería será inoxidable, galvanizado o tratado con otro método que garantice la necesaria resistencia a la corrosión.

En general, las secciones necesarias se indican en planos y planillas para cada accesorio en particular; cuando nada se indique, las secciones de las piezas serán las adecuadas al propósito a cumplir; el Contratista solicitará aprobación de las mismas a la Inspección.

1.11.6.6.- ACERO GALVANIZADO.

Se utilizarán chapas de acero galvanizado, de espesor uniforme en toda su extensión, de textura homogénea, sin mezcla de sustancias extrañas ni vestigios de grietas, de color uniforme, libre de sedimentos, sopladuras, costras, burbujas y otros defectos cualesquiera que pueda afectar sus propiedades, uso o duración a criterio de la Inspección. Estas chapas de acero galvanizado deberán responder a la Norma ASTM A 385 y a las exigencias de la B.S.I. 729 parte 1 y 2.

1.11.7.- ACCESORIOS PARA CARPINTERIA.

1.11.7.1.- ELEMENTOS DE FIJACION.

Todos los elementos de fijación, grampas, tornillos, bulones, remaches, etc., deben tener la resistencia requerida para el propósito estipulado.

Cuando fueren utilizados en carpintería de aluminio, serán del mismo material u otro no oxidable, compatible con aluminio o acero tratado por inmersión de cadmio electrofítico, según se especifica en A 164/55 y A 165/55 del manual ASTM.

1.11.7.2.- HERRAJES.

Serán de procedencia y diseño aprobados por la Inspección.

Serán en cada caso de primera calidad con respecto a su resistencia, sistema, duración, eficacia, apariencia, terminación y calidad de sus partes constitutivas.

Tendrán una terminación libre de filos agudos, rugosos o dentados; serán de superficie y bordes pulidos y uniformes.

Cuando se especifique "bronce platil" se entenderá una aleación con una composición aproximada de níquel 8%, cobre 50%, zinc 40% y estaño 2% .

El Contratista entregará a la Inspección un muestrario completo de todos los herrajes aprobados a utilizar en obra.

1.11.7.3.- BURLETES.

Serán de neopreno o P.V.C. de la mejor calidad obtenible en plaza.

El diseño de cada tipo será aprobado por el la Inspección y garantizará perfecta hermeticidad al viento, polvo y agua.

El Contratista entregará a la Inspección un muestrario completo de todos los tipos aprobados a utilizar en Obra.

1.11.8.- CRISTALES Y VIDRIOS.

1.11.8.1.- GENERALIDADES.

Los cristales y vidrios serán de procedencia aceptada por la Inspección. El fabricante deberá otorgar garantía por los productos a proveer.

Serán de la clase y del tipo que en cada caso se especifique en planos y planillas; estarán bien cortados con aristas vivas y serán de tonalidad y transparencia regulares.

Estarán exentos de todo defecto, no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas u otras imperfecciones.

Serán entregados en obra cortados a medida y en paquetes marcados, indicando la cantidad del contenido y su lugar de colocación. Todos los paquetes o cajones conteniendo vidrios serán conservados en lugar seco.

Se respetarán las Normas IRAM 12541 Vidrio Plano para Construcción; y 12540 Vidrio Plano - Definiciones.

1.11.8.2.- VIDRIO ARMADO TRASLUCIDO GRIS.

Será de 6 mm. de espesor mínimo, armado con malla cuadrada tipo Georgian de aproximadamente 1,5 cm. Será de una tonalidad gris y de las siguientes propiedades:

Luz solar visible mínimo 45%

Pasaje rayos infrarrojo máximo..... 43%

Pasaje rayos ultravioletas máx..... 30%

Total energía solar admitida máx.... 60%

1.11.8.3.- CRISTAL.

Será de 6 mm. de espesor mínimo obtenido por el proceso Cristal Float; el uso de los distintos espesores se indica en planos y planillas.

1.11.9.- MATERIALES PARA PISOS.

1.11.9.1.- BALDOSAS DE GRES CERAMICO.

Serán de procedencia aprobada por la Inspección, duras, bien cocidas, no presentando defectos de cocción o rajaduras, de las dimensiones indicadas en planillas y de un espesor mínimo de 8 mm..

Serán perfectamente planas, suaves al tacto en su cara superior y tendrán aristas rectilíneas sin mellas ni rebarbas.

Si las baldosas no pudieran colocarse con las juntas perfectamente rectilíneas y de un ancho menor de 2 mm. serán rechazadas.

Los zócalos de gres cerámico tendrán las mismas características especificadas para las baldosas y con la arista superior redondeada.

Donde se especifique baldosas de gres cerámico antideslizantes, estas tendrán las mismas características pero con su cara superior estriada y de un diseño adecuado a su función.

1.11.9.2.- MOSAICOS CALCAREOS.

Las baldosas calcáreas presentarán siempre superficies regulares. Se colocarán por hiladas paralelas y con las juntas alineadas a cordel.

Las juntas se rellenarán con lechada de cemento Portland puro. Las baldosas estarán constituidas por una pasta homogénea sin agregado de cal, con una primera capa coloreada de 5 mm. de espesor mínimo de cemento, una segunda capa de espesor mínimo de 1 cm. ejecutada con mezcla de una parte de cemento Portland y una parte de arena; el resto con mezcla de una parte de cemento Portland y tres partes de arena. El espesor total de las baldosas será 2,5 cm.

Las baldosas para los pisos de mosaico serán perfectamente planas, de color uniforme, lisas, suaves al tacto en la parte superior y con aristas rectilíneas sin melladuras ni rebarbas. Tendrá una estructura pétreo que no ofrecerá cavidades, grietas ni poros.

1.11.10.- MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS.

1.11.10.1.- AZULEJOS.

Serán de procedencia aprobada por la Inspección, de cerámica esmaltada, de 15 cm de lado y 4 mm de espesor mínimo de primera calidad, sin rajaduras, burbujas, combas o cualquier otro defecto.

Las caras vistas serán coloreadas y brillantes, los colores serán los que figuren en los planos y planillas o en su defecto los que elija la Inspección de acuerdo a un muestrario que deberá proveer el Contratista.

Las piezas esquineras y otras especiales o que requieran cortes especiales serán provistas de acuerdo con estas exigencias y deberán ser de la misma calidad.

Deberán cumplir con la Norma IRAM 12529 Azulejos y Piezas de Acordamiento para Revestimientos Sanitarios Normales.

1.11.10.2.- LAMINADOS PLASTICOS.

Será melamínico sobre base de fibra Nikko o equivalente de procedencia aprobada por la Inspección.

Se utilizarán en una sola pieza y sin añadidura de ninguna especie. Tendrán el color y la textura superficial que indique la Inspección sobre un muestrario a presentar por el Contratista.

