

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA
Y ARQUITECTURA
(ZACATENCO)

SEMINARIO DE TITULACION

PRESUPUESTACION, PLANEACION, PROGRAMACION,
CONTROL Y LEGISLACION DE OBRA ASISTIDO
POR COMPUTADORA

PROYECTO:
PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"

TESINA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL PRESENTAN:

CERVANTES PICHARDO JOSE FRANCISCO
LÓPEZ CORTES DAVID
PONCE DURAN JAIR IVAN
PRADO FIGUEROA ANTONIO

ASESORES:

ING. EDUARDO ENRIQUE CORRAL CARVAJAL
ING. JAIME CASTAÑEDA MARTINEZ



MEXICO D.F., FEBRERO DE 2007



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



*Mem. L. Valpando Cozmes
 Jaz. Victor H. Mendoz
 P/M tin*

2006. AÑO DEL BICENTENARIO DEL NATALICIO DEL BENEMERITO DE LAS AMERICAS, DON BENITO JUAREZ GARCIA"
 "70 Aniversario de la Fundación del Instituto Politécnico Nacional"

S.C. 1142
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

"110 Aniversario de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía"
 "70 Aniversario del CECyT 2 Miguel Bernard"
 "65 Aniversario del CECyT 3 Estanislao Ramirez Ruiz"
 "55 Aniversario del CECyT 11 Wilfrido Massieu"

RECIBIDO
 10 AGO 2006
 2:00H

INFORMACION PUBLICA
 OF-DES-2810-2006

01 de agosto de 2006.

DR. MIGUEL ANGEL VERGARA SÁNCHEZ
 Director de la ESIA - Unidad Zacatenco
 Presente.

DIRECCION
UNIDAD ZACATENCO
SECRETARIA

Con relación a su oficio 1772-VII-06, informo a usted que le fue autorizado al siguiente:

- Seminario: "PRESUPUESTACIÓN, PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, CONTROL Y LEGISLACIÓN DE OBRAS ASISTIDO POR COMPUTADORAS"
- Vigencia: 4722004/04/06
- Duración: 150 horas
- Sede y Lugar: ESIA - UNIDAD ZACATENCO
- Período: Del 7 de agosto al 11 de noviembre de 2006
- Días y Horario: Lunes, Miércoles de 19:30 a 22:00 hrs, y Viernes de 20:00 a 22:00hrs. Sábados de 8:00 a 14:00 horas.
- Expositor(es): ING. EDUARDO ENRIQUE CORRAL CARVAJAL
 ING. JAIME CASTAÑEDA MARTÍNEZ
 ING. JUAN MANUEL GUTIERREZ GONZALEZ

La lista inicial de referencia, con un máximo de 30 alumnos, deberá ser debidamente validada y enviada a esta Dirección dentro de los diez días de haber iniciado el presente seminario, especificando la carrera de egreso de cada uno de los participantes.

Para el desarrollo adecuado y conclusión de su programa, deberá apegarse a lo que marcan las Normas que Regulan la Organización, Impartición y Acreditación de Seminarios con Opción a Titulación que se imparten en Escuelas, Unidades y Centros del Instituto Politécnico Nacional.

Asimismo, es necesario dar a conocer a los participantes de dicho seminario el número de vigencia correspondiente, ya que les será solicitado al momento de continuar con los trámites de titulación ante la Dirección de Administración Escolar.

De acuerdo a lo anterior y a efecto de emitir las constancias respectivas, es necesario que al término del seminario en cuestión, nos haga llegar la relación de asistencia, así como la de evaluación, acompañada por la relación de trabajos terminales, en los formatos que se encuentran en esa escuela.

Cabe hacer mención que para una próxima impartición de vigencia, este seminario deberá haber sido previamente redictaminado.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente
 "LA TECNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

[Handwritten signature]

M. en C. JORGE SOSA PEDROZA
 Director

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

DIRECCION DE EDUCACION SUPERIOR

- c.c.p.- M. en C. José Madrid Flores.- Secretario Académico del IPN.
- c.c.p.- Ing. Sigfrido López Carrillo.- Director de Administración Escolar
- c.c.p.- M. en C. Bertha E. Paz Gutiérrez.- Coordinadora de Innovación Académica
- c.c.p.- Expediente del Seminario

Unidad Profesional Adolfo López N
 Av. Luis Enrique Erro S/N, Zaca
 C.P. 07738 Méxic
 Tel. 57 29 60 00 Ext. 1

ISP/B.../SGI



AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A DIOS

Por haberme dado la oportunidad de existir,
por haberme dado una familia maravillosa y
por permitirme alcanzar mi más anhelada meta.

A MIS PADRES

Por su esfuerzo y dedicación en la difícil tarea
de formar a un hijo; hoy ven logrado uno de
sus máximos deseos e ilusiones.
Para ustedes, mi más sincero y eterno agradecimiento

A MIS HERMANOS Y HERMANAS

Por el gran apoyo que nunca me negaron,
porque siempre estuvieron conmigo en los momentos difíciles,
y por que de ellos he aprendido algo que no se aprende
en el aula de una escuela, sino en el largo sendero de la vida.

A MIS PROFESORES Y COMPAÑEROS

Por su valiosa y desinteresada colaboración para que este trabajo se realizara,
por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias personales,
que indudablemente harán más sencillo el arduo pero muy gratificante
ejercicio profesional como Ingeniero Civil

AL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Y A MI ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA UNIDAD ZACATENCO

Por permitirme formar parte de una gran institución
y por otorgarme el conocimiento y las herramientas necesarias
para enfrentar el mundo de la competencia profesional.
Siempre tratare de poner muy en alto su nombre.

A MI ESPOSA ALEJANDRA Y A MIS HIJOS NADIA SAYDE Y ALEJANDRO

Quienes siempre me han demostrado su cariño, confianza y apoyo moral,
porque son mi motivo y mi fortaleza para seguir luchando por la superación personal.
hoy tengo la esperanza de que algún día ellos también realicen sus sueños.

A todos ustedes solo puedo decirles... MUCHAS GRACIAS!



José Francisco Cervantes Pichardo

AGRADECIMIENTO

DE MANERA ESPECIAL

A Dios, por darme sabiduría, entendimiento y guiarme por el camino de la fe. Gracias señor por escuchar mi suplicas en mis oraciones. Padre, contigo todo se puede.

A MIS PADRES JAVIER PONCE AYALA Y MA. ELENA DURAN BARAJAS

A quienes la ilusión ha sido convertirme en persona de provecho.

A quienes que nunca podré pagar todos sus desvelos ni aun con las riquezas mas grandes del mundo.

Por que gracias a su apoyo y consejos he llegado a realizar la más grande de las metas.

La cual constituye la herencia más valiosa que se pudiera recibir.

A MIS HERMANOS ALDO JAVIER PONCE DURAN Y URIEL OMAR PONCE DURAN

Por brindarme su apoyo así como su tiempo cuando yo lo necesite y par que vean que con trabajo y dedicación se puede lograr lo q se propone uno en la vida.

A MI ABUELITA CONSUELO DURAN HERNÁNDEZ.

Muchas gracias por el cariño y comprensión, que siempre en las buena y malas esta con nosotros y que siempre creyó en mi.

Deseo de todo corazón que mi triunfo profesional los sientan como suyo.

Jair Iván Ponce Duran



AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Por su apoyo constante e incondicional
El cual hizo posible la culminación de este proyecto

A MI HERMANA

Por todo su apoyo y consejos
Y por enseñarme que el mejor logro en la
Vida es el ser feliz.

A MI ESPOSA

Por todo su apoyo y por impulsarme de manera
Constante en todos mis proyectos.

A MIS AMIGOS

Por su apoyo constante y por brindarme su
Amistad.

AL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Por darnos la oportunidad de formarnos como
Profesionistas

David López Cortes



AGRADECIMIENTOS

A LA VIRGEN DE GUADALUPE

Que es el principal autor de nuestra vida y que sin su ayuda nunca hubiera logrado esto.

A MIS PADRES

Que fueron el principal apoyo para que lograra terminar una licenciatura.

A MIS HERMANOS

Por aguantar mis llamadas de atención

A MI NOVIA

Por impulsarme a que me siga superando

A EL COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

Por abrirme las puertas a un futuro mejor.

A EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Por darme la oportunidad de ser parte de una gran institución y formarme como profesionista.

Antonio Prado Figueroa.

Agradecimiento

De manera especial

A Dios, por darme sabiduría, entendimiento y guiarme por el camino de la fe. Gracias señor por escuchar mi suplicas en mis oraciones. Padre, contigo todo se puede.

A mis Padres Javier Ponce Ayala y Ma. Elena Duran Barajas

A quienes la ilusión ha sido convertirme en persona de provecho.

A quienes que nunca podré pagar todos sus desvelos ni aun con las riquezas mas grandes del mundo.

Por q gracias a su apoyo y consejos he llegado a realizar la más grande de las metas.

La cual constituye la herencia más valiosa que se pudiera recibir.

A mis Hermanos Aldo Javier Ponce Duran y Uriel Omar Ponce Duran

Por brindarme su apoyo así como su tiempo cuando yo lo necesite y par q vean q con trabajo y dedicación se puede lograr lo q se propone uno en la vida

Con Amor Admiración y Respeto.

A mi abuelita Consuelo Duran Hernández.

Muchas gracias por el cariño y comprensión, que siempre en las buena y malas esta con nosotros y que siempre creyó en mi.

Deseo de todo corazón que mi triunfo profesional los sientan como suyo.

Jair Iván Ponce Duran



INDICE

	PAG.
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO II. ANTECEDENTES	16
CAPITULO III. GENERALIDADES	17
III.1. Localización y acceso a la obra.....	17
III.2. Aspectos naturales.....	18
III.2.1. vegetación.....	18
III.2.2. Orografía, fisiografía e hidrografía.....	18
III.3. Estudios regionales.....	19
III.3.1. Topografía.....	19
III.3.2. Hidrografía.....	20
III.3.2.1. Hidrograma de avenidas máximas	22
III.3.2.2. Ecurrimientos	24
III.3.2.3. Azolves	25
III.3.3. Geología	25
III.4. Aspectos socioeconómicos y ambientales	27
III.4.1. Aspectos socioeconómicos	27
III.4.2. Aspectos ambientales	32
CAPITULO IV. PROYECTO	38
IV.1. Descripción de proyecto	38
IV.1.1. Cortina	38
IV.1.2. Obra de toma y desagüe de fondo.....	41
IV.1.3. vertedor	42
IV.1.4. Camino de estitución.....	42
IV.1.5. Planos Ejecutivos	44
IV.2. Procedimiento constructivo	58
IV.2.1. Trabajos preliminares	58
IV.2.2. Construcción de la cortina.....	61



IV.2.3. Construcción de la obra de toma y desagüe de fondo.....	74
IV.2.4. Construcción del vertedor	78
IV.2.5. Construcción del camino de restitución	83
IV.3. Especificaciones de Construcción	88
IV.3.1. Desmontes con fines de construcción	88
IV.3.2. despalme del material no apto para cimentación de cortina, desplante de terraplenes en obra de desvío y caminos	91
IV.3.3. Excavaciones a cielo abierto	94
IV.3.4. Obtención y colocación de materiales naturales en obra de desvío, cortina terraplenes de prueba y camino de restitución.....	101
IV.3.5. Acarreos	115
IV.3.6. Instrumentación de estructuras	119
IV.3.7. Concreto hidráulico y mortero lanzado	124
IV.3.8. Acero de refuerzo	144
IV.3.9. Estructuras de acero rejillas y tuberías	149
IV.3.10. Barandales de tubería de fierro	154
IV.3.11. Guardacaminos	157
IV.3.12. Tratamientos superficiales para cimentaciones	159
CAPITULO V. PRESUPUESTACIÓN	163
V.1. Catalogo de conceptos	163
V.2. Cuantificación	164
V.2.1. Números Generadores	165
V.3. Ley de Pareto	166
V.4. Costos horarios	167
V.4.1. Cargos fijos	168
V.4.2. Cargos por consumos	171
V.4.3. Cargos por operación	173
V.5. Análisis de precios unitarios	173
V.5.1. Costo Directo	175
V.5.1.1. Costo Directo por materiales	176
V.5.1.2. Costo Directo por mano de obra	177



V.5.1.2.1. Factor de Salario Real	178
V.5.1.3. Costo Directo por herramienta	179
V.5.2. Costo Indirecto	179
V.5.2.1. Indirecto de oficina central	180
V.5.2.2. Indirectos de oficinas de campo	181
V.5.3. Financiamiento.....	183
V.5.4. Cálculo de utilidad	186
V.5.5. Cargos adicionales	187
V.5.6. Eslatorias	188
V.6. Presupuestación del proyecto.....	195
CAPITULO VI. PROGRAMACIÓN	295
VI.1. Sistemas de Programación	295
V1.1.1. La ruta crítica	296
V1.1.2. Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt”	298
VI.2. Programa de ejecución de los trabajos.....	300
CAPITULO VII. PLANEACIÓN	312
VII.1. Definición	312
VII.2. Principios de la planeación	312
VII.3. planeación estratégica y táctica	313
VII.4. planeación reactiva, preactiva e interactiva	315
VII.5. Tiempos de ejecución de los trabajos	316
CAPITULO VIII. CONTROL	318
VIII.1. Documentos de control	318
VIII.2. Bitácora de obra	318
VIII.3. Control de avance físico-financiero	321
VIII.4. Modelo de contrato	331
VIII.5. Control de almacén	354



CAPITULO IX. CALIDAD	355
IX.1. Pruebas de laboratorio	355
IX.2. Prueba de granulometría	356
IX.3. Límites de atterberg	359
IX.4. Contracción lineal	360
IX.5. Próctor estándar	362
IX.6. Equivalente de arena	363
IX.7. Prueba de revenimiento para concreto	365
IX.8. Extracción y ensaye de muestras de concreto	367
IX.9. ISO 9001-2000	371
CONCLUSIONES	391
BIBLIOGRAFIA	393



CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

A medida que la moderna tecnología exige mas del agua se desarrollan nuevas ideas para su aprovechamiento mas optimo pero no se encuentra disponible en la cantidad adecuada, en los sitios donde se requieren ni durante el tiempo que se necesita.

Sin embargo, el agua tiene la propiedad de poderse almacenar y transportar con el fin de hacer coincidir su oferta y demanda, tanto en el espacio como en el tiempo.

El agua es la sustancia mas importante para los seres vivos, constituye un factor vital para el hombre, pues interviene en todas las facetas de sus actividades ya que no solo depende de ella para vivir, sino para obtener transporte y energía; pero para ello requiere de la construcción de obras de infraestructura hidráulica, que permitan el control y saneamiento del vital liquido.

Dentro del área de construcción para poder realizar este tipo obras de infraestructura hidráulica el ingeniero civil debe apoyarse de herramientas indispensables, una de ellas es la aplicación de software de Ingeniería de Costos, el cual esta diseñado para cubrir las necesidades de cuantificaciones, análisis de costo, programa de obra, presupuestos y en general de todo lo necesario.

Históricamente en México las actividades y asentamientos humanos se han dado en zonas donde el agua escasea, para equilibrar esta situación, ha sido necesario realizar un gran esfuerzo para desarrollar la infraestructura que permita regular el agua que escurre por los cauces. A la fecha se cuenta con 160 grandes presas, más de 1,200 presas medianas y 2,090 presas derivadoras que en conjunto con otras obras hidráulicas permiten almacenar y regular 155 km³ que se suman a los 14 km³ de almacenamiento

Natural en lagos y lagunas.

México ocupa el séptimo lugar dentro de los países que cuentan con infraestructura para riego. Existen 6.3 millones de ha. en 80 Distritos de Riego y más de 2 500 Unidades destinadas a la agricultura de riego, donde el 70% del agua utilizada proviene de presas.



El área irrigada representa el 30% de la utilizada para actividades agrícolas, 50% del valor de la producción agrícola nacional, 70% de las exportaciones agrícolas, 5% del PIB y genera 6.5 millones de empleos directos. A escala nacional más de 20 millones de personas (22% del total de la población) reciben agua para usos domésticos proveniente de presas. Cerca del 40% del agua utilizada en la industria proviene de algún aprovechamiento superficial, donde una presa regula el flujo, los principales usuarios son los ingenios azucareros, petroquímica y alimentos. Actualmente se cuenta con una superficie de embalse de aproximadamente 500,000 ha las cuales representan un gran potencial para el desarrollo de la acuicultura y actividades recreativas y turísticas.

En lo relacionado con la hidroelectricidad se cuenta con 64 centrales las que generan el 20% de la producción nacional y permiten cubrir la sobre demanda principalmente en las horas pico, siendo el sector doméstico el más importante con una participación del 88% de usuarios.

La infraestructura para el control de avenidas ha permitido incorporar un número superior a las 500,000 ha a las actividades productivas principalmente agrícola y ganadera. El control de avenidas ha sido esencial para el desarrollo de las regiones que son afectadas por inundaciones, la cual se trata en el presente proyecto.

Históricamente el proceso de planeación y construcción de presas en México ha sido realizado por entidades federales. Hasta la década pasada este proceso se caracterizaba por realizarse a través de una estructura vertical para la toma de decisiones, en la cual los aspectos ambientales eran ignorados y los aspectos sociales tratados de forma sumamente deficiente, adicionalmente existía y sigue existiendo una fuerte componente política en la planeación de las presas, la cual ha diseccionado y en muchas ocasiones determinado que proyectos son los que se deben realizar, esta situación a obligado en ocasiones ha desarrollar proyectos en escasos periodos de tiempo, con información escasa y con procesos de planeación sumamente deficientes para cumplir con los compromisos gubernamentales.

Dos elementos han sido determinantes para que el proceso de planeación haya sido modificado en la última década: 1) Las restricciones económicas de los últimos años, y 2) La presión internacional que derivó en la publicación de la LGEEPA en 1988, en la cual los aspectos de Evaluación del Impacto



PRESAS PRINCIPALES: USO Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO, 2000

Nombre oficial	Nombre común	Entidad federativa	Año de terminación	Uso	Capacidad total al (hm ³) NAME ¹
Belisario Domínguez	La Angostura	Chiapas	1974	G	19 736
Netzahualcóyotl	Malpaso	Chiapas	1964	G	14 056
Adolfo López Mateos	Infiernillo	Guerrero	1963	G, C	12 164
Miguel Alemán	Temascal	Oaxaca	1955	G, C	8 119
La Amistad	La Amistad	Coahuila	1969	G, I, A, C	7 069
Solidaridad	Aguamilpa	Nayarit	1993	G, I	6 950
Vicente Guerrero	Las Adjuntas	Tamaulipas	1971	I, A	5 498
Falcón	Falcón	Tamaulipas	1953	A, C, G	5 038
Luis Donald Colosio	Huites	Sinaloa	1995	G, I	4 568
Lázaro Cárdenas	El Palmito	Durango	1946	I, C	4 438
Miguel de la Madrid	Cerro de Oro	Oaxaca	1988	G, I	4 400
Álvaro Obregón	El Oviachic	Sonora	1952	G, I	4 200
Adolfo López Mateos	El Humaya	Sinaloa	1964	G, I	3 983
Miguel Hidalgo	El Mahone	Sinaloa	1956	G, I	3 917
Plutarco Elías Calles	El Novillo	Sonora	1964	G, I	3 693
José López Portillo	El Comedero	Sinaloa	1983	G, I	3 398
Gustavo Díaz Ordaz	Bacurato	Sinaloa	1981	G, I	2 900
Marte R. Gómez	El Azúcar	Tamaulipas	1946	I	2 304
La Boquilla	Lago Toronto	Chihuahua	1916	I	2 282
Cuchillo-Solidaridad	El Cuchillo	Nuevo León	1994	A, I	1 884
Adolfo Ruiz Cortines	Mocuzari	Sonora	1955	G, I	1 825
Carlos Ramírez Ulloa	El Caracol	Guerrero	1986	G	1 750



Ángel Albino Corzo	Peñitas	Chiapas	1986	G	1 485
Manuel Moreno Torres	Chicoasén	Chiapas	1980	G	1 443
Venustiano Carranza	Don Martín	Coahuila	1930	I, A, C	1 385
Fernando Hiriart	Zimapán	Hidalgo	1996	G	1 360
Lázaro Cárdenas	La Angostura	Sonora	1942	I, A	1 268

¹ Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME), es el nivel más alto que debe alcanzar el agua en el vaso bajo cualquier condición.

hm³: Hectómetro cúbico. 1 hm³ = 1 000 000 m³.

