

PROYECTO

PRESA GUAREMAL

ESPECIFICACIONES

ABRIL 1970

PRESUPUESTO PARA: MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.-

OBRA PRESA QUEBRADA GUAREMAL, YARITAGUA, ESTADO YARACUY.-

PARTIDA	CONCEPTOS DE TRABAJO	Unid.	CANTIDAD	P. Unitar. Bs.	IMPORTE Bs.
E-1	Deforestación	Ha	60		
E-2	Desviación y cuidado del río		S.G		
	<u>P R E S A</u>				
P-1	Excavación para la fundación	m3	54.000		
P-2	Excavación para el dentellón	m3	3.000		
P-3	Excavación de limpieza en los préstamos	m3	15.000		
P-4	Terraplén del núcleo	m3	57.000		
P-5	Relleno de grava	m3.	440.000		
P-6	Carpeta impermeable	m3	31.000		
P-7	Pantalla impermeable	m2	2.800		
P-8	Enrocamiento de protección	m2	3.400		
	<u>ALIVIADERO:</u>				
A-1	Excavación a cielo abierto	m3	25.000		
A-2	Excavación a mano	m3	400		
A-3	Drenes	M.L	1.050		
A-4	Concreto en dentellones y placas	m3	4.820		
A-5	Concreto en muros	m3	315		
A-6	Cemento Portland	sacos	38.500		
A-7	Acero de refuerzo	T.M	447		
A-8	Sellos hidráulicos	M.L	260		
A-9	Relleno	m3	200		
A-10	Enrocado	m3	2.600		
	<u>OBRAS DE TOMA Y DESVIACION</u>				
T-1	Excavación	m3	18.000		
T-2	Engavionado	m3	270		
T-3	Suministro de la tubería	Kg.	48.000		

PRESUPUESTO PARA: MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
 OBRA PRESA QUEBRADA GUAREMAL, YARITAGUA, ESTADO YARACUY.-

PARTIDA	CONCEPTOS DE TRABAJO	Unid.	CANTIDAD	P. Unitar. Bs.	IMPORTE Bs.
T-4	Instalación de la tubería	Kg.	48.000		
T-5	Concreto	m3	30		
T-6	Cemento Portland	sacos	225		
T-7	Acero de refuerzo	T.M	1		
T-8	Elementos metálicos	Kg.	500		
T-9	Relleno	m3	12.000		
T-10	Compuerta deslizante	S.G	1		
	MI/njad				

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.

Fecha: Enero de 1970.-

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

SECCION A.- MATERIALES PARA EL CONCRETO.-

Todos los materiales necesarios para la elaboración del concreto serán de la mejor calidad, cumpliendo las condiciones que se exijan en estas Especificaciones y en los planos correspondientes, no pudiendo ser utilizados hasta que no hayan sido aprobados por el Ingeniero Inspector. Todo material suplido por La Contratista que no cumpla con lo especificado aquí, o en los planos será rechazado y La Contratista quedará obligada a transportarlo fuera del sitio de la obra y reemplazarlo a sus expensas por material adecuado.

La Contratista será la única responsable por las conclusiones que deduzca de los informes, planos y demás gráficos que sobre materiales le suministre el MOP.

Cuando sea necesario aplicar otras especificaciones diferentes a las aquí escritas se designarán en cada caso con las siglas correspondientes así: MOP, A.S.T.M., A.A.S.H.O., A.C.I. y significará en cada caso del "Ministerio de Obras Públicas", de la "American Society for Testing Materials", de la "American Association of State Highway Officials" o del "American Concrete Institute". Estas designaciones se referirán siempre a su última fecha de publicación.

A.1.- Muestreos y Ensayos:

Todos los materiales, equipos y piezas por separado o en conjunto, suministrados por La Contratista que sean necesarios para la elaboración del concreto, serán sometidos a ensayos o pruebas según se especifique en cada concepto de trabajo.

El costo de los ensayos y pruebas rutinarias o de funcionamiento, a excepción de las que específicamente deba efectuar La Contratista, será por cuenta del MOP.

Cuando el Ingeniero Inspector ordenare ensayos especiales para determinar la calidad o el buen comportamiento de materiales, o equipos propuestos por La Contratista para su incorporación a la obra, estos ensayos serán por cuenta de la misma si el resultado de esta prueba fuese negativo y por cuenta del MOP si el material o equipo es aceptado para su uso.

A.2.- Cemento Portland:

Todo el cemento a usarse en las estructuras y las obras anexas deberá cumplir con la especificación ASTM C-150 y será del tipo II, a menos que expresamente se indique otro tipo.

La Contratista indicará al Ingeniero Inspector la procedencia de los envíos de cemento por lo menos con quince (15) días de anticipación, indicando la cantidad estimada que se obtendrá de cada fábrica y el programa de envío.

Solo se podrá utilizar, salvo autorización expresa del Ingeniero Inspector, cemento de una misma fábrica en una sección determinada de la obra.

El cemento podrá ser entregado a granel, siempre que La Contratista suministre transporte adecuado y todas las otras facilidades necesarias para asegurar las buenas condiciones del material y permitir su pesaje correctamente a medida que llegue a sus depósitos. El envío de cemento se efectuará en camiones con recipientes herméticos debidamente limpios, diseñados adecuadamente y en tal forma que impida la exposición del cemento a la humedad. Si el cemento se daña durante el transporte, manejo o almacenamiento, se retirará seguidamente del sitio de trabajo. El cemento en sacos será suministrado en envolturas fuertes de papel, bien confeccionadas y cada una con indicación de la marca de fábrica. El peso de todos los sacos será uniforme e igual a 42,5 Kg. de cemento a granel. Los sacos rotos o dañados serán rechazados o aceptados únicamente como fracciones de sacos completos.

A.2.1.- Inspección y Ensayo:

Se aceptará el cemento a base de un certificado del fabricante indicando los resultados de los ensayos practicados a cada lote y garantizando La Contratista que estos cumplen con los requisitos de estas especificaciones.

El cemento almacenado en el sitio de las obras por más de ciento veinte (120) días no se usará, a menos que nuevos ensayos comprueben que su condición es satisfactoria. Los gastos de estos ensayos serán por cuenta de La Contratista. La Contratista será responsable ante el MOP de la buena calidad del cemento y si se comprobare que algún cemento no es satisfactorio, será reemplazado. En caso de que se haya utilizado cemento defectuoso en la obra o parte de ella, se ordenará su retiro y se procederá a la demolición y reconstrucción de la obra o de la parte de ella donde se haya usado el cemento defectuoso; los gastos que así se ocasionen serán por cuenta de La Contratista.

Se podrá aceptar el cemento sin esperar los resultados de los ensayos a los veintiocho (28) días, cuando las pruebas de siete (7) días sean satisfactorias y el Ingeniero Inspector conceptúe que la experiencia obtenida con el producto permite esperar que la prueba a los veintiocho (28) días resultará satisfactoria.

A.2.2.- Almacenamiento:

Para almacenar el cemento en sacos, La Contratista proporcionará depósitos adecuados y en sitios convenientes; el cemento se protegerá en todo momento contra la humedad y la acción atmosférica. Los depósitos deberán ser contruídos de modo que permitan fácil acceso para su inspección, tomar muestras y contar los sacos. La Contratista proporcionará suficientes depósitos de capacidad adecuada, para impedir demoras o interrupciones en el trabajo. Se tendrá siempre disponible suficiente cemento para terminar cualquier vaciado que se comience. El cemento en sacos se almacenará en pilas de diez (10) sacos como máximo.

Para impedir que el cemento en sacos se envejezca excesivamente una vez entregado, La Contratista usará las existencias en el orden cronológico de su entrega. Cada lote será almacenado de manera que se pueda distinguir fácilmente de los otros. La Contratista suministrará si es necesario, balanzas exactas con sus respectivas pesas patrón para pesar el cemento.

La Contratista almacenará el cemento a granel en silo herméticos sujetos a la aprobación del Ingeniero Inspector, contruídos de manera que no queden espacios muertos y en tal forma que impidan la exposición del cemento a la humedad. La Contratista vaciará y limpiará los silos con la frecuencia que fuese necesaria o conveniente, pero como mínimo una vez cada cuatro (4) meses.

La Contratista no usará el cemento inmediatamente después de recibirlo si hubiese en depósito cemento que haya estado almacenado más de quince (15) días.

La Contratista empleará almacenistas competentes, quienes estarán encargados de los depósitos de cemento y llevarán una relación de la entrega y el uso de todo el cemento.

A.3.- Agua para Mortero y Concreto:

El agua que se use en la mezcla del mortero y concreto deberá estar libre de toda sustancia que afecte la reacción de hidratación del cemento Portland o que interfiera con el fenómeno que deberá ocurrir durante la mezcla y colocación del concreto.

El agua que se use para el curado del concreto deberá estar libre de sustancias que afecten las reacciones de hidratación del cemento Portland, o que en cualquier otra forma interfiera con el fenómeno que ocurrirá durante el curado del concreto o que produzca depósitos que den mal aspecto a las superficies. Estas manchas son producidas por materiales orgánicos tales como el ácido tánico y compuestos de hierro. Por lo tanto el agua para la mezcla y curado del concreto y los morteros deberá estar libre de cualquier cantidad de aceites, materia orgánica, ácidos, sales, materias químicas y otras impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad y otras cualidades del concreto.

Las fuentes de abastecimiento de agua deberán ser inspeccionadas evitándose su contaminación con limos, fangos, etc.

Son admisibles, sin necesidad de ensayo previo, todas las aguas que por sus características físico-químicas sean potables.

Cuando sean necesarios se efectuarán los ensayos para determinar la calidad del agua usando lo especificado por la A.A.S.H.O. - Designación T-26.

A.4.- Aditivos:

A.4.1.- Agente incorporador de Aire:

El aditivo deberá cumplir con los requerimientos de la Designación ASTM C-260 y su calidad deberá ser homogénea en todos los envases y en todos los despachos. Para aceptar el aditivo bastará con la indicación del fabricante de que cumple con dichas especificaciones, pero esto no liberará a La Contratista de su responsabilidad de suministrar el aditivo adecuado de acuerdo con las especificaciones.

A.4.2.- Aditivo Plastificante:

El aditivo plastificante deberá cumplir con los requerimientos de la Designación ASTM-C494, Tipo D y la calidad deberá ser homogénea en todos los envases y en todos los despachos. Para aceptar el aditivo bastará con la indicación del fabricante de que cumple con dichas especificaciones, pero esto no liberará a La Contratista de su responsabilidad de suministrar el aditivo adecuado de acuerdo con las especificaciones. No se permitirá el uso de aditivos plastificantes que contengan cloruro de calcio.

A.5.- Agregado Grueso:

A.5.1.- Generalidades:

Se define como tal, aquél cuyas partículas tienen tamaños comprendidos entre 4,75 mm. y 76 mm. El material consistirá en grava natural, piedra triturada o una mezcla de ambas, razonablemente bien gradada dentro del rango de los tamaños nominales antes mencionados. El agregado grueso que vaya a ser usado en la mezcla deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable.

A.5.2.- Calidad:

El agregado grueso consistirá en fragmentos de roca bien formados, duros, densos e inalterables. Los porcentajes máximos de las sustancias perjudiciales no deberán exceder los siguientes valores para cualquier tamaño del agregado grueso.

Porcentaje en peso

Material que pasa por el cedazo
No. 200 (ASTM C-117)

1

Porcentaje en peso

Lutita	1
Partículas livianas (ASTM C 123)	1
Terrones de arcilla (ASTM C 142)	1/2
Otras sustancias perjudiciales	1

La suma de los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales en cualquier tamaño no deberá exceder del tres por ciento (3%) en peso.

Este agragado se podrá rechazar si no llena los siguientes requisitos:

- 1°) Ensayos de abrasión de Los Angeles (ASTM C 131). Si la pérdida usando la gradación A, sobrepasa el diez por ciento (10%) en peso a las 100 revoluciones o excede del cuarenta por ciento (40%) en peso a las 500 revoluciones.
- 2°) Ensayo de sulfato de sodio para inalterabilidad (ASTM C 88). Si la pérdida promedio, después de cinco ciclos es mayor del diez por ciento (10%) en peso.
- 3°) Peso específico (ASTM C 127). Si el peso específico (Superficie saturada-base seca) es menor de 2.60.

A.5.3.- Separación:

El agregado grueso deberá separarse en tamaños nominales y deberá gradarse como sigue:

Designación del Tamaño	Rango del Tamaño Nominal	Porcentaje mínimo retenido en el Cedazo indicado
2 cm. (3/4")	5 mm. a 2 cm. (3/16" a 3/4")	50% en 3/8"
4 cm. (1 - 1/2")	2 cm. a 4 cm. (3/4" a 1 1/2")	25% en 1 1/4"
8 cm. (3")	4 cm. a 8 cm. (1 1/2" a 3")	25% en 2 1/2"

La separación de los agregados gruesos en los tamaños especificados, después del tamizado final será tal que, si se ensaya en la condición en que se va a mezclar, tamizándolos en los cedazos que a continuación se especifican, el material que pase por el cedazo correspondiente al ensayo de tamaño menor no excederá 2% en peso y todo el material pasará el cedazo correspondiente al ensayo de tamaño mayor. Los cedazos usados en esta prueba serán los requeridos en la designación ASTM E-11.

Tamaño de la abertura en el cedazo		
	Ensayo de Tamaño menor	Ensayo de Tamaño mayor
Agregado de 3/4"	No. 5	7/8"
Agregado de 1-1/2"	5/8"	1 3/4"
Agregado de 3"	1 1/4"	3 1/2"

A.5.4.- Procesado del Agregado Grueso:

No se permitirá el empleo de agregado grueso en su estado natural. La Contratista instalará una planta de clasificación para separar este agregado en los tres tamaños siguientes: 2 cm. (3/4"); 4 cm. (1 1/2") y 8 cm. (3"). El Ingeniero Inspector indicará a La Contratista las proporciones de cada uno de estos tamaños que constituirá el agregado grueso por utilizar. Las deficiencias en algunos tamaños se corregirán o bien suprimiendo los excesos en otros tamaños o bien añadiéndole los tamaños deficientes, los cuales se podrán obtener de otras fuentes o triturando roca. El triturado deberá efectuarse mediante trituradores de rodillos corrugados, u otro equipo apropiado que produzca un material en el cual las partículas sean más o menos de forma cúbica o equidimensional.

A.6.- Agregado Fino:

A.6.1.- Generalidades:

Se define como tal aquél agregado cuyas partículas tienen un tamaño máximo de 4,75 mm. Este material consistirá en arena natural o una mezcla de arena natural y roca triturada. El agregado fino que vaya a ser introducido en la mezcladora deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable.

A.6.2.- Calidad:

La arena consistirá en fragmentos de roca, limpios, duros, densos y durables, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, lutita, alcalí, materia orgánica, mica y otras sustancias perjudiciales.

Los porcentajes máximos de estas sustancias en la arena introducida a la planta mezcladora, no deberán exceder de los siguientes valores:

Porcentaje en peso

Material que pasa por un cedazo No. 200 (ASTM C 117)	3
Lutita	1
Grafito (ASTM C 123)	1

Porcentaje en peso

Terrones de arcilla
(ASTM C 142)

1

Total de las demás sustancias perjudiciales (tales como alcali, mica, granos recubiertos y partículas escamosas blancas)

2

La suma de los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales no deberán exceder el cinco por ciento (5%) en peso.

La arena podrá ser rechazada si no llena los siguientes requisitos:

- 1°) Impurezas orgánicas (ASTM C 40). Si la arena produce un color más oscuro que el normal en el ensayo colorimétrico.
- 2°) Gravedad específica (Superficie saturada-base seca). Si es menor de 2.60 (ASTM C 128).
- 3°) Ensayo de sulfato de sodio para inalterabilidad (ASTM C 88)

Si la cantidad retenida en un cedazo No. 50, después de cinco ciclos, presenta una pérdida promedio de más del 8% en peso.

A.6.3.- Gradación:

La arena introducida a la mezcla deberá estar bien gradada, y cuando se ensaye mediante el ensayo de tamizado (ASTM C 136) deberá cumplir las siguientes limitaciones:

Cedazo No.	Porcentaje individual en peso retenido en el cedazo.
4	0 a 5
8	5 a 15 (ver nota)
16	10 a 25 (ver nota)
30	10 a 30
50	15 a 35
100	12 a 20
Pasa el No. 100	3 a 7

NOTA:

Si el porcentaje individual retenido en el cedazo No. 16 no excede del 20% se podrá aumentar el límite máximo para el porcentaje individual retenido en el cedazo No. 8 hasta el 20%.

El módulo de finura no será menor de 2.30 ni mayor de 2.80 y el módulo de finura de 9 de cada 10 muestras individuales tomadas cada

hora no deberá tener una variación mayor de 0,10 (en más o menos) del promedio de las 10 muestras.

A.6.4.- Procesado del Agregado Fino:

En modo alguno se permitirá el uso de los agregados en su estado natural. El agregado que pasa por el tamiz No. 4, deberá tener la gradación que se indicó anteriormente en estas especificaciones. Las deficiencias en algunos tamaños se corregirán o bien, añadiéndoles los tamaños deficientes, los cuales se podrán obtener en otras fuentes o triturando rocas de tamaños mayores.

A.7.- Preparación de los Agregados:

La Contratista deberá instalar las plantas y equipos necesarios para procesar debidamente los agregados y poder mantener así la exactitud y uniformidad de las mezclas. La Contratista deberá determinar las cantidades del material disponible y el (o los) tratamiento (s) que requiera para cumplir estas especificaciones y será la única responsable de ello. Cualquier dato o información suministrada por el MOP, será sólo a título ilustrativo y no envuelve responsabilidad ni garantía alguna de su parte.

A.8.- Lavado:

Todo el agregado natural se lavará en la medida necesaria para cumplir con estas especificaciones. El equipo de lavado deberá ser capaz de recoger y reincorporar las partículas finas del agregado, arrastradas por el agua del lavado.

El agua para el lavado deberá estar libre de cantidades perjudiciales de limo, materia orgánica, alcalis, sales y otras impurezas.

A.9.- Manejo de los Agregados:

Las pilas de depósitos de los tamaños del agregado grueso deberán operarse de modo que la fractura de las partículas por caídas sea el mínimo. En caso necesario, se establecerá una planta clasificadora complementaria, adyacente a las tolvas de la planta o plantas mezcladoras.

Todo el material de desperdicio que resulta de las operaciones de elaboración de los agregados gruesos y de la arena, así como el agua del lavado, deberá disponerse en forma satisfactoria.

Los agregados se almacenarán en pilas individuales según los tamaños separados y de modo que se evite su mezcla con materiales extraños. La disposición y extracción de los agregados finos en el almacenamiento se hará de modo que se aumente, hasta donde sea posible la uniformidad de la gradación.

En todo momento se mantendrán suficientes agregados en el sitio de cualquier obra para permitir la terminación de cualquier vaciado que se inicie.

Todos los gastos de explotación, preparación, transporte, manejo y utilización de los agregados gruesos, finos y demás que fuesen necesarios, se consideran incluidos dentro de los precios unitarios del concreto para las diversas partes de la obra.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.

Fecha: Enero de 1970.-

SECCION B.- ELABORACION, TRANSPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO.-

El concreto necesario para todas las estructuras previstas en el presente contrato y para todas las que, a juicio del Ingeniero Inspector se requieran con cualquier propósito, exceptuando las estructuras en donde expresamente se indique lo contrario, estará formado por: Cemento Portland Tipo II, Agregado Grueso, Agregado Fino, Agua, un aditivo incorporador de aire y un aditivo plastificante, debidamente aprobados. Deberá dosificarse, mezclarse, transportarse y colocarse de acuerdo a los requisitos que se establecen en estas especificaciones, o según las indicaciones del Ingeniero Inspector.