Para enchapados se utilizarán los adhesivos y contrachapas que recomiende el fabricante.

1.11.11.- MATERIALES PARA CUBIERTA E IMPERMEABLES.

1.11.11.1.- EMULSION ASFALTICA.

Será una emulsión bituminosa compuesta de un mínimo de 50% de asfalto puro, 3-4% de emulsionante y agua como vehículo, del tipo Y.P.F. rotura mediana.

El asfalto a utilizar en la emulsión deberá ser de la mas alta penetración (180/200).

La emulsión será homogénea, no reemulsionable, ni deslizante. Cumplirá con la Norma ASTM D 1227/67.

1.11.11.2.- FIBRA DE VIDRIO.

La procedencia deberá ser aprobada por la Inspección.

El material será de primera calidad, apto para el uso previsto y estará compuesto por una estera afieltrada de fibra de vidrio sódico de 180 gr/m².

1.11.11.3.- VERMICULITA.

Será de procedencia aprobada por la Inspección. de primera calidad y marca reconocida. Se utilizará para la elaboración de morteros alivianados para aislación térmica.

1.11.11.4.- TEJAS COLONIALES.

Las tejas coloniales serán de primera calidad y de procedencia aprobada por la Inspección. Las dimensiones aproximadas serán 13 cm. y 20 cm. de ancho por 42 cm. de largo.

Serán bien cocidas, de coloración uniforme, de superficie lisa, de aristas vivas, sin alabeos, sin sopladuras ni rajaduras. Deberán tener una resistencia adecuada a los fines para los que serán usadas.

1.11.11.5.- SELLADORES Y PEGAMENTOS.

Se entregarán en obra en sus envases de fábrica. El fabricante deberá otorgar garantía por los productos a proveer y el Contratista requerirá la aprobación de la Inspección.

Se utilizarán selladores a base de poliuretano de un solo componente; de alto poder adhesivo al hormigón, mortero, mampostería, hierro, aluminio, madera y azulejos, con mínimo factor de envejecimiento y gran resistencia a la intemperie.

Mantendrán sus condiciones invariables en un rango de temperatura entre -40°C y +80°C. Se deberán almacenar en lugares secos y frescos.

En superficies expuestas al exterior, se utilizarán selladores del tipo de polimerizado superficial o similar, para formar una superficie perfectamente homogénea y de gran elasticidad.

Todos los mordientes, fijadores, polimerizadores, y otros materiales accesorios serán de la misma marca o recomendados por el Fabricante.

Cuando la Inspección lo considere necesario el Contratista o el proveedor correspondiente efectuarán ensayos para comprobar el comportamiento del material en condiciones extremas.

1.11.11.6.- FIELTRO ASFALTICO.

Deberá contar con la aprobación de la Inspección.

Tendrá como mínimo un peso de 680 gr/m², y deberá cumplir con la Norma IRAM 6684.

1.11.12.- MARMOLES Y GRANITOS.

Los mármoles y granitos serán provistos por una firma especializada, experimentada en abastecimientos de este tipo. Dichas firmas deberán ser aprobadas por la Inspección.

El mármol y el granito a utilizar serán de Córdoba, apropiados para la función que deben cumplir. Serán de la mejor calidad de su clase sin trozos rotos o añadidos. No presentarán picaduras, grietas u otros defectos que puedan alterar su duración y solidez. Serán duros, de grano fino y compacto y capaces de adquirir y retener un buen pulido en condiciones extremas de uso.

El mármol y el granito que se utilice será seleccionado por la Inspección entre muestras provistas por el Contratista.

1.11.13.- PINTURAS.

1.11.13.1.- GENERALIDADES.

Se utilizarán productos de la mejor calidad y marca reconocida y aceptada por la Inspección.

El material deberá ser llevado a la obra en sus envases originales de fábrica, cerrados y provistos del sello de garantía correspondiente.

A continuación se enumeran los distintos tipos de pinturas a utilizar y sus propiedades principales, su composición, tipo de pigmento, etc., serán propuestos por el Contratista y sujeta a la aprobación de la Inspección.

Los diluyentes, tapaporos, enduños, selladores, imprimaciones, colorantes y otros accesorios serán preferentemente de la misma marca que la pintura y compatibles con ésta.

Los colores y tipo de acabado serán definidos por la Inspección, del muestreo a proveer por el Contratista de cada tipo de las pinturas a utilizar.

1.11.13.2.- PINTURA AL AGUA TIPO EMULSION.

Serán de marca reconocida, de primera calidad y aprobadas por la Inspección. Deberán cumplir con las especificaciones de la Norma IRAM 1070.

1.11.13.3.- LATEX.

Será a base de látex sintético y resina acrílica, cuando así se especifique, y pigmentos de primera calidad dispersados en agua. Proporcionará una superficie aterciopelada. Cuando corresponda será adecuado al uso en exteriores.

1.11.13.4.- ESMALTE SINTETICO.

Serán elaborados en base a resina sintética alquídica, de gran dureza y rápido secado con pigmentos estables.

1.11.13.5.- ANTIOXIDOS.

Serán de muy buena adherencia con pigmentos de cromato de zinc como antioxidante. Serán exclusivamente en base a resinas sintéticas de endurecimiento rápido, sumamente flexibles y de alta resistencia a golpes y descascamiento.

1.11.13.6.- BARNICES.

Serán sintéticos, a base de resinas alquídicas o poliuretano, adecuado para interior o exterior según corresponda.

1.11.13.7.- POLIURETANICAS.

Será esmalte sintético de dos componentes en base a resina poliuretánica especialmente resistente a los agentes atmosféricos, de coloración permanente y estable a los rayos solares.

1.11.13.8.- ACABADO TRANSPARENTE (PARA LADRILLO A LA VISTA).

Será líquido impermeabilizante a base de siliconas y de muy buena adhesividad, ligeramente coloreado en el tono del material a cubrir.

1.11.14.- MATERIALES PARA INSTALACION SANITARIA Y DE DRENAJE.

1.11.14.1.- CAÑERIAS, BOCAS, SIFONES Y PIEZAS ESPECIALES DE PLOMO.

A.- CAÑERIAS:

Se respetará la Norma IRAM 2515 Caños de Plomo.

El peso por metro lineal se ajustará a la especificación siguiente :

Características	Diámetro (m)	Peso por m lineal (kg/m)	Espesor de la pared (mm)
Para agua fría	0,009	1.720	3
	0,013	1.696	3
	0,019	2.783	3,5
	0,025	4.692	4,5
	0,032	6.538	5
	0,038	7.599	5
	0,051	12.087	6
Para agua caliente	0,009	2.147	4,5
Para desagües y ventilaciones	0,038	3.578	2,5
	0,051	5.726	3
	0,064	7.104	3
	0,102	14.985	4
Para desagües pileta laboratorio	0,038	7.599	4,1
	0,051	7.710	4,1

La soldadura a utilizar en las cañerías de plomo será una mezcla de 33 partes de estaño puro y 67 de plomo.