G: Generación de energía eléctrica.

I: Irrigación.

A: Uso público.

C: Control de avenidas.



Presa

En ingeniería se denomina presa o represa a un muro grueso de piedra u otro material, como hormigón; material suelto o granular, que se construye a través de un río, arroyo o canal para almacenar el agua y elevar su nivel, con el fin de regular el caudal, para su aprovechamiento en el riego de terrenos, en el abastecimiento de poblaciones o en la producción de energía mecánica. La energía mecánica puede aprovecharse directamente como en los molinos o de forma indirecta para producir energía eléctrica como en las centrales hidroeléctricas.

- El embalse: es el volumen de agua que queda retenido por la presa.
- El vaso: es la parte del valle que, inundándose, contiene el agua embalsada.
- La cerrada: es el punto concreto del terreno donde se construye la presa.
- La presa: propiamente dicha, cuyas funciones básicas son, por un lado garantizar la estabilidad de toda la construcción, soportando un empuje hidrostático del agua muy fuerte, y por otro no permitir la filtración del agua hacia abajo.

A su vez, en la presa se distingue:

- Los paramentos: el interior, que está en contacto con el agua, y el exterior.
- La coronación: es la superficie que delimita la presa superiormente.
- Los estribos: los laterales, que están en contacto con las paredes de la cerrada.
- La cimentación: la superficie inferior de la presa, a través de la cual descarga su peso al terreno.
- El aliviadero o vertedero: es la estructura hidráulica por la que rebosa el agua cuando la presa se llena.
- Las tomas: son también estructuras hidráulicas pero de mucha menos entidad y son utilizadas para extraer agua de la presa para un cierto uso, como puede ser abastecimiento a una central hidroeléctrica o a una ciudad.
- La descarga de fondo: permite mantener el denominado caudal ecológico aguas abajo de la presa.
- Las esclusas: que permiten la navegación "a través" de la presa.
- La escalera de peces: que permite la migración de los peces.



CAPITULO II. ANTECEDENTES

El proyecto para la construcción de la presa "Ortega" tiene sus orígenes en la década de los años cincuentas, cuando un grupo de ejidatarios y pequeños propietarios de los municipios de Irapuato y Salamanca se organizaron y solicitaron a la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos la construcción de una presa de almacenamiento sobre el río Temascalío, para el riego de sus terrenos de cultivo. Y fue en 1956 cuando la extinta Comisión Lerma-Chapala-Santiago de dicha dependencia realizó los primeros estudios, pero no con la celeridad deseada por los solicitantes, por lo que los grupos interesados continuaron insistiendo con la Presidencia de la República y la Secretaría de Recursos Hidráulicos para la realización de esta obra. Ante tales instancias en 1961 se efectuaron los estudios técnicos y socioeconómicos preliminares que resultaron favorables para la construcción de la presa.

En 1980 la Subdirección de Hidrología dependiente de la Dirección General de Estudios de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), realizó el estudio del proyecto "Vista Hermosa", sobre el río Temascalío, con el objeto de regular sus escurrimientos, beneficiar con riego los terrenos ubicados aguas abajo y a su vez controlar las avenidas generadas por el río.

Posteriormente en el año de 1984 la Dirección General de Obras Hidráulicas e Ingeniería Agrícola para el Desarrollo Rural, planteó de nuevo el estudio con el mismo propósito, sin embargo y debido a que dicho aprovechamiento se ubica en un afluente del río Lerma, la ahora comisión nacional del agua (C.N.A.) por los acuerdos de distribución y concesión de aguas, tiene actualmente restringido autorizar la construcción de almacenamientos dentro de esta zona, por lo que este sitio servirá exclusivamente para controlar las avenidas del río Temascalío que afectan la zona industrial de Irapuato y Salamanca.

Para llevar a cabo lo anterior se llevo a cabo un convenio entre la comisión nacional del agua (C.N.A.) y la comisión federal de electricidad (C.F.E.) a efecto de que esta última realizara los estudios de factibilidad y diseño ejecutivo de la obra.



CAPITULO III. GENERALIDADES

III.1 Localización y acceso a la zona de obra

La obra se localiza al este del municipio de Irapuato, a 13 km en línea recta en dirección NE de esta ciudad y cercana a la colindancia oeste del municipio de Salamanca, sobre el río Temascalatío, a unos 700 metros aguas arriba de la ranchería de San Juan Temascalatío, Geográficamente el sitio se delimita entre las coordenadas $101^{\circ}13'16''$ a $101^{\circ}13'48''$ de longitud oeste y $20^{\circ}44'09''$ a $20^{\circ}44'25''$ de latitud norte, a una altitud de 1 770 msnm. A continuación en la fotografía No. 01 se puede apreciar la zona de proyecto.



Fotografía No.01.- ubicación del eje de la cortina

Para llegar al área del proyecto por vía terrestre se parte de la ciudad de Irapuato hacia el noreste por la carretera No. 45 que conduce a Salamanca, por la parte posterior de la Unidad Militar se encuentra el camino que conduce al poblado de "Malvas"; a partir de aquí se recorren aproximadamente unos 12 km de terracería. Cabe señalar que éste es el único camino de acceso que conecta los poblados de La Purísima, La Trinidad, Los Reyes, San Nicolás y San Juan Temascalatío, en las inmediaciones de este último se localiza el sitio de la obra. Este camino también comunica a ranchos situados en la zona noreste del proyecto, aguas arriba de la ubicación de la cortina.



III.2 Aspectos naturales

III.2.1. Vegetación

Conforme a la clasificación de Rzedowski (1978), el tipo de vegetación distribuida en el área es el bosque espinoso, cuyas características son de comunidades bajas y sus elementos, al menos en gran proporción, de árboles espinosos. Se presenta en zonas de clima más seco que el correspondiente al bosque tropical caducifolio, pero a la vez, más húmedo que los matorrales xerófilos, sin embargo entre estas comunidades vegetales no existe delimitación y pasan en forma muy paulatina a otros tipos de vegetación.

La COTECOCCA (1984), en su estudio de vegetación de Guanajuato, hace mención de la selva baja caducifolia en laderas de los cerros y bosque espinoso de *Prosopis* en zonas planas, nomenclatura establecida por Miranda y Hernández X (1963) que corresponde al bosque tropical caducifolio y espinoso de Rzedowski.

Por su parte, CETENAL (1977) en su carta de uso del suelo y vegetación escala 1:50 000, reporta la existencia de un matorral de mezquite por margen derecha de la zona de embalse y por la izquierda, una distribución de matorral inerme mezclado con cardonales y nopaleras. El informe de campo en un punto de muestreo cercano al área del proyecto, así como con el mismo tipo de vegetación, indica que en el estrato arbóreo (7 m de altura) las especies presentes corresponden a palo amarillo (*Euphorbia fulva*) y pochote (*Ceiba* sp); los árboles con altura promedio entre 4 y 5 m, se encuentran el casahuate (*Ipomoea* sp), garambullo (*Mirtilocactus* sp), copal (*Bursera* sp), y tepehuaje (*Lysiloma* sp); en el estrato arbustivo se presentan el acibuche (*Forestiera* sp), jonote (*Heliocarpus* sp) y nopal (*Opuntia* sp); y en el estrato inferior aparecen el sangregado (*Jatropha* sp), nopal (*Opuntia* sp) y crotones (*Croton* sp).

III.2.2. Orografía, fisiografía e hidrografía

La cuenca de captación drena la parte suroeste de la Sierra del Chorro, la cual constituye el extremo sur de la Sierra de Guanajuato, descargando en el río Lerma por la margen derecha, aproximadamente a 8 km al poniente de la ciudad de Salamanca, esta cuenca se localiza en la región hidrológica N° 12 (parcial) de la cuenca Alto Lerma.



El río Temascalíó es un afluente del río Lerma, su cuenca se desarrolla totalmente en el estado de Guanajuato y su origen tiene lugar en el accidente orográfico conocido como Cerro Misterio del Chorro, a 2 530 msnm, en su flanco sur. De aquí descienden los arroyos El Capulín, Carboneras y Potrerillos, los que se unen a la altura del paralelo 20° 48' de latitud norte; a la corriente colectora se le denomina en esta parte arroyo Potrerillos, el que escurre con rumbo sur, a través de terrenos caracterizados por lo accidentado de la topografía; en este tramo recibe a un tributario izquierdo de nombre arroyo El Bordo y a partir de esta confluencia cambia su dirección al oeste para penetrar en la cañada de Ortega, que corresponde a las estribaciones del cerro Temascalíó al que bordea paulatinamente.

Aquí cambia su curso al sur y cruza por la población de San Juan Temascalíó a cuya altura la extinta SARH, por conducto de su División Hidrométrica del Alto Lerma, instaló y opera la estación hidrométrica San Juan Temascalíó.

Río abajo, la corriente penetra en una zona dedicada a la agricultura, donde se localizan una serie de poblaciones, entre las que destacan: San Nicolás Temascalíó, La Trinidad y Temascalíó de Las Flores, entre otras. Adelante cruza la autopista y carretera Querétaro – Irapuato así como la vía férrea Celaya – Irapuato. Aguas abajo su curso es divagante por lo plano de la topografía, lugar en donde cruza el puente del Canal Bajo Salamanca y finalmente descarga sus aguas al río Lerma.

El curso total del río hasta el sitio de la boquilla es de 27,82 km, existiendo un desnivel de este punto al extremo opuesto a la cuenca de 750 m; el perímetro de la cuenca es de 81 km y el área total drenada, hasta el lugar de estudio de 251 km².

III.3. Estudios regionales

III.3.1. Topografía

Se cuenta con cartografía del INEGI escala 1:50 000, hoja Salamanca F-14-C-63; hoja Irapuato F-14-C-62 y hoja Aldama F-14-C-53. Se utilizó para localización geográfica del proyecto y para la obtención de áreas de cuencas hidrológicas y zonas de afectación.

Topografía del vaso escala 1:5 000 con curvas de nivel a cada metro hasta la cota 1 810 msnm, tiene una cobertura de 177 ha y fue realizada por la CFE. Cabe mencionar que la



topografía se amplió, por la margen derecha a la elevación 1 870 msnm para restituir al tramo de camino que se inundará por el embalse. También se utilizó para obtener la curva elevaciones-áreas-capacidades.

Topografía de la boquilla escala 1:1 000 con curvas de nivel a cada metro, tiene una cobertura de 36 ha y fue efectuada por CFE. Sirvió para obtener el trazo geométrico de las obras.

Levantamiento de 16 secciones transversales del río Temascalíto escala 1: 200 elaboradas por la CFE, con el objeto de conocer las características hidráulicas del río aguas abajo del eje de estudio.

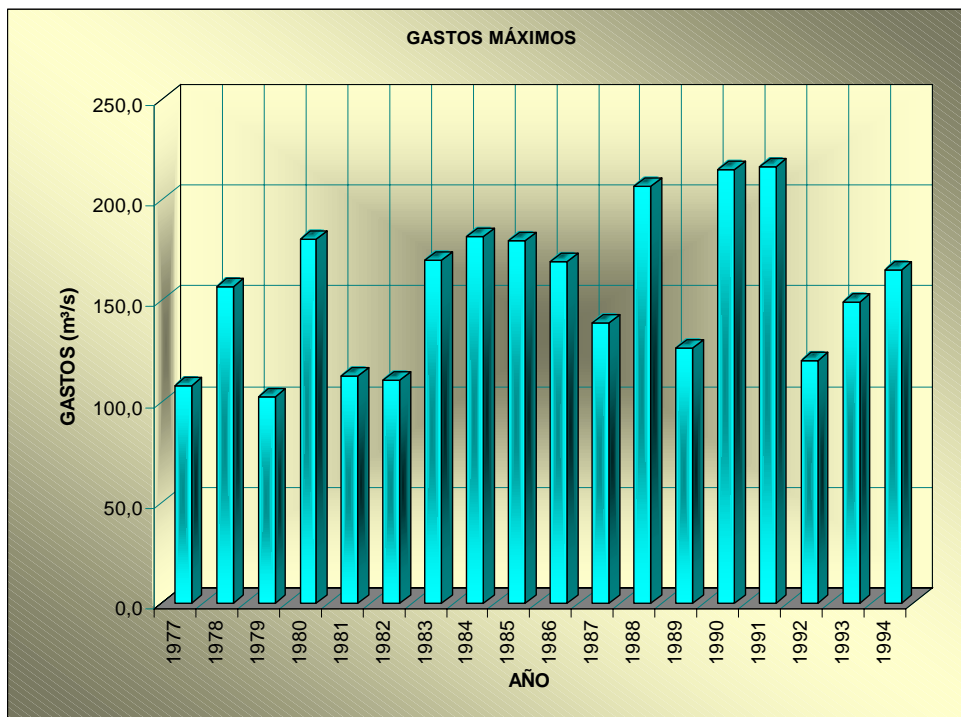
Planta y perfil del río Temascalíto escala 1:10 000 utilizada para conocer las capacidades hidráulicas del río y diseñar de manera segura las dimensiones de las obras.

III.3.2. Hidrología

Determinación de gastos máximos

En la estación hidrométrica Temascalíto se tienen registros de 18 años de avenidas máximas anuales, de las cuales tres sobrepasan los 200 m³/s y corresponden a los años 1988,1990 y 1991, siendo este último el de mayor registro con 216,6 m³/s, avenida que se presentó el 8 de julio de 1991. A continuación se muestran tabla de registros de gastos máximos y la gráfica anual.

AÑO	MES	GASTO MÁXIMO
1977	SEPTIEMBRE	108,0
1978	OCTUBRE	156,9
1979	AGOSTO	102,3
1980	AGOSTO	180,5
1981	VARIOS	112,5
1982	JULIO	110,4
1983	AGOSTO	170,0
1984	JULIO	182,0
1985	AGOSTO	179,9
1986	JUNIO	169,2
1987	SEPTIEMBRE	138,8
1988	AGOSTO	206,9
1989	SEPTIEMBRE	126,5
1990	AGOSTO	215,0
1991	JULIO	216,6
1992	JULIO	120,4
1993	JULIO	149,0
1994	JUNIO	165,1



Los datos de los gastos máximos, se procesaron para diferentes funciones de distribución de probabilidad, a través del programa de computo AX del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED); y el mejor ajuste fue la distribución Lognormal de tres parámetros, estimada por Momentos cuyo error cuadrático fue de 32,3. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

**Ajuste de la muestra de Gastos Máximos Anuales con diferentes distribuciones de probabilidad en la E.H. Temascalco
Valores de error cuadrático**

Función	Momentos		Máxima verosimilitud	
	3p	2p	3p	2p
Normal		32,9		32,9
Lognormal	32,3	35,2	63,5	34,6
Gumbel		40,9		36,3
Exponencial		57,6		378,0
Gamma	681,8	32,7	35,8	34,8
Doble Gumbel	41,7			

Conclusión:
El mínimo error cuadrático corresponde al calculado por la función Lognormal (momentos) 3p



Una vez seleccionada la función de mejor ajuste, fue extrapolada para calcular avenidas máximas para los períodos de retorno que se presentan a continuación:

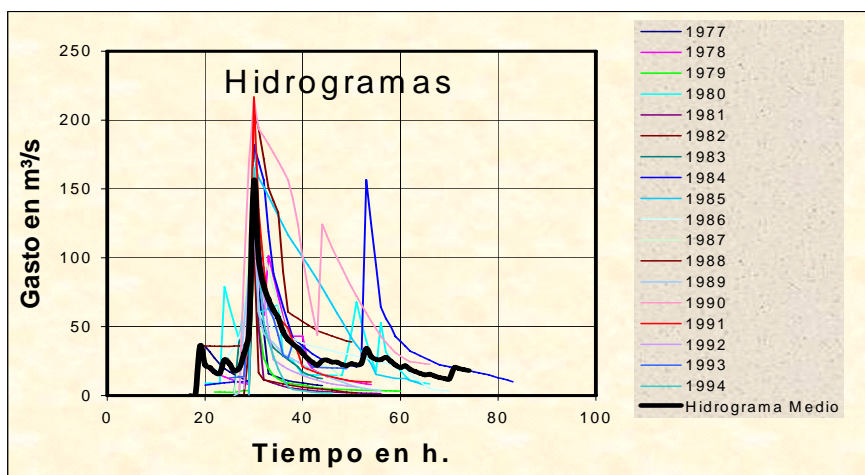
Tr (Años)	Gasto Máximo Probable (m ³ /s)
10 000	306,6
1 000	278,0
500	268,7
100	245,8
50	234,6
25	222,2
15	212,3
10	203,6
5	186,5

Al obtener los gastos máximos probables del sitio asociados a diferentes períodos de retorno Tr, se determinó que el gasto de diseño del vertedor sea de 306,60 m³/s, debido a que 10 000 años corresponden al período recomendado por la CNA, para que la obra tengan una menor probabilidad de que sea rebasada con la avenida máxima.