B.1.- Resistencia del Concreto:

Las proporciones y la mezcla del concreto deberá hacerse para lograr 210 Kg/cm². de resistencia mínima a la compresión a los 28 días, a menos que se especifique de otra manera.

El concreto donde se usan aditivos para fraguado rápido, deberá alcanzar a los 7 días la resistencia especificada para el concreto hecho sin aditivos a los 28 días, o sea 210 Kg/cm². Los aditivos para fraguado rápido solo serán usados previa aprobación del Ingeniero Inspector.

B.2.- Tamaño Máximo del Agregado Grueso:

El tamaño máximo del agregado grueso para el concreto de cualquier parte de la obra, será el mayor de los tamaños especificados cuyo uso resulte práctico, desde el punto de vista de una consolidación satisfactoria mediante el vibrado; pero en ningún caso podrá exceder de las tres cuartas partes de la mínima distancia libre entre armaduras.

Los agregados de setenta y seis milímetros (3") de tamaño máximo, podrán utilizarse en el concreto ciclópeo y en muros y placas cuyos espesores sean mayores de sesenta centímetros (60 cm.). Los agregados de treinta y ocho milímetros (1 1/2") de tamaño máximo, podrán utilizarse en muros y placas cuyos espesores se encuentran comprendidos entre treinta y sesenta centímetros (30 a 60 cm.), revestimiento de concreto en túneles, chimeneas y conductos y en los concretos de segunda etapa.

Los agregados de diecinueve milímetros (3/4") de tamaño máximo, podrán utilizarse en muros y placas cuyos espesores sean menores de treinta centímetros (30 cm.), en vigas y columnas y aquellos concretos de segunda etapa donde el Ingeniero Inspector lo indique.

B.3.- Diseño de las Mezclas:

La proporción en la cual deben entrar los diferentes componentes que se usarán en el concreto para las distintas partes de la obra, será como se determine durante el progreso del trabajo y de acuerdo a los ensayos que se hagan sobre las muestras de los agregados y del concreto resultante. Las proporciones de los componentes de la mezcla y la relación agua-cemento apropiada serán determinadas en base a obtener un concreto que tenga la trabajabilidad, densidad, impermeabilidad, durabilidad y resistencia requerida con el uso de una mínima cantidad de cemento.

La relación neta agua-cemento del concreto (sin incluir agua absorbida por los agregados) no deberá exceder de 0.55 por peso, para todo el concreto a no ser utilizado en estructuras expuestas a la intemperie ni de 0.60 por peso para estructuras que estarán cubiertas por relleno o estarán continuamente sumergidas o protegidas de cualquier otra manera de la intemperie.

El Ingeniero Inspector hará los ensayos necesarios y las proporciones de la mezcla serán ajustadas durante el transcurso de la obra, con el fin de asegurar la economía, trabajabilidad, densidad, impermeabilidad, durabilidad y resistencia requeridas y La Contratista no recibirá ninguna compensación adicional por causa de estos ajustes.

B.4.- Consistencia:

La cantidad de agua que se usa en el concreto deberá regularse según se requiera para asegurar un concreto de la resistencia apropiada y para ajustar cualquier variación en el contenido de humedad o gradación de los agregados cuando ellos entran en la mezcladora. No se permitirá añadir agua a la mezcla, para que el concreto readquiera su consistencia original. El Ingeniero Inspector exigirá rigurosamente a La Contratista uniformidad en la consistencia del concreto de terceo a terceo.

El asentamiento del concreto, después que ha sido vaciado, pero antes de consolidado, no deberá ser menor de 2" (5 centímetros) ni mayor de 3" (7,5 centímetros).

B.5.- Muestreos y Ensayos:

El Ingeniero Inspector tomará las muestras del concreto fresco, siguiendo lo especificado por la ASTM, Designación C-172. Las muestras se tomarán cuando haya pasado por la máquina o tubería de colocación si se emplean equipos de bombeo. Las muestras deberán ser representativas del concreto que se colocará.

Los ensayos de asentamiento, serán efectuados de acuerdo a lo especificado por la ASTM, Designación C-143.

La resistencia del concreto a la compresión será determinada por el Ingeniero Inspector mediante ensayos de cilindros de 6" por 12" -- (15 centímetros x 30 centímetros) para tamaño máximo del agregado has

ta de 5 centímetros (2"). Para tamaños mayores el diámetro del cilindro no deberá ser menor que tres o cuatro veces el tamaño máximo del agregado. Los ensayos para determinar la resistencia del concreto a la compresión se harán de acuerdo a lo especificado por ASTM, Designación C-39.

Los cilindros deberán enviarse al laboratorio de la edad de 1 día y deberán ser cuidadosamente tratados durante su transporte, la elaboración y el curado de los cilindros deberá hacerse de acuerdo a lo especificado por la ASTM, Designación C-31.

En general se romperán tres conjuntos de cilindros a los 3, 7 y 28 días determinándose las relaciones que deben existir entre edad y resistencia. Los cilindros de 3 días se tomarán con fines de estimar la resistencia final y poder remover el encofrado.

Los resultados de los ensayos de los cilindros son un índice de la bondad del concreto colocado. Grandes variaciones por encima o por debajo de la resistencia especificada, demuestra que existen partes del concreto con resistencias inferiores a aquellas permitidas.

Buenos resultados de los ensayos demuestran que el concreto tendrá, además de la resistencia deseada, buena impermeabilidad, durabilidad, resistencia a la abrasión, etc.

El Ingeniero Inspector se esforzará por tratar de que se obtenga un concreto uniforme a través de todo el proceso de su ejecución.

La Contratista procurará que el concreto se mantenga lo más cerca posible al valor de la resistencia exigida y deberá buscar que el 80% de los ensayos de los cilindros permanezcan por encima de la resistencia deseada.

En todo caso, se aplicará el criterio establecido por el "American Concrete Institute" en su informe "Práctica recomendada para la Evaluación de los resultados de los Ensayos de Compresión del Concreto de Campo".

Cuando el Ingeniero Inspector después de analizar los resultados de los ensayos a la compresión y del proceso de elaboración vaciado y curado del concreto, tenga dudas acerca de la bondad del mismo para satisfacer las especificaciones impuestas, podrá ordenar la toma de núcleos de concreto endurecido por lo menos 14 días o pruebas de cargas de las estructuras que considere deficientes.

Para la obtención de estas muestras y su ensayo, se seguirá lo especificado por la ASTM, Designación C-42.

La Contratista deberá tener muy presente que no se pagará ningún concreto antes de obtener los resultados de los cilindros ensayados a los 28 días y que todo concreto que no llene las especificaciones deberá ser removido y sustituido por otro de la calidad exigida, a sus expensas.

La Contratista dará las facilidades necesarias para que el Ingeniero Inspector pueda obtener las muestras representativas del concreto para los ensayos.

B.6.- Aditivos:

La Contratista suministrará el aditivo incorporador de aire, el aditivo plastificante y las sustancias aceleradoras del fraguado, cuando éstas sean necesarias y el costo de estos materiales y todos los otros costos en que pueda incurrir La Contratista por el uso de estos materiales, estarán incluídos en los precios unitarios establecidos en el presupuesto de la licitación para el concreto, en los cuales estos materiales sean usados.

B.6.1.- Incorporador de Aire:

La cantidad de aditivo incorporador de aire que se use en cada mezcla de concreto será la necesaria como para incorporar un porcentaje de aire en el concreto, cuando este se ha descargado de la mezcladora de acuerdo con los datos de la siguiente tabla:

Tamaño máximo del agregado grueso Pulgadas	Total de aire % por volumen de concreto
3/4"	6 ± 1
1 1/2"	5 ± 1
3"	4 1/2 ± 1

La solución del aditivo incorporador de aire deberá tener una concentración uniforme. El aditivo en forma de solución deberá añadirse a cada tercio como parte del agua de la mezcla. Esta solución deberá ser añadida por medio de un dosificador capaz de mediciones precisas. Cuando se use otro tipo de aditivo en el concreto, la parte del agua de la mezcla que contenga aditivo incorporador de aire, deberá ser introducida en la mezcladora separadamente.

El Ingeniero Inspector efectuará de acuerdo con la designación ASTM-C231, los ensayos de rutina para determinar y controlar las cantidades de aire incorporado. Las muestras para esos ensayos se tomarán con gran cuidado y de acuerdo con los métodos normales aprobados. Las muestras del concreto serán tomadas preferiblemente después del vaciado pero antes del vibrado.

B.6.2.- Plastificante:

La proporción de aditivo plastificante que se usará en cada mezcla de concreto, será la recomendada por el fabricante.

La solución del aditivo plastificante deberá tener una concentración uniforme. El aditivo en forma de solución deberá añadirse a cada tercio como parte del agua de la mezcla. Esta solución deberá

ser añadida por medio de un dosificador capaz de mediciones precisas. Cuando se use otro tipo de aditivo en el concreto, la parte del agua de la mezcla que contenga aditivo plastificante, deberá ser introducida en la mezcladora separadamente.

B.7.- Dosificación:

Las proporciones en las cuales los distintos componentes del concreto deben ser usados, para las diferentes partes del trabajo, serán determinadas a partir de los ensayos que se efectuarán durante el progreso de los trabajos. Estos ensayos se harán en el laboratorio, con muestras de los mismos agregados, cementos y aditivos que serán usados en la obra. Si durante el progreso de la obra resulta imposible obtener concretos de la trabajabilidad requerida con las proporciones de diseño, el Ingeniero Inspector podrá hacer los ajustes necesarios en la dosificación, para asegurar la trabajabilidad deseada; teniendo en cuenta que en ningún caso, la relación agua-cemento será mayor que la especificada para ese concreto. Los cambios o ajustes en la dosificación, no darán derecho a La Contratista a ninguna compensación adicional.

B.8.- Equipos:

La Contratista deberá proveer, mantener y operar el equipo que sea necesario para determinar y controlar con precisión cada una de las cantidades de los diferentes materiales que entren en el concreto. Los equipos y su operación estarán en todo momento sujetos a la aprobación y control por parte del Ingeniero Inspector. Cuando el cemento a usarse viene en sacos todos los tercios de concreto estarán proporcionados en base a sacos enteros de cemento, a menos que se pese el cemento.

Las cantidades de cemento a granel, de arena y cada tamaño individual de agregado grueso que entren en cada tercio de concreto deberán determinarse por peso y la cantidad de agua se determinará por peso o por volumen.

Cuando el cemento y los agregados sean acarreados desde una planta dosificadora a la mezcladora, en camiones con compartimientos, el cemento para cada tercio será colocado en un compartimiento individual para evitar que durante el transporte se pierda o se mezcle con los agregados húmedos. Cada compartimiento deberá tener suficiente capacidad para impedir el bote y la entremezcla de los diferentes tercios cuando se vacíen los compartimientos.

El equipo para pesar y medir deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) La Contratista suministrará patrones y cualquier otro equipo auxiliar que se necesite para verificar el funcionamiento de cada balanza u otro dispositivo de medición. Se harán ensayos periódicos en presencia del Ingeniero Inspector según la manera y con la frecuencia que él determine. Al terminar cada verificación y antes de continuar utilizando el equipo, La Contratista hará los ajustes, reparacio

nes o reemplazos que sean necesarios para lograr un funcionamiento satisfactorio.

b) El equipo deberá permitir un fácil ajuste para compensar la variación en el contenido de humedad de los agregados y cambiar el peso de los materiales para cada dosificación del terceo.

c) El equipo deberá ser capaz de controlar el suministro de materiales mediante su medición en peso, de modo que las inexactitudes combinadas en la alimentación y medición durante las operaciones normales no excedan de 1% para el agua; 1% para el cemento; 2% para los agregados de tamaño menor de 1 1/2"; 3% para los agregados de tamaño mayor de 1 1/2" y 3% para los aditivos incorporadores de aire y plastificante.

d) Se deberán prever suficientes facilidades, aprobadas por el Ingeniero Inspector, para obtener muestras representativas del concreto en el punto de descarga de cada mezcladora.

e) El mecanismo de operación del instrumento medidor del agua deberá ser tal que no ocurran filtraciones cuando las válvulas estén cerradas.

f) Los depósitos para los aditivos deberán tener capacidad suficiente para medir de una sola vez toda la solución adecuadamente disuelta requerida para cada terceo.

g) El equipo que no produzca un concreto satisfactorio deberá ser retirado y reparado inmediatamente o reemplazado.

h) Cada mezcladora deberá equiparse con dispositivos mecánicos o eléctricos para indicar y asegurar el término del período de mezclado y para contar el número de terceos.

i) La mezcladora no será cargada más allá de su capacidad a menos que se autorice específicamente lo contrario.

B.9.- Mezclado:

Los ingredientes del concreto (cemento, arena y piedra picada o grava) deberá cargarse simultáneamente en una mezcladora diseñada para asegurar la distribución uniforme de todos los materiales al final del período de mezcla. Después que todos los componentes, excepto la totalidad del agua estén en la mezcladora, el tiempo de mezclado para cada terceo no será menor del siguiente:

<u>Capacidad de la mezcladora</u>	<u>Tiempo de mezcladora</u>
1 1/2 m3. o menor (2 yardas cúbicas)	1 1/2 minutos
2 1/4 m3. (3 yardas cúbicas)	2 minutos
3 m3. (4 yardas cúbicas)	2 1/2 minutos

Los tiempos anteriores suponen un control adecuado de la velocidad de rotación de la mezcladora y de la introducción de los materiales, inclusive el agua.

Los tiempos anteriores deberán aumentarse si las operaciones de carga y mezclado no producen uniformidad en la composición y consistencia en cada tercio o entre varios tercios. El agua deberá introducirse antes, durante y después de las operaciones de carga de la mezcladora.

Cualquier mezcladora que no produzca un concreto satisfactorio deberá ser retirada del uso, reparada inmediatamente o reemplazada.

No se permitirá un mezclado excesivo ni la adición posterior de agua para mantener la consistencia del concreto.

El tiempo de mezcla se podrá disminuir si las operaciones de carga y mezclado son tales que producen un concreto de la requerida uniformidad en un tiempo menor, sin sacrificar la consistencia exigida.

B.10.- Temperatura del concreto:

La temperatura del concreto al vaciarlo, no deberá ser mayor de 30°C y deberán tomarse medidas adecuadas para cumplir con este requisito como son por ejemplo: proteger los agregados y el agua de los rayos solares, pintar de blanco las tuberías de bombeo, etc.

El programa de vaciados debe arreglarse de manera que no se vacíe concreto durante ciertas horas del día, cuando la temperatura ambiente sea excesivamente alta, aproximadamente entre las 10 y 30 a.m. y los 3 y 30 p.m. en especial en los muros y placas. Aquellas partes de las obras que quedan permanentemente cubiertas, como los revestimientos del túnel, podrán vaciarse sin tomar en cuenta este requisito.

B.11.- Encofrados:

Se usarán encofrados dondequiera que fuere necesario para conformar el concreto y darle la forma requerida. A menos que se indique de otra manera, todas las superficies de concreto expuesto que tengan pendientes mayores de 1 en 1 se deberán encofrar. No se requerirá el uso de encofrados donde el material adyacente pueda cortarse de acuerdo con las líneas del proyecto y se mantenga durante el vaciado. Los encofrados deberán ser suficientemente resistentes para soportar las presiones resultantes del vaciado y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta y de acuerdo con las tolerancias permitidas en estas especificaciones o por el Ingeniero Inspector. Las superficies de los encofrados que estarán en contacto con el concreto, deberán estar limpias y ajustadas, ser rígidas y lisas. A menos que se especifique lo contrario en otra parte de estas especificaciones, los encofrados para las superficies de concreto a la vista y para todas las otras superficies que deberán tener acabado liso, se harán con listones de madera de bordes biselados o machihembrada, o se recubrirán con madera contraenchapada, madera prensada o con lámina metálica. Si se usan chapas metálicas para recubrir los encofrados, aquéllas deberán mantenerse con el mínimo número de arrugas, protuberancias u otras imperfecciones. Los can

tos vivos en los encofrados para las superficies de concreto que queden expuestos a la vista y para otras superficies de concreto donde lo exigiere el Ingeniero Inspector, deberán redondearse, biselarse o chaflanearse usando molduras o encofrados biselados. Después que los encofrados se han usado repetidamente y no cumplen con las condiciones para seguir en uso, deberán desecharse y botarse o repararse a satisfacción del Ingeniero Inspector. Inmediatamente antes del vaciado del concreto, se deberá tomar la precaución de revisar que todos los encofrados estén en posición correcta y que todos los soportes de los encofrados estén bien asegurados y firmes. Donde se coloquen encofrados para superficies continuas adyacentes, los encofrados se deberán ajustar firme y completamente sobre toda la superficie terminada, a fin de prevenir el escape del mortero del concreto y para mantener el alineamiento preciso de la superficie.

B.11.1.- Amarre de los Encofrados:

Se permitirá el uso de cabillas u otros elementos similares empotrados en el concreto para atar los encofrados, si hay espacio para que permanezcan empotrados y se terminan a no menos de tres centímetros de la superficie del concreto, sin que se dañe el concreto. Habrá que tener en cuenta que para los muros sujetos a la presión del agua por un lado y que deben ser impermeables para el amarre. No se permitirá quitar las cabillas empotradas. Todos los huecos que queden después de la remoción, deberán ser rellenados inmediatamente con mortero por completo. El amarre con alambre será permitido sólo donde sea específicamente aprobado y no se aprobará donde se requieran superficies acabadas que vayan a quedar permanentemente expuestas. Donde se usaren estos amarres se deberán cortar a rás con la superficie del concreto después de quitados los encofrados.

B.11.2.- Limpieza y lubricación de los Encofrados:

En el momento del vaciado del concreto, los encofrados deberán estar totalmente limpios y exentos de incrustaciones de mortero, carato de cemento o de otros materiales extraños que pudieren contaminar el concreto o impedir el cumplimiento de los requerimientos de las especificaciones en lo referente a los acabados de las superficies encofradas. Antes del vaciado del concreto, las superficies de los encofrados deberán ser aceitadas con un aceite comercial para encofrados, que prevenga efectivamente la adherencia y no manche la superficie del concreto. Para encofrados de madera, dicho aceite consistirá en aceite mineral parafínico refinado, claro y puro, o su equivalente. Para encofrados de acero, el aceite a usar será aceite mineral refinado combinado con los ingredientes que lo hagan apropiado para el propósito deseado. Se dejarán aberturas temporales en la cara menos a la vista de los encofrados para los muros y para las pilas a fin de facilitar la limpieza o inspección previa al vaciado de concreto.

B.11.3.- Desencofrado:

Para proceder a la operación de desencofrado, se debe tener la aprobación previa del Ingeniero Inspector. Para facilitar el progreso satisfactorio del curado y para permitir las reparaciones tempranas y prácticas de las imperfecciones de las superficies, los encofrados deberán removerse con cuidado y tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que no se causen daños por la remoción del mismo o se produzca la deformación del elemento estructural. Los encofrados sobre las superficies inclinadas del concreto serán removidas tan pronto como el concreto haya alcanzado suficiente dureza como para prevenir su deslizamiento.

Cualquier reparación o tratamiento de tales superficies inclinadas deberán llevarse a cabo inmediatamente y continuar luego con el curado.