El plomo de las cañerías y accesorios tendrá una pureza de 99,7% siendo las impurezas admisibles las siguientes:

Antimonio máximo 0,20%

Zinc Máximo 0,01%

Cobre máximo 0,18%

Bismuto máximo 0,05%

Estaño máximo 0,15%

Tolerancia Hasta 20% p/impurezas < 0,30%

B.- BOCAS DE DESAGÜE:

Se ejecutarán con chapa de plomo de 4 mm de espesor, llevarán marco y tapa o reja de bronce pulido de 5 mm de espesor, asegurados entre sí con cuatro tornillos de bronce de 7 mm de diámetro o una bisagra y dos tornillos del mismo tipo respectivamente.

Tendrá las medidas especificadas en los planos correspondientes.

C.- SIFONES:

Tendrá los pesos, cargas y espesores que se indican a continuación:

DIAMETRO	PESO (Kg)	CARGA (cm)	ESPESOR (mm)
0,038 m a P	1.400	3,5	3
0,038 m a P	1.900	3,5	3
0,051 m a P	2.160	4,0	3
0,051 m a P	2.850	4,0	3
0,064 m a P	3.210	5,0	3
0,064 m a P	4.310	5,0	3

Además aquellos que queden a la vista llevarán tapa de bronce para su inspección.

1.11.14.2.- CAÑERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE BRONCE Y LATON.

A.- CAÑERIA DE BRONCE:

El peso por metro lineal se ajustará a la especificación siguiente:

DIAMETRO (m)	DIAMETRO EXT (mm)	PESO Kg./m	ESPESOR (mm)
0,009	16,5	0,87	2,1
0,013	21,25	1,20	2,35
0,019	26,75	1,70	2,6
0,025	33,50	2,40	2,9
0,032	42,25	3,50	3,3
0,038	48,25	4,30	3,5
0,051	60,00	5,85	3,8
0,064	75,50	7,85	4,0

Cumplirán con todos los requisitos de la Norma IRAM 2521, Caños de Latón, sin costura de sección circular para conducción de agua estirados en frío.

Las cañerías serán semi-recocidas de un modo tal que permitan la ejecución de una rosca perfecta, y sólo se permitirá curvar los caños en los cambios de dirección si la cañería hubiera sido especialmente prevista para ello, para cuya verificación se procederá a doblar en frío 180° alrededor de un mandril de 1 1/2 veces el diámetro interior del caño sin sufrir rajaduras en el codo externo de la dobladura.

B.- MARCOS con tapas para nichos de llaves y canillas: se ejecutarán en bronce cromado, debiendo tener la parte exterior perfectamente pulida.

- C.- MARCOS con tapas y rejas para boca de desagüe y pileta de patio: el espesor de los marcos, tapas y rejas será de 5 mm.
- D.- BRIDAS para inodoro pedestal: serán de bronce fundido para enlazar con el caño de plomo del tubo forrado.
- E.- NIQUELADO Y CROMADO: la superficie de los bronce y latones deben ser de color plateado, serán lisas y el baño se dará en forma tal que produzca un acabado uniforme y durable; el cromado se aplicará sobre un baño previo de níquel y este directamente sobre el metal, debiendo cada baño cubrir enteramente las superficies que quedarán visibles después de instalado el accesorio; el espesor de cada baño cumplirá con los exigidos como mínimo y promedio en la siguiente tabla:

METAL DE BASE Y ACABADO	ESPESOR PROMEDIO (mm)	ESPESOR MINIMO (mm)
Niquelado sobre bronceo latón: Níquel	0,0045	0,0025
Cromado sobre bronce o latón: Níquel	0,0045	0,0025
Cromo	0,0045	0,0025

1.11.14.3.- TUBOS Y ACCESORIOS SANITARIOS DE P.V.C..

Se utilizarán tubos de policloruro de vinilo (P.V.C.) para ventilación y desagües cloacales.

Deberán ser aprobados por la Inspección y cumplir con las Normas de OSN y las Normas IRAM correspondientes.

El espesor mínimo de las paredes de los tubos de desagüe cloacal será de 3,2 mm y en los de ventilación de 2,2mm.

Las piezas de conexión y accesorios deberán ser moldeadas por inyección o prefabricadas a partir de los mismos tubos de P.V.C., debiendo cumplir con la Norma IRAM 13331.

Para la colocación deberá ajustarse estrictamente a las recomendaciones del fabricante y a lo especificado en las Normas correspondientes.

1.11.14.4.- CAÑERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE HIERRO FUNDIDO.

A.- CAÑERIAS: serán de fundición de hierro centrifugada. Cumplirán con la Norma IRAM 2505 Caños de Fundición de Hierro Centrifugado en Moldes de Arena para Conducción de Fluidos a Presión ó con la Norma IRAM 2501 Caños de Fundición de Hierro Centrifugado en Moldes Metálicos para Conducción de Fluidos a Presión. Las piezas especiales respetarán la Norma IRAM 2606 Accesorios para Cañerías de Fundición de Hierro.

B.- PILETAS DE PATIO: serán de hierro fundido con sobrepiletas de plomo a las cuales se conectarán los desagües. El acabado a nivel de piso debe ser una

rejilla plateada de aleación con cromo. Todo de acuerdo con los requerimientos de OSN.

C.- CAJAS DE FUNDICION PARA LLAVES DE PASO: Las cajas de vereda para servicio de agua o riego serán de 0,24 por 0,18 m., la tapa llevará la leyenda correspondiente a una llave de cierre a triángulo.

D.- MARCOS Y REJAS:

1.- Tipo Común

Los pesos mínimos serán de:

MEDIDA (m)	REJA (kg)	MARCO (kg)
0,12 x 0,12	0,6	0,8
0,17 x 0,17	1,3	1,2
0,20 x 0,20	1,7	1,4
0,30 x 0,30	6,0	2,8

La luz entre marco y reja no será mayor de 2,5 mm.

2.- Tipo reforzado: la reja será de barrotes y los pesos mínimos serán:

MEDIDA (m)	REJA (kg)	MARCO (kg)
0,22 x 0,22	4,0	2,5
0,29 x 0,29	8,0	6,0
0,40 x 0,40	25,0	19,0
0,60 x 0,60	68,0	30,0

La reja llevará un refuerzo longitudinal en la mitad y en sentido perpendicular a los barrotes.