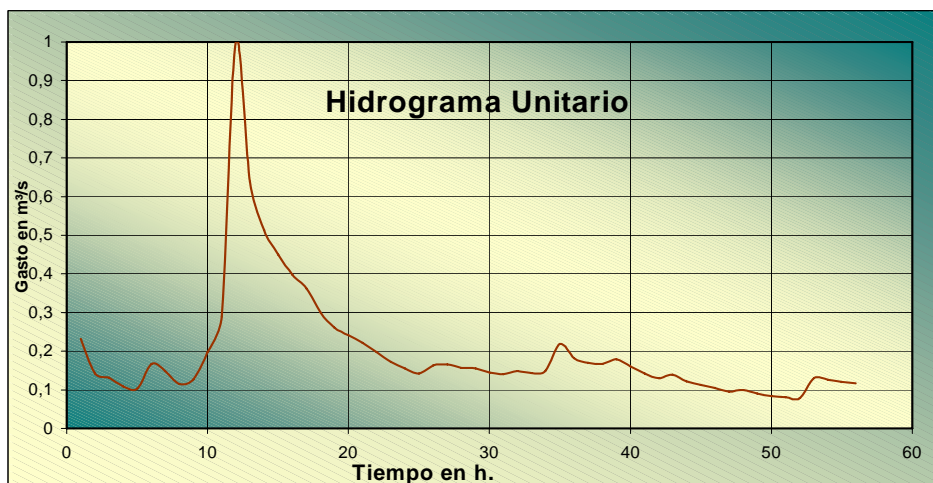
Respecto a la obra de desvío, como es una obra temporal, se adoptó como gasto por controlar en la etapa de construcción 222,2 m³/s que corresponde a un Tr de 25 años, según la tabla anterior, en el entendido que dicho gasto se registraría en la temporada de lluvias. Por otra parte como el río permanece seco en la temporada de estiajes, de noviembre a mayo se realizó un segundo análisis con los gastos máximos en este período del cual resultó un caudal de 3,03 m³/s. Ambos gastos sirvieron para planear la construcción de la obra en dos etapas.

III.3.2.1 Hidrograma de las avenidas máximas

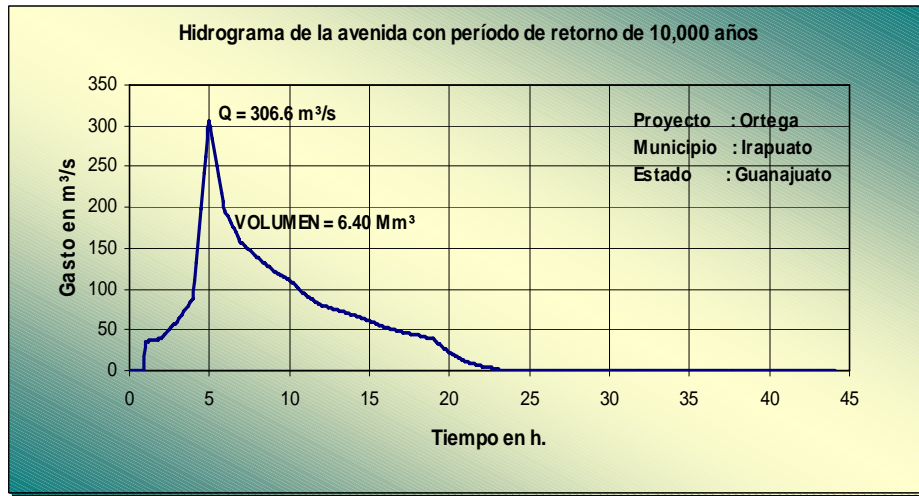
Como primer paso se procedió a determinar la forma de la avenida máxima mediante el método del hidrograma unitario. Para los 18 años de registro se obtuvo el hidrograma medio que se presenta en la siguiente figura.



El hidrograma unitario se muestra a su vez en la siguiente gráfica.

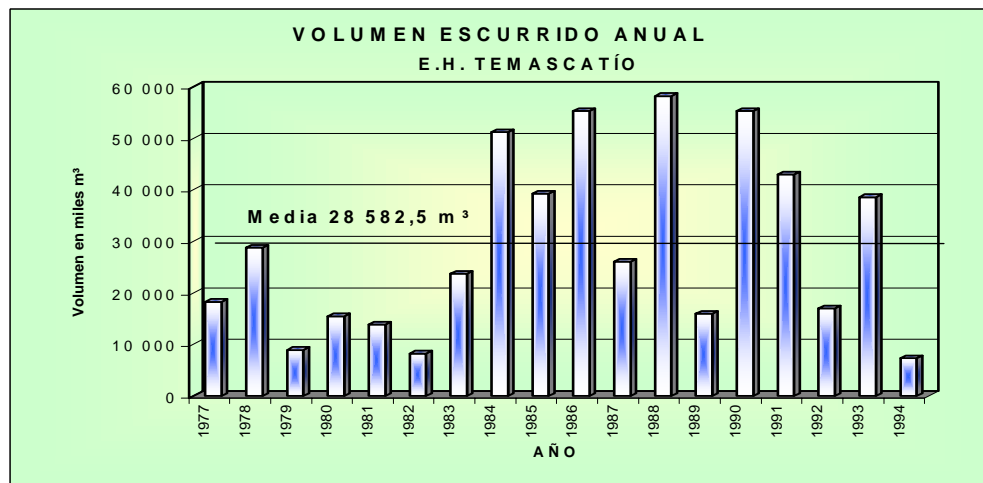


Finalmente la avenida de diseño para el vertedor tomó la forma que se presenta en la figura siguiente, que muestra un pico de 306,60 m³/s y un volumen de 6,40 Mm³. Para el desvío no se consideró necesario obtener su hidrograma de diseño.



III.3.2.2 Esguerrimientos

Se cuenta con registros de 1977 a 1994, que determinan un valor medio anual de 28,6 millones de m³, valor generado por los 251 km² de cuenca de captación hasta el sitio de la presa, sin embargo como se mencionó en su oportunidad no serán destinados para almacenamiento, por lo que únicamente fueron analizados para la determinar la capacidad de azolves, en la gráfica siguiente se muestra el comportamiento anual de los mismos.





III.3.2.3 Azolves

La capacidad de azolves depende del volumen de acarrees en suspensión transportados por la corriente en un tiempo dado; la estación Temascatío cuenta con 3 años de registros con un valor medio de 0,01427 %, sin embargo y debido a lo reducido del período de observación se recurrió a tomar en cuenta los registros de la estación La Begoña, estación cercana que dispone de registros de 1940 a 1967, con un valor medio de 0,27253%. Después de esta fecha ya no se contó con tal información por la construcción de la presa de almacenamiento Ignacio Allende. En la figura 3.2 se presenta esta información.

El valor promedio de ambas estaciones es de 0,1434%, valor cercano al recomendado por la extinta SARH en su ejemplar titulado *Pequeños Almacenamientos* y que a la letra menciona lo siguiente:

“Cuando se carecen de datos precisos para determinar este volumen, puede operarse en forma aproximada, considerando que los azolves gruesos transportados por la corriente tengan un valor de 0,001 del escurrimiento medio anual (valor aproximado en promedio) para que la obra de toma funcione libremente durante 50 años, sin que los azolves la empiecen a invadir”. Con este fundamento se procedió a estimar un valor de 0,1434% por lo que el volumen medio anual de azolves es de 40,987 m³, si se requiere que la obra de toma opere libremente durante 50 años, el volumen total de azolves será de 2 049 350 m³.

III.3.3. Geología

Se llevó a cabo una verificación geológica regional a escala 1: 25 000, cubriéndose unas áreas de 225 km². Después a escala 1: 5 000 se cartografió la zona del embalse con 2 km² de superficie. El sitio de la boquilla que comprende 0,36 km², se levantó a escala 1:1 000; en tanto que la localización de 9 bancos de materiales se realizó a escala 1:25 000. Además, se describieron 95,10 m de muestra de núcleos y se efectuaron 17 pruebas de permeabilidad distribuidas en los 4 barrenos ejecutados en el proyecto, dejándose posteriormente a todos ellos como pozos de observación.

El marco geológico regional comprende tobas e ignimbritas riolíticas y en menor proporción andesitas, pórfidos dacíticos y materiales no consolidados; con edades que varían del Mioceno



al Cuaternario. Los lineamientos tiene una orientación principal NE-SW, mientras que los demás sistemas se encuentran escasamente distribuidos.

El patrón estructural dominante en los alrededores del proyecto Ortega tiene una orientación al NE-SW y se restringe únicamente a lineamientos, estructuras volcánicas y fallamiento de poca importancia.

Mediante el reconocimiento geológico efectuado a lo largo del embalse no se observaron bloques inestables, lo único que llama la atención son los depósitos de talud y suelo residual que serían un aporte importante de azolve para la obra.

La litología existente en la zona de la boquilla está manifestada por la unidad riolítica formada por tobas e ignimbritas cubiertas parcialmente por suelo residual, aluvión o depósitos de talud.

Se perforaron en total 95,10 m en cuatro barrenos, de los cuales 72,50 m fue sobre la unidad riolítica, 9,30 m en la toba vitro-cristalina riolítica y los 13,30 m restantes fue en materiales de cobertura. De manera general se sacó un promedio de recuperación con un 89,4% en la primera unidad y un 47,4% en la segunda; en tanto que de RQD fue 60,9% y 0,00% respectivamente. La roca de acuerdo a las 17 pruebas realizadas se le considera como poco permeable.

Los levantamientos geográficos se realizaron con los métodos eléctrico y sísmico de refracción delineando con este último elásticos dinámicos.

Con base en la información geofísica, perforación y en los geológicos, se determinaron en la zona del eje los espesores de los materiales de cobertura, zona de descompresión y calidad de roca debajo de la roca descomprimida.

Para la construcción de la cortina del proyecto de presa Ortega, se requiere la utilización de materiales para enrocamiento, grava-arena requeridos en los filtros y agregados del concreto y arcillas para el núcleo impermeable. Por tal situación se efectuó un reconocimiento de superficie por la zona del proyecto, considerándose 9 bancos, de los cuales 2 son de roca, 6 de grava-arena y 1 de arcilla, en la siguiente tabla se muestran algunas características de cada banco.



TIPO DE MATERIAL	NOMBRE DEL BANCO	DISTANCIA DEL EJE (km)	ÁREA APROXIMADA (m ²)	ESPESOR PROMEDIO ESTIMADO (m)	VOLUMEN APROXIMADO (m ³)
ENROCAMIENTO	VISTAHERMOSA	0,20	1 500 000	10	15 000 000
	CERRO GRANDE*	2,00	600 000	20	12 000 000
	TOTAL		2 100 000	15	27 000 000
GRAVA-	ORTEGA 1	0,90	80 000	1,0	80 000
	ORTEGA 2	1,50	70 000	1,0	70 000
	ORTEGA 3	2,00	75 000	1,0	75 000
	SALVIAL CAPULIN	0,70	20 000	2,0	40 000
	AGUA/AZUL	1,60	20 000	1,5	30 000
	TEPAMAL	1,70	40 000	2,0	80 000
	TOTAL		305 000	1,42	375 000
ARCILLA	EJE MARGEN IZQUIERDA	0,30	840 000	2,0	1 680 000
	TOTAL		840 000	2,0	1 680 000

*en el caso del banco "cerro grande se tiene identificado su banco de nivel, sin embargo su explotación no es viable debido a que forma parte de una zona arqueologica

III.4. Aspectos socio-economicos y ambientales

III.4.1. Aspectos socio-económicos

La superficie beneficiada con la obra puede ser de 3 482 ha, Por otro lado, la construcción de los componentes del proyecto requiere una superficie de 115,89 ha de las cuales se protegerán 1 945 de riego y 965 de temporal, así como 230 de uso urbano y 342 de uso industrial, donde se localizan 50 industrias, está área se conoce como Ciudad Industrial de Irapuato, en dicha zona trabajan 5 000 personas distribuidas en 50 empresas. Adicionalmente se contempla el beneficio de la protección a las actividades agropecuarias, comunicación terrestre y a las actividades económicas que en general se realizan en esta región, (ver cuadro 1).

Uso del suelo	Superficie (ha)
Agricultura de temporal	965
Agricultura de riego	1 945
Zona urbana	230
Zona Industrial	342
Total	3 482

Cuadro 1.- Uso del suelo y superficie ocupada



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"



La población que se beneficiará asciende a un total de 25 104 personas, distribuidas en 20 diferentes localidades de los municipios de Salamanca e Irapuato, 17 347 personas residen en la zona de riesgo, de las cuales el 29% habita en el municipio de Salamanca, mientras que el 71% son pobladores de Irapuato, estos pobladores resultarían beneficiados al no interrumpirse sus servicios, inundarse sus tierras de cultivo, lugares de trabajo, comunicaciones terrestres, etc (ver cuadro 2).

No,	Nombre	Habitantes
Municipio de Irapuato		
1	San Juan Temascalatío (3 viviendas)	17
2	San Nicolás Temascalatío	2 320
3	Los Reyes	174
4	La Trinidad	964
5	Purísima	450
6	Purísima de Abajo	1 200
7	San Luis (Ampliación Malvas)	370
8	Rancho Grande	3 630
9	La Estancia	140
10	Unidad Habitacional Militar	350
11	Buenavista	295
12	San Antonio Chico	2 100
13	San José Marañón (La Mocha)	256
14	San Francisco de la Cruz	15
14	Subtotal	12 281
Municipio de Salamanca		
15	San Juan Temascalatío (La Peña) (7 viviendas)	43
16	San Cayetano	32
17	San José Temascalatío (incluye San José Marañón y Loma de Flores)	4 333
18	El Garage	37
19	San Isidro de Cruces	203
20	La Haciendita	418
6	Subtotal	5 066
20	TOTAL	17 347

Cuadro 2.- Población residente a beneficiar por municipio y localidad



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"



Por otro lado, la construcción de los componentes del proyecto requiere una superficie de 115,89 ha, (Ver cuadro 3).

Concepto	Superficie Requerida (ha)	Superficie total afectable (ha)
Embalse	93,12	93,12
Cortina	3,73	5,5
Vertedor	0,40	0,70
Desagüe	0,06	0,1
Bancos de material	7,16	16,34
Camino de construcción	0,03	0,03
Caminos bancos de materiales	0,06	0,06
Campamento	0,012	0,012
Comedor	0,006	0,006
Oficinas generales	0,012	0,012
Almacén general	0,012	0,012
Total	106,6	115,89

Cuadro 3.- Superficie requerida

El área que contendrá las obras y embalse del proyecto impactará directamente a 120 habitantes y 21 viviendas (cuadro 4), pertenecientes a cuatro pequeñas comunidades las cuales son "La Peña", que pertenece al municipio de Salamanca; las otras tres, San Francisco, Vistahermosa y San Juan Temascatío corresponden al municipio de Irapuato, sin embargo todas integran una sola localidad conocida como San Juan Temascatío. La vivienda es muy variada en su construcción va desde muros de piedra pegada con barro y techo de lámina hasta viviendas de tabique rojo recocido asentado con mezcla cal-arena y techos de lámina de asbesto o teja.

Aguas arriba de la zona de embalse se localizan tres localidades: El Tepamal con 33 habitantes (6 familias), El Charco Verde con 14 habitantes (4 familias) y La Cofradía con 8 familias, éstos se verán afectados al aislarse ya que el camino que los comunica, actualmente cruza el cauce del río Ortega o Temascatío cuando la presa alcance su nivel máximo. El tiempo que tardará en desalojarse el agua almacena es de 4 días, suficiente para afectar de manera significativa al camino actual, razón por la cual se propone restituir dicho camino (brecha) librando el área de embalse. Cabe mencionar que existen otros usuarios del camino, que tiene ganado o tierras aguas arriba del proyecto, quienes también se verán afectados al no tener acceso a sus áreas productivas (Ver cuadro 4).



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"



Jefe de familia	Integrantes de la Familia	Vivienda
San Juan Temascatío (Mpo, Irapuato)		
1,- Sr, Roberto Ramírez Díaz	2	1
2,- Sr, Cristóbal Belman Belman	6	1
Subtotal	8	2
Vistahermosa (Sn, Juan Temascatío)		
1,- Sr, Elogario Vázquez Belman	11	1
2,- Sr, Mario Vázquez Andrade	4	1
3,- Sr, Ricardo Vázquez Villegas	9	1
4,- Sr, Ricardo Vázquez Campos	2	1
5,- Sr, Leonardo Vázquez Campos	8	1
6,- Sr, Santos Vázquez	8	1
Subtotal	42	6
San Francisco (Sn, Juan Temascatío)		
1,- Sr, Angel Fuentes Rocío	2	1
2,- Sr, Manuel Fuentes Hernández	6	1
3,- Sr, Roberto Fuentes Hernández	4	1
4,- Sr, Pedro Campos Silva (y)	3	
5 - Sr, Cruz Campos Vázquez	5	1
6,- Sra, María Guadalupe Silva	3	1
Subtotal	23	5
La Peña (Sn, Juan Temascatío) Mpo, Salamanca		
1,- Sr, Ramón Vázquez Campos	9	1
2,- Sr, José Luis Vázquez Campos	7	1
3,- Sr, José Vázquez Belman	6	1
4,- Sr, José Luis Vázquez Vázquez	5	1
5,- Sr, Francisco Belman Reyes	7	1
6,- Sr, Inocencio Belman Reyes	6	1
7,- Sr, Jorge Belman Acosta	2	1
8,- Sr, José Guadalupe Belman Acosta	5	1
Subtotal	47	8
Total	120	21

Cuadro 4.- Habitantes y viviendas afectadas por el embalse



En lo que respecta a los aspectos que se tendrán que tomar en cuenta previo a la construcción de la presa de control de avenidas "ortega" es la necesidad de la utilización de recursos materiales y humanos, y considerando que para su construcción el concepto de trabajo predominante es el movimiento de tierras, para el cual se requiere el uso básicamente de maquinaria, la empresa contratista se ve en la obligación de contar y poner en obra toda la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos encomendados, instalaciones temporales y área de mantenimiento, así como también todo el personal profesional, técnico y de operación capacitado, esto debido a que en las zonas cercanas a la ubicación de la obra no se cuenta con el requerido.

Sin embargo también se necesitara de los servicios de personal para las categorías de ayudantes, para lo cual serán contratados trabajadores de la zona, creándose un promedio de 100 empleos directos durante el periodo de construcción (2 años aproximadamente), además de que se requerirá de otro tipo de servicios inmersos como lo son: alimentación, alojamiento y renta de instalaciones temporales, lo cual, y tomando en cuenta que la economía de la región se basa únicamente en la siembra de temporal, traerá varios beneficios para los habitantes del lugar.

En lo que se refiere a los accesos, estos no implicaran problemas significativos, ya que si para el acceso a la obra es necesario transitar a través de 12 kilómetros de terracería en buenas condiciones, debido a que es el único acceso para los distintos poblados que se localizan antes de llegara la zona de los trabajos, por lo que los únicos caminos que serán habilitados serán los de acceso a las distintas estructuras que conforman la presa, los bancos de materiales, banco de desperdicio y zona de almacén.

Otro aspecto importante que se tendrá que considerar al momento de dar inicio con los trabajos de construcción, es el de la contratación de los servicios de transportación de materiales que sean extraídos de los distintos bancos preestablecidos por el proyecto, ya que si la empresa encargada de llevara a cabo los trabajos cuenta con los recursos y vehículos necesarios para dicha actividad, no podrá hacer uso de ellos, esto a causa de que se deberá contratar al sindicato de transportistas de la zona, en caso contrario existiría la posibilidad de conflictos con dicha organización que traerían como consecuencia la suspensión de los trabajos, afectando esto de manera directa a los tiempos de ejecución establecidos



III.4.2. Aspectos ambientales

Respecto a los recursos naturales afectables, en febrero del año 2000, se realizó una visita al sitio, colectándose especímenes botánicos fértiles de los estratos arbóreo y arbustivo, las especies identificadas se encuentran depositadas en el herbario de la Universidad de Guadalajara y en el del Instituto de Ecología, A, C. La vegetación en la zona de estudio se encuentra con profundos disturbios originados principalmente por las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la localidad, así como por la utilización del suelo para vivienda y solares familiares en el poblado San Juan Temascalatío, aspecto que ha ocasionado invasión de especies correspondientes a vegetación secundaria en casi toda el área afectable por el futuro embalse.