Los encofrados para secciones en forma de caja, no deberán ser removidos hasta que la resistencia del concreto sea tal que la remoción del encofrado no traiga como consecuencia la deformación del elemento estructural, agrietamiento perceptible, desconchamiento o rotura de los bordes o superficies u otro daño al concreto.

B.12.- Preparativos para el vaciado:

Ningún concreto podrá vaciarse sino cuando todo el trabajo de encofrado, la instalación de los elementos a ser embutidos y la preparación de las superficies donde vaya a efectuarse el vaciado hayan sido aprobadas por el Ingeniero Inspector.

Ningún concreto podrá vaciarse en agua sin la aprobación por escrito del Ingeniero Inspector y el método de colocación debe ser aprobado previamente.

No podrá vaciarse concreto en agua corriente ni se someterá a la acción del agua corriente hasta después que el concreto haya endurecido.

Las superficies en contacto con el concreto, tales como los anclajes, acero de refuerzo, piezas metálicas varias y otras partes que se requieran embutir en él, deberán limpiarse completamente de todo óxido, sucio, grasa, de mortero de concreto previamente vaciado y de cualquier otra materia extraña que pudiera impedir una adherencia adecuada con el concreto. Estas superficies deberán limpiarse inmediatamente antes del vaciado y deberán mantenerse limpias hasta que estén completamente embutidas.

Invariablemente se aplicarán las normas para el vaciado establecidas por el A.C.I.

B.12.1.- Superficie de las Fundaciones:

Todas las superficies de fundación sobre o contra las cuales debe vaciarse concreto deberán estar libres, inmediatamente antes del

vaciado de aguas estancadas, barro, basuras, aceite, capas perjudiciales, etc. y en general estar libres de todo elemento objetable como superficie de fundación. Todas las fundaciones en roca deberán además estar libres de fragmentos flojos, sueltos o deteriorados y deberán ser sólidas y suficientemente ásperas para asegurar una adherencia satisfactoria con el concreto. Toda fundación en tierra deberá ser firme y estar perfectamente drenada.

La limpieza y repicado de las superficies de roca deberá efectuarse mediante el uso de chorros de aire o agua a presión, chorros de arena y agua o con otros implementos tales como escobas de alambre, picos, etc. Cuando se vaya a vaciar concreto sobre superficies absorbentes, éstas deberán mojarse de modo que no absorban la humedad del concreto a ser vaciado.

B.12.2.- Superficies de las Juntas:

a) Juntas de Construcción:

Se definen como juntas de construcción todas las superficies de concreto fraguado sobre las cuales se efectuarán nuevos vaciados que deban adherirse perfectamente a ellas.

La preparación de las juntas podrá efectuarse de dos maneras: 1) limpiando con chorros de aire y arena a presión las superficies de concreto si ya han transcurrido cinco (5) o más días del vaciado inicial o bien 2) lavando con chorros de agua a presión las superficies de concreto 2 a 4 horas después del vaciado, de acuerdo al tiempo de fraguado. El objeto primordial de la preparación de las juntas es la eliminación de toda lechosidad, concreto suelto, etc. hasta dejar al descubierto el agregado limpio y firmemente anclado en el concreto -- fraguado.

Las superficies de todas las juntas de construcción se lavarán perfectamente con chorros de aire y agua, inmediatamente antes de colocar el concreto nuevo, hecho lo cual se secarán todos los charcos de agua que hayan quedado.

b) Juntas de Contracción y Dilatación:

En las juntas de contracción y dilatación se requiere que no haya adherencia entre las superficies de concreto en contacto. La superficie de la cara de la junta que queda expuesta antes del vaciado de la etapa siguiente, debe quedar lisa y limpia de toda lechosidad o concreto sobrante.

B.13.- Vaciado del Concreto:

B.13.1.- Transporte:

Los métodos y equipos usados para el transporte del concreto y el tiempo transcurrido durante el mismo, deberán ser tales que no haya segregación apreciable del agregado grueso o pérdida del asentamiento mayor de 1", (2,5 cm) en el concreto al ser vaciado en el sitio.

B.13.2.- Colocación:

La Contratista mantendrá informado al Ingeniero Inspector cuando tendrán lugar los vaciados del concreto. El concreto será vaciado siempre en presencia del Ingeniero Inspector o del Ingeniero que designe sustituirlo.

Antes de vaciar el concreto, las superficies sobre o contra las cuales se vaya a vaciar el concreto se deben preparar de acuerdo al aparte B.12. Se colocará luego sobre las superficies así preparadas una capa de mortero que será de 2 centímetros de espesor sobre las superficies de fundación y de 1,5 centímetros de espesor en las juntas de construcción. A menos que se ordene lo contrario el mortero deberá tener las mismas proporciones de agua, aditivos, cemento y arena que la mezcla de concreto que se vaya a usar. La relación agua-cemento del mortero colocado no deberá exceder la del concreto que se deba vaciar sobre él y su consistencia deberá ser la adecuada para su colocación y trabajo. El mortero deberá extenderse uniformemente rellenando completamente todas las irregularidades de la superficie de contacto. El concreto deberá vaciarse inmediatamente sobre el mortero fresco.

El revibrado del concreto no se permitirá. Por lo tanto deberá eliminarse cualquier concreto que se haya endurecido tanto, que su colocación adecuada no pueda hacerse sin revibrado.

En todos los casos deberá vaciarse el concreto tan cerca como sea práctico y directamente en su posición final y no deberá hacerse fluir hacia el encofrado de tal manera que el movimiento lateral permita o cause la segregación del agregado grueso, del mortero o del agua del concreto.

Los métodos y equipos empleados para vaciar el concreto en los encofrados deberán ser tales que no resulten montones de agregados de la masa del concreto; pero si por cualquier circunstancia los montones se suceden, éstos deben ser esparcidos antes de vibrar el concreto.

Pocos montones de agregado esparcido no son objetables y pueden ser llevados a la masa de concreto por vibración.

No se permite la caída libre del concreto desde una altura muy grande o formando un ángulo demasiado grande con la vertical o que choque contra las formas o armaduras ya que el agregado grueso se segrega. Donde tal segregación pueda ocurrir, La Contratista deberá usar plir canaletas adecuadas para confinar y controlar la caída del concreto.

Todo concreto encofrado deberá colocarse en capas continuas, a proximadamente horizontales, el espesor de las cuales no deberá exceder de 50 centímetros en trabajo ordinario. El Ingeniero Inspector podrá exigir espesores menores si La Contratista no vacía el concreto según estas especificaciones o si se indica así en otra parte de estas especificaciones.

Todas las intersecciones de las juntas de construcción con las superficies del concreto que queden expuestas a la vista deberán ser rectas, horizontales o verticales.

Las juntas de construcción deberán ser aproximadamente horizontales en el cimacio y demás elementos verticales y aproximadamente verticales en los elementos horizontales o casi horizontales y deberán dárseles la forma prescrita usando encofrados donde sea necesario o por otros medios que aseguren una unión adecuada con la obra subsecuente. En general las losas con espesores menores de 50 centímetros deberán vaciarse en una sola capa y las vigas maestras deberán vaciarse monolíticamente con las losas.

B.13.3.- Consolidación:

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la máxima densidad práctica de modo que quede libre de bolsones de agregado grueso y de aire y se adapte perfectamente a todas las superficies de los encofrados y materiales empotrados. El concreto en las estructuras deberá consolidarse mediante el uso de vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión, de peso y frecuencia adecuadas para obtener la máxima densidad práctica y una colocación satisfactoria del concreto.

Los vibradores del tipo de inmersión deberán ser operados a velocidades no menores de 7.000 revoluciones por minuto cuando estén sumergidos en el concreto.

En la consolidación de cada capa de concreto el vibrador debe trabajar en posición vertical y se deberá dejar que la cabeza vibradora penetre en la parte superior de la capa subyacente para vibrar de nuevo.

Se deberá tener el cuidado de evitar que la cabeza del vibrador haga contacto con las superficies de las formas. Deberá evitarse una vibración excesiva que cause segregación y lechosidad o que tienda a subir una cantidad excesiva de agua a la superficie. Especial cuidado deberá tenerse en el vibrado donde se requieran superficies lisas y donde las superficies estén permanentemente expuestas a la intemperie, para evitar filtraciones alrededor de piezas metálicas empotradas y para obtener una capa densa e impermeable cerca de la superficie.

No deberán aplicarse los vibradores directamente ni permitir que perturben las armaduras que se extiendan dentro del concreto total o parcialmente fraguado. Deberán evitarse las perturbaciones de la superficie del concreto en las juntas de construcción durante la etapa inicial de fraguado. Todo el tráfico necesario sobre concreto fresco deberá hacerse sobre pasarelas de madera construídas de tal manera que no ocasionen daños al concreto.

B.14.- Acabado:

En el párrafo B.18 se especifican las desviaciones verticales y horizontales permitidas en los alineamientos, perfiles de rasantes y

en las dimensiones de las estructuras. Se definen allí como tolerancias y deben distinguirse de las irregularidades en el acabado. Estas últimas se definen en este párrafo.

Los acabados que deben darse a las superficies deberán ser como se indica en los planos o como se especifica aquí. El trabajo de acabado deberá ser hecho por personal especializado. En el caso en que los acabados no están precisamente especificados, el acabado que se deberá usar será el especificado para las superficies adyacentes o el que ordene el Ingeniero Inspector. Todos los acabados deberán tener la aprobación del Ingeniero Inspector.

Las superficies de concreto serán ensayadas por el Ingeniero Inspector donde sea necesario para determinar si las irregularidades de ellas están dentro de los límites especificados.

Las irregularidades en las superficies se clasifican en "abruptas" o "graduales". Las irregularidades ocasionadas por el desplazamiento o la mala colocación del revestimiento del encofrado, de las secciones del encofrado o por otros defectos de la madera, se considerarán como irregularidades "abruptas" y se probarán por medición directa. Las demás irregularidades se considerarán como "graduales" y se probarán por medio de una plantilla o patrón de arista recta o su equivalente, para las superficies curvas. La longitud del patrón deberá ser de 1.50 metros para probar las superficies preformadas y de 3 metros para probar las superficies post-formadas. Antes de la aceptación final del trabajo, La Contratista deberá limpiar de todas incrustaciones y manchas todas las superficies, excepto las que se especificuen con acabado F1.

En el párrafo siguiente están indicados los sitios donde deben usarse los varios acabados de las superficies.

B.14.1.- Superficies Preformadas:

Las superficies del concreto que han sido encofradas se designarán como superficies preformadas.

Las clases de acabado para las superficies preformadas se designarán con los símbolos F1 y F2.

Las superficies preformadas no requerirán tratamiento de chorro de arena ni frotamiento de las mismas con sacos. Tampoco requerirá esmerilado de las superficies preformadas salvo el que sea necesario para la reparación de las irregularidades e imperfecciones de las mismas.

A menos que el Ingeniero Inspector indique lo contrario las clases de acabado se aplicarán como sigue:

F1: El acabado F1 debe aplicarse a las superficies preformadas sobre o contra las cuales se colocará relleno o concreto. Estas superficies no requerirán de un tratamiento posterior al desencofrado, excepto el curado especificado y la remoción del concreto defectuoso y el relleno de los huecos dejados por la remoción de los fijadores de

los extremos de las ligaduras de las cabillas como se indica en el párrafo B.17.

La corrección de irregularidades de las superficies se requerirán solamente para las depresiones y sólo cuando éstas exceden 25 milímetros medidos como se indicó en el párrafo B.14.

F2: El acabado F2 se aplicará a todas las superficies preformadas que no queden ocultas por materiales de relleno o concreto. Todas las superficies preformadas que estén en contacto con agua en movimiento, tales como muros del aliviadero, interior del conducto de toma, etc.

Las irregularidades superficiales indicadas de acuerdo al párrafo B.14 no deberán exceder de 5 milímetros para los abruptos y de 12,5 milímetros para los graduales.

B.14.2.- Superficies Post-formadas:

Se definen como superficies postformadas aquellas que reciben su acabado por medios móviles. Las clases de acabado para superficies postformadas se designarán con los símbolos U1, U2 y U3.

A las superficies que queden expuestas a la intemperie y las que normalmente deberán quedar a nivel, deberán dárseles pendientes para su drenaje.

A menos que se indique en los planos o por el Ingeniero Inspector, las superficies angostas, tales como el coronamiento de muros, deberá dárseles una pendiente aproximada de 1 a 30; a las superficies más anchas, tales como aceras y plataformas deberán dárseles una pendiente aproximada de 1 a 50.

A menos que se indique lo contrario en los planos o por el Ingeniero Inspector, las clases de acabado que deberán aplicarse será como sigue:

U1: El acabado U1 (acabado con regla) debe aplicarse a las superficies postformadas que serán cubiertas por materiales de relleno o por concreto y en superficies de plataformas de operación. El acabado U1, se usa también como primer acabado de la etapa U2 y U3. Las operaciones del acabado U1 deberán consistir en nivelado y reglado suficiente para producir una superficie lisa y uniforme. Las irregularidades en las superficies medidas como se indicó en el párrafo B.14 no deberán exceder de 10 milímetros.

U2: El acabado U2 (acabado a boca de cepillo) se aplicará a las superficies sin encofrar que no queden permanentemente ocultas por material de relleno o por concreto o no requieran el acabado U1 ó U3, tales como pisos de operación, puente y coronamiento de los muros. El cepillado puede ser dado a mano. El cepillado deberá empezarse tan pronto como la superficie acabada con regla se haya endurecido suficientemente y deberá ser el mínimo necesario para producir una superficie que esté libre de huellas de regla y que sea de textura uniforme.

Las irregularidades superficiales no deberán exceder de 6 milímetros medidos como se indicó en el párrafo B.14 anteriormente. Las juntas y las aristas deberán trabajarse con herramientas especiales en donde lo indique los planos o como lo ordene el Ingeniero Inspector.

U3: Este acabado se aplicará donde se requiera una superficie muy lisa debido a condiciones impuestas por las características hidráulicas. El acabado U3 es un acabado liso. Cuando la superficie cepillada se haya endurecido lo suficiente para evitar que un exceso de material fino suba a la superficie, debe empezarse el acabado fino con cuchara metálica. El acabado con cuchara deberá hacerse con una presión tal que aplaste la textura arenosa de la superficie cepillada y produzca una superficie uniforme y lisa, libre de desperfectos y huellas de la cuchara. Se permitirá un acabado suave con cuchara en las superficies de las losas que deben impermeabilizarse; en dicho caso no se considerarán objetables huellas de la cuchara. Las irregularidades de la superficie no deberán exceder de 5 milímetros medidos como se indicó anteriormente.

B.15.- Protección:

La Contratista empleará todos los medios posibles para proteger todo el concreto contra daños hasta la aceptación final de la obra. Las superficies expuestas del concreto deberán protegerse mediante sacos, lonas, etc. de los rayos directos del sol, por lo menos durante las primeras 72 horas. Dicha protección deberá hacerse efectiva tan pronto como sea posible después del vaciado del concreto en las superficies que no requieran encofrados, o después de desencofrar el concreto para aquellas que requieran encofrados.

B.16.- Curado:

Todo el curado del concreto podrá hacerse mediante agua o por membrana curadora que evita la pérdida de agua por la superficie. Las juntas de construcción deberán curarse solamente mediante aplicaciones de agua.

Las superficies de las estructuras que queden expuestas a la vista serán curadas con membrana curadora. La superficie de coronamiento de los muros deberá ser humedecida con material saturado de agua o por otro medio efectivo y tan pronto como el concreto se ha endurecido para evitar que el agua lo dañe. Estas superficies y aquellas superficies encofradas con fuertes pendientes o verticales, se deberán mantener continua y completamente húmedas, antes y después de la remoción del encofrado, mediante agua aplicada sobre la superficie del coronamiento y la cara del concreto.

Este procedimiento deberá ser seguido por curado posterior de agua o por aplicación de la membrana curadora.

a) Curado mediante Agua:

El curado con agua consiste en mantener el concreto mojado por

lo menos durante los 14 días siguientes al vaciado o hasta que sea cubierto con concreto fresco. Para mantener el concreto mojado se podrá cubrir con material saturado en agua o usando un sistema de tubos perforados, aspersores o mangueras porosas, o por cualquier otro método aprobado que mantenga todas las superficies que deben curarse continuamente (no periódicamente) mojadas. El agua usada para el curato deberá llenar las mismas especificaciones que las aplicadas para el agua para el concreto.

b) Curado mediante Membrana:

La membrana curadora consistirá en la aplicación de un compuesto sellador, el cual debe formar una membrana que retenga el agua sobre la superficie del concreto mismo. El compuesto sellador será pigmentado de blanco y cumplirá las especificaciones de la -- ASTM, Designación C-309.

El compuesto deberá ser de resistencia y calidad uniforme en cada entrega y de entrega en entrega. La superficie del concreto deberá mantenerse con una membrana del compuesto durante un mínimo de 28 días.

El compuesto sellador será aplicado a la superficie del concreto rociando una capa que proporcione una membrana uniforme y continua sobre todas las áreas a una rata que no deberá exceder de 3.70 metros cuadrados por litro (150 pies cuadrados por galón). En superficies rugosas, el área abarcada puede ser disminuía cuando se considere necesario, con el fin de obtener una membrana continua.

Cuando el compuesto sellador se use sobre superficies post-formadas, la aplicación se comenzará inmediatamente después de que hayan finalizado las operaciones de acabado.

Cuando el compuesto sellador sea usado en superficies preformadas las superficies sobre las cuales se hará la aplicación, deberán ser mojadas inmediatamente después de removidos los encofrados mediante una suave aspersión de agua hasta que la superficie no absorba más humedad. Se aplicará el compuesto sellador tan pronto como desaparezca la película superficial de agua y cuando la superficie del concreto aún esté húmeda.

Deberá tenerse especial cuidado que la membrana cubra ampliamente los bordes, esquinas y áreas rugosas de las superficies encofradas.

Después que la membrana haya sido aplicada y cuando esté seca al tacto, deben llevarse a cabo todas las reparaciones requeridas de las superficies del concreto.

Toda reparación, una vez terminada, deberá ser humedecida y cubierta con la membrana como se indicó anteriormente.

Para asegurar una buena aplicación de la membrana, la mitad de la cantidad necesaria para una superficie deberá aplicarse moviendo

la pistola hacia arriba y hacia abajo hasta cubrir toda el área y la otra mitad haciendo la misma operación pero en dirección perpendicular a la anterior.

El equipo de aspersión deberá ser de tanque a presión con aditamento especial para una agitación continua del compuesto durante su aplicación.

La aplicación con brocha puede usarse si se desea, en las superficies preformadas.

En las superficies post-formadas no deberá usarse por cuanto la aplicación de la brocha debe hacerse con el concreto aún fresco y esa operación puede dañar la superficie del concreto.

El tránsito y cualquiera otra operación de La Contratista deberá evitarse en lo posible para que la membrana no sufra daño alguno por un período no menor de 28 días. En los lugares donde esto no sea posible de llevar a cabo debido a las operaciones de construcción, la membrana deberá estar protegida cubriéndola con una capa de tierra o arena de 25 milímetros de espesor, como mínimo, o por medios de protección que sean efectivos. La capa protectora no deberá colocarse hasta que la membrana no esté completamente seca. Antes de la aceptación final de la obra La Contratista quitará la capa de tierra o arena de una manera aprobada por el Ingeniero Inspector.

Si la membrana selladora se daña o se desconcha durante los 28 días después de su aplicación, deberá ser reparada sin dilación.

El Ingeniero Inspector aceptará el compuesto sellador cuando La Contratista presente un certificado de que el compuesto sellador llena las especificaciones exigidas aquí.