E.- MARCOS Y TAPAS PARA CAMARAS Y RECEPTACULOS: serán de peso uniforme con los siguientes pesos mínimos:

MEDIDA (m)	REJA (kg)	PROFUNDIDAD (cm)	MARCO (kg)
0,20 x 0,20	3,5	3	1,4
0,30 x 0,30	6,8	3	4,2
0,40 x 0,40	10,8	3	6,1
0,60 x 0,60	22,5	4	10,5

La luz entre el ala del perfil T que sirve de marco y la tapa no excederá de 1 cm..

1.11.14.5.- ARTEFACTOS SANITARIOS.

Los artefactos sanitarios serán de procedencia aceptada por la Inspección.

Los inodoros, lavatorios, piletas, y otros artefactos serán de cerámica vítrea de la mejor calidad. Se los proveerá de todos los accesorios y soportes necesarios.

Todos los artefactos estarán libres de soldaduras, defectos, deformaciones, etc. y el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a los artefactos durante el transporte o durante el lapso de obra.

Las conexiones y descargas serán de bronce cromado, con sus correspondientes campanas o tapajuntas de terminación.

Los artefactos sanitarios deberán cumplir con la Norma IRAM 11501, Artefactos Sanitarios de Cerámica.

1.11.14.6.- BRONCERIA SANITARIA.

La broncería sanitaria será de procedencia aceptada por la Inspección.

Las superficies niqueladas y cromadas responderán a lo especificado en la cláusula 4.12.14.2. El Contratista proveerá a la Inspección, muestras de cada uno de los elementos de broncería sanitaria a instalar en la obra.

1.11.14.7.- CALEFONES.

Los calefones responderán a las características indicadas en planos y planillas y deberán ser previamente aprobados por la Inspección.

Serán artefactos de primera calidad y marca reconocida y protegidos contra la corrosión, aprobados por OSN. Deberá incluirse en su provisión todos los accesorios necesarios para su montaje.

1.12.- MATERIALES PARA CERCOS DE SEGURIDAD.

1.12.1.- POSTES DE HORMIGON.

Los postes y puntales de hormigón armado premoldeado se fabricarán con un hormigón cuyo contenido mínimo de cemento de 350 kg/m³ y tamaño máximo del agregado grueso de 19 mm. Deberá cumplir con las especificaciones del capítulo de hormigones convencionales del presente Pliego.

La fabricación de los postes no comenzará hasta tanto se haya fabricado y aprobado un poste de muestra. Los postes tensores para esquinas o ángulos se fabricarán en forma de ajustarse al ángulo del cerco en cada posición particular.

Los postes tensores serán de 3,90 m de largo, incluida la parte superior de 0,60 m acodada hacia afuera a 45°. La sección transversal será de 15 cm por 15 cm. Los puntales tendrán 3,30 m de largo y sección transversal de 12 x 12 cm, con placas de asiento de hormigón de no menos de 35 cm x 35 cm x 8 cm. Los lados de los postes tensores y de los puntales serán paralelos.

Los postes intermedios serán de 15 cm x 15 cm en la base, afinándose hasta 10 cm x 10 cm en la parte superior, y tendrán 3,90 m de largo incluida la parte superior de 0,60 m acodada hacia afuera. Se instalarán espaciados a intervalos regulares que no excedan los 3,0 m..

Los pozos para los postes intermedios y esquineros no serán de menos de 0,40 m x 0,40 m en planta. Los pozos para los postes de portones y postes tensores no serán de menos de 0,60 m x 0,60 m en planta. Todos los pozos serán de por lo menos 1,00 m de profundidad, a menos que se trate de una zona de roca sana, en cuyo caso podrá cambiarse esta profundidad con la aprobación de la Inspección.

1.12.2.- ALAMBRE TEJIDO.

Será de alambre de acero calibre N° 9, tejido en malla de 50 mm de forma de "diamante" (romboidal), galvanizado por inmersión en caliente cumpliendo con la Norma IRAM 721/72 Alambres Tejidos de Acero Zincado para Cercos.

Los bordes superior e inferior de todo alambre tejido deberán ser doblados.

El baño de la malla deberá ser de Clase II, 0,61 kg de baño de zinc por inmersión en caliente por metro cuadrado, aplicado después del tejido.

La provisión del alambre tejido incluirá todos los accesorios que resulten necesarios para su armado, montaje y tensado.

1.12.3.- ALAMBRE DE PUA.

El alambre de púa será de dos hilos de alambre trefilado galvanizado, calibre N° 12, con púas de cuatro puntas a intervalos de 8 cm. también galvanizadas. Cumplirá con la Norma IRAM 707/73 Alambres con púas. Deberá incluir todos los elementos adicionales para su montaje y tensado.

1.12.4.- PORTONES.

Los portones se construirán con marcos de acero y alambre tejido. Los marcos de acero deberán ajustarse a las especificaciones de este Pliego, cláusula 4.6.5. Serán galvanizados y tendrán elementos que permitan su cierre con candado. Estarán provistos de todos los herrajes y accesorios que fueran necesarios para su colocación y funcionamiento.

1.12.5.- PROTECCION DE LA ESTRUCTURA DE ACERO.

Toda la estructura de acero del cerco, así como las planchuelas, tuercas, buzones, etc., serán galvanizados mediante inmersión en caliente, salvo aprobación por escrito de la Inspección en el sentido de emplear algún método alternativo de protección contra la oxidación. El método alternativo será aprobado solo si el Contratista, puede demostrar que las cualidades de protección son iguales a la de la galvanización.

1.13.- MATERIALES PARA CAMINOS, PLAYAS Y MIRADORES.

1.13.1.- SUELO SELECCIONADO.

Este material no deberá incluir suelo vegetal y su contenido máximo de sales, sus constantes físicas y granulometría deberán ser tales que permitan a la mezcla del enripiado, cumplir con las especificaciones que sobre el particular se dan en el ítem correspondiente.

El Contratista determinará los yacimientos que prevé utilizar, siendo de su total responsabilidad todo lo atinente a la explotación del mismo.

Dentro de los treinta (30) días a contar de la fecha de replanteo de la obra, el Contratista presentará a consideración de la Inspección, el suelo seleccionado que prevé utilizar y el entorno granulométrico que propone para el mismo y proveerá las muestras representativas que sean necesarias, para que con ellos se efectúen los ensayos y verificaciones que correspondan.

La Inspección no autorizará la provisión hasta tanto el material y su entorno no hayan sido aprobados.

1.13.2.- MATERIAL GRANULAR.

El material granular para la ejecución del enripiado deberá tener un contenido máximo de sales, constantes físicas y granulometría tales que la mezcla para enripiado cumpla con las especificaciones que sobre el particular se dan en el ítem correspondiente.