De hecho solo existen algunas áreas con individuos de vegetación primaria (*Myrtillocactus geometrizans*, garambuyo, *Stenocereus dumortieri* y *Ipomoea murucoides*, caahuate), y corresponden a zonas de pendientes pronunciadas donde no es posible utilizar el suelo para actividades productivas, mismo que presenta distintos grados de erosión por falta de cobertura vegetal y sobrepastoreo. De las especies reportadas ninguna se encuentra en algún status de protección considerados por la norma NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestre y acuáticas en peligro de extinción, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Respecto a la flora acuática (flotantes y enraizadas), en el río Temascalatío representa baja importancia ecológica, debido a que su hábitat desaparece durante la época seca del año (6-8 meses) y su presencia se restringe al temporal de lluvias, época en que no alcanzan a desarrollar sus poblaciones.

La existencia de fauna silvestre se presenta baja en cuanto a riqueza y densidad debida a diversos factores, en especial a la cercanía del poblado San Juan Temascalatío y algunas áreas agrícolas de temporal, donde la presencia humana desplaza organismos de tallas mayores, adicionalmente la práctica de la ganadería extensiva incrementa las alteraciones al hábitat, En la región no se distribuyen especies protegidas por la norma NOM-059-ECOL-1994.



La tenencia de la tierra está formada por parcelas ejidales y terrenos particulares, El 30% de la superficie del embalse (27,92 ha) pertenecen al ejido San Nicolás Temascatío. El 70% restante, pertenecen a cinco particulares, (Cuadro 5).

No,	Propietario	Superficie (ha)	%
1	Ejido San Nicolás Temascatío	27,92	29,99
2	Pedro Campos Silva	23,38	25,11
3	Cristóbal Belman Belman	15,83	17,00
4	José Inocencio Belman Reyes	11,81	12,67
5	Ángel Fuentes Rocío	7,45	8,00
6	Timoteo Vázquez	6,73	7,23
Total		93,12	100

Cuadro 5.- Régimen de propiedad

En términos generales el proyecto no involucrará impactos adversos significativos, y en cambio, por el control de las avenidas del río Temascatío se espera un impacto benéfico significativo, ya que con ello se evitará la inundación de un importante sector industrial que se ha venido estableciendo en el municipio de Irapuato, así como inundaciones que periódicamente afectan terrenos agrícolas y pequeñas localidades rurales establecidas aguas abajo y a lo largo de este cauce.

El proyecto presenta ventajas que hacen factible su construcción: los materiales que conformarán la cortina se pueden extraer en sitios muy cercanos al proyecto, existe un camino de acceso directo al sitio que reduce costos y que se encuentra próximo a dos ciudades importantes de donde se pueden adquirir los insumos requeridos para la obra. Estas ventajas técnicas se traducen en beneficios ambientales debido a lo siguiente:

La reducción de movimiento de maquinaria evita mayores emisiones de contaminantes atmosféricos, ya sean polvos o productos de la combustión mecánica.

La existencia de caminos de acceso se traduce en una reducción de aperturas de vegetación (deforestación), en consecuencia se reducen las superficies de suelos expuestos a la erosión.



La operación del proyecto no requiere insumos, tampoco se generarán residuos o algún tipo de impacto adverso.

Si bien, la mayoría del área a modificar corresponde a vegetación secundaria y suelos de baja productividad, existe una pequeña zona con especies de lento crecimiento (*Stenocereus dumortieri* y *Myrtillocactus geometrizans*) que deberán ser transplantados o regeneradas asexualmente.

No existen especies de la flora y fauna silvestres protegidas por la NOM-059-ECOL-1994.

El sitio no corresponde a una zona con bellezas escénicas ni cualidades excepcionales.

Con excepción del dictamen del Instituto Nacional de Antropología e Historia, donde se niega la utilización de un banco de roca (disposición acatada al eliminarse definitivamente el banco Cerro Grande), no existen normas sobre el uso del suelo que restrinjan el desarrollo del proyecto.

Los beneficios son importantes para las localidades de San Nicolás Temascalío, Los Reyes, La Trinidad, Purísima, Rancho Grande, la Ciudad Industrial Irapuato y otras localidades que en total suman 25 104 habitantes beneficiados; sus pobladores solicitan la construcción de la presa para prevenir los daños por inundaciones que sufren periódicamente.

Más de 3 400 ha presentan problemas de inundaciones, la mayoría son superficies agrícolas de riego y en menor proporción de temporal.

Los impactos al ambiente que resultan adversos no son significativos y los beneficios resultan significativos.

Las condiciones que se presentan en el Proyecto Ortega no causan afectaciones al ambiente, por lo cual se concluye que el proyecto es ambientalmente viable.

Cabe mencionar que durante el proceso de la obra la empresa encargada de ejecutar los trabajos además deberá de dar cumplimiento a un resolutive de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT, en el cual se especifican a detalle todas la disposiciones que deberán de seguirse para la restitución de las especies que en su momento se vean afectadas, para el



caso particular de la presa de control de avenidas ortega se siguieron ciertos lineamientos, de los cuales se mencionan los siguientes:

En los trabajos de desmonte y despalme del área de la cortina, específicamente en la margen izquierda, se encontraron algunas especies cactáceas de una altura promedio de 3.0 mts. las cuales se encuentran protegidas, por lo que se tuvo que implementar un programa para su reubicación, para lo cual se designo un área específica para trasladar dichas especies, posteriormente, y en cumplimiento a lo establecido en el resolutive de impacto ambiental, se procede a cortarlas en secciones de 1 m. darles un tratamiento para su cicatrización y después son transportadas a la zona previamente establecida para su replantación.

Otro de los puntos al cual se tuvo que dar cumplimiento fue en lo que respecta a los la extracción de materiales de los bancos establecidos en proyecto, los cuales al finalizar su explotación el resolutive indicaba que no se deberían de dejar taludes o pozos en ninguna de las zonas del mismo, para lo cual una vez concluyendo con la extracción se procede a desvanecer por medio de tractores dichos taludes formando rampas, procurando dejar la superficie de la zona lo mas horizontal posible tal y como se muestra en la fotografía siguiente.



Fotografía No. 02.- toma de los bancos de materiales ya concluida su extracción



En lo que respecta a la maquinaria y equipo se implementaron distintas medidas para su operación dentro de la obra, una de ellas fue la de establecer tres zonas específicas para el mantenimiento y reparación de la misma, una ubicada en las cercanías de la cortina, la segunda en el área de almacén y la última cercana a los bancos de materiales, esta determinación fue tomando en cuenta los lugares en donde se concentraba la mayor actividad de maquinaria dentro de la obra. Al momento de que alguna maquinaria requiera mantenimiento esta se traslada a estas zonas en las cuales se habilita una plancha de concreto como se muestra en la fotografía No. 03, sobre la cual se deben de llevar a cabo todos los trabajos, además de que la empresa contratista debe de contar con vehículos especiales acondicionados para este trabajo, así como también destinar una zona para el almacenamiento de combustibles y lubricantes, todo el material de desecho deberá de ser almacenado de forma temporal y posteriormente ser retirado por una empresa especializada en el transporte y tratamiento de residuos peligrosos.



Fotografía No. 03.- plancha de concreto para los trabajos de mantenimiento de maquinaria

Otro punto importante fue el que, en caso de que un equipo sufriera algún desperfecto imprevisto que traiga como consecuencia la contaminación del terreno por combustibles o lubricantes, esta área de terreno debía de ser extraído en su totalidad, almacenado de manera temporal y retirado por la empresa especializada en el tratamiento de residuos.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



Y esto es solo un ejemplo de las actividades relativas al aspecto ambiental, que sí son independientes a la construcción de la presa, pero no de menor importancia para su ejecución, ya que en la actualidad todo proyecto se ve sujeto a estas disposiciones, las cuales varían de acuerdo a la particularidad de cada obra.



CAPITULO IV. PROYECTO

IV.1. Descripción del proyecto

IV.1.1. Cortina

El presente proyecto se refiere a la construcción de la presa de control de avenidas "Ortega" la idea de este proyecto se origino desde los años 50, a raíz de la inquietud de varios ejidatarios de los municipios de Irapuato y Salamanca quienes solicitaron a la entonces Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) la construcción de una presa de almacenamiento en el cauce del río Temascatio el cual es una afluente del río Lerma, para así poder abastecer de agua sus cultivos, de esta manera se dio inicio a los primeros estudios.

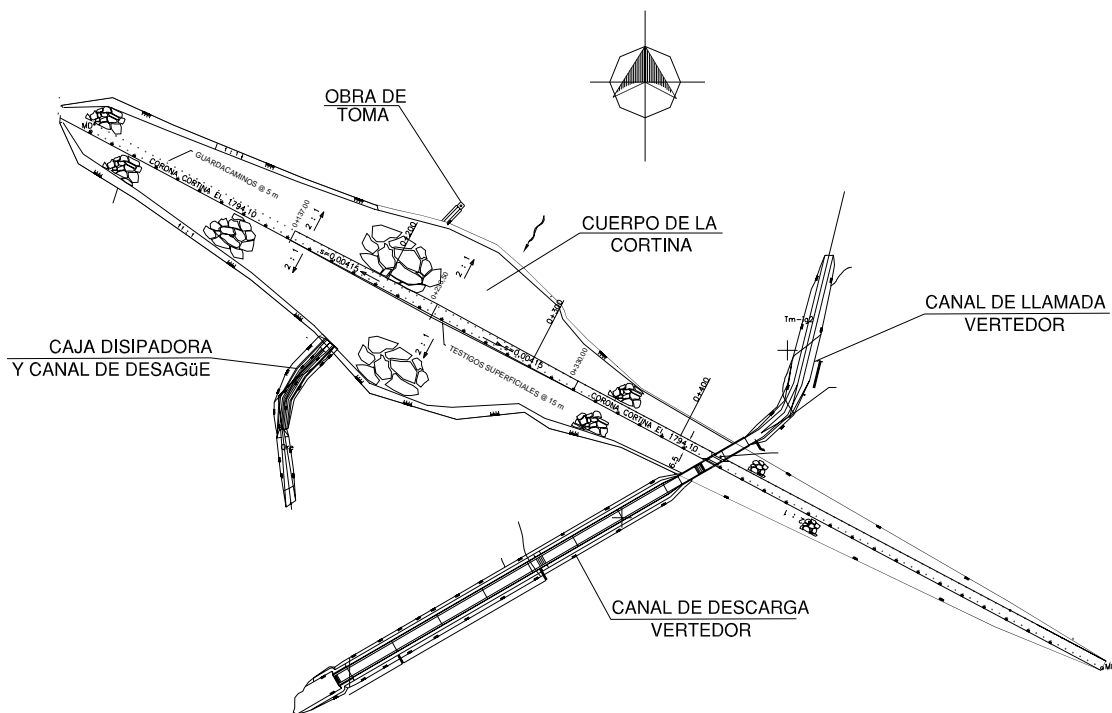
Posteriormente y a consecuencia de la insistencia de los ejidatarios del lugar, en los años de 1961 y 1980 se continuaron con los estudios de factibilidad, mismos que resultaron favorables para poder llevar a cabo la construcción de la presa, para lo cual la Comisión Nacional del Agua (CNA) tomando como base los acuerdos y concesiones vigentes para la distribución y concesión del agua, dentro de las cuales se tiene prohibida la construcción de almacenamientos en las afluentes del río Lerma, determina factible la construcción de una presa pero únicamente de control de avenidas, lo cual traerá como beneficio impedir inundaciones en zonas de cultivo ubicadas aguas abajo del área de proyecto, así como también en las zonas industriales de Irapuato y Salamanca, las cuales provocaban cuantiosas perdidas.

De lo anterior, se aprueba la construcción de una presa con altura máxima de 23.30 mts y 710 m de longitud en la corona, taludes con inclinaciones 2:1. la cual será a base de materiales graduados, es decir, el cuerpo presenta cinco capas de material con distinta granulometría, de acuerdo a su posición en la estructura de la cortina, estas capas son: el núcleo impermeable, capa filtro, capa de respaldo o transición, capa de enrocamiento compactado y finalmente el enrocamiento de protección, para lo cual se requeriría un total de 253,573.83 m³ de materiales, provenientes de distinto bancos de materiales preestablecidos en proyecto.

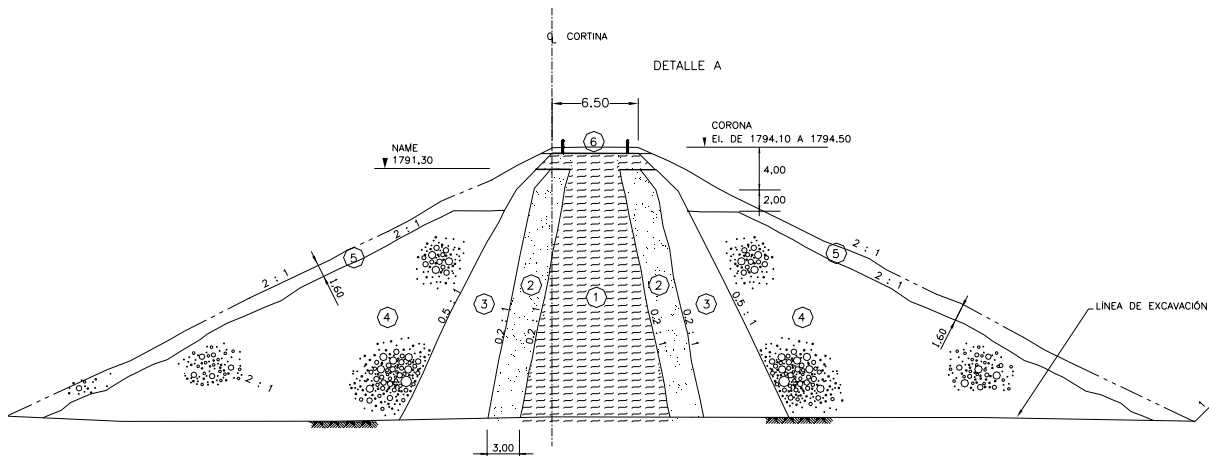


Como ya se menciona anteriormente la composición de la cortina de la Presa Ortega es a base de capas de materiales graduados, mismas que a continuación se describen de manera general partiendo de su parte interna:

1. Núcleo impermeable
2. Capa filtro
3. Capa de respaldo o transición
4. Capa de enrocamiento compactado
5. Enrocamiento de protección



Planta de la presa



Esquema de las capas de la cortina

Núcleo impermeable: este esta constituido de material tipo arcilla y arena, los que por su reducido tamaño le brindan las características de impermeabilidad al núcleo, su granulometría debe estar constituida por partículas con tamaños iguales o menores a 0.074 mm. (suelos finos) y podrá contener un máximo del 10% de arena. Su colocación en cortina se realizará en capas de 30 cm en estado suelto, se compactará con el numero de pasadas necesarias de rodillo vibratorio tipo pata de cabra hasta alcanzar el 95% proctor. Se requiere un volumen total de 41,354.93 m³ de dicho material, mismo que será extraído del banco denominado "Margen Izquierda".

Capa de filtro.- El material requerido para esta capa es la grava y arena, su granulometría estará compuesta con partículas que deberán de encontrarse entre los 0.074 mm. Y 80 mm. de diámetro, se deberá de colocar en capas de 40 cm en estado suelto, de forma tal que no resulte segregado (de ocurrir se homogeneizará con motoconformadora). Su compactación se ejecutará con el número necesario de pasadas de un rodillo liso vibratorio hasta alcanzar valores mayores al 100% de su compacidad relativa. El volumen de material requerido es de 33,861.13 m³ a extraerse de los bancos denominados "Salvial Capulín", "Agua Azul" y "Tepamal".

Capa de respaldo y transición.- El material requerido para esta capa es tambien la grava y arena, cuya granulometría estará compuesta con partículas que deberán de encontrarse entre los 0.074 mm. Y 152 mm. de diámetro, se deberá de colocar en capas de 60 cm en estado suelto, de forma tal que no resulte segregado (de ocurrir se homogeneizará con motoconformadora). Su compactación se ejecutará con el número



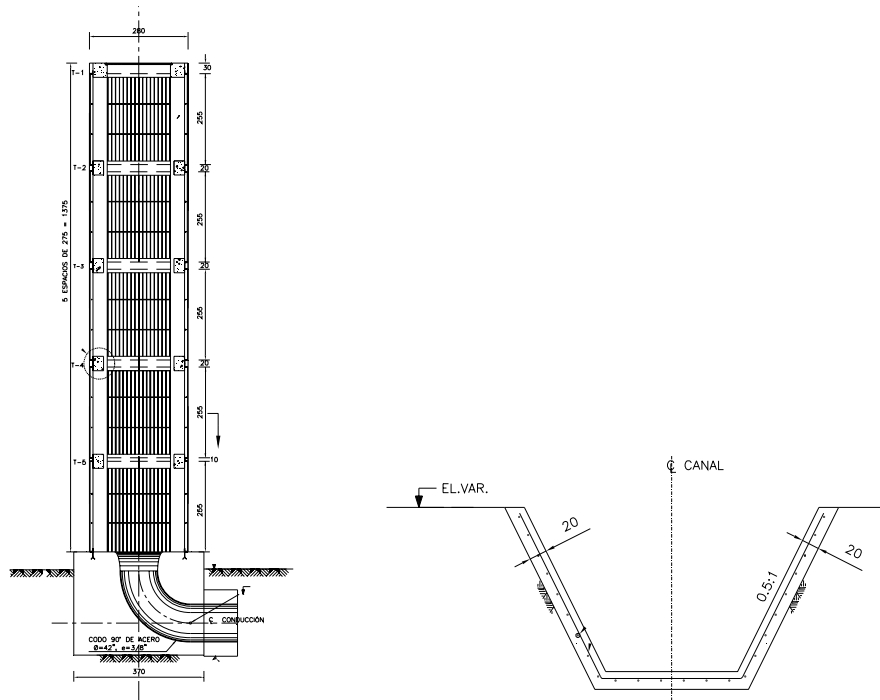
necesario de pasadas de un rodillo liso vibratorio hasta alcanzar valores mayores al 100% de su compacidad relativa. El volumen de material requerido es de 39,759.83 m³ a extraerse de los bancos denominados "Ortega 1", "Ortega 2" y "Ortega 3".

Capa de enrocamiento compactado.- El material requerido para esta capa es la grava y arena, su granulometría estará compuesta con partículas que deberán de encontrarse entre los 0.074 mm. Y 500 mm. de diámetro, se deberá de colocar en capas de 80 cm en estado suelto, de forma tal que no resulte segregado (de ocurrir se homogeneizará con motoconformadora), todos los sobretamaños podrán ser colocados en e enrocamiento de protección. Su compactación se ejecutará con el número necesario de pasadas de un rodillo liso vibratorio hasta alcanzar valores mayores al 100% de su compacidad relativa. El volumen de material requerido es de 87,354,74 m³ a extraerse del banco denominado "Vista Hermosa".