El Ingeniero Inspector se reserva el derecho de aceptar o rechazar el uso del compuesto presentado por La Contratista y hará todos los ensayos que juzgue necesarios sobre las muestras que tome de cada entrega del compuesto. La Contratista dará todas las facilidades para estos ensayos sin recargo alguno en los precios establecidos para el concreto.

Los costos de suministro y aplicación de los materiales usados para el curado del concreto, serán incluidos en los precios unitarios establecidos para las partidas del concreto en el Contrato.

B.17.- Reparación del Concreto:

La reparación del concreto deberá ser efectuada por personal experimentado en este tipo de trabajo. La Contratista notificará al Ingeniero Inspector cuando va a efectuar las reparaciones y estas se ejecutarán en presencia del personal autorizado por la inspección. La Contratista deberá corregir las imperfecciones sobre las superficies de concreto hasta obtener los requisitos exigidos en el párrafo B.14. La reparación de las imperfecciones del concreto deberán hacerse in

tegramente dentro de las 24 horas después de desencofrar. En las su perfcies para las cuales se requieran acabado F2, se requiere la re moción completa de toda rebaba e incrustaciones. Cuando se especifi- que el acabado U2 y U3 deben removerse todas las incrustaciones.

El concreto que por cualquier causa ha sido dañado, el concreto con cangrejeras, fracturado o defectuoso y el concreto con exceso de depresiones en las superficies debe ser excavado y reconstruido para llevar la superficie a los alineamientos prescritos. Esta excavación y reconstrucción del concreto se efectuará quitándolo y reemplazándolo por mortero seco, mortero o concreto, como se especifica más abajo.

Se entenderá por mortero seco, el mortero preparado con una par te de cemento para dos partes de arena y la cantidad de agua sufi- ciente como para mantener unidos los ingredientes.

En superficies encofradas que tengan el tipo de acabado F2, don de haya protuberancias e irregularidades abruptas que sobresalgan de los límites especificados en el párrafo B.18, las protuberancias o i- rregularidades se reducirán por medio de cincel y esmeril para llevar las superficies a los límites especificados.

El mortero seco se usará para rellenar:

1) Agujeros que tengan una superficie con una de las dimensio- nes no mayor que la profundidad del agujero.

2) Agujeros dejados al retirar los fijadores de los tirantes del encofrado, si el diámetro en su mínima dimensión es mayor de 5 milímetros. Sin embargo, este relleno sólo se llevará a cabo en hue- cos con profundidades de 2,5 centímetros y en los muros con espeso- res no menores de 30 centímetros donde se especifique acabado F2.

3) Los huecos de las tuberías de carateo si las hay.

4) Para las ranuras angostas que se hagan para reparar grietas.

No se requerirá el relleno de los agujeros formados por los fi- jadores de los tirantes para las superficies en los cuales se especifi- que el acabado F1, exceptuando aquellos sitios en que se vaya a im- permeabilizar el muro que se repara. No se usará mortero seco para re llenar huecos que pongan al descubierto el acero de refuerzo o que a- traviesen completamente la sección de concreto.

El mortero seco deberá aplicarse en capas de 25 milímetros de espesor aproximadamente y cada capa deberá apisonarse completamente y la capa final alisada para formar una superficie continua con la superficie del concreto adyacente. Para la reparación de las superfí- cies defectuosas cuyos acabados sean del tipo F1 y F2 y cuyas irregu- laridades sean demasiado grandes para rellenarse con mortero seco y demasiado llanos para aceptar relleno de concreto pero siempre que no sean tan profundos como para que alcancen la cara más cercana del re- fuerzo, deberá situarse como relleno un mortero colocado mediante im-

pacto, con pistolas.

Los rellenos de concreto deberán usarse:

- 1) En agujeros que se extiendan completamente a través de toda sección de concreto.
- 2) En agujeros que no sean atravesados por refuerzo y con una superficie mayor de 30 x 30 centímetros y una profundidad mayor de 10 centímetros.
- 3) En agujeros en concreto armado cuya superficie sea mayor de 15 x 15 centímetros y que se extiendan más allá de la armadura.

La composición del concreto para este relleno, así como el método de colocación deberán ser como lo ordene el Ingeniero Inspector.

Todos los rellenos deberán unirse firmemente a las superficies de los agujeros y deberán quedar sanos y libres de grietas por contracción y de áreas con sonido hueco después de que los rellenos se hayan curado y secado.

Todos los materiales usados para las reparaciones de las superficies de concreto deberán cumplir con lo expuesto en estas especificaciones. A la superficie del remiendo deberá dársele un acabado que coincida en textura y color con la del concreto adyacente. Todo relleno debe quedar adherido firmemente a las paredes del agujero debiendo ser compacto y libre de grietecillas debidas al fraguado del relleno.

El costo de la mano de obra, los materiales y equipo necesarios para la reparación de concreto será por cuenta de La Contratista.

B.18.- Tolerancias para construcciones de Concreto:

Las irregularidades permisibles para las varias clases de acabado de las superficies de concreto que se especifican en el párrafo B.14, Acabado, deberán distinguirse de todas las tolerancias que aquí se describen. La intención de este párrafo es establecer tolerancias que son compatibles con la práctica moderna de construcción, tomando en cuenta el efecto que tales desviaciones permitidas tendrán sobre la apariencia o funcionamiento de la estructura. Se permitirán desviaciones de los alineamientos, pendientes y dimensiones establecidas aquí siempre que tales desviaciones no perjudiquen la acción estructural o el funcionamiento de las estructuras.

El Ingeniero Inspector podrá disminuir las tolerancias individuales establecidas aquí, si lo juzga conveniente para mejorar la calidad estructural y el funcionamiento de las estructuras.

En aquellas estructuras a las cuales no se hayan especificado tolerancias algunas en los planos o en las especificaciones, las desviaciones permisibles serán complementarias de las establecidas aquí.

La Contratista será responsable de que los encofrados del concreto sean colocados y mantenidos en su posición correcta con el fin de que toda la obra quede dentro de los límites de tolerancias establecidos aquí.

Las obras de concreto que se excedan de los límites de tolerancia especificados aquí, deberán ser reparadas, demolidas y reemplazadas a expensas de La Contratista.

Tolerancia para el concreto:

<u>Concepto</u>	<u>Tolerancia</u>
1) Revestimiento de canales:	
a) Desviación a partir del alineamiento establecido	En las tangentes, 5 cm. En las curvas, 10 cm.
b) Desviación a partir del perfil de la rasante establecida	2,5 cm.
c) Reducción del espesor del revestimiento	10% del espesor especificado siempre que el espesor promedio sea mantenido como se determine por los volúmenes diarios de vaciado.
d) Variación del ancho especificado de la Sección, en cualquier altura.	1/4 del 1% más 2,5 cm.
e) Variaciones de la altura establecida del revestimiento	1/2 del 1% más 2,5 cm.
2) Estructuras:	
a) Desviaciones a partir del alineamiento establecido	2,5 cm.
b) Desviación a partir de la rasante especificada	2,5 cm.
c) Variación a partir de la vertical o inclinación especificada en líneas y superficies de columnas, pilas, muros y aristas.	<u>Expuestas:</u> 1,25 cm. en 3 mts. <u>Con relleno:</u> 2,50 cm. en 3 mts.
d) Variación a partir del nivel o a partir de la rasante, indicadas en los dibujos, en placas, vigas, juntas de construcción horizontales y barandas decentradas	<u>Expuestas:</u> 1,25 cm. en 3 mts. <u>Con relleno:</u> 2,5 cm. en 3 mts.

<u>Concepto</u>	<u>Tolerancia</u>
3) Variaciones en las dimensiones de la sección transversal de las placas, muros y partes similares de las estructuras.	<u>Menos:</u> 6 mm. <u>Más:</u> 12,5 mm.
4) Fundaciones:	
a) Variaciones en las dimensiones en planta	<u>Menos:</u> 1,25 cm. <u>Más:</u> 5 cm.
b) Desplazamiento a excentricidad	2% del ancho de la fundación en la dirección del desplazamiento pero no mayor de 5 cm.
c) Reducción en los espesores	5% de los espesores especificados.
5) Variaciones en las dimensiones de las placas y aberturas de muros	1,25 cm.
6) Tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:	
a) Variación del recubrimiento protector	Con 3,75 cm. y 2,50 cm. de recubrimiento, 0,5 cm. Con 7,5 cm. de recubrimiento, 1,25 cm.
b) Variación a partir del espaciamiento indicado	2,50 cm.

B.19.- Anclaje en Concreto:

Donde lo indiquen los planos o donde se ordene, se deberán colocar en el concreto pernos de anclaje y otros aditamentos metálicos, perfiles estructurales, placas y apoyos requeridos en conexión con la instalación de equipos. En donde sea posible, deberán localizarse e instalarse los anclajes en los encofrados antes del vaciado del concreto y excepto donde se ordene o permita específicamente, no se permitirá perforar el concreto después de vaciado para la instalación de los anclajes. Donde sea posible instalar los anclajes, antes del vaciado del concreto y en donde no sea permitido el perforar el concreto después de vaciado, deberán proveerse aberturas formadas con tacos, etc. y los anclajes se sellarán con carato en las aberturas que se requieran.

Los pernos de anclaje para maquinarias, podrán colocarse en manguitos aprobados para facilitar la instalación de la maquinaria y los manguitos deberán llenarse completamente de mortero después que la lo

calización del perno esté determinada definitivamente.

B.20.- Mediciones y Pagos:

A menos que se especifique lo contrario en los planos o en estas especificaciones el concreto se medirá para su pago de la siguiente manera:

1) El concreto que se coloque sobre o contra superficies de excavación será medido según las líneas de pago de las excavaciones ordenadas, ejecutadas y aprobadas por el Ingeniero Inspector.

2) El concreto en revestimiento de canales será medido según las líneas netas establecidas en los planos.

3) El concreto en las demás estructuras será medido siguiendo las líneas netas de las estructuras.

4) Será deducido el volumen de todas las aberturas, cajuelas o escotaduras, ductos, tubos embutidos y partes metálicas embutidas, cada una de las cuales tenga un área mayor de 1.000 centímetros cuadra dos de sección transversal.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.
Fecha: Enero de 1970.-

SECCION C.- ACERO DE REFUERZO.-

Todo el acero de refuerzo para el concreto necesario en las estructuras previstas en el presente contrato y para todas las que, a juicio del Ingeniero Inspector se requiera con cualquier propósito deberá cumplir con todos los requerimientos en cuanto a calidad y colocación que se mencionan en estas especificaciones.

C.1.- Materiales:

Las cabillas de refuerzo para el concreto deberán satisfacer las siguientes especificaciones:

- a) Cabillas deformadas de grado estructural, ASTM, Designación A-15.
- b) Cabillas deformadas de alta resistencia tipo "Tensidor", ASTM, Designación A-432.
- c) Mallas de alambre, ASTM, Designación A-185.

Las designaciones ASTM arriba mencionadas se referirán siempre a su última fecha de publicación.

C.2.- Colocación:

El refuerzo deberá colocarse en las secciones de concreto como se muestra en los planos que le serán suministrados a La Contratista o como lo indique el Ingeniero Inspector.

El MOP no suministrará diagramas de colocación de cabillas, ni listas de cabillas, ni diagramas de doblado. Cualquier trabajo de esta naturaleza que sea necesario para facilitar la colocación y el doblado del refuerzo, será ejecutado por La Contratista. Esta suministrará al Ingeniero Inspector tres copias de los dibujos preparados con este fin. El costo de la preparación de los dibujos adicionales será por cuenta de La Contratista.

El refuerzo será inspeccionado después que haya sido colocado con el fin de observar si llena los requisitos referentes a dimensiones, forma, longitud, empalme, posición, separación y número.

A menos que se indique lo contrario, las medidas hechas para la separación de las cabillas serán hasta el eje de ellas.

Antes de colocar las cabillas, la superficie de éstas y cualquier soporte metálico para las cabillas, deberán limpiarse de óxido, polvo, conchas, sucio, grasa y otras sustancias extrañas las cuales a juicio del Ingeniero Inspector sean objetables. Se rechazarán las ca-

billas con capas gruesas de óxido y conchas que no puedan eliminarse por frotamiento con coleta o tratamiento equivalente. Las cabillas deberán mantenerse limpias después de haber sido colocadas en su lugar hasta que queden completamente embutidas en el concreto.

Las cabillas deberán colocarse exactamente y sujetarse en su posición de manera que no sean desplazadas durante el vaciado del concreto y deberá tenerse especial cuidado para evitar cualquier desplazamiento de las mismas en el concreto ya vaciado.

La Contratista deberá suministrar y utilizar soportes, ganchos fijadores y espaciadores metálicos y otros soportes metálicos satisfactorios para mantener las cabillas de refuerzo en su sitio. Cuando un elemento estructural ya vaciado es demolido, La Contratista repondrá las cabillas de refuerzo a sus expensas.

C.3.- Detalles:

a) Ganchos:

Los ganchos podrán ser de dos tipos:

- 1) Gancho de 180° con una extensión de 4 diámetros en el extremo libre.
- 2) Gancho de 90° con una extensión de 12 diámetros en el extremo libre.

b) Radio de Dobléz:

El radio de curvatura medido a la cara interna de las cabillas de acero de grado estructural será el que aparece a continuación:

<u>Tamaño de la cabilla</u>	<u>Radio Mínimo</u>
Nos. 3, 4 y 5	2,5 diámetros
Nos. 6, 7 y 8	3 "
Nos. 9, 10 y 11	4 "

Para formar los ganchos en las cabillas de mayor diámetro y las de acero de alta resistencia se emplearán procedimientos especiales.

c) Doblado:

Todas las cabillas deberán ser dobladas en frío a menos que el Ingeniero Inspector permita realizar la operación en forma diferente.

d) Separación:

El refuerzo de las estructuras deberá colocarse de tal manera que haya una separación libre entre cabillas paralelas o entre éstas y cualquier elemento metálico embutido, no menor de 1,5 veces el diá

metro del refuerzo, o 1 1/3 veces el tamaño máximo del agregado grueso con un mínimo de 2,5 cm.

e) Recubrimiento:

A menos que se indique lo contrario en los planos, el recubrimiento de las cabillas de refuerzo no será menor de siete (7) centímetros, medido hasta la cara de las mismas.

f) Empalmes:

Los empalmes de cabillas podrán efectuarse mediante superposición, para transmitir los esfuerzos valiéndose de su adherencia con el concreto o mediante soldadura, capaz de desarrollar una resistencia mayor al 125% del punto cedencia del acero. En todo caso los empalmes deberán diseñarse para transferir las fuerzas totales desarrolladas en las cabillas.

1) Empalmes por superposición:

En general deberán evitarse los empalmes en las zonas de máximo esfuerzo.

La longitud mínima de solape para las cabillas de acero de grado estructural será como se indica a continuación:

Refuerzo a tracción: 24 diámetros

Refuerzo a compresión: 20 diámetros

En ningún caso se efectuarán solapes menores de 30 cm.

No se permitirá el empleo de empalmes por superposición en las cabillas de alta resistencia.

2) Empalmes mediante soldadura:

Los empalmes mediante soldadura en las cabillas mayores de Ø No. 6 podrán ser efectuados con soldadura de arco a tope, con puntas biseladas a 45° o por cualquier otro método aprobado siempre en acuerdo con los requisitos de la "American Welding Society" D12.1.

El Ingeniero Inspector podrá exigir a La Contratista el tipo y número de pruebas que considere necesarias para garantizar a su entera satisfacción la resistencia de los empalmes efectuados.

C.4.- General:

En general todo lo relativo al suministro y colocación del acero de refuerzo se registrará por el "ACI STANDARDS" en su última edición.

PARTIDA No. E-1.- DEFORESTACION.-

1.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá los trabajos necesarios para deforestar el área que ocupará el embalse delimitada por el sitio de presa y la línea de aguas máximas, las zonas de préstamos y demás áreas que puedan ser indispensables para llevar a cabo cualquier movimiento de tierras o construcción de estructuras, indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

Se entenderá por deforestación todo el trabajo necesario para la tala de árboles, el destroncamiento y el despeje de toda vegetación, arbustos, chamizales, rastros, además de las construcciones y cercas que puedan encontrarse en el área indicada en los planos o fijadas con la debida anticipación por el Ingeniero Inspector como área de deforestación.

Todos los materiales que se extrajeran a excepción de la madera, que a criterio del Ingeniero Inspector pueda ser utilizable, deberán ser quemados hasta reducirlos a cenizas, tomándose las precauciones necesarias para impedir la propagación del fuego más allá de los límites fijados para la deforestación; siendo La Contratista responsable por cualquier daño o perjuicio que se cause por la propagación del fuego fuera de las zonas indicadas. La madera utilizable se despojará de sus ramas y se transportará fuera de la zona de forestada depositándose en sitios adecuados y próximos a la misma o donde lo indique el Ingeniero Inspector. Estas maderas serán propiedad del MOP y La Contratista no podrá disponer de ella salvo autorización por escrito del Ingeniero Inspector. El alambre de las cercas u otros materiales utilizables provenientes de demoliciones en el área despejada, deberán recogerse y depositarse convenientemente en los depósitos de La Contratista, donde quedarán, a disposición del MOP.

La Contratista está en la obligación de comunicar al MOP inmediatamente después de su obtención la cantidad del material depositado y deberá tomar las providencias del caso para evitar su pérdida por las inclemencias del tiempo o robo. Cualquier daño producido al material o su desaparición será notificada al MOP y será resarcido por La Contratista.

1.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de Ha. deforestadas y despejadas de toda vegetación o construc

ción a satisfacción del Ingeniero Inspector y medidos en los planos levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por éste. No se pagará parcial o totalmente esta partida sin la presentación y la aprobación de los planos del levantamiento por el Ingeniero Inspector.

1.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto e incluirá la compensación total por todos los costos de cualquier naturaleza en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, en los planos e incluirán el transporte de los materiales excavados y toda la mano de obra, levantamiento topográfico y dibujo de los planos, materiales y equipos necesarios para llevar a cabo este trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones o por orden del Ingeniero Inspector.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.

Fecha: Enero de 1970.-

PARTIDA No. E-2.- DESVIACION Y CUIDO DE LAS QUEBRADAS DURANTE LA
CONSTRUCCION.-

2.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

- a) El mantenimiento de las obras de desviación, y
- b) Todas las obras y operaciones necesarias para mantener se-
cas las zonas de trabajo.

La Contratista cuidará de mantener limpia y sin obstrucciones de ninguna clase la obra de desviación removiendo del área de la toma todos los arrastres de la quebrada durante la época de lluvias. Así mismo, deberá prestar especial atención a las obras de desviación, pre-
viendo o reparando cualquier daño que pudieran sufrir las mismas por motivo de las lluvias o el desbordamiento de las aguas desviadas.

2.2.- Precio Global:

El precio global que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio glo-
bal constituirá compensación total por los gastos por concepto de su-
ministro y transporte de todos los materiales y accesorios hasta el
sitio de la obra, equipo, mano de obra o cualquier otro gasto en que
incurra La Contratista para la realización de los trabajos correspon-
dientes a esta partida, descritos aquí o en otra parte de las especi-
ficaciones o del proyecto, en los planos u ordenados por el Ingenie-
ro Inspector.

PARTIDA No. P-1.- EXCAVACION PARA LA FUNDACION.-

1.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

a) La excavación de todos los materiales indeseables dentro de toda el área de fundación de la presa.

b) La carga y transporte de los materiales excavados y su disposición en los sitios de bote indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector.