El Contratista podrá proponer el tipo de material a utilizar y los yacimientos de donde se obtendrá, debiendo hacer las presentaciones correspondientes para la aprobación de la Inspección.

1.13.3.- ACERO PARA BARANDAS METALICAS DE DEFENSAS.

1.13.3.1.- CHAPA DE ACERO

La chapa de acero para barandas será obtenida por el Sistema Siemens Martin en convertidores básicos de oxígeno (Sistema L - D), laminada en caliente con las siguientes características mecánicas:

- Tensión mínima de rotura a la tracción: 37 kg/mm².
- Límite mínimo de fluencia: 24 kg/mm².
- Alargamiento mínimo de probeta de 50 mm de longitud calibrada, por 12,5 mm de y por espesor de chapa: 30 %

El espesor de las chapas con que se fabricarán las defensas será de 3,2 mm.

Las chapas deberán estar Zincadas por inmersión en zinc en estado de fusión según la Norma IRAM U 500- 513/78. La cantidad mínima de zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, será de 400 gr/m², según se especifica en dicha norma.

Las chapas podrán estar también galvanizadas (Zincadas) por proceso electrolítico, siempre que cumplan con los requisitos indicados precedentemente.

1.13.3.2.- BULONES DE ACERO.

Para los bulones de acero para barandas rigen los requisitos especificados en la Norma IRAM U 500-512/83.

1.13.4.- SEÑALIZACION VERTICAL.

1.13.4.1.- PLACAS DE ALUMINIO.

Responderán en un todo a la designación 1.504 y temple hasta 1 mm. H-38 y H-36 para medidas mayores de la Norma IRAM 681/83, siendo todas las placas de un espesor de 3 mm..

1.13.4.2.- BULONES.

De aluminio torneado, aleación tipo 6262 y temple T-9, según catálogo Kaiser o designación A.S.T.M.B. 211/65 y cuya composición se indica más abajo, con la cabeza redonda o gota de sebo, cuello cuadrado de 9,5 mm. de lado, vástago de 9 mm de diámetro y 100 mm. de largo con un roscado para tuerca no menor de 30 mm..

Composición química de la aleación 6262:

Mg: 0,8 a 1,2 % Fe: máximo 0,7 %

Pb: 0,4 a 0,7 % Mn: máximo 0,15 %

Bi: 0,4 a 0,7 % Zn: máximo 0,25 %

Cu: 0,25 a 0,4 % Cr: 0,4 a 0,14 %

Si: 0,4 a 0,8 % Ti: máximo 0,15 %

Otros: (máximo de c/u: 0,05 %), total: 0,15 %

Resistencia a la tracción: mínimo 36,6 kg/cm².

Alargamiento en 50,8 mm: máximo 5 %

1.13.4.3.- ARANDELAS.

De aleación 1.100, temple H-38, para bulón de 9 mm de diámetro cuyo espesor mínimo será de 2 mm y con diámetro externo similar al de la cabeza del bulón.

1.13.4.4.- MATERIAL REFLECTIVO.

Será lámina reflectora autoadhesiva, deberá cumplir con la Norma IRAM 10033/73 para materiales reflectantes.

El Contratista presentará muestras de todos los colores en tamaños no inferiores a 0,20 x 0,20 m. La Inspección se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material, en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en la Norma IRAM para materiales reflectantes, como también el de inspeccionar las plantas de producción a fin de comprobar las posibilidades de cumplimiento de entrega en los plazos contractuales.

El Contratista deberá indicar si el material es de Industria Argentina, el nombre del fabricante y la ubicación de la planta que lo elabora.

El adhesivo será del tipo termoactivable, sin necesidad de otro activador adicional. No producirá manchas al reflejarse la luz sobre la lámina y será resistente a bacterias y hongos.

1.13.4.5.- POSTES DE MADERA.

Serán de madera dura (lapacho o urunday) cepillada, libre de curvaturas, nudos u otros defectos similares. Las escuadrías a utilizar serán de 3" x 3" (nominales) para las señales de tipo poste simple o doble poste. El largo mínimo será de 3 m con uno de sus extremos cortados en punta de diamante. En las señales tipo doble poste, se colocarán en la parte trasera de la placa y uniendo los postes sostén, largueros transversales de 3" x 1 1/2" con el objeto de rigidizar y evitar el pandeo de la chapa.

1.13.4.6.- ESMALTES SINTETICOS.

Serán del tipo sintético de secamiento al aire para aplicación a pincel o soplete.

Los colores tipo adoptados son los siguientes: blanco, negro, gris acero, gris metalizado, azul oscuro, celeste, amarillo, verde y rojo.

En cada caso se indicará el color pedido, que deberá ser igual al de la muestra tipo aprobada por la Inspección.

Por simple agitación con una espátula deberán formar una mezcla homogénea, presentando una completa dispersión del pigmento en el vehículo sin contener restos de películas secas, partículas gruesas ni otros materiales extraños. Al secar formarán una película uniforme, dura, de gran resistencia al intemperie y excelente brillo. Se utilizarán en postes y parte posterior de chapas de aluminio.

Por estancamiento no se endurecerán, ni espesarán anormalmente, ni se separará el pigmento en una capa dura que no pueda dispersarse fácilmente en el vehículo. Estas exigencias se harán extensivas hasta un año después de la entrega del material.

La Inspección efectuará los ensayos necesarios para verificar el cumplimiento de las especificaciones y además todas las pruebas que puedan aportar información sobre el comportamiento del esmalte en el uso (ensayo de exposición a la intemperie en el Wetherometer, etc.), con el fin de acumular antecedentes, respecto de cada producto. Estos antecedentes serán tenidos en cuenta en las adjudicaciones futuras.

El Contratista deberá entregar una muestra del material ofrecido, hasta con 60 días corridos de anticipación a la fecha prevista, para la iniciación de las tareas correspondientes a este ítem.

La Inspección realizará los ensayos que correspondan para su aceptación.

Las entregas deberán tener la misma composición, color y demás características de la muestra aprobada; en caso contrario el material será rechazado. El producto no será utilizado hasta obtener la aprobación de la Inspección.

El material deberá entregarse en envases herméticamente cerrados, cada recipiente llevará un rótulo, donde constará con toda claridad el tipo de esmalte, marca, número de fórmula y fecha de fabricación.

1.14.- MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.

1.14.1.- COLUMNAS METALICAS.

1.14.1.1.- GENERALIDADES.

Estas especificaciones establecen las características generales que deben reunir las columnas metálicas para alumbrado, rectas o con brazos. Estas características deben ser complementadas con lo que indican las Normas IRAM específicas para columnas de acero.

1.14.1.2.- CARACTERISTICAS TECNICAS.