Capa de enrocamiento de protección.- el material requerido para esta capa serán fragmentos de roca con tamaños mayores a 80 cm. Los cuales se colocaran en los paramentos exteriores de la cortina con la ayuda de tractor y excavadora apoyando la roca sobre su área mayor, formando un talud de 2:1 tomando como referencia escantillones para su alineamiento. Ya colocados los fragmentos de mayor tamaño se rellenaran los huecos con roca de menor tamaño de forma manual. El volumen de roca requerido es de 51,243.50 m³ extraído del banco denominado Vista hermosa.

V.1.2. Obra de toma y desagüe de fondo

Otra de las estructuras que conforman la presa es la obra de toma y desagüe de fondo, que consiste en la construcción de una torre a base de columnas y traveses de concreto en la cual se colocan unas rejillas de perfiles estructurales, por medio de esta torre se captara el agua la cual será desalojada de forma constante y se conducirá a través de una tubería de acero de 42" de diámetro con una longitud de 113 mts que atraviesa todo el ancho de la cortina hasta llegar a la caja disipadora, la función de esta ultima es, como su nombre lo indica, disiparla fuerza del agua al momento de salir de la tubería y finalmente una vez que se contrarresta su fuerza se conduce al cauce natural del río por medio de un canal de concreto de 56 mts de longitud.



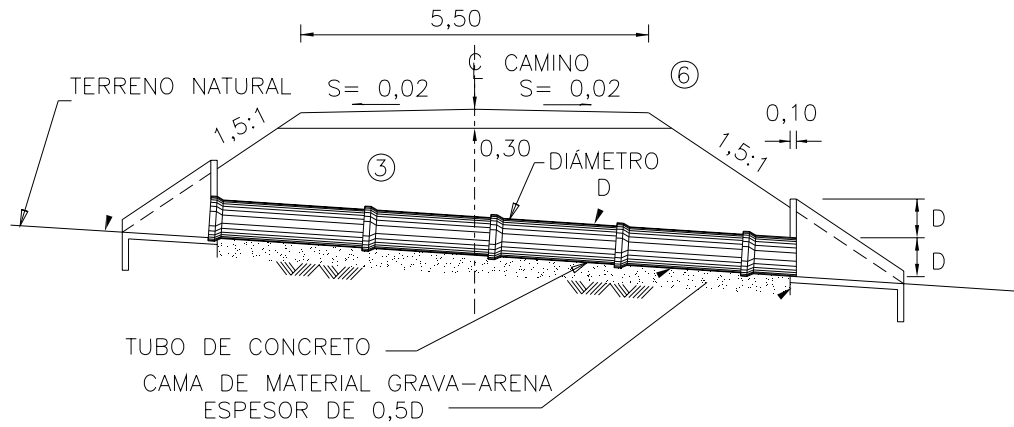
O B R A D E T O M A C A N A L R E V E S T I D O

IV.1.3. Vertedor

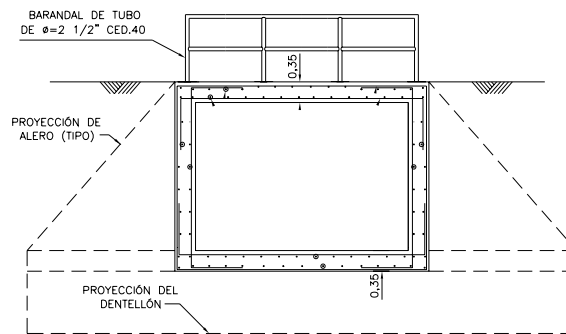
También cuenta con un vertedor de cresta libre ubicado en la margen izquierda de la cortina conformado por un canal de llamada sin revestir habilitado por el mismo terreno natural de 115 mts de longitud y un canal de descarga revestido de concreto el cual cuenta con 250 mts de longitud el cual desaloja el agua con un gasto máximo de 60 m³/seg.

IV.1.4. Camino de restitucion

Se construyo un camino de restitución de 4 kilómetros conformando el terreno con material de tepetate extraído de las excavaciones de la cortina y un revestimiento de material de grava-arena compactado, que rodea toda el área del embalse y por medio del cual se accede a los poblados que se encuentran aguas arriba de la cortina, en este camino también se construyeron 4 alcantarillas, tres de ellas con cabezales de mampostería y tubería de concreto simple y una conformada por un puente de concreto, la función de estas alcantarillas es la de desalojar libremente el agua de pequeñas afluentes del mismo río.



SECCION DE CAMINO CON ALCANTARILLA



SECCION DE PUENTE CAJON

Todas estas estructuras conforman en su totalidad la construcción de la presa de control de avenidas ortega, de la cual se explicara con mayor detalle su procedimiento constructivo en otro capitulo.



IV.1.5. Planos ejecutivos



IV.2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La presa de control de avenidas "ortega" se encuentra ubicada en la localidad de san Juan Temascatio en el municipio de Irapuato, Guanajuato, el objetivo principal de su construcción no es la de almacenamiento, si no la de controlar las avenidas máximas las cuales ocasionaban problemas de inundaciones en las zonas industriales de Irapuato y salamanca.

Para su construcción se tomo en cuenta todo lo establecido en el proyecto ejecutivo el cual estuvo a cargo de la comisión federal de electricidad, así como también en las especificaciones particulares, durante su proceso constructivo se trabaja en diferentes frentes de trabajo como son:

Construcción de la cortina

Construcción de la obra de toma y desagüe de fondo

Construcción de vertedor

Construcción de camino de restitución

IV.2.1. Trabajos preliminares

Para el inicio de los trabajos, y una vez contando con toda la información correspondiente al proyecto, se llevan a cabo una serie de actividades previas a la construcción de la cortina y de las estructuras que conforman la presa, para lo cual se realiza una visita a la obra para evaluar las condiciones reales de la zona, posteriormente se da inicio a los levantamientos mediante brigada y equipo de de topografía con seguimiento a los planos de proyecto, esto con la finalidad de delimitar la zona especifica en donde será desplantada la cortina y las demás estructuras, así como de obtener la referencia inicial de trazo y niveles de terreno natural para la posterior obtención de volúmenes de obra ejecutada una vez que se de inicio a los trabajos de desmontes, excavaciones y colocación de materiales graduados (ver fotografías 01 y02)



Fotografía 1: trabajos preliminares de topografía



Fotografía 2: trabajos de topografía en bancos de materiales

De manera conjunta a los trabajos de topografía, también se realizan actividades por parte del laboratorio de control de calidad, el cual esta encargado de llevar a cabo los sondeos, muestreos y determinación de la calidad de los materiales en los distintos bancos establecidos en proyecto para su explotación los cuales son: Banco margen izquierda, ubicado en dicha margen de la cortina; Salvial capulín, Agua azul, Tepamal, Ortega 1, Ortega 2, Ortega 3 y Vista hermosa, estos últimos ubicados aguas arriba de la cortina. Todas estas actividades se realizan con el objetivo de verificar de manera previa a la construcción que todos los materiales de los distintos bancos realmente cumplan con las características de calidad establecidas en las especificaciones de proyecto, en caso contrario se procede a la búsqueda de bancos alternativos que si cuenten con las características requeridas, este sondeo se lleva a cabo mediante la



excavación mecánica de pozos a cielo abierto (fotografía 03) en cada uno de los bancos antes mencionados, ya contando con el pozo totalmente abierto se muestrea abriendo de manera manual un canal sobre los taludes del pozo para que de esta manera la muestra de material que se obtenga sea representativa de todo el espesor aprovechable (fotografía 04).



Fotografía 3: sondeo por pozo a cielo abierto de uno de los bancos de material

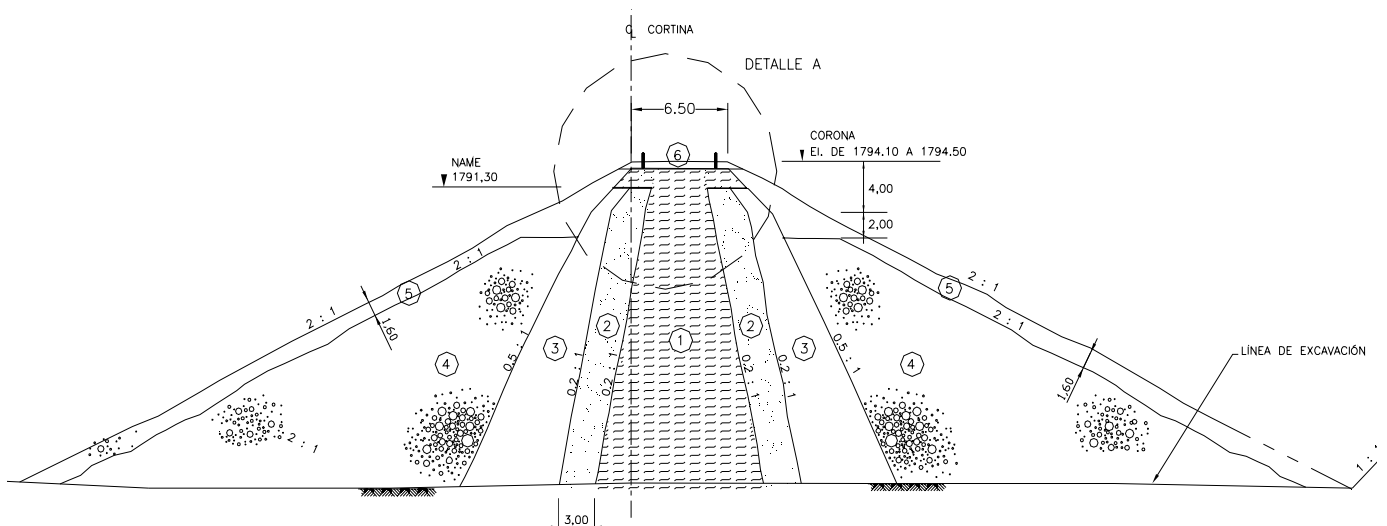


Fotografía 4: muestreo en canal en pozo a cielo abierto.

IV.2.2. Construcción de la cortina

La cortina de la presa de control de avenidas "ortega" es del tipo flexible, es decir de materiales graduados y esta conformada de cinco distintos materiales que son:

- 1.- Núcleo impermeable
- 2.- Filtro
- 3.- Transición o respaldo
- 4.- Enrocamiento compactado
- 5.- Enrocamiento de protección



Estos distintos materiales se obtienen de bancos preestablecidos en proyecto, en el caso del núcleo impermeable, el cual es material arcilloso fue extraído del banco denominado "margen izquierda"; el material de filtro se extrajo de los bancos denominados salvial capulín, agua azul y tepamal; el material de transición se extrajo de los bancos ortega 1, ortega 2 y ortega 3; el material para enrocamiento compactado y enrocamiento de protección del banco denominado vista hermosa.

Previo a la explotación de estos bancos se realizan trabajos de desmonte y despalme para retirar la capa vegetal mediante tractor caterpillar D-8, todo el material producto del desmonte y despalme es cargado y retirado mediante camiones de volteo y destinado a un banco de desperdicio previamente establecido por la dependencia ubicado en una zona aguas debajo de la ubicación de la cortina, después se procede a la extracción de material lo cual se lleva a cabo mediante maquinas excavadoras



caterpillar 330-C y también es cargado y transportado mediante camiones de volteo a la zona de almacén en donde se le da el tratamiento de cribado con maquina cribadora portátil power screen (fotografías 05, 06 y 07) ya terminado este proceso con maquina motoconformadora caterpillar 12H es removido para homogenizarlo y así cumplir con las características de granulometría requeridas (punto 3.01.02.027 de las especificaciones de proyecto).



Fotografía 5: Llegada a obra de maquina cribadora portátil power screen



Fotografía 6: cribado de materiales en zona de almacén con maquina cribadora y cargadores frontales



Fotografía 7: otra toma de maquina cribadora portátil

Una etapa importante que se realizo previo a la colocación de materiales en cortina, fue la elaboración de terraplenes de prueba (fotografía No. 8), para esto se determino una zona especifica cercana al almacén la cual se desmonto, despalmo y nivelo, la finalidad de estos terraplenes de prueba es determinar de manera previa, de acuerdo a las características de los materiales, el numero de pasadas que se tienen que dar con los equipos de compactación que se cuentan en obra para las distintas capas (núcleo impermeable, filtro, transición y enrocamiento compactado) para que cumplan con los porcentajes de compactación establecidos, las dimensiones de estos terraplenes fueron de 5 metros de ancho por 15 metros de longitud, lo anterior en cumplimiento al punto 3.01.02.027 de las especificaciones de proyecto.



Fotografía 8: formación de terraplén de prueba



De manera paralela a la realización de los terraplenes se llevan a cabo trabajos de despalde y desmonte en el área en donde se desplantara la cortina mediante tractor caterpillar D8 (Fotografía No.9 y10), destinando todo el material al banco de desperdicio para posteriormente dar inicio a los trabajos de limpieza y de construcción de la cortina, es importante mencionar que cada vez que se llevan a cabo trabajos de desmonte y despalde o excavaciones en cualquier área de la cortina es necesario realizar un nuevo levantamiento topográfico seccionando toda la superficie para así determinar mediante las diferencias con respecto al los niveles de terreno natural la volumétrica que será considerada para pago en estimaciones para cada concepto.



Fotografía 9: trabajos de desmonte y despalde en área de la cortina mediante tractor caterpillar D8



Fotografía 10: toma de los trabajos de desmonte y despalde



Ya concluidos los trabajos de desmonte y despilme en la zona en donde será desplantada la cortina y contando con los resultados de laboratorio en donde se comprueba que los materiales extraídos para las distintas capas cumplen con las características requeridas, se procede a su colocación.

Para el inicio de la colocación de materiales en cortina se siguen las recomendaciones de proyecto, comenzando por las márgenes derecha e izquierda, posteriormente y aprovechando la temporada de estiaje en la cual el río no presenta gasto alguno se continua con la zona critica que es el centro de la misma.

Para la colocación de la primer capa y mas importante que es el núcleo impermeable a base de arcilla, se realiza la limpieza de terreno hasta llegar a la roca sana, una vez encontrada se limpia perfectamente la superficie retirando todo el fino con agua y chiflón de aire con la ayuda de compresor (Fotografía No. 11), cuando se presente el caso de que en el manto rocoso se observen grietas se procede a la inyección de mortero para su sellado, ya terminado este proceso de limpieza se tira una plantilla de concreto simple de $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$ (Fotografía No. 12) sobre la cual se desplanta el material de núcleo, colocado en capas de 25 centímetros y compactada con rodillo pata de cabra caterpillar 815F (Fotografía No. 13) dando el numero de pasadas previamente establecidas por los terraplenes de prueba, una vez compactada se verifica nuevamente el cumplimiento del porcentaje de compactación, en el caso particular de esta obra dicha verificación se realiza mediante dos formas: la primera a través de calas volumétricas y la segunda mediante densímetro nuclear, una vez verificado se escarifica la superficie y se continua con la colocación de la siguiente capa de material, Cabe mencionar que para el caso del concreto $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$ colocado como plantilla también se realizaron pruebas de calidad extrayendo 4 muestras cilíndricas en cada uno de los vaciados para posteriormente ensayarse en laboratorio y determinar la resistencia adquirida.



Fotografía 11: trabajos de limpieza mediante compresor para la colocación de arcilla



Fotografía 12: colocación de concreto para la colocación de arcilla



Fotografía 13: colocación y compactación de arcilla con rodillo pata de cabra caterpillar 815F



Fotografía No. 14: otra toma de la colocación de material de arcilla compactado con rodillo pata de cabra

Para las capas de filtro, transición y enrocamiento compactado las cuales están conformadas básicamente de material de grava-arena se sigue un mismo procedimiento, aquí no se requiere llegar a roca sana, únicamente se asegura que la superficie de desplante se encuentre libre de materia orgánica, una vez teniendo los datos obtenidos de los terraplenes de prueba, se comienza su transporte y vaciado del almacén a la cortina mediante camiones de volteo, ya teniendo el material acamellonado en el área específica de la capa este es nuevamente homogenizado mediante motoconformadora y posteriormente compactado con rodillo vibratorio liso caterpillar CS533 de 22 toneladas dando las pasadas previamente establecidas, ya terminado este proceso se procede también a la verificación de su compactación mediante calas volumétricas y densímetro nuclear, en caso de no cumplir con esta, se da un nuevo número de pasadas indicadas por el laboratorio de control de calidad y de incurrir nuevamente en lo mismo dicho material es levantado y desechado llevándolo al banco de desperdicio y sustituido por nuevo proveniente de almacén.

Otra actividad importante que se lleva a cabo en el proceso de los trabajos de colocación de los materiales graduados en cortina es la de control topográfico, diariamente se realiza un levantamiento con la finalidad de verificar los avances y delimitar los anchos de cada una de las capas, debido a que este es variable conforme aumenta su nivel, encalandolas para la continuar con su colocación (ver fotografía No. 15).



Fotografía 15: encalado para la colocación de materiales graduados en cortina



Fotografía No. 16: vaciado de materiales de grava-arena en cortina



Fotografía No. 17: homogenizado y conformación de material de grava-arena



Fotografía 18: toma de la colocación de materiales graduados en cortina



Fotografía 19: compactación mediante rodillo liso caterpillar CS533

Hay que mencionar que en dichas capas a pesar de que para su colocación se realiza un procedimiento muy similar, cada una de ellas debe cumplir con ciertas características específicas establecidas en proyecto, mismas que se mencionan a continuación.

Para el caso del material de filtro, este cumplió con las siguientes características: que en su granulometría deben observarse partículas de tamaños comprendidos entre 0.074 y 80 milímetros, por lo que debe de someterse a un proceso previo de cribado en almacén para retirar todos los sobretamaños; los bancos de material de donde puede extraerse serán los denominados salvial capulín, agua azul y tepamal; para su



colocación en cortina deberá de hacerse en capas de 30 centímetros de espesor en estado suelto; además de que una vez compactado deberá de cumplir como mínimo con el 100% de compacidad relativa.

Para el material de transición su granulometría debe observarse que sean partículas de tamaños comprendidos entre 0.074 y 152.4 milímetros, por lo que también debe de someterse a un proceso previo de cribado en almacén para retirar todos los sobretamaños; los bancos de material de donde puede extraerse serán los denominados ortega 1, ortega 2 y ortega 3; para su colocación en cortina deberá de hacerse en capas de 60 centímetros de espesor en estado suelto; además de que una vez compactado deberá de cumplir como mínimo con el 100% de compacidad relativa.

Para el enrocamiento compactado su granulometría debe observarse que sean partículas de tamaños comprendidos entre 0.074 y 500 milímetros, por lo que también debe de someterse a un proceso previo de cribado en almacén para retirar todos los sobretamaños; el banco de material de donde puede extraerse será el denominado como vista hermosa; para su colocación en cortina deberá de hacerse en capas de 80 centímetros de espesor en estado suelto; además de que una vez compactado deberá de cumplir como mínimo con el 100% de compacidad relativa, aquí también se podrán eliminar todos los sobretamaños directamente en cortina colocando estos en la capa de enrocamiento de protección.