La excavación para la fundación de la presa se comenzará luego de haber deforestado el área general ocupada por la misma de acuerdo con lo especificado en la partida correspondiente.

1.2.- Materiales por excavar:

En la zona del valle, los materiales por excavar consistirán en capa vegetal, limos y arenas limosas, a fin de fundar la presa sobre la capa de grava arenosa existente. En la zona de los estribos, los materiales por excavar consistirán en capa vegetal, arenas limosas y cualquier otro material que el Ingeniero Inspector considere como no apropiado.

1.3.- Límite de las excavaciones:

La profundidad de la excavación oscilará entre 0,3 y 3 metros en la zona del valle o cauce y entre 0,50 y 8 metros en los estribos, pudiendo ser mayor si en vista de las condiciones geológicas encontradas el Ingeniero Inspector así lo ordenare y La Contratista no podrá pedir reconsideración del precio unitario establecido para esta partida, por cualquier variación en las profundidades de las excavaciones.

Toda la superficie de la fundación ocupada por el núcleo en los estribos deberá quedar lo más uniforme posible, eliminándose los salientes que indique el Ingeniero Inspector, con el fin de lograr una buena adherencia y compactación entre el material impermeable y la fundación.

1.4.- Achique:

Los estudios efectuados indican la presencia de agua en la zona del cauce, factor al cual deberá prestar atención La Contratista, a fin de que incluya en el precio unitario de esta partida el costo

derivado de las dificultades que pudiere encontrar durante la excavación y de las operaciones de achique necesarias para mantener drenada el área de trabajo. No se reconocerá aumento en el precio unitario de esta partida por concepto de la existencia de agua en las excavaciones, de mantener drenada la zona de trabajo o de las dificultades encontradas.

1.5.- Materiales de derrumbe:

Los materiales que no logren mantenerse según los taludes establecidos por el Ingeniero Inspector y los que formen parte de derrumbes que se extienden fuera de las líneas prescritas para la excavación e invadan zonas excavadas, deberán eliminarse en forma satisfactoria, debiendo reajustarse los taludes de acuerdo con los nuevos alineamientos, rasantes y pendientes que establezca el Ingeniero Inspector.

1.6.- Bote:

Los materiales excavados se dispondrán en los sitios de bote indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector y en forma tal que su superficie quede pareja y con cierta pendiente para permitir su fácil drenaje.

1.7.- Cantidad de Obra :

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos excavados, transportados y dispuestos en los sitios de bote y medidos en los planos levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por este. No se pagará total o parcialmente esta partida sin la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector de los planos del levantamiento del trabajo ejecutado. No se reconocerá ninguna excavación o sobreexcavación que no haya sido ordenada expresamente por el Ingeniero Inspector.

1.8.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por esta partida será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que incurra La Contratista por concepto de maquinaria, equipos, personal, materiales, combustibles, etc., levantamientos topográficos y dibujo de los planos necesarios para ejecutar lo especificado en esta partida o lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-2.- EXCAVACION PARA EL DENTELLON.-

2.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá: a) la excavación de las zanjas para el dentellón de la presa y b) la carga y el transporte del material excavado y su disposición en los sitios indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector.

La excavación de la zanja para el dentellón se comenzará solamente después que se haya concluido la excavación para la fundación de la presa.

2.2.- Materiales por excavar:

Los materiales por excavar consistirán en arcillas arenosas, arenas y gravas arcillosas y limosas, limos y esquistos meteorizados blandos.

No se clasificarán los materiales para el pago cualquiera que sea su clase, naturaleza o condición.

2.3.- Límite de Excavaciones:

En los planos se encuentran en detalle los alineamientos, pendientes, dimensiones y profundidad del dentellón, pudiéndose variar sí, en vista de las condiciones geológicas encontradas, el Ingeniero Inspector así lo ordenase y La Contratista no podrá pedir reconsideración del precio unitario establecido para esta partida por concepto de cualquier variación de las profundidades, dimensiones, etc. indicadas en los planos.

Toda la superficie de la excavación en los estribos deberá quedar lo más uniforme posible, eliminándose los salientes que indique el Ingeniero Inspector, con el fin de lograr una buena adherencia y compactación entre el material impermeable y la fundación.

2.4.- Bote:

Los materiales excavados se dispondrán en los sitios de bote indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector y en forma tal que su superficie quede pareja y con cierta pendiente para permitir su fácil drenaje.

2.5.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos excavados, transportados y dispuestos en los sitios de bote y medidos en sitio según los planos levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por éste. No se pagará total o parcialmente esta partida sin la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector de los planos del levantamiento del trabajo ejecutado. No se reconocerá ninguna excavación o sobreexcavación que no haya sido ordenada expresamente por el Ingeniero Inspector.

2.6.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por esta partida será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que incurra La Contratista por concepto de maquinaria, equipos, personal, materiales, combustibles, etc. levantamientos topográficos y dibujo de los planos necesarios para ejecutar lo especificado en esta partida u ordenado por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-3.- EXCAVACION DE LIMPIEZA EN LOS PRESTAMOS.-

3.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

a) La excavación de la capa vegetal y de todos los materiales indeseables dentro de toda el área de los préstamos.

b) La carga y transporte de los materiales excavados y su disposición en los sitios de bote indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector.

Luego de haber deforestado el área de los préstamos, se procederá a la excavación de limpieza.

El material por excavar consistirá en capa vegetal y cualquier otro suelo residual que el Ingeniero Inspector considere indeseable. En general la excavación de limpieza en los préstamos se profundizará hasta donde lo indique el Ingeniero Inspector, pero en ningún caso será menor de 35 cm.

La Contratista no tendrá derecho a pedir aumento del precio unitario establecido en esta partida por concepto de las operaciones de drenaje o achique o de las dificultades que resultaren de la presencia de agua durante las excavaciones.

Todo el material excavado se dispondrá en los sitios de bote indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector. El material dispuesto en los sitios de bote deberá emparejarse y dársele pendiente para su fácil drenaje.

3.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos excavados, transportados y dispuestos en los sitios de bote y medidos en sitio según los planos de la excavación levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por éste. No se pagará total o parcialmente esta partida sin la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector de los planos del levantamiento del trabajo efectuado. No se reconocerá ninguna excavación o sobreexcavación que no haya sido ordenada expresamente por el Ingeniero Inspector.

3.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que incurra La Contratista por concepto de maquinaria, equipos, personal, materiales, combustibles, etc., levantamientos topográficos y dibujo de los planos necesarios para ejecutar lo especificado en esta partida o lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-4.- TERRAPLEN DEL NUCLEO.-

4.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

- 1) La preparación y humedecimiento o secado de todo el material impermeable a usarse en el núcleo de la presa.
- 2) La excavación, carga y transporte hasta el sitio de la presa del material impermeable proveniente de los préstamos.
- 3) La colocación, conformación y compactación de todo el material impermeable a usarse en la construcción del núcleo de la presa.

4.2.- Material:

El material impermeable para la construcción del núcleo provendrá del préstamo No. 3 y consistirá de arcillas, arenas arcillosas y gravas arcillosas.

No se permitirá la colocación de materiales que posean una densidad de laboratorio inferior a 1700 Kg/m³. referidas al Proctor Normal.

4.3.- Excavación del material:

Para la excavación, La Contratista usará cualquier método aprobado que sea conveniente a sus fines, pudiendo excavar en capas horizontales o en sentido vertical, para la cual tomará en cuenta, no solo las dificultades de la topografía sino las variaciones de los materiales dentro del área que vaya a explotar. La profundidad de la excavación será la máxima que permita obtener el material impermeable apropiado para el núcleo con una operación razonable de los equipos de construcción y deberá evitar en lo posible el desperdicio del material impermeable por mala concepción en la operación y en la protección del mismo.

No se considerará ningún incremento en el precio unitario por encontrarse el material seco, húmedo o saturado.

La Contratista deberá tomar en consideración durante la elaboración de su precio unitario, el costo de las operaciones adicionales que hubiese de ejecutar, en el caso de que dentro de su plan de trabajo considerase necesario almacenar el material excavado antes de su colocación definitiva en la presa.

La Contratista asumirá toda las responsabilidades por las deducciones y conclusiones que haga referencia con respecto a las características del material mostradas en el informe y por las dificultades que tendrá para humedecer o secar el material y ejecutar las excavaciones durante todo el tiempo que dure la construcción.

4.4.- Humedad y drenaje del préstamo:

El material de los préstamos se caracteriza por una humedad de campo variable y la cual oscila entre 10% y 13%. En caso de que la humedad en el préstamo sea excesiva, se corregirá drenándolo, es-carificándolo o dejándolo secar antes de proceder a su excavación. En caso de que la humedad en el préstamo se encuentre por debajo del límite permitido La Contratista preparará el material preferentemente en el préstamo escarificándolo y humedeciéndolo por medio de riego por aspersión, inundación o cualquier otro método aprobado por el Ingeniero Inspector.

4.5.- Preparación de la superficie de fundación:

Una vez terminada la excavación de limpieza en la presa hasta las rasantes establecidas, se procederá a la preparación de las superficies sobre las cuales se colocará el relleno de la presa. Se deberán eliminar a mano todo el material suelto y todas aquellas protuberancias que puedan dificultar la compactación del material y la unión del mismo con el material de fundación y estribos de la presa. Todas las superficies de la roca deberán limpiarse adecuadamente a juicio del Ingeniero Inspector.

Si durante la ejecución del trabajo, la fundación en su totalidad o en parte no se considera apta para la colocación del relleno, se efectuarán las excavaciones adicionales que indique el Ingeniero Inspector, procediéndose luego a la limpieza y preparación de la superficie como se indicó anteriormente. Este procedimiento se repetirá las veces que se considere necesario, hasta que se obtenga una fundación satisfactoria a juicio del Ingeniero Inspector.

4.6.- Extendido y colocación:

La Contratista tomará todas las previsiones necesarias para evitar que durante las operaciones de esparcido y colocación se segregue el material y se formen camellones de partículas gruesas.

Todo el equipo de preparación en el préstamo, de carga, transporte, de esparcido y nivelación, de riego complementario en la presa y de compactación, deberá ser suficiente y trabajar de manera coordinada para evitar paros innecesarios en la obra.

Una vez preparada la fundación como se indicó, se procederá a la colocación de la primera capa y antes de proseguir con su compactación se nivelará y escarificará ésta, así como las subsiguientes, mediante dos pases de un arado de discos no menores de 60 cms. de diámetro, con el fin de asegurar la homogeneidad del material.

Las rutas de tráfico del equipo de colocación, deben ser distribuidas de tal manera que no circulen siempre por el mismo sitio y los carriles que se formen deberán ser escarificados, rellenados y nivelados rápidamente.

El material se colocará y esparcirá en capas horizontales de 15 cm. de espesor después de compactados y se compactará en forma continua, pareja y uniforme, dándosele al terraplén una ligera pendiente transversal para facilitar el drenaje en caso de lluvias.

4.7.- Compactación:

La Contratista previamente al inicio de la construcción del terraplén determinará las características de compactación mediante terraplenes de prueba ejecutados bajo la dirección del Ingeniero Inspector.

Los terraplenes de prueba se deberán efectuar por lo menos con 30 (treinta) días de anticipación a la construcción del terraplén de la presa y de los resultados que se obtengan se podrá determinar el número de pases y la eficiencia de los equipos usados.

Como consecuencia de las pruebas de compactación, el Ingeniero Inspector puede exigir a La Contratista la modificación de su equipo de compactación, en cuyo caso se procederá a nuevas pruebas con el equipo modificado. El volumen de los terraplenes de prueba se considerará como terraplén regular de la presa para los efectos de su pago.

El material se colocará en capas como se indicó anteriormente y se estima que se compactará mediante 10 (diez) pases de rodillos patas de cabra. El número definitivo de pases se fijará de acuerdo con los resultados de los terraplenes de prueba, pudiéndose aumentar o disminuir durante el proceso de compactación. En caso de que fuera necesario aumentar o disminuir el número de pases, el precio unitario no será aumentado por esta razón.

Cada paso del equipo de compactación, debe solapar el paso del anterior en una distancia no menor de 50 cm. La compactación en aquellos sitios donde el equipo no puede trabajar satisfactoriamente debido a falta de espacio para operar, será efectuado con equipos neumáticos, en especial en el contacto de la roca en los estribos o alrededor de las estructuras que queden embutidas dentro de la presa. Estos rellenos se efectuarán simultáneamente con la colocación del relleno compactado a máquina y no deberá haber una diferencia de nivel entre los dos tipos de relleno compactado mayor de 30 cm.

El valor promedio de la densidad en cada capa que deberá obtenerse en el terraplén de la presa, será del 98% del peso unitario máximo seco. En ningún caso se permitirán valores de la densidad inferiores al 96% del peso máximo seco.

Las densidades se determinarán mediante el ensayo del Proctor Normal.

No se permitirán materiales cuyas densidades, una vez compactadas en el terraplén serán inferiores a 1.700 Kg/m³.

Para la compactación del terraplén, La Contratista deberá tener un tren de rodillos apisonadores, que deberá reunir las mismas características, no permitiéndose el uso de diferentes marcas, tipos o pesos.

Los rodillos patas de cabra deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Los tambores de los rodillos compactadores deberán tener un diámetro no menor de 1,55 m. y un ancho comprendido entre 1,20 mínimo y 1,85 máximo. El espacio libre entre los tambores, compactando en una superficie a nivel, deberá estar comprendida entre 30,5 cm. y 38,0 cm.

b) Cada tambor deberá pivotar alrededor de un eje paralelo a la dirección del movimiento.

c) Deberá haber una pata apisonadora por cada 645 cm². de área de tambor.

d) El espacio entre los centros de las patas deberá ser igual o mayor que 23 cm.

e) Las patas deberán tener una longitud de 23 cm. mínima medida desde la superficie del tambor.

f) El área de la sección transversal de cada pata deberá: 1) no ser mayor de 64,5 cm². a una distancia de 15 cm. de la superficie del tambor y 2) no ser menor de 45 cm². ni mayor de 64,5 cm². a una distancia de 20 cm. de la superficie del tambor.

g) El rodillo cuando esté totalmente lastrado con arena y agua deberá tener un peso no menor de 6.000 Kg/metro lineal de tambor.

h) Los rodillos deberán estar provistos de aditamentos que permitan mantener limpios de material los espacios entre las patas, a fin de evitar que éste interfiera con la compactación.

4.8.- Control de humedad:

El contenido de humedad necesaria para la compactación deberá estar uniformemente distribuidos dentro del material, para lo cual La Contratista utilizará los métodos apropiados para ello. Si durante la construcción del terraplén se observase que el método adolece de algún defecto, La Contratista estará obligada a corregirlo a satisfacción del Ingeniero Inspector. Siempre que sea posible, al material deberá dársele la humedad requerida en el préstamo como se especificó anteriormente.

Los límites permisibles de variación de humedad para el material impermeable serán entre 2% más seco que la humedad óptima y

el 1% más húmedo que la humedad óptima. No se permitirá colocar ni compactar durante o inmediatamente después de lluvias que puedan aumentar el contenido de humedad más allá de los límites especificados.

Cuando el material tenga una humedad superior al límite mayor establecido, La Contratista deberá escarificar y secar el material hasta que alcance los valores requeridos de humedad o bien retirarlos del terraplén y sustituirlos por otro que llene las condiciones de humedad exigidas a sus expensas. Cuando el material, como consecuencia de la evaporación, tenga una humedad ligeramente inferior al límite menor establecido, La Contratista deberá efectuar un riego complementario en la presa hasta que el material alcance el va los requerido de humedad o bien retirarlo del terraplén.

4.9.- Relleno con compactación especial:

En aquellos sitios de la presa, en especial en el contacto del núcleo con los estribos, donde no es posible el equipo de compactación, opere sin perturbar el material de roca del estribo, será ne cesario efectuar una compactación con equipo neumático manual (baila rinas, ranas, etc.).

El material para la ejecución de estos rellenos será: 1) el mismo que se utilice en la construcción del núcleo; 2) será cuidadosamente seleccionado entre los materiales de mayor plasticidad y 3) compactado con un contenido de humedad ligeramente superior al usado en el resto del núcleo.

Este relleno con compactación especial se llevará hasta las líneas y niveles que permitan el uso de equipo de compactación. Se estima una distancia de 30 cm. desde la pared del talud hacia afuera dentro de la cual no puede operar correctamente el equipo de compactación.

El material será depositado, para este tipo de relleno, en capas que tengan un espesor de unos 7 cm. después de compactadas y se humedecerán y escarificarán superficialmente antes de colocar el material de las siguientes capas.

La Contratista deberá tener extremo cuidado que el material penetre fácilmente por las pequeñas oquedades y demás irregularidades de la superficie de contacto.

No se reconocerá aumento en el precio unitario establecido en esta partida por concepto de esta compactación especial.

4.10.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por este concepto será el número de metros cúbicos de terraplén para el núcleo de la presa - construido de acuerdo con los taludes, alineamientos y niveles indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector y medidos en la presa de acuerdo con los planos levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector, o suministrados por éste.

No se pagará total o parcialmente esta partida, sin la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector de los planos del levantamiento del trabajo ejecutado. Todo el material indeseable que no llene los requisitos de calidad, de colocación y compactación establecidos y que tenga que desecharse por orden del Ingeniero Inspector, no se pagará y La Contratista removerá y botará el material a sus expensas.

La Contratista no tendrá derecho a una reconsideración del precio unitario de esta partida o compensación adicional alguna por concepto de aumento o disminución de cualquier magnitud en la cantidad de obra que aparece en el presupuesto.

4.11.- Precio unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que La Contratista incurra por concepto de mano de obra, materiales, herramientas, combustibles, levantamientos topográficos y dibujo de los planos, carreteras de trabajo, etc. necesarios para preparar el material, procesar, humedecer o secar, excavar, cargar, transportar, colocar y compactar el material en el terraplén de la presa como se indica aquí, en los planos o por orden del Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-5.- RELLENO DE GRAVA.-

5.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, humedecimiento, colocación y compactación del material para la construcción del relleno de grava en la presa.

5.2.- Material:

El material que se utilizará en la construcción del relleno de grava consistirá en una mezcla de arena y gravas limpias que provendrá del cauce del río aguas arriba de la presa y de la zona del préstamo No. 1 más cercana al cauce.

El material deberá tener no más del 7% de material más fino que el tamiz No. 200 y un tamaño máximo de 15 cm.

5.3.- Excavación del material:

Antes de proceder a la excavación de los préstamos, La Contratista deberá elaborar y someter a la consideración del Ingeniero Inspector, el programa que se propone seguir para su explotación indicando métodos y los rendimientos que espeta obtener.

El material se excavará en seco o sea que no se permitirá su excavación por debajo de la mesa de agua con "dragline".

En caso de que durante el progreso de la excavación La Contratista encuentre lentes de materiales arcillosos y limosos o de arena procederá a removerlos y disponerlos en sitios apropiados o bien dejarlos en sitio; en el caso de la arena podrá optar por mezclarla con el resto del material más grueso.

5.4.- Colocación y Compactación:

El material será colocado en la presa de acuerdo a los alineamientos y taludes indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

El material se colocará en capas horizontales que no excedan de 30 cm. después de compactado. Durante la colocación el material se humedecerá mediante riego, con una cantidad de agua equivalente al 3% por peso del material colocado y se compactará de inmediato mediante cuatro (4) pases del vibrocompactador de 10 toneladas métricas, poniendo sumo cuidado en compactar las zonas en con-

tacto con el núcleo. Cada paso del vibrocompactador debe solapar el paso anterior en una distancia no menor de 50 cm.