Las columnas deberán ser diseñadas para soportar únicamente artefactos para iluminación.

Serán tubos de acero con o sin costuras, cilíndricas por tramos centrados con secciones decrecientes hacia arriba, trefiladas o soldadas entre tramos.

En caso de tramos soldados entre sí, únicamente se aceptarán soldaduras en las uniones entre tramos de distintos diámetros. Estas uniones serán del tipo a cuña.

Los brazos serán curvos, formando una sola unidad en la columna.

Los tubos de acero que forman las columnas tendrán un espesor mínimo de 4 mm y se construirán con acero que tendrá como mínimo las características del acero SAE 1010.

Las columnas deberán tener acometida subterránea, ventana de inspección y dispositivo para puesta a tierra.

Las medidas de las perforaciones de acometida subterránea no serán menores de 150 x 80 mm y el centro de dicha perforación deberá estar a 300 mm por debajo de la línea de tierra.

Las ventanas de inspección contarán con los soportes adecuados para la fijación de una plancha de pertinax de 6 mm. de espesor, sobre la cual se fijará una bornera.

Esta ventana estará ubicada en el tramo inferior y a 800 mm por encima de la línea de tierra.

El dispositivo para puesta a tierra consistirá en una pieza con orificio roscado, unida a la columna mediante soldaduras.

Las columnas llevarán un manguito para soporte de las luminarias cuyas dimensiones serán de: $42,6 \pm 0,6$ mm de diámetro exterior y una longitud de 150 ± 10 mm.

Las columnas deberán ser sometidas a una limpieza superficial por arenado, granallado por procedimiento similar, que asegure una superficie libre de óxido. Inmediatamente después se aplicará una capa de pintura antióxido al cromato de zinc. Luego se procederá al pintado con esmalte sintético (una mano).

Con la columna ya instalada en obra, se aplicará la segunda mano de esmalte, de una tonalidad ligeramente mas oscura que la primera.

El empotramiento será de 1/10 de su altura libre, pero en ningún caso menor de 800 mm para las columnas con brazo, ni menor de 600 mm para las columnas rectas. Para efectuar el empotramiento en el coronamiento se deberá dejar un tubo de espera de acero de características similares soldado a la armadura de 160 mm de diámetro interior y 850 mm de longitud (según plano de detalles del coronamiento), que estará 800 mm empotrado bajo nivel de vereda y tapado con arpillera para evitar el ingreso de material.

Las columnas de acero deberán cumplimentar con las Normas IRAM 2619 y 2620.

1.14.2.- LUMINARIAS.

1.14.2.1.- CUERPO.

Estampado en chapa de aluminio o de fundición de aluminio, resistente a la intemperie, a la corrosión y a impactos.

La terminación será esmaltado u horneado interior y exterior.

1.14.2.2.- CAJA PORTAEQUIPO.

Incluido en el cuerpo de la luminaria pero separado de la parte óptica. El compartimiento será estanco al agua de lluvia; el agua proveniente de la condensación interior deberá eliminarse hacia el exterior, no debiendo quedar sobre elementos que conduzcan corriente.

La conexión eléctrica entre equipo auxiliar y lámpara y entre equipo y red de alimentación, será mediante fichas de contactos con tornillos o fichas macho-hembra, utilizando conductores de cobre electrolítico, de aislación elevada y resistente a altas temperaturas.

1.14.2.3.- PORTALAMPARAS.

Las partes aislantes podrán ser de porcelana vidriada o esteatita y cumplirán los ensayos de rigidez dieléctrica indicados en la Norma IRAM 2083 a 1.500 V.

Las partes metálicas conductoras de los portalámparas serán de bronce, latón, cobre, bronce fosforoso o cobre al berilio. La terminación podrá ser niquelado o plateado y la unión por tornillería o soldadura de punto.

Los elementos que cumplan las funciones de mantener la presión de contacto central, deberán ser de acero debidamente tratado.

La rosca deberá ser del tipo correspondiente a la lámpara que se va a usar. El espesor del metal no será menor de 0,4 mm.

El contacto central estará diseñado de modo tal que ejerza una presión efectiva, aún cuando la lámpara se aflojara 1/6 de vuelta.

La conexión se realizará por fichas de contacto con tornillo. Estas, estarán dimensionadas para admitir un conductor de 2 mm² de sección.

1.14.2.4.- SISTEMA OPTICO.

El reflector será totalmente de chapa de aluminio anodizado, previo pulido y sellado, debiendo tener adecuada resistencia mecánica y a los agentes atmosféricos.

La cubierta será de vidrio de tipo borosilicato, prensado o moldeado, o vidrio plano templado, sin burbujas o fallas que puedan provocar su ruptura en uso. Será resistente al choque térmico, impacto y decoloración.

El sistema óptico será de tipo cut-off o semi cut-off.

Las juntas podrán ser de fieltro de pelo o similar, o de elastómeros.

Si son de fieltro y se coloca como junta entre elementos móviles, deberá tener un espesor mínimo de 8 mm.

La luminaria deberá tener un sistema de fijación mecánica del cable de alimentación. En las conexiones internas no se admitirá el empleo de conductores simplemente empalmados y aislados.

Los dispositivos de fijación mantendrán firmemente unida la luminaria a la columna impidiendo todo movimiento de aquella.

Las luminarias deberán tener enchufe interior, si su fijación se realiza a un elemento vertical; o enchufe lateral, si su fijación se realiza sobre un brazo.

1.14.3.- CABLES SUBTERRANEOS.

Los cables subterráneos serán conductores de cobre con aislación y cubierta en PVC, apto para tensiones de hasta 1 KV entre fases y 600 V entre fase y tierra.

Responderán a las normas IRAM 2220, VDE 0271, CEI 20-14, IEEE 383/74 e IRAM 2289.

1.14.4.- CABLE DE PUESTA A TIERRA.

El cable de puesta a tierra será aislado color verde y amarillo en bandeja portacable y cañerías, desnudo en canal a cielo abierto o cerrado.

El cable de puesta a tierra para el alumbrado público será como mínimo de 10 mm² de sección, y responderá a las normas IRAM 2004.

El cable de puesta a tierra deberá estar estañado e identado en la unión con los terminales.

1.14.5.- BANDEJA PORTACABLE.

La bandeja portacable será galvanizada, las uniones entre bandejas serán con tornillo, tuerca y arandela galvanizada.

Todas las bandejas estarán puestas a tierra por medio del cable para este fin por medio de un morceto de bronce.

El ancho de las bandejas portacable será el adecuado para que quepan los cables a transportar + un 30% de espacio libre para ampliación futura.

1.14.6.- TABLEROS Y CAJAS.

1.14.6.1.- GABINETE TABLERO GENERAL (TGE).