En el caso del enrocamiento de protección los parámetros que se tienen que cumplir son con relación a los tamaños, todo el material debe de ser mayor a 80 centímetros no habiendo limitantes en los tamaños máximos, debiendo ser acomodado en los paramentos exteriores aguas arriba y aguas debajo de la cortina uno por uno mediante tractor o excavadora, teniendo especial cuidado en su alineación, la cual se controla con la colocación previa de escantillones dejando de esta manera una superficie alineada ya teniendo una área colocada se rellenan los huecos mas grandes con roca de menor tamaño en forma manual (Fotografías No. 20 y 21).



Fotografía 20: vaciado de enrocamiento de protección con camión yucle caterpillar D25D



Fotografía 21: acomodo de enrocamiento de protección con retroexcavadora caterpillar 330B

En lo que respecta al revestimiento de la corona de la cortina, este también es a base de material de grava-arena con una granulometría que debía de cumplir con partículas comprendidas entre los tamaños 0.074 a 51 milímetros, esta se coloca una vez que termina la colocación de las capas de núcleo impermeable, filtro, transición, enrocamiento compactado y enrocamiento de protección, con un espesor total de 60 centímetros y colocado en capas de 20 centímetros en estado suelto, compactado con rodillo liso vibratorio de 22 toneladas hasta alcanzar una compactación relativa de 100% como mínimo.



Fotografía No. 22: aquí se puede apreciar el revestimiento de la corona ya colocado

Una vez concluida la colocación de los materiales graduados en cortina se da inicio a la construcción de guardacamino de 70 centímetros de altura, los cuales son colocados a cada 5 metros en ambos extremos de la corona en toda su longitud y están constituidos de tubería de asbesto-cemento de 6 pulgadas de diámetro, reforzado con acero de refuerzo armex de tres varillas de $\frac{1}{4}$ de pulgada para su colocación se excava una cepa de 50x50x50 centímetros en la cual se empotro la tubería de asbesto-cemento con el acero de refuerzo armex en su interior y ya alineado y nivelado en guardacamino, tanto cepa y tubería son rellenas con concreto de $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$.



Fotografía 23: colocación de guardacamino

Una de las etapas finales que se realizan en la construcción de la cortina fue la de instrumentación, en la cual se habilitan tres elementos también marcados en proyecto que son: monumento de colimación, monumento de referencia y testigos superficiales (Figura 01), cuyo objetivo es el mantener un control de registros de la cortina en lo que se refiere a posibles asentamientos o deslizamientos, esto se realiza colocando un aparato de topografía (teodolito) sobre el monumento de colimación ubicado en la margen izquierda de la cortina y tomando como referencia las lecturas del monumento de referencia ubicado en la margen derecha se comienza la alineación y nivelación de cada uno de los testigos superficiales ubicados a cada 15 mts. sobre todo lo largo de la margen aguas abajo de la corona, constatando si estos sufrieron variación con respecto al registro de lecturas iniciales (coordenadas x, y y z) que es entregado a la dependencia operadora del proyecto en el momento de la terminación de la obra.

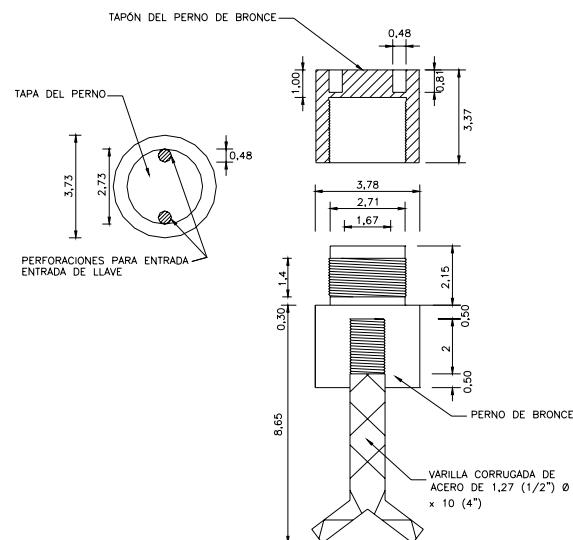


Figura 1: Esquema de testigo superficial



Fotografía 24: monumento de colimación ubicado en la margen izquierda de la cortina,



Cabe mencionar que, como ya se ha mencionado con anterioridad, durante el proceso de construcción de la cortina se debe llevar un continuo control en lo que respecta a la topografía y control de calidad, diariamente al inicio de cada jornada se realiza el trazo en toda la cortina con la finalidad de referenciar y delimitar los anchos de cada una de las capas mediante el encalado de las mismas, así como verificar que se respetaran las líneas de proyecto, además de que cada semana se debe realizar un levantamiento seccionando la cortina en toda su longitud en cadenamientos de 20 metros, ya procesando dicha información en la computadora se determinaba el avance de los volúmenes de obra.

En lo que respecta al control de calidad se realiza una continua revisión del cumplimiento de las compactaciones y características granulométricas para cada uno de los materiales, así como también de las resistencias obtenidas en las muestras de concreto extraídas por parte del laboratorio, lo anterior para dar cumplimiento a lo establecido en proyecto llevando registros actualizados y entregándolos de manera oportuna a la dependencia contratante.

IV.2.3. Construcción de obra de toma y desagüe de fondo

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la función de esta presa no es la de almacenamiento sino la de el control de avenidas máximas que puedan ocasionar problemas de inundaciones, las estructuras encargadas de liberar el agua almacenada en el embalse de manera constante pero con un gasto menor al del cauce del río es precisamente la obra de toma, desagüe de fondo y canal de salida.

Su construcción se llevo a cabo de manera paralela a los trabajos de la cortina, la obra de toma es una estructura que consiste en una torre de 13.75 mts. de altura con cinco módulos a base de columnas de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ de 50x50 cm. de sección, reforzadas con 12 varillas del numero 6, estribos de varilla numero 4 a cada 20 cm. y trabes de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ de 30x40 cm. de sección reforzadas con 4 varillas del numero 5, estribos de varilla numero 4 a cada 15 cm. en la cual son colocadas rejillas fabricadas con perfiles estructurales fijadas con pernos habilitados con perfil redondo liso de $\frac{1}{2}$ " de diámetro ahogados en las columnas y aseguradas con tornillos, estas rejillas impiden el paso al material que es arrastrado por el cauce del río hacia la tubería de acero (desagüe de fondo).



Fotografía 25: aquí se aprecia la obra de toma en construcción



Fotografía 26: obra de toma terminada y en funcionamiento

El desagüe de fondo esta constituido principalmente por una tubería de acero de 42" de diámetro con una longitud de 113 mts. la cual atraviesa todo el ancho de la cortina y canaliza el agua captada por la obra de toma hacia la caja disipadora con un gasto máximo constante de 6 m³/seg al nivel de aguas maximo extraordinario (NAME), para su colocación es necesario abrir una zanja auxiliados por explosivos y posteriormente con la ayuda de excavadoras, debido a que el material existente en esta zona es roca (material tipo III), una vez abierta la zanja se colocaron los tramos de tubería con la ayuda de la misma excavadora, soldando los tramos con la constante verificación de los niveles y alineamiento por la brigada de topografía, ya colocada se procede a su

encofrado de protección mediante el vaciado de concreto simple $F'c=200$ kg/cm² en toda su longitud hasta cubrir por completo la zanja (Fotografía No. 27)



Fotografía 27: colocación y encofrado de tubería de desagüe de fondo



Fotografía No. 28: otra toma de la colocación de tubería de desagüe de fondo y su encofrado

En la parte en donde termina la tubería de acero se construyó la caja disipadora, la cual tiene la función de disminuir la fuerza del agua que sale por la tubería para que posteriormente salga por el canal de salida, y esta conformada por una caja con muros de concreto $F'c=200$ kg/cm² de 25 cm. de espesor reforzados con una doble parrilla de varillas del número 6 a cada 30 cm. en ambos lados por cada uno de sus muros y un muro pantalla de 25 cm. de espesor con concreto $F'c=200$ kg/cm² reforzado con doble



parrilla de varilla numero 6 a cada 15 cm. en ambos sentidos, el cual recibe de manera directa toda la fuerza del impacto del agua que sale de la tubería.

Ya concluidos los trabajos en caja disipadora se dio inicio a la construcción del canal de salida, el cual finalmente dirigirá el agua captada por la obra de toma hacia el cauce natural de río, este cuenta con una longitud de 56.17 mts. para lo cual se realizo la excavación de la zanja, también con ayuda de explosivos, para posteriormente revestirlo con una losa fondo y muros de talud de 0.5:1 de concreto $F'c=200$ kg/cm², de 20 cm. de espesor y reforzados con una parrilla de varilla del numero 4 a cada 30 cm. ambas direcciones.



Fotografía 29: caja disipadora y canal de desagüe en proceso de construcción



Fotografía 30: caja disipadora y canal de desagüe en funcionamiento



IV.2.4. Construcción del vertedor

El vertedor u obra de excedencias tiene la función de dar salida al agua almacenada en el embalse una vez que se haya rebasado la capacidad de almacenamiento de la presa y se puede dividir en tres partes importantes: canal de llamada, vertedor de cresta libre y canal de descarga.

El canal de llamada tiene como objetivo la captación del agua del embalse hacia el vertedor una vez se haya rebasado la capacidad de almacenamiento de la cortina (NAME), este canal tiene una longitud de 153 mts. y no está revestido, es decir, sus muros y plantilla los conforma el mismo terreno natural, aquí se realizó la excavación en material de roca (tipo III) también con la ayuda de explosivos y máquina excavadora caterpillar 330B equipada con martillo hidráulico, en este canal debido a que no es revestido se construyeron muros a base de mampostería en la zona de unión con el vertedor, los cuales evitan la socavación en la zona en donde se realiza la unión entre los taludes de terreno natural del canal y los muros de concreto, a esta zona se le llamo zona de transición en canal de llamada (Fotografía No. 31 y 32).



Fotografía 31: excavación de canal de llamada en la zona de transición



Fotografía 32: muros de mampostería en la zona de transición y vista del vertedor

El vertedor de cresta libre es una estructura formada por dos muros de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ de 60 cm. de espesor, 22 metros de longitud y una altura máxima de 7.40 metros, reforzados con una doble parrilla formada con varillas verticales del numero 6 (3/4") con una separación de 15 cm. y varillas horizontales del numero 4 (1/2") con una separación de 20 cm. y cuenta con un cimacio por donde verte el agua al momento de que se rebasa el nivel del aguas máximas extraordinario con un gasto máximo de $60 \text{ m}^3/\text{seg}$. También consta de una losa de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ de 60 cm. de espesor reforzada con doble parrilla de varillas numero 6 (3/4") a cada 15 cm. en forma longitudinal y varillas del numero 4 (1/2") a cada 20 cm. colocadas en forma transversal, la cual hace la función de un puente vehicular el cual da paso continuo a través de toda la corona de la cortina (ver figura 2 y 3).

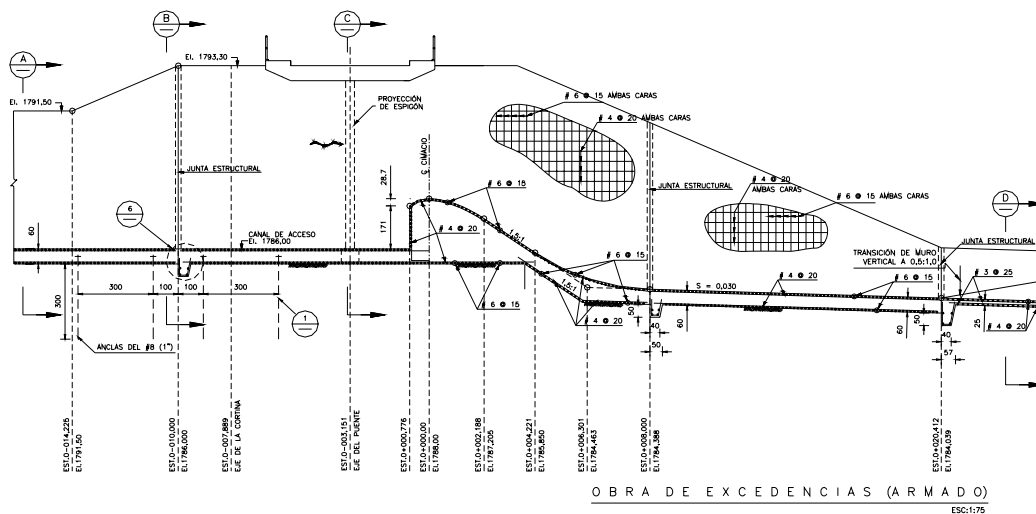


Figura 2.- esquema longitudinal de muros de vertedor

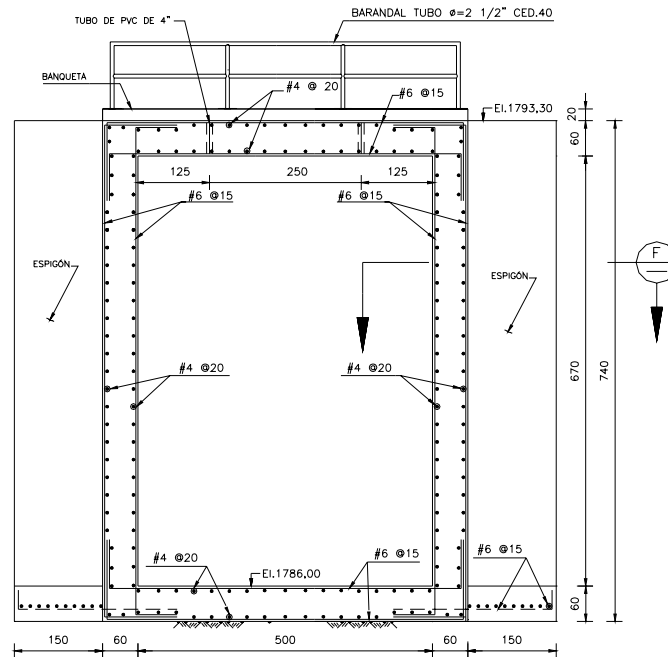


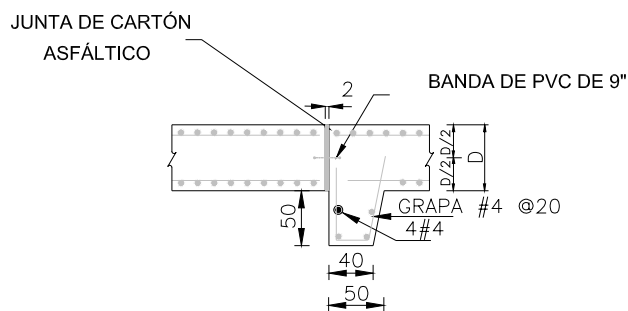
Figura 3.- esquema transversal de muros de vertedor



Fotografía No. 33.- colado de muros de puente de vertedor mediante bomba

El canal de descarga tiene la función de dirigir el agua captada por el canal de llamada y vertedor hacia el cauce natural del río aguas abajo de la cortina, su longitud es de 260 mts. y para su construcción fue necesario realizar la excavación también auxiliados de explosivos y posteriormente de maquina excavadora equipada con martillo hidráulico debido a la naturaleza del material (tipo III), ya terminada la excavación se limpio toda la zona del canal con la ayuda de un compresor y se da inicio al habilitado de acero de refuerzo con una doble parrilla de varillas longitudinales numero 4 (1/2") a cada 20 cm y varillas numero 6 (3/4") a cada 15 cm. en forma

transversal, ya terminado esto se procedió al cimbrado y colado de muros y plantilla de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ espesor variable (25 cm. de proyecto) debido a que al momento de la excavación no se pudieron dar líneas exactas de proyecto por las características del terreno natural, este canal fue colado en varias secciones de 31.5 mts cada una, ya que el proyecto marcaba que a estas distancias debería ser colocada una junta constructiva en donde se habilito un dentellon unido a la losa anterior con cartón asfáltico y una banda de pvc de 9" como se indica en la figura 4.



DETALLE DE JUNTA DE CONTRACCIÓN EN LOSAS

Figura 4: junta constructiva en canal de descarga

Otro detalle marcado en proyecto fue que en los muros y plantilla del canal de descarga fueron colocados drenes a una distancia de 8 mts, por los cuales escurre el agua evitando empujes hidráulicos por el acumulamiento de agua, para esto se habilitaron previo al colado cajones de 40x30x30 cm. rellenos de material de grava-arena limpia sobre el cual se coloco una tapa de cartón asfáltico de 2 cm. de espesor y se inserto una tubería de fierro galvanizado de 2 1/2" (ver figura 5).

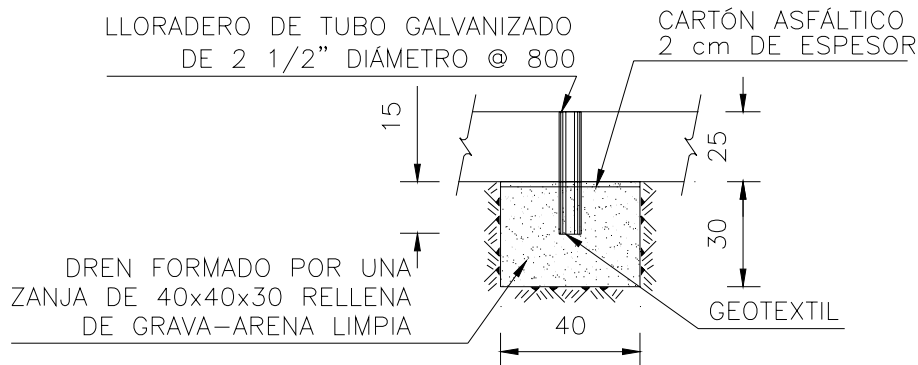


Figura 5.- detalle de lloraderos colocados en el canal de descarga del vertedor



Fotografía 34: excavación de canal de descarga mediante excavadora caterpillar 330B equipada con martillo hidráulico



Fotografía 35: canal de descarga casi concluido



Fotografía No. 36.- trabajo de colado de muros de vertedor



Fotografía 37: canal de descarga concluido

IV.2.5. Construcción del camino de restitución

El camino de restitución fue construido con la finalidad de acceder a las pequeñas comunidades localizadas aguas arriba de la cortina y cuyos accesos quedaron inundados por encontrarse dentro de la zona del embalse, el camino fue habilitado rodeando toda esta zona y cuenta con una longitud de 4,322.91 mts. y su ancho de corona es de 5.50 mts.

Durante su proceso de construcción se realizan varias etapas, una de las principales fue la del trazo y nivelación para delimitar de manera precisa la ubicación de este, así como también contar con los datos preliminares del terreno natural para la posterior determinación de volúmenes de obra una vez se den inicio a los trabajos de desmonte, despalle y excavaciones, esto realizado en apego a los datos establecidos en proyecto.

Ya contando con todos los datos previos obtenidos a través de los levantamientos topográficos, se procede a los trabajos de desmonte, despalle y excavaciones mediante tractor, ya terminado este proceso se da inicio a la conformación de terreno, esto se realizó colocando una capa de material de tepetate de espesores variables para dar el nivel de desplante, para este trabajo se aprovechó el material que fue extraído de la excavación de la zona de la cortina, el cual es extendido por medio de motoconformadora y compactado con rodillo liso, aquí también se realizó de manera constante la verificación del porcentaje de compactación alcanzado en cada una de las capas colocadas a pesar de que únicamente esta capa sería para conformar el terreno y colocar el material que dio cuerpo al camino.