En ningún caso se permitirán valores de densidad del relleno inferiores al 97% del peso unitario máximo seco o una densidad relativa inferior a 0,8 dependiendo del tipo de ensayo usado para verificar el grado de compactación.

Conviene recalcar la importancia que tiene para la estabilidad y el buen comportamiento estructural del aliviadero, la construcción del relleno de grava que le servirá de fundación. Estos motivos hacen necesario que La Contratista ponga sumo cuidado en la construcción de los espaldones de grava y en los espaldones de grava y en lograr una buena compactación de este material.

La construcción del relleno de grava deberá llevarse de tal forma, que su superficie se mantenga pareja con la del núcleo.

5.5.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por este concepto será el número de metros cúbicos colocados y medidos siguiendo los alineamientos, taludes y rasantes indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

No habrá ningún pago por materiales que hayan sido rechazados por el Ingeniero Inspector y La Contratista a sus expensas, deberá removerlos, botarlos y reemplazarlos por material apto.

La Contratista no tendrá derecho a una reconsideración del precio unitario de esta partida o compensación adicional alguna por concepto de aumento o disminución de cualquier magnitud en la cantidad de obra que aparece en el presupuesto.

5.6.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario constituirá compensación total por todos los gastos por concepto de mano de obra, equipos, material, procesado, combustibles, o por cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, en los planos y ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-6.- CARPETA IMPERMEABLE.-

6.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

- a) La preparación y humedecimiento o secado del material de los préstamos.
- b) La excavación, carga y transporte de todo el material proveniente de los préstamos y
- c) La colocación, conformación y compactación del material impermeable a usarse en la construcción de la carpeta impermeable.

El espesor mínimo de la carpeta impermeable será de 2.00 mt. después de compactado pudiendo el Ingeniero Inspector, a su juicio, aumentar dicho espesor. El área donde irá colocada esta carpeta impermeable está indicada en los planos pudiendo extenderse si el Ingeniero Inspector lo juzga conveniente.

6.2.- Materiales:

El material impermeable a usarse será arcilla limosa o arena arcillosa provenientes del préstamo No. 3 o bien de la capa superior existente en ciertas zonas del préstamo No. 1 en el caso de que el Ingeniero Inspector autorice su explotación.

6.3.- Preparación de la superficie para la Carpeta:

Antes de comenzar a colocar material en el área ocupada por la carpeta impermeable se deberá preparar la superficie de la siguiente manera:

- 1) Se quemará y quitará cualquier vegetación existente en el área.
- 2) Se emparejará la superficie eliminando las irregularidades abruptas.
- 3) Antes de colocar la primera capa de material impermeable la superficie se deberá roturar, humedecer y compactar. Donde la superficie esté formada por material fino se usará como medio de compactación el rodillo pata de cabra y donde la superficie sea de arena y grava se usará vibrocompactador.

4) Si en cualquier sitio del área aflorasen peñones, éstos deberán removerse. Luego se preparará la superficie como se explicó anteriormente y se procederá a la colocación del material para la carpeta impermeable.

6.4.- Extendido y Colocación:

Todo lo referente al extendido y colocación se registrará estrictamente por lo especificado en el párrafo 4.6 de la Partida No. P-4.

6.5.- Compactación:

La carpeta impermeable se compactará usando la misma técnica expresada en la Partida No. P-4 de estas especificaciones.

El valor promedio de la densidad en cada capa que deberá obtenerse en la carpeta impermeable, será del 98% del peso unitario máximo seco. En ningún caso se permitirán valores de la densidad inferiores al 96% del peso máximo seco.

Las densidades se determinarán mediante el ensayo del Proctor Normal.

El equipo de compactación debe llenar los mismos requisitos que el usado para compactar el material impermeable en la presa según se describen en la Partida No. P-4 de estas especificaciones.

6.6.- Control de humedad:

Todo lo referente al control de humedad se registrará estrictamente por lo especificado en el párrafo 4.8 de la Partida No. P-4.

6.7.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por este concepto será el número de metros cúbicos de carpeta impermeable construida de acuerdo con los espesores, áreas y niveles indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector y medidos en la carpeta de acuerdo con los planos levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por éste.

No se pagará total o parcialmente esta partida, sin la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector de los planos del levantamiento del trabajo ejecutado. Todo el material indeseable que no llene los requisitos de calidad, de colocación y compactación establecidos y que tenga que desecharse por orden del Ingeniero Inspector no se pagará y La Contratista removerá y botará el material a sus expensas.

6.8.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que La Contratista incurra por concepto de mano de obra, equipos, materiales, herra-

mientas, combustibles, levantamientos topográficos y dibujo de los planos, carreteras de trabajo, etc. necesarios para preparar el material, procesar, humedecer o secar, excavar, transportar, colocar y compactar el material en la carpeta impermeable como se indica aquí, en los planos o por orden del Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-7.- PANTALLA IMPERMEABLE.-

7.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá la construcción de una pantalla impermeable mediante el método de la "zanja de barro", debajo de la presa siguiendo el alineamiento mostrado en los planos.

La pantalla consistirá en una zanja de 2.0 metros de ancho como mínimo, con paredes razonablemente verticales y profundizada hasta anclarla 50 cm. en la capa de esquisto. Una vez excavada la zanja, se procederá a rellenarla con el material impermeable que se especifica más adelante.

7.2.- Excavación:

La excavación se ejecutará mediante el uso de cualquier equipo apropiado. Durante el proceso de excavación y relleno, la zanja se deberá mantener llena de "barro" hasta 40 cm. por encima del nivel de la mesa de agua. La excavación se llevará siempre hasta la profundidad requerida, comenzando en uno de los extremos de la pantalla y progresando hasta el otro en forma continua.

7.3.- Barro:

El barro consistirá en una suspensión coloidal estable de bentonita sódica natural pulverizada en agua.

El barro tendrá las siguientes propiedades:

a) En el momento de introducirlo en la zanja:

- 1) La viscosidad no deberá ser menor de 40 segundos "Marsh Funnel" a 20° C.
- 2) La pérdida de agua no deberá ser mayor de 30 cc. en 30 minutos.

b) En el momento de comenzar a rellenar la zanja:

- 1) La gravedad específica del barro no deberá ser mayor de 1,5.

7.4.- Relleno:

a) Materiales:

Los materiales para rellenar la zanja provendrán de la misma excavación de la zanja o de los préstamos, libre de raíces, palos o cualquier otra sustancia deletérea. Los materiales deberán estar bien mezclados y ajustarse a la siguiente gradación:

Tamaño del Tamiz	Porcentaje más fino por peso
3"	80 - 100
3/4"	40 - 100
No. 4	30 - 70
No. 30	20 - 50
No. 200	10 - 25

b) Mezclado:

Los materiales para el relleno de la zanja se mezclarán bien con el fin de obtener una masa homogénea libre de aglomeraciones de agregados mayores de 30 cms.

c) Colocación:

El material de relleno se comenzará a colocar inicialmente, por medio de un cucharón de almeja que lo dispondrá a partir del fondo de la zanja hasta que emerja de la superficie del barro. El resto del relleno se colocará mediante un "bulldozer" a partir del punto inicial de colocación en uno de los extremos de la pantalla, progresando luego continuamente hasta el otro extremo.

No se permitirá bajo ninguna circunstancia dejar caer el material de relleno en el barro.

7.5.- Limpieza:

Una vez concluida la construcción de la pantalla La Contratista procederá a remover todo el material excavado remanente así como también el barro, dejando el área de trabajo limpia a satisfacción del Ingeniero Inspector.

7.6.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cuadrados de pantalla construídos y aprobados por el Ingeniero Inspector.

7.7.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que incurra La Contratista por concepto de maquinarias, equipos, personal, materiales incluyendo la bentonita, etc., necesarios para ejecutar lo especificado en esta partida u ordenado por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. P-8.- ENROCAMIENTO DE PROTECCION.-

8.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, procesado, transporte y colocación del material para el enrocamiento de protección del talud aguas arriba de la presa.

El enrocamiento se construirá siguiendo los alineamientos y espesores indicados en los planos.

8.2.- Material:

La roca a usarse deberá ser equidimensional, dura, densa y durable. Todo el material deberá ser bien gradado entre un tamaño máximo de 20 cm. y un mínimo de 5 cm. de manera tal que el material de menor tamaño quepa dentro de los intersticios del de mayor tamaño y se forme una buena calza y traba.

8.3.- Colocación:

El enrocamiento se colocará volcándolo y conformándolo de tal forma que los fragmentos o cantos de mayor tamaño queden distribuidos uniformemente y que los fragmentos o cantos de menor tamaño encajen dentro de los grandes para que el conjunto forme un recubrimiento fuertemente trabado.

No se permitirán zonas flojas o inestables, ni agrupamientos de piedras pequeñas.

El enrocado formará una superficie continua de acuerdo con las pendientes y dimensiones indicadas en los planos.

8.4.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos de enrocamiento colocados en el talud aguas arriba de la presa a satisfacción del Ingeniero Inspector y medidos siguiendo los alineamientos, espesores y rasantes indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

Todo el enrocamiento mal colocado, con tendencia a deslizarse o con apariencia de inestabilidad, o que no llene las especificaciones de tamaño será retirado y reemplazado por La Contratista a sus expensas.

8.5.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos por concepto de mano de obra, equipos, materiales, combustibles, etc. o por cualquier otro gasto en que La Contratista incurra en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. A-1.- EXCAVACION A CIELO ABIERTO.-

1.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

- 1) Todas las excavaciones a cielo abierto en el aliviadero.
- 2) La carga, transporte de los materiales excavados y su disposición en los sitios de bote, aprobados por el Ingeniero Inspector.
- 3) La conformación y compactación de las superficies excavadas, sobre las cuales se vaciará concreto.

Se incluyen específicamente en esta partida:

- a) Todas las excavaciones necesarias para la construcción del pozo dissipador y el canal de descarga.
- b) Todas las excavaciones en el talud aguas abajo de la presa, necesarias para la construcción del rápido del aliviadero.

En la zona ocupada por el cimacio y el canal de aproximación no se preveen excavaciones, ya que La Contratista deberá dejar el espacio ocupado por estas estructuras, en rasante y con las dimensiones previstas.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo a los alineamientos, rasantes y dimensiones que aparecen en los planos.

Si durante la ejecución de las excavaciones en el sitio del pozo del aliviadero apareciesen materiales que según el criterio del Ingeniero Inspector no fuesen aptos para fundar las estructuras respectivas, se procederá a su excavación y bote y no se reconocerá aumento en el precio unitario establecido en esta partida, por motivo de estas sobreexcavaciones y del bote del material.

En todo caso el material sobreexcavado será repuesto por La Contratista por gravas limpias debidamente compactadas de acuerdo a las especificaciones y al mismo precio unitario establecido en la partida No. P-5 del presupuesto.

1.2.- Materiales:

El material por excavar consistirá en gravas arenosas a excepción de una superficial de limo arenoso y arenas limosas existentes en la zona baja que ocupará el pozo y canal de descarga.

1.3.- Achique:

Existe la posibilidad de que La Contratista encuentre agua durante las excavaciones, correspondientes a las zonas bajas. La Contratista deberá prestar atención a este factor a fin de mantener drenada el área de trabajo. No se reconocerá aumento en el pre ci o unitario establecido para esta partida por las operaciones de drenaje y achique que sean necesarias efectuar durante la ex ca vi ón de estas zonas, como tampoco reconocerá un aumento en el ti em p o de ejecución de las obras por esta razón.

1.4.- Conformación y Compactación:

Todas las superficies contra las cuales se deba vaciar concreto, deberán ser perfectamente conformadas y compactadas con los equipos apropiados, de tal manera que el grado de compactación obtenido, sea similar al especificado para el relleno de grava en la pr es a. En caso de que las superficies así preparadas, sufran cualquier ca l se de daños por causa de los agentes atmosféricos o de las operaciones de La Contratista, las mismas deberán ser reparadas inmediatamente antes de efectuar los vaciados de concreto.

La superficie horizontal del pozo disipador, deberá compactarse mediante cuatro pases del vibrocompactador de 10 toneladas.

1.5.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida, será el número de metros cúbicos excavados, transportados y dispuestos en los sitios de bote. La cantidad de metros cúbicos será medida en los planos levantados por La Contratista en el sitio de excavación y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por éste. No se pagará total o parcialmente esta partida sin la aprobación pre via por parte del Ingeniero Inspector de los planos de levantamiento del trabajo ejecutado. No se reconocerá ninguna excavación o so bre ex ca vi ón que no haya sido ordenada por el Ingeniero Inspector.

1.6.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto. Este pre ci o constituirá compensación total por todos los gastos por concepto de mano de obra, equipos, combustibles, protección y cuidado de las excavaciones y los materiales usados para la misma, levantamiento topográfico, dibujo de los planos, etc. en que incurra La Con tra t i s t a para la ejecución de los trabajos correspondientes a esta par t i d a descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Ins pe ctor.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.
Fecha: Enero de 1970.-

PARTIDA No. A-2.- EXCAVACION A MANO.-

2.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá la excavación a mano para los dentellones y dientes interceptores y la carga, transporte y bote del material proveniente de estas excavaciones.

Los materiales por excavar consistirán en gravas arenosas y arcillas arenosas. Se aplicarán las mismas especificaciones referentes al límite de las excavaciones contenidas en la Partida A-1. Estas excavaciones se ejecutarán inmediatamente antes de vaciar el concreto.

2.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida, será el número de metros cúbicos excavados siguiendo las dimensiones, alineamientos y rasantes de excavación establecidas y medidas en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

2.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto e incluirá la compensación total por todos los costos de cualquier naturaleza en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí o en los planos correspondientes e incluirán el transporte de los materiales excavados y toda la mano de obra, levantamientos topográficos y dibujo de los planos, materiales y equipo necesarios para llevar a cabo este trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones o por orden del Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. A-3.- DRENES

3.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutarse por esta partida comprenderá el suministro, transporte, clasificación, colocación y compactación del material granular; suministro, transporte y colocación de los tubos perforados de concreto; concreto pobre incluyendo el cemento y la membrana de "vinyl" para los drenes en el aliviadero.

Los tipos de drenes y su situación son los que aparecen en los planos y podemos resumirlos así:

a) Drenes a juntas abiertas debajo de las placas del rápido y debajo del pozo disipador.

b) Tubería de drenaje no perforada. Comprenden las descargas de los drenes a juntas abiertas y la tubería de ventilación del sistema de drenaje del pozo disipador.

La Contratista construirá los drenes siguiendo las dimensiones, alineamiento y rasantes que aparecen en los planos o las indicadas por el Ingeniero Inspector.

Cuando se vaya a vaciar concreto sobre los drenes, La Contratista evitará en todo momento que el carato del concreto penetre dentro del dren; para ello colocará una membrana de "vinyl" sobre la parte superior del dren como se indica en los planos o lo ordene el Ingeniero Inspector.

En caso de que los drenes se obstruyan durante el progreso de los trabajos, La Contratista procederá a limpiarlos a satisfacción del Ingeniero Inspector o los reemplazará, sin que reciba remuneración alguna por concepto de estos trabajos. No se permitirá la colocación de tubos dañados.

3.2.- Materiales:

El material adyacente a los tubos de drenaje estará constituido por una capa de grava y arena, mezclados con la siguiente gradación:

Tamaño del Tamiz

Porcentaje retenido
acumulado

1 - 1/2	0
3/4	20 - 50
3/8	40 - 70
No. 4	60 - 90
No. 8	80 - 100
No. 16	94 - 100
No. 30	100

Los tubos de concreto para los drenes serán perforados, según el diámetro en los planos, del tipo de campana y espiga, sin refuerzo, similares a los usados para cloacas y deberán llenar las especificaciones INOS C-2. Las perforaciones se harán de acuerdo con las especificaciones ASTM Designación C-211.

Los tubos para las descargas y para la ventilación serán de hierro fundido.

3.3.- Colocación:

a) Drenes a juntas abiertas:

Una vez terminada la excavación se colocará el tubo cuidadosamente sobre el relleno de la presa debidamente compactado de tal forma que la campana quede opuesta a la dirección del flujo, con separación de juntas no menor de 1 cm. ni mayor de 2 cm. y con el extremo de espiga colocado concéntricamente dentro de la campana. El material granular se colocará como lo indican los planos sobre el tubo y a sus lados. La mezcla de grava y arena se humedecerá, se colocará en capas delgadas y finalmente se compactará con pisón de mano.

Una vez construido el dren en aquellos en que se vaya a vaciar concreto sobre el mismo y a su lado, se procederá a colocar la membrana de "vinyl" como lo indican los planos o lo ordene el Ingeniero Inspector. Los solapes en la membrana de "vinyl" tendrán un mínimo de 50 cm. y se tratarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

b) Descarga:

Las tuberías de descarga se colocarán de acuerdo con los alineamientos y pendientes indicados en los planos. Los extremos de los tubos se calzarán lo mejor posible y en forma tal que las espigas y las campanas queden colocadas concéntricamente.

Las uniones de los tubos de concreto con los de hierro fundido irán embutidas en concreto como se indica en los planos, cuidando de que el concreto no penetre dentro de los tubos.

La Contratista pondrá sumo cuidado en mantener en posición y no dañar la tubería de ventilación durante las operaciones de colocación y compactación del relleno detrás del muro del pozo disipador, a

cuyo fin deberá proveer los soportes que considere necesarios.

Los tubos que vayan empotrados en el concreto se colocarán exactamente en sus sitios y se mantendrán en posición durante el vaciado del concreto.

114.-- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por este concepto será el número de metros lineales de drenes a juntas abiertas y de descarga medidos en los planos y construídos de acuerdo con las dimensiones, secciones, alineamientos y pendientes indicadas en los planos, en estas especificaciones o según lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

115.-- Precio Unitario;

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la total compensación por los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de los drenes. El costo del cemento Portland usado en el concreto pobre para las uniones, deberá incluirse en el precio unitario de esta partida.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.

Fecha: Enero de 1970

PARTIDA No. A-4.- CONCRETO EN DENTELLONES Y PLACAS:

4.1.- Descripción Y Ejecución:

El trabajo a ejecutarse por esta partida comprenderá el suministro, transporte, vaciado y curado del concreto en dentellones, dientes interceptores, placas y zapatas de muros.

Todos los materiales y operaciones necesarias para la construcción de los elementos antes mencionados, se regirán estrictamente por lo estipulado en las Secciones A y B de las Especificaciones Técnicas Generales.

La resistencia del concreto será de 210 Kg/cm². a los 28 días.

La superficie de fundación deberá prepararse de acuerdo con lo especificado en el párrafo B.12.1 de las Especificaciones Técnicas Generales y en el párrafo 1.4 de la Partida No. A-1 de estas Especificaciones.

Las placas y zapatas de muros del aliviadero estarán formadas por elementos monolíticos perfectamente definidos por las juntas que aparecen en los planos. La Contratista deberá vaciar estos elementos monolíticos en forma continua. Si por causas de fuerza mayor, fuese necesario dejar juntas de construcción, estas deberán preformarse mediante el uso de encofrados guías etc., con el objeto de producir una superficie plana y recta contra la cual se deberá colocar el concreto del siguiente vaciado.

Todas las juntas de construcción deberán prepararse de acuerdo con lo indicado en el párrafo B.12.2. de las Especificaciones Técnicas Generales.

El vaciado de los elementos se comenzará por la progresiva de cota más baja.

En la superficie de contacto entre la pantalla y la zapata de los muros deberá efectuarse una junta de construcción.