Este estará ubicado en casa del Grupo Generador. Deberá ser de chapa calibre N° 18 con tratamiento anticorrosivo y pintura especial para evitar su deterioro, de dimensiones adecuadas para la ubicación y distribución de componentes y espacios que permitan el fácil acceso a los mismos y su conexión (manipulación y mantenimiento).

El gabinete deberá tener una bandeja metálica desmontable donde se montarán los componentes eléctricos, tendrá un frente de chapa del mismo calibre del gabinete troquelado de tal manera que únicamente se acceda a los frentes de comandos para evitar el contacto accidental en su manipulación, las puertas serán abisagradas y con cerradura tipo helicoidal.

Sobre la puerta se montarán luces de señalización con su esquema eléctrico unifilar rotulado con el nombre del circuito.

El cofre estará diseñado para contener la totalidad de los elementos y componentes, dejándose previsto un sobredimensionamiento de un 30% de espacio físico adicional como reserva para eventuales ampliaciones.

1.14.6.2.- ENTRADA Y SALIDA A TABLEROS.

1.14.6.2.1.- TABLERO PRINCIPAL (TGE).

Ingreso y egreso de cables se efectuará por el canal de cables, por la cara inferior del gabinete.

1.14.6.2.2.- TABLERO GALERIAS DE INSPECCION.

La alimentación y salida será por la cara inferior del tablero y deberá efectuarse mediante prensacables plásticos de poliamida 6,6 con capacidad de ajuste y dimensiones que serán acorde a la sección de los conductores a proteger (Norma IP 667). Su ubicación física será a 2000 mm de boca de la galería correspondiente.

El gabinete deberá ser de chapa galvanizada calibre N° 18, con pintura especial resistente para ambientes húmedos, el gabinete deberá ser estanco, la puerta será abisagrada y con cerradura tipo

helicoidal, con goma en su periferia que asegure su estanqueidad. Las dimensiones serán las adecuadas que permitan la ubicación y distribución de los componentes y con un 30% de espacio libre para futura ampliación.

1.14.7.- COMPONENTES ELECTRICOS.

La descripción de materiales se efectuará de acuerdo a la función que cumple y cuyo calibre se deberá adoptar según la magnitud de control (I,V) y acorde a la potencia del sistema a operar.

1.14.7.1.- FUNCION SECCIONAMIENTO.

Se efectuará por medio de interruptor manual bajo carga, con módulo de disparo térmico y magnético.

Los seccionadores, interruptores, contactores y llaves termomagnéticas a utilizar, deberán ser capaces de soportar la Icc (corriente de corto circuito) del circuito que comandan.

Los interruptores y llaves termomagnéticas deberán ser extraíbles o montadas sobre módulo extraíble que aseguren una fácil reposición en el mantenimiento.

Los interruptores deberán tener ajuste para la protección térmicas y magnéticas.

1.14.7.2.- FUNCION ACCIONAMIENTO ELECTRICO.

Para el accionamiento de los motores se efectuará por medio de contactores tripolares serie, El sistema de arranque adoptado es directo, con señalización de marcha-parada.

Para el accionamiento del alumbrado público se utilizará llaves termomagnéticas.

1.14.7.3.- FUNCION PROTECCION DE MOTORES ELECTRICOS.

La protección de los motores eléctricos para el accionamiento de las válvulas y la central hidráulica deberán tener :

- Protección de SUBTENSION
- Protección de SOBRETENSION
- Protección de SECUENCIA DE FASE
- Protección de ASIMETRIA
- Protección de CORTO CIRCUITO
- Protección de SOBRECARGA
- Protección de FALLA A TIERRA
- Protección de FALTA DE FASE

1.14.7.4.- FUNCION COMANDO Y SEÑALIZACION DE MOTORES.

Para el comando de marcha, parada, automático y señalización, se utilizarán los siguientes componentes:

- Pulsador Golpe de puño (parada de emergencia)
- Etiqueta circular para pulsador golpe de puño
- Piloto luminoso para lámpara neón verde
- Etiqueta de señalización color verde
- Piloto luminoso para lámpara neón rojo
- Etiqueta señalización color ojo
- Señalización de defecto
- Etiqueta de señalización de defecto

1.14.7.5.- FUNCION ALIMENTACION PRINCIPAL.

La alimentación principal se efectuará por medio de dos grupos electrógenos que trabajarán de a uno por vez y serán vinculados a las barras del tablero principal por medio de una llave de transferencia de red automática.

1.14.7.6.- FUNCION CORRECCION FACTOR DE POTENCIA.

La corrección del factor de potencia en el alumbrado público será en cada columna (compensación individual por luminaria).

La compensación de los motores será individual en barras del tablero principal con una puesta en servicio automática con el motor a compensar y con una llave termomagnética de fuera de servicio. En el caso de los motores de los tres Puentes grúa se compensará cerca de cada motor y en forma individual tomando su alimentación y colocando su protección en el subtablero correspondiente.

Se corregirá el factor de potencia al valor de $\cos \phi = 0,95$.

1.14.8.- DISTRIBUCION Y CABLEADO.

La distribución del cableado se efectuará por medio de cable canal de dimensiones adecuadas (c/perforación).

Los cables serán de sección adecuada y dimensiones de acuerdo a la corriente de trabajo, y cuyo color se adoptará de acuerdo a las normas según el siguiente detalle:

- Negro: Fase R (conductor activo 380/220 V)
- Marrón: Fase T (conductor activo 380/220 V)

- **Gris:** Fase S (conductor activo 380/220 V)
- **Celeste:** Fase (conductor neutro)
- **Verde y Amarillo:** Tierra (sección mínima 2,5 mm²)
- **Rojo:** Comando (conductor activo 220 V)
- **Blanco:** Comando (conductor neutro)
- **Amarillo:** Medición (Amperímetro, secundario)
- **Naranja:** Medición (Voltímetro)

1.14.9.- BORNERA, TERMINALES Y REPARTIDOR.

Las borneras a utilizar serán las adecuadas a la corriente de trabajo, debiéndose adoptar para salida motor y a toda conexión a exterior las borneras del tipo componible montado sobre Riel DIN sobre soporte a 30° con separadores y colores que permitan la identificación del circuito que se trate.

La conexión a componentes a instrumentos se efectuará por medio de terminales adecuados que permitan su fácil, correcto y seguro ajuste, debiéndose efectuar protección en las partes en contacto o posible contacto mediante cubrebornes y terminales preaislados.

La repartición de los conductores se efectúa mediante 4 barras (3 fases y neutro), las mismas deben estar pintadas y montadas en escalón sobre una caja aislada, con frente transparente, las caras superior e inferior deben estar abiertas para permitir el acceso de los conductores, la cual debe ir montada sobre un riel Din NS 35 fijado sobre la bandeja del gabinete, si su longitud es tal que permitiere flexión de la misma, se deberá colocar soportes que impidan dicha flexión, quedando a criterio del ingeniero de la inspección la cantidad de soportes a colocar.