Fotografía 38: desmonte, despalme y excavación en camino



Fotografía No. 39.- colocación y conformado de material de tepalcate



Fotografía No. 40.- colocación y compactación de material de tepalcate para dar nivel al desplante del camino de restitución.



Una vez concluidos los trabajos de excavación y conformación de terreno se procede a la colocación de revestimiento el cual es a base de material de grava-arena de tamaños comprendidos entre 0.074 y 51 mm en capas de 20 cm. de espesor mediante maquina motoconformadora y posteriormente compactado con rodillo liso vibratorio de 22 toneladas hasta alcanzar como mínimo el 100% de compacidad relativa, en los hombros del camino fueron habilitadas cunetas no revestidas de 32 cm. de profundidad para la captación del agua pluvial.

En los 4 kilómetros de longitud del camino también se construyen 8 alcantarillas cuya finalidad es la de permitir el escurrimiento del agua de los cauces naturales a través del mismo sin afectarlo, 7 de estas alcantarillas a base de tubería de concreto de 61 cm. y 91 cm. de diámetro que atraviesan el arroyo del camino y con cabezales de mampostería en los extremos; y una de ellas es un puente con sección cajón con muros, losa fondo y losa tapa de 35 cm. de espesor de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ suministrado por proveedor, reforzado con varillas del numero 4 (1/2") a cada 35 cm. colocadas en forma longitudinal y varillas del numero 5 (5/8") a cada 20 cm. colocadas en forma transversal, en la parte superior del puente se coloco un barandal a base de tubería de fierro galvanizado de 2 1/2" de diámetro fijado con anclas de 1/2" ahogadas en el concreto de la losa del puente, dicho puente esta localizado en la zona en donde atraviesa una pequeña afluente del río temascatio.



Fotografía 41: colocación de material de tepetate y tubería de concreto para construcción de alcantarilla



Fotografía 42: cabezal de mampostería



Fotografía 43: construcción de alcantarilla sección cajón



Fotografía No. 44.- colocación y conformado de material de grava arena para el revestimiento del camino



Fotografía: 45: camino de restitución ya concluido



IV.3. Especificaciones de construcción

IV.3.1. Desmontes con fines de construcción

Definición

Eliminar de acuerdo con lo señalado en el proyecto, toda la vegetación existente en las áreas destinadas a la construcción de las obras, y comprende la ejecución de cualesquiera de las operaciones siguientes.

Tala: que comprende en cortar los árboles y arbustos

Roza: que consiste en quitar la maleza, hierbas, zacate o residuos de las siembras.

Desenraice: consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando estas, hasta una profundidad de sesenta (60) cm.

Limpia y quema: que consiste en retirar el producto del desmonte al lugar que indique la Dependencia, estibarlos y quemar lo no utilizable.

De acuerdo al proyecto, la Dependencia puede ordenar la ejecución de cada una de las operaciones anteriores, un grupo de ellas o la totalidad si se requiere.

Para fines de desmonte, el Contratista tomará en cuenta la densidad y tipo de vegetación para proponer el precio unitario acorde a su criterio.

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.



El desmonte se efectuará en la totalidad ó en partes de las áreas destinadas a la construcción de las obras.

Las operaciones del desmonte, deberán efectuarse en forma previa a los trabajos de construcción con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.

Todo material producto del desmonte tendrán un acarreo libre de sesenta (60) metros contados a partir de las líneas que marque los límites de las zonas de construcción.

Cuando las operaciones a efectuarse comprendan únicamente deshierbe y limpia del terreno "Roza" y esta se realice conjuntamente con la excavación o con el despalme, no será motivo de medición ni pago por separado, no se considerará cargo alguno por esta actividad.

Los daños y perjuicios a terceros ocasionados por trabajos de desmonte ejecutados indebidamente dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con esta norma incluye lo que corresponda por: equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarias para ejecutar cualquiera, varias ó el total de las operaciones de tala, roza, desenraice estiba y quema, así como el acarreo libre.

Criterios de medición

El desmonte o cualquier operación parcial se medirán tomando como unidad la hectárea (ha), con aproximación de una (0,1) decimal.

El área que se estimará para el pago será la que resulte de medir en el sitio, la proyección horizontal de la superficie que haya sido efectivamente desmontada, tomando como base las cantidades del proyecto y las modificaciones autorizadas por la Supervisión.

No se medirán los desmontes que el Contratista ejecute fuera de las superficies señaladas por el proyecto.



No se medirán las superficies de los desmontes que el Contratista ejecute para facilitar sus operaciones.

Base de pago

En ningún caso la Dependencia hará más de un pago por el desmonte o cualquiera de las operaciones parciales ejecutadas en una misma superficie, por lo que el Contratista procurará realizarlas en la fecha más conveniente para que el terreno se conserve limpio hasta que se inicien en él los trabajos previstos en el Contrato.

En el caso de que la quema del material vegetal no aprovechable, depositado fuera del área desmontada, no haya podido realizarse de inmediato, se pagará únicamente por trabajos terminados y realmente ejecutados. El Contratista deberá contemplar que se pagará este concepto una vez que la totalidad de las actividades u operaciones hayan sido totalmente ejecutadas por lo que se pagará por trabajos terminados y realmente ejecutados en su totalidad.

El concepto de trabajo relacionado con esta norma, se pagará a la obra estimada y realmente ejecutada al precio unitario que se establezca en el contrato respectivo que incluye los costos directos e indirectos, cargos por financiamiento y la utilidad del Contratista.



IV.3.2. Despalme del material no apto para cimentación de cortina, desplante de terraplenes en obra de desvío y en caminos.

Definición

Eliminar de acuerdo con lo señalado en el proyecto las capas superficiales de terreno natural, que por sus características no sean adecuadas para cimentar o desplantar una estructura o un terraplén o bien que el material que forma dicha capa no sea el adecuado para utilizarse en la construcción de la obra.

Cuando se tenga que efectuar una excavación, cuyo producto no se emplee en otra parte de la obra, no se considerará como despalme y se cubicará la capa superficial en forma integral con la excavación.

El material producto del despalme se clasificará como material común.

El despalme a que se refiere ésta norma se ejecutará en el Material no apto para cimentación y/o desplante de terraplenes.

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

El trabajo de despalme comprende las siguientes operaciones:

- Remoción y extracción del material.
- Acarreo libre de hasta cien (100) metros.
- Depósito del producto en los sitios que ordene la Supervisión.

El despalme en material no apto para cimentaciones y/o desplante de terracerías será de veinte (20) cm. en promedio y se iniciará después de que se haya seccionado la superficie de ataque.



El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que durante el despalme no se alteren ni modifiquen las referencias y bancos de nivel del seccionamiento una vez efectuado el despalme se seccionará nuevamente la superficie antes de proceder a la colocación de los materiales.

Todo el material producto del despalme tendrá un acarreo libre de hasta cien (100) metros medidos a partir de las líneas que marquen los límites de las áreas de la excavación, de la cimentación o bien desplante de bordos terraplenes y estructuras.

Cuando los materiales producto del despalme deban depositarse a una distancia mayor de la fijada como acarreo libre, se medirá y pagará al Contratista el acarreo de acuerdo a lo que se estipule en estas especificaciones con relación a los "Acarreos".

El material producto de despalme se depositará en los sitios con la disposición que señale el proyecto o las órdenes de la Supervisión y se colocará sin que cause daños a terceros y en forma tal que no interfieran con el desarrollo normal de otros trabajos y no invada áreas destinadas a la construcción o instalaciones.

Los daños y perjuicios a terceros ocasionados por trabajos de despalme ejecutados dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con ésta Norma incluye lo que corresponda por:

El equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para ejecutar las operaciones de afloje previo si se requiere, remoción, carga, descarga, depósito y extendido del material en los sitios previstos según el proyecto y con las disposiciones que ordene la Supervisión.

El material producto de los despalmes deberá depositarse en los bancos de desperdicio previamente establecidos y se medirá y pagará al Contratista el acarreo y/o sobrecarreo de



acuerdo al volumen despalmado (sin abundamiento) al precio unitario establecido en el catalogo para el concepto

Criterios de medición

El despalme se medirá en metros cúbicos (m³), con aproximación a una decimal (0,1), recomendándose que su medición se haga con el adecuado equipo de topografía.

El despalme se medirá en el sitio de ejecución tomando como base los volúmenes de proyecto, haciendo las modificaciones que resulten necesarias por cambios ordenados por la Supervisión.

No se medirá para efectos de pago el despalme que el Contratista ejecute fuera de las superficies señaladas por el proyecto.

Tampoco se medirá el volumen de despalme ni se clasificará por separado cuando la excavación se realice para remover un corte considerado dentro del proyecto. Por lo tanto el volumen del despalme estará incluido dentro del volumen de excavación.

Base de pago

El concepto de trabajo relacionado con esta norma se pagará a la obra estimada y realmente ejecutada al precio unitario que se establece en el contrato y que incluye los costos directos e indirectos, cargos por financiamiento y la utilidad del Contratista.



IV.3.3. Excavaciones a cielo abierto

Definición

Operaciones que consisten en afloje, extracción, remoción y traspaleo que se requiera de materiales, que se ejecuten a cielo abierto, de acuerdo con lo fijado en el proyecto, para construir, desplantar, alojar o que formen parte de las obras que tiene a su cargo la Dependencia o para obtener materiales naturales para la ejecución de las mismas.

Dentro de estas obras quedan comprendidas en esta norma las siguientes: obra de desvío, desagüe de fondo (incluye cuneta y contracuneta), vertedor (incluye cuneta y contracuneta), cortina y camino (incluye cuneta y contracuneta).

El material producto de las excavaciones se clasificará tomando como base dos (2) tipos de material:

- a) Cualquier clase de material
- b) Material III

- a) Cualquier clase de material

Es el material constituido por la combinación de los materiales I y II, sin importar los porcentajes en que intervengan estos.

Por lo anterior se considerará en esta clasificación todo tipo de materiales que no puedan ser clasificados como material III.

Esta clasificación se utilizará en sustitución de los materiales I y II, sin importar el hecho de que algunos tramos de cualquier longitud de excavación o el total de la sección esté constituido por material I ó II.

- b) Material III

Con el término de material III se designa convencionalmente a todo aquel material de dureza y con textura tal que no pueda ser económicamente excavado sino mediante el uso de equipo mecánico que tenga una potencia en la barra de cuando menos 150 H.P. o mediante el uso previo de explosivos, ni tampoco puede ser aflojado con herramienta de



mano de cualquier género, ésta misma especificación subsiste para peñascos, pedruscos desprendidos de la roca cuyo volumen sea de 0,75 metros cúbicos ó más.

Quedan comprendidos en éste grupo de material III la roca fija en lechos uniformes, los conglomerados de alta compacidad, las areniscas compactas, las calizas y todas aquellas formaciones semejantes cuya compacidad a juicio de la Supervisión ameriten clasificarlas en éste grupo.

Cuando la roca esté alternada o intercalada con roca resquebrajada, arcilla u otro material semejante al conjunto, se considerará como material III.

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Los trabajos de excavación comprenderán las operaciones siguientes:

-Afloje previo

-Extracción, remoción, traspaleo, carga y descarga

-Acarreo libre de hasta cien (100) metros

-amacize

-Afines

Afloje previo

Se permitirá el uso de explosivos controlados en las excavaciones del vertedor y desagüe de fondo.

Sí el Contratista pretende utilizar explosivos controlados en las excavaciones del vertedor y desagüe de fondo, deberá recabar la autorización escrita de la Supervisión.

El uso de los explosivos controlados se permitirá únicamente cuando se tomen las debidas precauciones para la protección de las personas, obras y propiedades.



Para limitar las líneas teóricas de proyecto en los taludes o paramentos, el Ingeniero podrá ordenar o exigir el uso del procedimiento de pre-corte, que consiste en la formación de una superficie libre ó grieta en la roca mediante la utilización controlada de explosivos y sus accesorios con barrenos alineados y espaciados adecuadamente, no siendo motivo de esto la variación del precio unitario. La perforación y tronado para formar el pre-corte se harán anticipadamente a las operaciones normales de excavación con uso de explosivo.

El uso, manejo y transporte de explosivos controlados y detonadores, deberá apearse a los reglamentos que al respecto tiene establecidos la Secretaría de la Defensa Nacional, debiendo tramitar el Contratista el permiso correspondiente, con la anticipación necesaria y de acuerdo al programa de trabajo propuesto.

-Extracción, remoción, carga y descarga.

Todo el material producto de la excavación deberá acarreararse fuera de ella y depositarse en el lugar y con la disposición que señale el proyecto o indique la Supervisión.

-Acarreo libre

Todos los materiales a que se refiere esta Norma incluyen el acarreo libre de hasta cien (100) metros.

Queda establecido que el acarreo libre no será objeto de medición y pago por separado, por lo que el Contratista deberá tomar en cuenta el costo de esta operación al proponer los precios unitarios de excavación.

Cuando los materiales producto de las excavaciones deban depositarse a una distancia mayor de la fijada como acarreo libre, se medirá y pagará al Contratista el acarreo a partir de los límites del acarreo libre, de acuerdo a lo que corresponda al capítulo de "Acarreos".

-Amacize de taludes y plantillas.

Las superficies que limitan las excavaciones, se amacizarán removiendo en la forma y momento que ordene la Supervisión, todas las piedras sueltas, derrumbes y en general todo el material inestable



-Afines

Todas las excavaciones se ejecutarán y afinarán dentro de las líneas y niveles que indica el proyecto.

-Disposiciones generales

Cuando se empleen explosivos controlados en el vertedor y desague de fondo, se evitará aflojar el material en los taludes y plantillas más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto.

Toda la excavación practicada fuera de los límites indicados en el párrafo anterior se considerará como "Sobreexcavación". Los volúmenes de materiales que, fuera de los límites se derrumben, aflojen o alteren por causas imputables al Contratista, o para facilitar sus operaciones, serán de su responsabilidad.

Las excavaciones en general se ejecutarán siguiendo un sistema de ataque que facilite el drenaje natural de las mismas, por lo que procurará el Contratista que éstas se efectúen siempre en seco, es decir sin tirante de agua.

En los casos que no pueda drenarse la excavación por el sistema de ataque en la misma operación de excavación, el agua podrá eliminarse mediante dos sistemas:

- 1- Excavaciones adicionales fuera del área para captar y eliminar el exceso de agua por gravedad.
- 2- Mediante la excavación de cárcamos para la instalación de bombas.

El Contratista propondrá el procedimiento más apropiado indicando para el caso de bombeo, el número y capacidad de las unidades que vaya a emplear.

No será motivo de la variación del precio unitario para los conceptos de excavaciones el hecho de que el Contratista efectúe excavaciones adicionales para captar, drenar y/o eliminar el exceso de agua, como tampoco la utilización de equipo de bombeo necesario y suficiente cuando así lo considere convenientemente para no efectuar excavaciones en presencia de agua, por lo que el Contratista deberá prever éstas actividades dentro de la integración de los precios unitarios correspondientes para las excavaciones.



Los materiales producto de las excavaciones deberán colocarse en los sitios y con la disposición que indique el proyecto o señale la Supervisión.

El material producto de las excavaciones deberá clasificarse como "material aprovechable" y "material no aprovechable".

Los materiales aprovechables se podrán utilizar directamente en la misma obra en forma coordinada con la excavación o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior.

Los materiales no aprovechables deberán depositarse en los bancos de desperdicio que fije la Dependencia.

-Responsabilidad del Contratista.

Los daños y perjuicios a terceros por los trabajos de excavación ejecutados indebidamente dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que este deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

Todas las sobreexcavaciones serán responsabilidad del Contratista, por lo que todos los materiales y mano de obra que se requieran para restituir la sección al proyecto original serán a su cargo, realizando este trabajo en el momento y forma que garantice el correcto desplante de la estructura.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, incluyen lo que corresponda por equipo, instalaciones, herramientas y sus accesorios y todos los materiales necesarios, así como la mano de obra requerida para ejecutar las operaciones de: afloje previo que se requiera, pre-corte si se requiere, extracción, empleo de equipo de bombeo (achique), remoción, acarreo libre de hasta cien (100) metros, carga, descarga y depósito de los materiales en los sitios y con la disposición que señala el proyecto o que ordene la Supervisión, amacizes, afines y en su caso reposiciones de las sobreexcavaciones.



Criterios de medición.

La medición de los volúmenes excavados se hará en metros cúbicos (m³) con aproximación a una décima (0,1) de la unidad.

La medición de los volúmenes se hará en la excavación misma, tomando como base los datos fijados en el proyecto con las modificaciones por cambios ordenados y aprobados previamente por la Supervisión.

En la medición de los volúmenes excavados para pago, no se considerarán abundamientos, ya que la medida de la excavación se hará en corte o banco, esto deberá de considerarlo el contratista para la integración y análisis de su precio unitario.

Los volúmenes proporcionales de cualquier clase de material y material III se determinarán clasificándolos y midiéndolos directamente en la propia excavación, de acuerdo a las líneas de proyecto y/o cambios ordenados por la Supervisión.

Es conveniente que el Contratista, mediante su representante, y la Supervisión clasifiquen los materiales durante el proceso de la excavación, dejando constancia escrita de la citada clasificación, debiendo considerar ésta en la estimación siguiente para su pago.

Los volúmenes de las excavaciones se determinarán por medio de seccionamiento a cada 20 metros, detallando secciones intermedias si se requiere, de acuerdo a la topografía del terreno, siguiendo el método del promedio de áreas extremas.

No se medirán las excavaciones ejecutadas fuera de las líneas del proyecto ni los derrumbes de las paredes y taludes de excavación. En ambos casos, el exceso de excavación así como los huecos dejados por los derrumbes, serán considerados como "sobreexcavaciones". El producto de estas sobreexcavaciones, así como el material que se acumule en el piso como azolves serán retirados en el momento y forma que determine la Supervisión, sin derecho a reclamar bonificación por ello.



La consolidación de las superficies de la excavación, se ejecutarán en el momento que ordene la Supervisión.

suficiente cuando así lo considere convenientemente para no efectuar excavaciones en presencia de agua, por lo que el Contratista deberá prever éstas actividades dentro de la integración de los precios unitarios correspondientes para las excavaciones.

Base de pago.

Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán a la obra estimada y realmente ejecutada al precio unitario que para ellos se establece en el contrato respectivo, e incluirán los costos directos e indirectos, cargos por financiamiento, así como la utilidad del Contratista.



IV.3.4. Obtención y colocación de materiales naturales en obra de desvío, cortina, terraplenes de prueba y en camino de restitución.

Definición.

Construcción de la cortina de la presa, ataguía en obra de desvío, terraplenes de prueba y camino de restitución, colocando materiales naturales de acuerdo con lo fijado en el proyecto, los materiales se obtendrán de excavaciones previas y/o de bancos de préstamo.

Para efectos de esta norma se considerará como parte de la presa: la cortina, la ataguía en obra de desvío, los terraplenes de prueba y los caminos, que se construirán con materiales naturales.

Materiales.