En vista de la gran longitud de los elementos monolíticos a ser vaciado y con el objeto de evitar en lo posible la aparición de grietas por retracción, La Contratista deberá prestar especial atención a:

a) Una adecuada selección y proporción de los agregados, que conjuntamente con el uso de los aditivos incorporadores de aire y plastificantes, contribuyen a reducir al mínimo la relación agua-cemento de la mezcla.

b) Un curado efectivo mediante membrana o el humedecimiento continuo de las superficies por un lapso no menor de 14 días tal como se especifica en el párrafo B.16 de las Especificaciones Técnicas Generales.

El acabado que se le dará al concreto en las placas y en las zapatas de los muros expuestas al flujo del agua será del tipo U3. Las zapatas de los muros que no estén expuestas al flujo del agua será del tipo U1.

El Ingeniero Inspector rechazará cualquier concreto que no cumpla con lo indicado en estas Especificaciones y La Contratista deberá eliminar y botar el concreto rechazado donde lo indique el Ingeniero Inspector. Toda placa agrietada o dañada o cuyo concreto tenga una resistencia inferior a la especificada será demolida por La Contratista a sus expensas.

La Contratista deberá avisar con 24 horas de anticipación, - cualquier vaciado que vaya a efectuar.

4.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos vaciados y medidos, siguiendo los alineamientos y dimensiones indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

No habrá pagos por concepto de esta partida, ni alguna otra clase de compensación en los siguientes casos: en el concreto, mortero y lechada dañados, defectuosos, rechazados o demolidos por no cumplir con lo especificado en esta partida o con lo estipulado en las Secciones A y B de las Especificaciones Técnicas Generales, y botados en los sitios donde y según lo determine el Ingeniero Inspector, en el concreto adicional usado u ordenado por el Ingeniero Inspector para rellenar sobre excavaciones no autorizadas previamente o efectuadas por descuidos de La Contratista y por el concreto usado por La Contratista para facilitar la construcción de la obra y el conjunto de facilidades de la obra incluyendo patios de operación, almacenaje, piso de planta de mezclado y oficinas, etc.

4.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y constituirá la compensación total por todos los costos en que incurra La Contratista tales como mano de obra, equipos, suministro, transporte, almacenaje, clasificación y mezclado de los agregados y de los aditivos, transporte, vaciado, vibrado y acabado del concreto, el agua para la mezcla y curado; tratamiento de las juntas, las reparaciones, curado, desencofrado o cualquier otro equipo y materiales necesarios para efectuar el trabajo contemplado en esta partida de acuerdo a lo expuesto en estas especificaciones y en los planos. No estará incluido en este precio unitario, el precio del cemento, del acero de refuerzo y de los sellos hidráulicos los cuales serán paga

dos por partidas apartes.

Por tratamiento de las juntas se entenderá todas las operaciones y materiales necesarios para formar las mismas debiendo incluir específicamente el suministro y colocación de las membranas de vinyl, el compuesto sellador y el relleno elástico.

La Contratista no tendrá derecho a aumento en el precio unitario establecido para esta partida, ni habrá ninguna otra clase de compensación, por las operaciones de achique que fuesen necesarias para mantener seca la zona de trabajo todo el tiempo que dure la ejecución de las obras contempladas en esta partida.

PARTIDA No. A-5.- CONCRETO EN MUROS.-

5.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, vaciado y curado del concreto en las pantallas de los muros, bloques defelctores y bloque final del pozo disipador.

Todos los materiales y operaciones necesarias para la construcción de los muros se regirán estrictamente por lo estipulado en las secciones A y B de las Especificaciones Técnicas Generales.

La resistencia del concreto será de 210 Kg/cm². a los 28 días.

La pantalla de los muros se vaciará en forma alterna y no se permitirá el vaciado de una pantalla hasta que no haya transcurrido por lo menos 7 días del vaciado de las adyacentes. El vaciado de cada pantalla se hará comenzando por la progresiva de cota más baja. Entre la zapata y la pantalla de los muros deberá proveerse una junta de construcción.

Los encofrados de las pantallas deberán retirarse tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente como para que al retirarlos no se ocasionen daños a la superficie, el concreto estructural no tenga alguna posibilidad de deformarse, pero que esté lo suficiente fresco como para ejecutar cualquier reparación de acuerdo a lo expuesto en la Sección 8 de las Especificaciones Técnicas Generales. En todo caso la operación de desencofrado deberá tener la aprobación del Ingeniero Inspector.

El acabado de las superficies de concreto que estén en contacto con el agua será del tipo F2 y el acabado de las superficies de concreto que estén en contacto con el relleno será del tipo F1.

El Ingeniero Inspector podrá rechazar cualquier concreto que no cumpla con lo indicado en estas especificaciones y La Contratista deberá boatar el concreto rechazado donde lo indique el Ingeniero Inspector y lo repondrá a sus expensas. Toda pantalla de muro agrietada o dañada o cuyo concreto tenga una resistencia que no cumple con lo exigido en estas especificaciones, deberá ser demolida por La Contratista a sus expensas.

La Contratista avisará con 24 horas de anticipación cualquier vaciado que vaya a efectuar.

5.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos vaciados y medidos, siguiendo los alineamientos y dimensiones indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

No habrá pagos por concepto de esta partida ni alguna otra clase de compensación en los siguientes casos: en el concreto, mortero y lechada dañados, defectuosos, rechazados o demolidos por no cumplir con lo especificado en esta partida o con lo estipulado en las Secciones A y B de las Especificaciones Técnicas Generales, y botados en los sitios donde y según lo determine el Ingeniero Inspector, en el concreto adicional usado u ordenado por el Ingeniero Inspector para rellenar sobreexcavaciones no autorizadas previamente o efectuadas por descuidos de La Contratista y por el concreto usado por La Contratista para facilitar la construcción de la obra y el conjunto de facilidades de la obra incluyendo patios de operación almacenaje, piso de planta de mezclado y oficinas, etc.

5.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y constituirá la compensación total por todos los costos en que incurra La Contratista tales como mano de obra, equipos, suministro, transporte, almacenaje, clasificación y mezclado de los agregados y de los aditivos, transporte, vaciado, vibrado y acabado del concreto, el agua para la mezcla y curado; tratamiento de las juntas, las reparaciones, curado, desencofrado o cualquier otro equipo y materiales necesarios para efectuar el trabajo contemplado en esta partida de acuerdo a lo expuesto en estas especificaciones y en los planos. No estará incluido en este precio unitario, el precio del cemento, del acero de refuerzo y de los sellos hidráulicos los cuales serán pagados por partidas apartes.

La Contratista incluirá en este precio unitario el costo correspondiente al suministro, transporte e instalación de las barbacanas que llevarán los muros.

La Contratista no tendrá derecho a aumento en el precio unitario establecido para esta partida, ni habrá ninguna otra clase de compensación, por las operaciones de achique que fuesen necesarias para mantener seca la zona de trabajo todo el tiempo que dure la ejecución de las obras contempladas en esta partida.

PARTIDA No. A-6.- CEMENTO PORTLAND.-

6.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, almacenamiento y manejo de todo el cemento necesario en las obras.

El cemento a usarse será del Tipo II y deberá cumplir estrictamente con los requisitos contenidos en el párrafo A-2 de las Especificaciones Técnicas Generales, Sección A, en todo lo relativo a su calidad, transporte, almacenamiento y manejo.

6.2.- Cantidad de Obra :

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de sacos usados en el trabajo, sin sobrepasar los pesos teóricos de los terceos indicados por el Ingeniero Inspector y dentro de las líneas de diseño o de pagos autorizados para las estructuras. Un saco de cemento se considera igual a 42,5 Kg. de cemento a granel.

No habrá pagos por el cemento usado en los siguientes casos: en el concreto desechado; en el concreto, mortero o lechada dañados o defectuosos; en el concreto o mortero adicional usado para rellenar sobreexcavaciones no autorizadas o efectuadas por descuido de La Contratista; en el concreto utilizado por La Contratista fuera de las líneas de las estructuras; en el concreto que utilice La Contratista con el fin de facilitar su trabajo y en el que emplee en la construcción del conjunto de facilidades para la obra incluyendo oficinas, campamentos, depósitos, vías de construcción, etc.

6.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario consituirá la compensación total por todos los gastos por concepto de materiales, mano de obra, equipos, combustibles, o por cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. A-7.- ACERO DE REFUERZO.-

7.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, cortado, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo para las estructuras de concreto en las obras de aliviadero.

Todo lo referente a materiales y su colocación se registrará estrictamente por lo especificado en la Sección C, de las Especificaciones Técnicas Generales.

7.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por este concepto será el número de Toneladas métricas netas de cabillas debidamente colocadas de acuerdo con los planos y a las instrucciones del Ingeniero Inspector.

7.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por esta partida será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario constituirá la compensación total por todos los gastos por concepto de materiales, mano de obra, equipos o por cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

No habrá ninguna clase de pagos por el acero de refuerzo que sea rechazado por no cumplir con estas especificaciones o que hubiera que botar porque provienen de un concreto demolido. No se pagarán desperdicios, soldaduras o alambre. Tampoco habrá pagos o alguna otra clase de compensación por el acero de refuerzo usado por La Contratista para facilitar la construcción de la obra, tales como galpones de almacenamiento, oficinas, laboratorios, campamentos, etc.

PARTIDA No. A-8.- SELLOS HIDRAULICOS.-

8.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida consistirá en el suministro, transporte y colocación de los sellos de cloruro de polivinil "P.V.C." de las dimensiones indicadas en los planos o según lo ordene el Ingeniero Inspector. Antes de su colocación, los sellos deberán ser aprobados por el Ingeniero Inspector.

La Contratista suministrará los sellos así como todos los materiales necesarios para protegerlos durante el progreso de los trabajos y los reemplazará a sus expensas cuando hayan sido dañados.

Todos los sellos de polivinil serán almacenados en sitios frescos, cerrados y no deben quedar expuestos a los rayos del sol. Deberán estar protegidos del contacto con grasas, aceites y humedad.

8.2.- Colocación:

Los sellos se colocarán en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene el Ingeniero Inspector.

La Contratista tendrá especial cuidado durante el vaciado y vibrado del concreto alrededor de las juntas con el fin de asegurar un relleno completo de concreto alrededor del sello hidráulico, debiéndose obtener además una unión continua entre el concreto y el sello, en todos los puntos alrededor de la periferia del mismo.

Se debe tener mucho cuidado en la intersección de los sellos situados en planos diferentes. No se podrá efectuar ningún vaciado sin antes hacer un control minucioso y tener la aprobación por parte del Ingeniero Inspector de los empalmes de los sellos y de su correcta colocación.

Los sellos serán colocados cuidadosamente y deberán ser limpiados antes de vaciar el concreto, dejándolos libres de materiales extraños, tales como aceites, grasas, restos de concreto. Deberán sujetarse fuertemente a las cimbras, pero sin perforarlos con clavos o alambres. La unión de los sellos de polivinil debe ser hecha solo por contacto con vulcanización de cabeza, como se indica más adelante. Los tramos que vayan a quedar expuestos durante más de 10 días sin recubrimiento de concreto, deberán ser protegidos de los efectos térmicos y de la acción de los rayos solares.

8.3.- Empalme de Campo:

Todos los empalmes de los sellos de polivinil deberán ser moldeados y vulcanizados. Los extremos de los empalmes que se unirán, deberán ser biselados mediante sierra con un ángulo de 45° o menor y colocados en el molde donde serán prensados cuando éste se cierre. Deberán seguirse las especificaciones del fabricante en cuanto al tipo de molde, la temperatura del vulcanizado, y el método para su aplicación.

Una vez terminado el empalme, deberán soportar un ensayo de doblado de 180° alrededor de un perno de 5 cm. de diámetro sin mostrar ninguna separación.

8.4.- Cantidad de Obra :

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros lineales de sello colocados según se indican en los planos o lo determine el Ingeniero Inspector.

8.5.- Precio Unitario :

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario comprenderá compensación total por concepto de materiales, mano de obra, herramientas, y equipos o por cualquier otro gasto que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. A-9.- RELLENO.-

9.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo e ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, colocación y compactación del material de relleno de trás de los muros del aliviadero.

La Contratista ejecutará el relleno detrás de los muros de acuerdo a lo prescrito en estas especificaciones, en los planos o como lo indique el Ingeniero Inspector.

9.2.- Material:

El material de relleno que se colocará detrás de los muros, consistirá en gravas arenosas similares a las usadas para la construcción del relleno de grava en la presa.

9.3.- Colocación y Compactación:

El material permeable se colocará en capas que tendrán 30 cm. de espesor después de compactado, ligeramente húmedo y se compactará mediante equipo liviano o manual apropiado.

9.4.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos de relleno compactados medidos siguiendo los a lineamientos y rasantes netas de excavación y dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero Inspector. No habrá pagos por conceptos de esta partida ni ninguna otra clase de compensación en el relleno rechazado y botado, según lo determine el Ingeniero Inspector, o en el relleno usado para rellenar sobreexcavaciones no autorizadas previamente o efectuadas por descuido de La Contratista. Tampoco habrá pagos por el relleno usado por La Contratista para facilitar la construcción de la obra.

9.5.- Precio unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto e incluirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos o cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. A-10.- ENROCADO.-

10.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, procesado y colocación del enrocado en los canales de aproximación y descarga, siguiendo los alineamientos, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

10.2.- Material y Colocación:

La roca a usarse deberá ser equidimensional, dura, densa y durable. El tamaño máximo a usarse será de 30 cm. y el mínimo de 20 cm.

10.3.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por este concepto será el número de metros cúbicos de material colocado y medido de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y pendientes indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

10.4.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del Presupuesto y comprenderá la total compensación por todos los gastos en que incurra La Contratista por concepto de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la obtención, suministro, procesado, transporte y colocación del enrocado como se indica aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. T-1.- EXCAVACION A CIELO ABIERTO.-

1.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá:

1) Todas las excavaciones a cielo abierto en el sitio donde se colocarán la tubería de desviación y toma y las estructuras de entrada y descarga.

2) La carga y transporte del material excavado y su disposición en los sitios de bote aprobados por el Ingeniero Inspector, y

3) La conformación y compactación de las superficies excavadas sobre las cuales se instalará la tubería o se vaciará concreto.

1.2.- Materiales por excavar:

Los materiales por excavar consistirán en arcillas arenosas, arenas y gravas arcillosas y limosas, limos y esquistos meteorizados blandos.

No se clasificarán los materiales para el pago cualquiera que sea su clase o condición.

1.3.- Límite de las Excavaciones:

En los planos se muestran los alineamientos, las pendientes y la forma general de las excavaciones, pudiéndose variar si, en vista de las condiciones geológicas encontradas, el Ingeniero Inspector así lo ordenase y La Contratista no podrá pedir reconsideración del precio unitario establecido en esta partida por concepto de cualquier variación en las dimensiones indicadas en los planos.

1.4.- Superficies excavadas:

Las superficies sobre las cuales se instalará la tubería o se construirán las estructuras de entrada y descarga, deberán ser perfectamente compactadas y conformadas de acuerdo a las cotas y pendientes mostradas en los planos o a las instrucciones del Ingeniero Inspector.

1.5.- Materiales de derrumbé:

Los materiales que no logren mantenerse según los taludes establecidos por el Ingeniero Inspector y los que formen parte de derrumbes que se extienden fuera de las líneas prescritas para la excavación e invadan zonas excavadas, deberán eliminarse en forma satisfactoria, debiendo reajustarse los taludes de acuerdo con los nuevos alineamientos, rasantes y pendientes que establezca el Ingeniero Inspector.

1.6.- Bote :

Los materiales excavados se dispondrán en los sitios de bote indicados en los planos o aprobados por el Ingeniero Inspector y en forma tal que su superficie quede pareja y con cierta pendiente para permitir su fácil drenaje.

1.7.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos excavados, transportados y dispuestos en los sitios de bote y medidos en sitio según los planos levantados por La Contratista y aprobados por el Ingeniero Inspector o suministrados por éste. No se pagará total o parcialmente esta partida sin la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector de los planos del levantamiento del trabajo ejecutado. No se reconocerá ninguna excavación o sobreexcavación que no haya sido ordenada expresamente por el Ingeniero Inspector.

1.8.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por esta partida será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los gastos en que incurra La Contratista por concepto de maquinaria, equipos, personal, materiales, combustibles, etc., levantamientos topográficos y dibujo de los planos necesarios para ejecutar lo especificado en esta partida u ordenado por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. T-2.- ENGAVIONADO.-

2.1.- Descripción y Ejecución :

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte y colocación de gaviones de alambre galvanizado tejido y de los cantos rodados de acuerdo a las instrucciones del Ingeniero Inspector.

Los gaviones se colocarán en todos aquellos taludes que por su cercanía a la entrada de las obras de desviación y toma deban ser protegidos, debiéndose poner especial atención en aquellos que puedan estar sometidos a sumergencia y descenso rápido del agua.

En todo caso deberán ser protegidos todos aquellos taludes que se indican en los planos o indique el Ingeniero Inspector.

Los gaviones deberán ser contruídos de la manera usual y de acuerdo a las instrucciones del Ingeniero Inspector; las aristas de las cajas formadas deberán ser unidas mediante costuras continuas hechas con alambre No. 15.

2.2.- Materiales:

a) Gaviones:

Las mallas para los gaviones estarán formadas por un enrejado metálico a triple torsión en forma de exágonos alargados de 5 cm.x 7 cm. y hecho con alambre No. 15 doble galvanizado.

b) Roca:

El material rocoso que constituye el relleno de los gaviones estará contruído por cantos rodados con tamaños comprendidos entre 15,2 cm. (6") y 12,7 cm. (5").

2.3.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos de gaviones colocados y medidos.

2.4.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que figura en la partida correspondiente del presupuesto y constituirá compensación total por todos los gastos por concepto de mano de obra, materiales, equipos, alambre, malla, combustibles, etc., en que incurra La Contratista para la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. T-3.- SUMINISTRO DE LA TUBERIA.-

3.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro y transporte hasta el sitio de la obra de:

a) Los tramos rectos de tubería de acero de 1.524 m. (60") de diámetro interior.

b) Una pieza especial de 1.524 m. (60") de diámetro interior.

c) Una brida ciega para la tubería de 1.524 m. (60") de diámetro interior.

d) Cualquier otro material o accesorio mencionado en los planos o en otra parte de estas especificaciones o que fuese requerido para la buena ejecución de los trabajos comprendidos en esta partida.

La tubería de acero con 9,53 mm. (3/8") de espesor estará formada por tramos rectos a ser unidos entre sí mediante juntas soldadas en campo.

La pieza especial se fabricará siguiendo las dimensiones generales indicadas en los planos.

3.2.- Fabricación:

A) Tubería fabricada y pieza especial:

El suministro de la tubería fabricada y la pieza especial se registrará en general por el STANDARD AWWA C-201 a menos que específicamente se indique lo contrario en los planos o en alguna parte de estas especificaciones.

Deberán seguirse estrictamente las dimensiones estipuladas en los planos en cuanto a los diámetros, espesores de las membranas y longitudes de los tramos indicados.

En particular se especifica:

1) Las láminas de acero a utilizarse en la fabricación de las tuberías deberá cumplir con la designación ASTM A 283, Grado C.

2) Los electrodos a utilizar en las soldaduras deberán cumplir con la designación ASTM A 233 clasificación E 6010 ó E 6011.

3) No deberán utilizarse más de tres láminas por circunsferencia y la longitud de las mismas no será menor de 2.00 m.