1.14.10.- IDENTIFICACION.

La identificación de conductores, tanto para circuitos de comando y fuerza se efectuará por medio de anillos plásticos numerados y alfabéticos particularizados para cada caso (fondo blanco - letra negra), la identificación se colocará al comienzo del conductor o cable y en el final del mismo.

La identificación de elementos y componentes se efectuará con cartel acrílico (fondo blanco - letra negra) fijado en chapa por medio de tornillos plásticos perdidos.

1.14.11.- MONTAJE.

Los elementos y componentes deberán estar montados sobre bandeja desmontable y atornillados en agujeros roscados y sobre riel Din NS 35 de acuerdo a las características de los mismos.

1.14.12.- ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA.

En todos los casos el electrodo de puesta a tierra estará constituido por una varilla de acero recubierta por una vaina adherida de cobre y constará con su respectiva grampa de fijación, responderá a TC 1206.

1.14.13.- GRUPO ELECTROGENO.

El grupo electrógeno deberá tener un motor de impulsión diesel, de 6 cilindros, con arranque eléctrico, provisto con su batería, con regulación de velocidad $\pm 5\%$, con filtro de aire, caño de escape de salida vertical fuera del recinto a una altura mínima del techo de 2000 mm, con silenciador tipo residencial, con amortiguación de vibración en chapa galvanizada, conectada con abrazadera.

El generador será de corriente alterna trifásica, 400 volts, 50 Hz, con una potencia de servicio continuo de 80 KVA, 60 KW como mínimo, y para servicio intermitente o stand-by de 88 KVA, 70 KW. El generador será autoexcitado, autoregulado en la tensión de 2% de variación entre vacío y plena carga, dimensionado para uso continuo.

1.14.14.- MOTORES ELECTRICOS.

Los motores eléctricos para la central hidráulica serán dos de potencia 4,5 KW c/u, blindados, trifásicos, $\cos \phi = 0,8$, tensión de servicio 380 V.

Los motores eléctricos para las válvulas serán dos de potencia 1,5 KW c/u, blindados, trifásicos, $\cos \phi = 0,8$, tensión de servicio 380 V.

Los motores eléctricos para los los aparejos mono riel serán tres de potencia 1 KW c/u, blindados, trifásicos, $\cos \phi = 0,8$, tensión de servicio 380 V, con comando manual específico en estos aparejos.

1.14.15.- GENERALIDADES.

El accionamiento de los contactores se efectuará con 220 V.

La seguridad del personal estará asegurada contra eventuales contactos eléctricos por disyuntores diferenciales por actuación selectiva.

La distribución de los componentes e instrumentos deberá efectuarse siguiendo lineamientos específicos que permitan su total visualización e interpretación, fácil acceso.

El tablero de comando eléctrico deberá entregarse probado y listo para su funcionamiento, con 3 (tres) juegos de planos de los circuitos de comando y fuerza formato A4, uno de los cuales será plastificado y pegado en la parte interna de la puerta del gabinete.

Se efectuará continuidad eléctrica (tierra) de las partes metálicas que incluirá puerta de gabinete y bandeja.

Previo al armado del conjunto del gabinete principal (TGE), se deberá proceder a efectuar muestra de taller de la disposición adoptada de los distintos componentes (presentación preliminar) para su verificación por el ingeniero, condición previa e indispensable para su armado definitivo.

La elección de los componentes deberá efectuarse de acuerdo a las características de los elementos y a las recomendaciones efectuadas por el fabricante.

Los gabinetes y tableros deberán tener todos el mismo color, con su correspondiente etiqueta según plano.

1.15.- SISTEMAS ADHESIVOS A BASE DE RESINAS EPOXIDICAS PARA USO EN HORMIGONES DE CEMENTO.

1.15.1.- ADHESIVOS PARA LA UNION DE HORMIGONES YA ENDURECIDOS CON HORMIGONES O MORTEROS FRESCOS.

Serán de dos componentes, a base de resinas epoxi, sin solventes y cumplirán las norma ASTM C-881/83 para el tipo II.

Además, serán de la clase A - B o C, de acuerdo al rango de temperatura que corresponda a la del hormigón endurecido sobre el cual se aplicará.

Para el mezclado y procedimiento de aplicación deberán seguirse las instrucciones del fabricante, el que deberá indicar, para cada clase y temperatura, el tiempo de utilización ("post life").

El acopio se hará en lugares adecuados y a temperaturas que no produzcan la degradación del producto.

El hormigón endurecido deberá ser firme, quitando todo el material suelto con cortafrío. La superficie será tratada adecuadamente mediante cepillo de acero, arenado y lavada con agua presión, no debiendo quedar agua libre; no quedará polvo, grasitud ni suciedad. No se usará ácido.

La aplicación del adhesivo epoxi de acuerdo a la textura de la superficie se hará con pincel, pincelete, espátula flexible o pistola.

No deberá quedar exceso del producto en huecos.

Para la colocación del hormigón fresco, el adhesivo deberá estar pegajoso al tacto.

1.15.2.- MORTEROS EPOXIDICOS PARA REPARACION DE HORMIGONES.

Estarán constituidos en un sistema epoxi de dos componentes, sin solventes, y el agregado de un material inerte, el que podrá estar o no incorporado a uno o ambos componentes.

Deberán cumplir la Norma ASTM C-881/83 para el tipo II. Se adecuarán a la clase A - B o C, de acuerdo al rango de las temperaturas que se usarán.

A tal efecto los fabricantes formulan las proporciones de los componentes e inertes y darán las instrucciones referentes a los límites de temperaturas de uso y aplicación.

El acopio se deberá hacer en un lugar adecuado, y a temperatura entre 5 y 35°C, salvo indicación especial del fabricante.

La mezcla se hará en recipientes limpios, libres de materiales extraños, para obtener una mezcla totalmente uniforme y homogénea, mediante dispositivos mecánicos o manual, de acuerdo la cantidad del producto en preparación, y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

El hormigón endurecido a reparar deberá estar firme, quitando todo el material suelto con cortafío, sin polvo, grasitud, suciedad y la superficie será tratada adecuadamente mediante cepillo de acero, arenado y lavada con agua presión, no debiendo quedar agua libre. No se usará ácido.

Antes de colocar el mortero epoxídico, se aplicará una imprimación con adhesivo epoxídico. Estando este pegajoso, se hará la colocación del mortero con espátula, llana o cuchara, compactándolo firmemente.

Se deberá cumplir las indicaciones del fabricante.