3.3.- Protección:

Todos los tramos de tubería y la pieza especial deberán ser suministrados con sus superficies tratadas de la forma siguiente:

a) La superficie interna se protegerá con esmalte de alquitrán hulla aplicado de acuerdo con lo especificado por el Standard AWWA C 203.

b) La superficie exterior se protegerá con fieltro especial y esmalte de alquitrán de hulla aplicados de acuerdo con lo especificado por el Standard AWWA C 203.

c) La superficie exterior de aquellos elementos que vayan embutidos en concreto no recibirá ninguna protección.

d) Las extremidades de la tubería y de la pieza especial que serán soldadas en el campo, recibirán el tratamiento mencionado en los apartes a) y b), una vez efectuadas las soldaduras.

3.4.- Transporte:

La Contratista deberá manipular la tubería y la pieza especial con sumo cuidado a fin de evitar que se dañen durante las operaciones relacionadas con su transporte; cualquier daño ocasionado por La Contratista, deberá ser reparado por ésta a sus expensas y de una manera satisfactoria a juicio del Ingeniero Inspector.

3.5.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de kilogramos de acero suministrado de acuerdo con las dimensiones, espesores y alineamientos indicados en los planos o por el Ingeniero Inspector.

3.6.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario constituirá compensación total por todos los gastos - por concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas o cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos aquí descritos, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

Cualquier otro elemento metálico similar a los descritos aquí serán pagados al precio unitario correspondiente a esta partida.

PARTIDA No. T-4.- INSTALACION DE LA TUBERIA.-

4.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá la instalación de la tubería de acero, de 1,524 m. (60") de diámetro y la pieza especial.

4.2.- Fundación:

La superficie de fundación deberá estar perfectamente conformada y compactada a la rasante establecida en los planos. En caso de que al efectuar las excavaciones apareciesen materiales que en opinión del Ingeniero Inspector no fuesen aptos para fundar la tubería, La Contratista procederá a removerlos y reemplazarlos por material adecuado.

Una vez preparada la superficie de fundación, La Contratista colocará la capa-base de apoyo para la tubería de acuerdo a las dimensiones y rasantes indicados en los planos. Todo el material a emplearse para rellenar las sobreexcavaciones en la fundación y para la construcción de la capa-base de apoyo para la tubería, deberá cumplir con los requisitos especificados en la Partida No. T-9.

4.3.- Instalación:

Las tuberías serán ensambladas e instaladas de acuerdo con estas especificaciones y como se indica en los planos. La Contratista suministrará e instalará a sus expensas, todos los soportes y apuntalamientos internos que sean necesarios para mantener las tuberías firmemente en su posición e impedir deformaciones durante las operaciones de soldadura, instalación y relleno o vaciado del concreto. No se permitirá incrustar en el concreto soportes de madera.

Las extremidades de las secciones de tubería que serán luego unidas mediante soldadura deberán estar perfectamente lisas y limpias.

Todas las operaciones y materiales requeridos para la ejecución de las juntas soldadas se regirán estrictamente por lo estipulado en el Standard AWWA C-206.

Todos los soportes y apuntalamientos internos y en particular, aquellos que imparten a la tubería la ovalización inicial requerida, podrán ser retirados únicamente al finalizar la ejecución del relleno en la trinchera.

4.4.- Disposiciones complementarias:

Las tuberías a instalarse deberán manipularse cuidadosamente de manera que no se verifiquen daños, ni que alguna parte llegue al sitio de instalación doblada o rota o dañada la protección exterior, cualquier daño producido por La Contratista deberá ser reparado por ésta a sus expensas y de una manera satisfactoria a juicio del Ingeniero Inspector.

Las superficies al ser unidas por medio de bridas deberán ser tratadas con compuesto de unión y las empacaduras colocadas antes de unir las bridas. Cuando se instalen las partes, todos los pernos serán apretados varias veces, a intervalos, hasta asegurarse de que no puede haber filtraciones.

La pieza especial y el tramo de tubería a ser embutidos en concreto serán colocados con precisión y se mantendrán en su posición correcta durante el vaciado. Las superficies metálicas que estarán en contacto con el concreto deberán ser limpiadas completamente de herrumbre, suciedad, grasa, escamas sueltas, carato de cemento, mortero y demás sustancias extrañas inmediatamente antes del vaciado.

Una vez instalada la tubería, La Contratista deberá efectuar la protección tanto interna como externa, de las superficies adyacentes a las juntas soldadas en campo y las cuales no había recibido ninguna clase de tratamiento protector en el taller. La protección será similar a la aplicada en el resto de la tubería y deberá ajustarse a lo especificado en el Standard AWWA C 203.

4.5.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de kilogramos de acero colocado de acuerdo con dimensiones, rasantes y alineamientos indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

4.6.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario constituirá compensación total por todos los gastos por concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas o cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos aquí descritos, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.
Fecha: Enero de 1970.-

PARTIDA No. T-5.- CONCRETO.-

5.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, vaciado y curado de todo el concreto a ser empleado en las obras de desviación y toma.

Todos los materiales y operaciones necesarias para la construcción se registrarán estrictamente por lo estipulado en las Secciones A y B de las Especificaciones Técnicas Generales.

La resistencia del concreto será de 210 Kg/cm². a los 28 días.

Los encofrados podrán retirarse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que al retirarlo no se ocasionen daños a la superficie, el concreto estructural no tenga alguna posibilidad de deformarse, pero que esté lo suficiente fresco para ejecutar cualquier reparación. En todo caso la operación de desencofrado deberá tener la aprobación del Ingeniero Inspector.

El Ingeniero Inspector podrá rechazar cualquier concreto que no cumpla con lo indicado en estas especificaciones y La Contratista deberá botar el concreto rechazado donde lo indique el Ingeniero Inspector y lo repondrá a sus expensas.

La Contratista avisará con 24 horas de anticipación cualquier vaciado que vaya a efectuar.

5.2.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos vaciados y medidos siguiendo los alineamientos y dimensiones indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector. Al hacer la cubicación se deducirán los volúmenes de aberturas, conductos, tuberías y otros elementos metálicos incrustados cuya sección transversal sea mayor de 1.000 cm².

No habrá pagos por concepto de esta partida ni alguna otra clase de compensación en los siguientes casos: en el concreto, mortero y lechada dañados, defectuosos, rechazados o demolidos por no cumplir con lo especificado en esta partida o con lo estipulado en las Secciones A y B de las Especificaciones Técnicas Generales, y botados en los sitios donde y según lo determine el Ingeniero Inspector; en el concreto adicional usado u ordenado por el Ingeniero Inspector para rellenar sobreexcavaciones no autorizadas previamente o efectuadas por descuidos de La Contratista; por el concreto usado por La Contratista para facilitar la construcción de la obra y el conjunto de facilidades de

la obra incluyendo patios de operación, almacenaje, piso de planta de mezclado, oficinas, etc.

5.3.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto y comprenderá la compensación total por todos los costos de cualquier naturaleza en que incurra La Contratista tales como mano de obra, suministro, transporte, almacenaje, clasificación y mezclado de los agregados de los aditivos, transporte, vaciado, vibrado y acabado del concreto; tratamiento de las juntas, reparaciones, curado, el agua para la mezcla, encofrados y cualquier otro equipo, material y planos necesarios para efectuar el trabajo contemplado en esta partida de acuerdo con lo expuesto en estas especificaciones y en los planos. No será incluido en este precio unitario el cemento, el acero de refuerzo y los sellos hidráulicos, los cuales serán pagados por partidas apartes.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.

Fecha: Enero de 1970.-

PARTIDA No. T-6.- CEMENTO PORTLAND.-

6.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, almacenamiento y manejo de todo el cemento a utilizarse en las estructuras de concreto e inyecciones en las obras de toma y obras complementarias.

Todo el cemento a usarse será del Tipo II y deberá cumplir con los requisitos contenidos en el párrafo A-2, Sección A, de las Especificaciones Técnicas Generales.

Todo lo relativo a cantidad de obra y precio unitario se registrará estrictamente por lo especificado en los párrafos correspondientes de la Partida No. A-6.

Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Obras Hidráulicas

Especificaciones para la
construcción del Embalse
Guaremal, Yaritagua, Edo.
Yaracuy.

PARTIDA No. T-7.- ACERO DE REFUERZO.-

7.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo para las estructuras de concreto en las obras de toma y complementarias.

Todo lo referente a materiales y su colocación deberá cumplir con los requisitos contenidos en la Sección C, de las Especificaciones Técnicas Generales.

Todo lo relativo a cantidades de obras y precio unitario se registrará estrictamente por lo especificado en los párrafos correspondientes de la Partida No. A-7.

PARTIDA No. T-8.- ELEMENTOS METALICOS MISCELANEOS.-

8.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, fabricación, transporte e instalación de todos los elementos metálicos misceláneos necesarios para las obras de toma que se enumeran a continuación:

- a) Rejillas para la toma.
- b) Tapa de acero para la toma
- c) Rejilla para la desviación
- d) Cualquier otro elemento que ordene el Ingeniero Inspector similar a los contenidos en esta lista.

8.2.- Materiales:

Todo el acero estructural a usar por esta partida deberá llenar los requisitos exigidos por la especificación ASTM A-7.

8.3.- Fabricación:

La Contratista cortará, trabajará y ensamblará exactamente los diversos elementos metálicos de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero Inspector. A menos que se indique lo contrario, las juntas se harán a tope y se soldarán mediante filetes continuos esmerilados a ras. Una vez ejecutadas las soldaduras deberán cepillarse con cepillos de alambre debiendo presentar una sección uniforme libre de porosidad, grietas y escamas. Todas las soldaduras se ejecutarán siguiendo las indicaciones contenidas en el Código ASME para este tipo de soldaduras.

8.4.- Pintura :

Todos los elementos metálicos comprendidos en esta partida deberán ser pintados de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- a) Preparación de las superficies:

El aceite, la grasa, la humedad y las suciedades deben eliminarse de las superficies utilizando aguarrás, xilol o gasolina blanca aplicados con trapos limpios. Después de la limpieza con solventes se eliminarán las escamas, la herrumbre suelta y las sustancias extrañas por medio de raspadores, cinceles, chorros abrasivos, cepillos de alambre u otros métodos efectivos.

b) Tipo de pintura y aplicación:

Se utilizará pintura tipo CA-50 de alquitrán de hulla para aplicación en frío, la cual consiste en alquitrán destilado en horno, nafta de hulla y un aditivo inorgánico inerte en una mezcla preparada convenientemente para formar un líquido uniforme y espeso. La pintura estará libre de grumos que no puedan dispersarse fácilmente por agita-ción manual. En su estado original y sin diluir, debe tener una consistencia que permita aplicarla fácilmente a brocha sobre metales limpios, formando al secarse una película libre de agujeros, de burbujas o huellas de brocha y que presente un aspecto apenas ligeramente irregular o fibroso; no debe contener agua, amoníaco, piridina, bases piridíni-cas, alquitrán de petróleo, asfalto u otros derivados de hidrocarburos. No se permitirá diluir este tipo pintura.

Se aplicará a razón de 1 litro por cada 2,5 m2. aproximadamente. La primera mano se aplicará con brocha permitiéndose el uso de pistolas para la aplicación de las manos subsecuentes.

Se aplicarán dos o más manos hasta obtener una película uniforme de 0,5 mm. de espesor.

Una vez pintados, los elementos deberán manejarse con cuidado para evitar dañar las superficies acabadas.

8.5.- Instalación:

Todos los elementos metálicos que vaya a quedar empotrados en el concreto deberán ser colocados exactamente en su posición definitiva. Todo elemento mal colocado será retirado y repuesto por La Contratista a sus expensas.

8.6.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de kilogramos de acero colocado de acuerdo con las dimensiones, espesores y alineamientos indicados en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

8.7.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto. Este precio unitario constituirá compensación total por todos los gastos por concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas o cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos aquí descritos, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

Cualquier otro elemento metálico similar a los descritos aquí serán pagados al precio unitario correspondiente a esta partida.

PARTIDA No. T-9.- RELLENO.-

9.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar por esta partida comprenderá el suministro, transporte, colocación y compactación del material de relleno en las obras de desviación y toma.

El relleno se efectuará siguiendo los alineamientos, taludes y dimensiones indicadas en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

9.2.- Material:

El material impermeable a utilizar en las zonas laterales de la tubería y hasta unos 50 cm. por encima de la misma, consistirá de arena arcillosa con un porcentaje pasa No. 200 no menor del 20% ni mayor del 30%. El material a utilizar en el resto del relleno será similar al usado en el núcleo de la presa.

9.3.- Colocación y Compactación:

Las operaciones de colocación y compactación variarán de acuerdo a la zona donde se trabaje. En la zona comprendida dentro de una distancia de 3,0 m. por encima de la superficie exterior de la tubería, el relleno deberá efectuarse a nivel, y a todo lo ancho de la trinchera, en capas que tengan unos 7 cm. de espesor después de compactadas y se humedecerán y escarificarán superficialmente antes de colocar el material de las siguientes capas.

La compactación se efectuará usando un equipo manual (ranas, bailarinas, patines, etc). La Contratista deberá tener mucho cuidado de no dañar la protección exterior de la tubería y que el material penetre fácilmente por las pequeñas oquedades y demás irregularidades de las superficies de contacto.

Conviene recalcar la importancia de que el material de relleno a ser colocado hasta 50 cm. por encima de la tubería cumpla con lo especificado en el aparte 9.2 de esta especificación y de que el mismo sea colocado y compactado en forma simultánea y a nivel a ambos lados de la tubería, ya que de no efectuarse así, el comportamiento estructural de la misma sería totalmente distinto al contemplado en el diseño, con consecuencias que podrán resultar desastrosas.

En la zona comprendida fuera del límite de los 3,0 m. la colocación y compactación se ejecutará siguiendo estrictamente lo especificado en la Partida No. P-4, incluyendo lo concerniente al relleno con compactación especial, párrafo 4.8, en la zona de los taludes.

9.4.- Control de la Compactación:

El valor promedio de la densidad que deberá obtenerse en cada capa del relleno objeto de esta partida, será del 98% del peso unitario máximo seco. En ningún caso se permitirán valores de la densidad inferiores al 96% del peso máximo seco. Las densidades se determinarán mediante el ensayo del Proctor Normal.

9.5.- Humedad:

El material que se compactará a mano deberá poseer una humedad ligeramente superior a la óptima a fin de darle mayor plasticidad. El material que se compactará con los equipos usuales podrá tener una variación entre el 2% más seco que la humedad óptima y el 1% más húmedo que la humedad óptima.

9.6.- Cantidad de Obra:

La cantidad de obra que se pagará por esta partida será el número de metros cúbicos de relleno compactados medidos siguiendo los alineamientos y rasantes netas de excavación y dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero Inspector. No habrá pagos por concepto de esta partida ni alguna otra clase de compensación en el relleno vuelto a humedecer y compactado o rechazado y botado, según lo determine el Ingeniero Inspector, o en el relleno usado para rellenar sobreexcavaciones no autorizadas previamente o efectuadas por descuido de La Contratista. Tampoco habrá pagos por el relleno usado por La Contratista para facilitar la construcción de la obra.

9.7.- Precio Unitario:

El precio unitario que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto e incluirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos o cualquier otro gasto en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos descritos aquí, en los planos u ordenados por el Ingeniero Inspector.

PARTIDA No. T-10.- COMPUERTA DESLIZANTE.-

10.1.- Descripción y Ejecución:

El trabajo a ejecutar bajo esta partida, consistirá en el suministro, transporte, e instalación de la compuerta deslizante, con su marco, hoja, guías laterales y de fondo, asiento, cuñas, vástago con sus acoplamientos y guías incluyendo pernos de anclaje, malacate, etc.

10.2.- Generalidades:

La compuerta deslizante de $\varnothing = 609.6$ mm. (24") será del tipo "Flange Back" diseñada para operar bajo una carga de 15 m. de columna de agua.

Las compuertas estarán constituidas por:

a) Hoja de la compuerta:

Será de hierro fundido, tipo gris, altamente resistente a la corrosión y a los golpes. Llevará nervios horizontales y verticales de refuerzo y bordes trabajados a máquina para permitir su suave deslizamiento en las guías laterales. El fondo de la compuerta será igualmente trabajado a máquina, para recibir los asientos de bronce. La hoja traerá bases fundidas en las cuales irán colocadas las cuñas laterales.

b) Guías laterales:

Serán de hierro fundido, fuertemente nervadas para poder resistir el empuje total de agua y la acción de las cuñas. Los lados deberán estar provistos de asientos de bronce trabajados a máquina, que a su vez harán contacto con las cuñas laterales.

La longitud de las guías será tal que estas tendrán capacidad para retener, por lo menos, la mitad de la hoja de la compuerta en su posición de altura máxima. A todo lo largo de las guías se trabajarán ranuras donde deberán encajar, machihembras, las lengüetas que van en la hoja de compuertas.

c) Marco fijo:

Será de hierro fundido. La cara frontal del marco debe ser perfectamente plana para montarle las guías laterales. La cara posterior deberá igualmente estar maquinada con el fin de pre-

sentar una superficie perfectamente lisa y plana. Se proveerán los refuerzos internos, de hierro fundido como se indica en los planos, para ser embutidos en el concreto.

d) Asientos:

Serán de bronce, de aleación maleable y su composición deberá tener características tales que aumente la dureza y la durabilidad del metal al ser trabajado en frío. Los asientos serán troquelados y colocados a presión en el interior de las ranuras, en la hoja y en el marco de la compuerta.

e) Cuñas:

Las cuñas serán de bronce, acabadas a máquina en las superficies de apoyo. Las cuñas laterales deberán encajar en las ranuras, de la hoja de la compuerta. Todas las cuñas y contracuñas deberán estar firmemente fijadas a la hoja de la compuerta y a las correspondientes guías mediante pernos, tuercas y arandelas y deberán hacer contacto preciso y suave entre sí.

f) Malacate:

Será del tipo manual y perfectamente estanco para proteger los engranajes de la intemperie. El malacate irá colocado en la parte alta del relleno y sobre el soporte de concreto a construirse a tal efecto.

g) Vástago:

Deberá ser de acero inoxidable de la mejor calidad, con un diámetro no menor de 1-3/4" (44,4 mm.)

h) Acoplamientos:

Los acoplamientos de unión del vástago serán de bronce de alta resistencia con el interior roscado. Los acoplamientos y los extremos de los vástagos se fijarán mediante cuñas o clavijas de acero inoxidable.

i) Guías de los vástagos:

Las guías de los vástagos, deberán estar a las distancias indicadas en los planos y serán fijadas mediante pernos a los soportes de concreto. Las guías serán de hierro fundido y provistas de bocinas de bronce. Deberán además ser de construcción robusta para soportar eventuales golpes de troncos flotantes en el embalse.

10.3.- Materiales:

Hoja de la compuerta, guías, marco fijo, etc., serán de hierro fundido y cumplirán con la designación ASTM A 126, Clase B.

Pernos y tuercas serán de acero resistente a la corrosión y cumplirán con la designación ASTM A 193, y A 194.

pintura de fondo a base de resinas vinílicas "Wash Primer" y posteriormente dos manos de acabados a base también de resinas vinílicas,

hasta obtener una película de 0,38 mm.

10.8.- Manual de Operación:

La Contratista está en la obligación de preparar y entregar un folleto con las instrucciones para la operación y el mantenimiento de la compuerta y de su equipo adicional.

10.9.- Precio Global:

El precio global que se pagará por este concepto será el que aparece en la partida correspondiente del presupuesto e incluirá la compensación total por todos los costos de cualquier naturaleza en que incurra La Contratista en la realización de los trabajos correspondientes a esta partida, descritos aquí, o en los planos.