Para efectos de esta Norma, se consideran como materiales naturales los siguientes:

Núcleo impermeable (material 1)

Filtro (material 2)

Respaldos (material 3, Transición)

Enrocamiento compactado (material 4)

Enrocamiento de protección (material 5)

Revestimiento de caminos y corona de cortina (Base para caminos, Material 6)

Terraplén para caminos (Material 3 y producto de excavación)

Agua

-Características de los materiales y modo de empleo.

Son los constituidos por suelo natural para el núcleo impermeable (material 1), Filtro con material de banco cribado con tamaños menores a 8 cm (material 2), Respaldos con material de banco cribado con tamaños menores a 15 cm (material 3), Enrocamiento compactado con material de banco fragmentos de roca menores a 50 cm (material 4), Enrocamiento de protección con material de banco fragmentos de roca mayores a 80 cm (material 5), Revestimiento de caminos y corona de cortina con material de banco cribado con tamaños menores a 5.1 cm (material 6), Terraplén para caminos con material producto de excavación y con material producto de banco (material 3), cada uno de los materiales con la granulometría y disposición que fije el Proyecto.



El agua para proporcionar la humedad a los materiales podrá provenir del propio río ó de pozo.

-Procedencia de los materiales.

Los materiales mencionados se obtendrán de los sitios que indique el Proyecto y podrán provenir de:

Producto de las excavaciones (para el terraplén del camino).

Bancos de préstamo

El agua se obtendrá del sitio que apruebe la Supervisión y será proporcionada por el Contratista.

-Bancos de préstamo.

Los bancos de préstamo para obtener los materiales naturales son los fijados por el Proyecto.

Los bancos de préstamo de materiales y los bancos para colocar desperdicio de todos los trabajos a que se refiere esta Norma, serán fijados por el Proyecto, debiendo el contratista adquirir los derechos para la utilización de los materiales, esto deberá de considerarlo la Contratista para la integración de su análisis de precio unitario.

En el caso que la Dependencia acepte algún banco de préstamo o sitio para desperdicios propuestos por el Contratista, para sustituir los fijados por el Proyecto, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a la nueva ubicación, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios del contrato. Debiendo recabar ante la Dependencia la autorización por escrito para la utilización de los nuevos Bancos.

Requisitos de ejecución.

Para la ejecución ya sea por la obtención o para la colocación de los materiales, el Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin



embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

-Obtención de materiales producto de excavaciones previas.

Los materiales producto de excavaciones deberán aprovecharse para la construcción del terraplén del camino, se deberán coordinar los trabajos para extracción y su colocación. Cuando esto no sea posible, el material aprovechable se depositará en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, evitando que los materiales sean contaminados o inutilizados.

Los materiales que no reúnan las características que fije el Proyecto deberá desecharse, depositándolos en los sitios y forma ordenados por la Supervisión.

Las áreas de terreno donde deba depositarse el producto de las excavaciones para su uso posterior, se desmontará o se limpiará en su caso y el Contratista deberá considerar que estos trabajos sean incluidos en el análisis del precio unitario correspondiente para cada uno de los conceptos de colocación de materiales naturales y no será objeto de cuantificación y pago por separado.

-Obtención de materiales de bancos de préstamo.

Los bancos de préstamo se desmontarán y despalmarán, el Contratista deberá considerar que estos trabajos sean incluidos en el análisis del precio unitario correspondiente para cada uno de los conceptos de colocación de materiales naturales y no serán objeto de cuantificación y pago por separado. Para la obtención de los materiales 2, 3 y 6 el material de banco deberá de cribarse para retirar el material no necesario. Por lo que el contratista deberá de tomar en cuenta ésta disposición para la integración del precio unitario correspondiente.

Será necesario supervisar en todo momento la zona de extracción del material de los bancos, para llevar un control adecuado de la cantidad de finos, asimismo las características de los materiales de acuerdo a las franjas granulométricas señaladas en los planos del proyecto.



Las distribuciones granulométricas de los materiales de la cortina deben ser tales que queden libres de lentes, bolsas, franjas y capas de material sustancialmente diferente en granulometría del que se encuentre alrededor, dentro de una misma zona. Todo material debe ser extraído, transportado y colocado en forma tal que asegure que el material no esté segregado antes de ser extendido en la cortina.

Para garantizar la homogeneidad del material enviado a la zona de colocación, éste debe explotarse integralmente en rampa en todo su espesor al momento de hacer la carga, además de revolverlo en el sitio de colocación.

Cuando se trate de obtener material para enrocamiento mediante el empleo de explosivos, el Contratista deberá contar con el permiso para uso de explosivos que exige la Secretaría de la Defensa Nacional, cuyo trámite será de su absoluta responsabilidad en tiempo y forma, considerando su programa de obra propuesto.

Si durante la explotación del banco se encuentran materiales que no reúnan las características adecuadas al proyecto, se desecharán y se depositarán en los sitios y forma que indique la Supervisión. Pero en caso de persistir la mala calidad del producto del banco, la Dependencia fijará la explotación de un nuevo banco.

-Materiales de bancos de almacenamiento.

Los sitios designados como bancos de almacenamiento provisional deberán despalmarse antes de iniciar el depósito de los materiales aprovechables. Cuando se considere que el terreno natural pueda ser motivo de contaminación, se ordenará el despalme hasta la profundidad necesaria. Cuando se almacenen materiales de diferentes clases se dejará espacio suficiente entre los distintos depósitos, para evitar que se contaminen entre ellos en cuyo caso el Contratista deberá considerar que estos trabajos sean incluidos en el análisis del precio unitario correspondiente para cada uno de los conceptos de colocación de materiales naturales y no serán objeto de cuantificación y pago por separado.

-Terraplenes de Prueba



Previamente al inicio de la construcción de la cortina se realizarán cuatro terraplenes (cuatro capas cada uno) de prueba para el material 1, material 2, material 3 y material 4. El terraplén de prueba tendrá como objeto el verificar las especificaciones de diseño operando con el equipo de la empresa constructora, en las condiciones del sitio, y establecer (por ejemplo) el número de pasadas del equipo de compactación para lograr el peso volumétrico requerido. Este terraplén de prueba deberá construirse fuera del cuerpo de la cortina, en el sitio señalado por la Supervisión, la ejecución de estos trabajos no será objeto de medición y pago por separado, por lo que deberá de considerarlo la contratista en su integración de los precios unitarios, además el equipo que se utilice y se haya aceptado en la construcción de los terraplenes de prueba deberá ser el mismo que se emplee en la construcción de la Cortina.

El procedimiento a seguir será el siguiente:

Se limpiará, trazará y nivelará el área en la que se construirá cada uno de los terraplenes, retirando toda la basura y material que pueda afectar los resultados de la prueba. El ancho del terraplén será de 5 m, de tal manera que sea posible establecer tres zonas de compactación a lo largo de él, en una longitud total de 15 m, dejando adicionalmente en los extremos el espacio necesario para las maniobras del equipo.

Se verificará que la extracción, carga y acarreo del material sea la adecuada y no se propicie la segregación del mismo, extrayéndolo en rampa.

Antes de colocar el material deberá humedecerse y homogeneizarse en cuanto a granulometría y contenido de agua, con la ayuda de una motoconformadora.

En las franjas del terraplén se realizará la compactación mediante el paso de 10, 12 y 14 veces del rodillo autopropulsado de 10 ton de impacto (rodillo liso vibratorio para los materiales 2, 3 y 4; rodillo tipo pata de cabra para el material 1), la Supervisión verificará el grado de compactación mediante calas volumétricas, abarcando el espesor de la capa, y ejecutando un mínimo de dos en cada zona a lo largo de sus 15 m de longitud.

Para los Materiales 2, 3 y 4, a las muestras que se obtengan de las calas se les determinará el peso volumétrico y su granulometría. Con los resultados de las pruebas se construirá una



gráfica indicando número de pasadas del equipo contra el resultado de la prueba de densidad relativa, para determinar el número de pasadas del equipo que nos dé resultados superiores al 100% de la densidad relativa.

Para el material 1, alas muestras que se obtengan de las calas se les determinará el grado de compactación. Con los resultados de las pruebas se construirá una gráfica indicando número de pasadas del equipo contra el resultado de la prueba Proctor SRH, para determinar el número de pasadas del equipo que nos dé resultados superiores al 95% de la prueba Proctor SRH.

Antes de iniciar la colocación de los materiales en la Cortina, la superficie de desplante deberá ser desaguada, limpiada y tratada de acuerdo a lo que marca el Proyecto. Deberá limpiarse con chiflón de aire y agua, sobre todo en las zonas de roca.

El proyecto fijará la zonificación donde se colocarán los distintos tipos de materiales, para la formación del cuerpo de la Cortina, por lo que el proceso de construcción se ajustará a las especificaciones del proyecto y lo que se indica en la presente Norma.

Las diferentes secciones se construirán por capas sensiblemente horizontales en todo lo ancho de cada sección.

La colocación de los distintos materiales se ajustará a lo que se establece en los párrafos siguientes.

-Colocación de materiales en Cortina:

Zona del Núcleo de la cortina y de la ataguía (material 1).

Zona de filtro (material 2).

Zona de Respaldos, transición (material 3), también se utilizará en la ataguía de aguas arriba.

Zona de enrocamiento compactado (material 4).

Zona de enrocamiento acomodado (material 5).

Revestimiento de caminos y corona de cortina (Base para caminos, Material 6)

Terraplén para caminos (Material 3 y producto de excavación)



-Zona del Núcleo de la cortina y de la ataguía (material 1).

El espesor de las capas sueltas colocadas, deberá ser tal que se obtenga uniformemente en toda la sección el grado de compactación fijado en el proyecto (mínimo 95% de la prueba Proctor SRH con la humedad óptima más 2 %).

El material deberá contar con la humedad óptima homogénea para lograr el grado de compactación especificado, debiendo incorporar agua previamente en el banco de préstamo correspondiente, según se requiera y únicamente en el sitio de colocación se incorporará el agua necesaria para la liga de los materiales ó para la conservación de la humedad óptima.

Cuando el material contenga mayor grado de humedad que la óptima antes de iniciar la compactación, se eliminará el agua excedente. La Supervisión aprobará previamente el procedimiento para lograrlo.

Si al terminar la compactación de una capa de material, la superficie queda lisa, ésta se escarificará y se le agregará agua antes de colocar la capa siguiente.

La Supervisión indicará las zonas correspondientes donde se colocará cada carga de material para distribuir los materiales de diferentes procedencias, en tal forma que la graduación resultante sea lo menos uniforme pero homogéneo en el cuerpo de la cortina, terraplén o bordo.

El espesor de las capas de material suelto será de veinticinco (25) centímetros como máximo, con las pasadas requeridas para obtener compactaciones mínimo 95% de la prueba Proctor SRH con la humedad óptima más 2 %.

Extendida la capa, se dará uniformemente en todos los puntos que forman la superficie de la misma, el número de pasadas necesarias y con el equipo apropiado para darle al material colocado la compactación especificada.

-Zona de filtro (material 2).



El espesor de las capas sueltas colocadas, deberá ser tal que se obtenga uniformemente en toda la sección el grado de compactación fijado en el proyecto (arriba del 100% de la densidad relativa).

La Supervisión aprobará previamente el procedimiento de colocación.

La Supervisión indicará las zonas correspondientes donde se colocará cada carga de material para distribuir los materiales de diferentes procedencias, en tal forma que la graduación resultante sea lo menos uniforme pero homogéneo en el cuerpo de la cortina, terraplén o bordo.

El espesor de las capas de material suelto será de treinta (30) centímetros, compactándolo mediante las pasadas determinadas en el terraplen de prueba, del rodillo liso vibratorio de 100 kN peso estático en el tambor, o las necesarias para obtener compactaciones arriba del 100% de la densidad relativa.

-Zona de Respaldos, transición (material 3).

El espesor de las capas sueltas colocadas, deberá ser tal que se obtenga uniformemente en toda la sección el grado de compactación fijado en el proyecto (arriba del 100% de la densidad relativa).

La Supervisión aprobará previamente el procedimiento de colocación.

La Supervisión indicará las zonas correspondientes donde se colocará cada carga de material para distribuir los materiales de diferentes procedencias, en tal forma que la graduación resultante sea lo menos uniforme pero homogéneo en el cuerpo de la cortina, terraplén o bordo.

El espesor de las capas de material suelto será de sesenta (60) centímetros, compactándolo mediante las pasadas obtenidas en el terraplén de prueba, del rodillo liso vibratorio de 100 kN peso estático en el tambor, o las necesarias para obtener compactaciones arriba del 100% de la densidad relativa.

-Zona de enrocamiento compactado (material 4).



El material que se utilice para la formación de estas zonas deberá estar exento de troncos, raíces y ramas, procurando que no esté contaminado con arcilla o limos.

Se colocará en capas de 80 cm de espesor, tendiéndolo en el sentido del río hacia los taludes exteriores para que, de esta forma, la roca que no quepa en la capa sea colocada en la zona 5 de enrocamiento acomodado o de protección.

Con los resultados del terraplén de prueba (mencionado anteriormente) se obtendrá el número de pasadas del equipo para obtener el peso volumétrico máximo.

Los compactadores vibratorios deben desplazarse o ser remolcados a una velocidad menor a setenta metros por minuto.

-Zona de enrocamiento acomodado (material 5).

El material que se utilice para la formación de estas zonas deberá estar exento de troncos, raíces y ramas, procurando que no esté contaminado con arcilla o limos.

Se colocará en los paramentos exteriores de la cortina y se acomodará con tractor, roca por roca, apoyando éstas en su área mayor y colocando previamente escantillones para dejar una superficie bien alineada. El Contratista deberá tomar en cuenta esta operación en el precio unitario de la colocación del enrocamiento.

Los fragmentos mayores deberán quedar hacia los paramentos y los menores deberán distribuirse entre los huecos de los primeros, para reducir los vacíos.

Se deben mantener todos los materiales colocados en la cortina en una condición satisfactoria hasta la finalización de la obra; tomando las medidas necesarias para evitar estancamiento de agua sobre el material. Se debe evitar la mezcla perjudicial de materiales originada por el tráfico u otras causas; y deben en todo momento conservarse la superficie y taludes libres de basura, material rechazado o inadecuado.



Si ocurren derrumbes sobre cualquier parte de los materiales, se debe quitar tales materiales derrumbados y todos los materiales afectados, y se debe reconstruir cualquier parte de acuerdo con lo especificado.

-Material de desperdicio.

Todas aquellas cargas de material que por causas imputables al Contratista no reúnan las condiciones para colocarse en cualquiera de las zonas del terraplén, serán rechazadas por la Supervisión y se considerarán como material de desperdicio.

Todo el material de desperdicio que sea imputable al Contratista se colocará en los sitios y forma que ordene la Supervisión.

Las cargas de material de desperdicio se depositarán a volteo, formando capas sensiblemente horizontales. Cuando sea necesario, para facilitar el tránsito de los vehículos de acarreo, se extenderá el material de la superficie sin necesidad de compactación.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con esta especificación incluyen: la parte que corresponda de lo que se menciona en ella, según que los materiales colocados obtenidos de excavaciones previas o de bancos de préstamo; la parte que corresponda por la ejecución de la colocación propiamente dicha de cada uno de los distintos materiales mencionados en los párrafos siguientes:

MATERIALES:

Material proveniente de excavaciones previas.

Carga, descarga del material en los sitios y forma que señale el proyecto.

Material proveniente de bancos de préstamo, indicados en el Proyecto.

Adquisición del material, desmonte, despalme, remoción, selección y extracción de material, carga y descarga en los sitios y forma que señale el proyecto.

Agua para compactaciones.



Obtención, carga a las unidades de transporte, acarreo y descarga en los sitios de utilización.

Desmante y despalme.

El desmante y despalme de los bancos de préstamo para la obtención de material natural.

COLOCACIÓN:

-Zona del Núcleo de la cortina y de la ataguía (material 1).

Equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables tales como raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan el acomodo y compactación requerida; extendido del material en capas sensiblemente horizontales de veinticinco (25) centímetros de espesor, y dar uniformemente en la superficie de las capas las pasadas que sean necesarias para darle al material impermeable colocado la compactación señalada en el proyecto. Se deberá considerar dentro de éste precio unitario los cargos por actividades que se requieran en la compactación especial para la liga con las estructuras.

-Zona de filtro (material 2).

Equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables tales como raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan el acomodo y compactación requerida; extendido del material en capas sensiblemente horizontales de treinta (30) centímetros de espesor, y dar uniformemente en la superficie de las capas las pasadas que sean necesarias para darle al material colocado la compactación señalada en el proyecto. Se deberá considerar dentro de éste precio unitario los cargos por actividades que se requieran en la compactación especial para la liga con las estructuras.

-Zona de Respaldos, transición (material 3).

Equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables tales como raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan el acomodo y compactación requerida; extendido del material en capas sensiblemente horizontales de sesenta (60) centímetros de espesor, y dar uniformemente en la superficie de las capas las pasadas que sean necesarias para darle al material colocado la compactación señalada en el proyecto. Se deberá considerar dentro de éste precio



unitario los cargos por actividades que se requieran en la compactación especial para la liga con las estructuras.

-Zona de enrocamiento compactado (material 4).

Equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables tales como raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan el acomodo y compactación requerida; extendido del material en capas sensiblemente horizontales de ochenta (80) centímetros de espesor, y dar uniformemente en la superficie de las capas las pasadas que sean necesarias para darle al material colocado la compactación señalada en el proyecto. Se deberá considerar dentro de éste precio unitario los cargos por actividades que se requieran en la compactación especial para la liga con las estructuras.

-Zona de enrocamiento acomodado (material 5).

Equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables tales como raíces, ramas y hierbas, selección, si se requiere del material para que cumpla con las condiciones de calidad y tamaño que fije el Proyecto; colocación cuidadosa y aún manual si es necesaria de los enrocamientos junto a las estructuras, colocación y extendido de todo el material de enrocamiento y acomodo de las rocas mayores hacia los paramentos.

Los cargos por desmonte y despalle de los bancos de préstamo estarán considerados dentro de estos precios unitarios.

Material de desperdicio:

Este material no será objeto de medición y pago.

Criterios de medición.

Los conceptos de obra a que se refiere esta norma se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a una decimal (0,1) de la unidad.



Cada material se medirá ya colocado y compactado (sin abundamiento) de acuerdo al Proyecto en las zonas de la estructura respectiva y con las condiciones de colocación y compactación que cada uno de los conceptos de trabajo señale el Proyecto.

La medición de los volúmenes se hará tomando como base los fijados en el proyecto con las modificaciones por cambios ordenados y autorizados por la Supervisión.

Únicamente se medirán los volúmenes de materiales colocados y compactados dentro de las líneas y niveles marcados en el proyecto o las modificaciones ordenadas y autorizadas por la Supervisión.

Los volúmenes que correspondan a cada clase de material se determinarán siguiendo el método del promedio de áreas extremas, por estaciones de veinte (20) metros o menos cuando sea necesario.

Se medirán por separado los volúmenes (para los pagos de acarreo) de los materiales colocados según provenga directamente de:

Excavaciones previas ó Bancos de préstamo

Cuando por necesidades de construcción sea necesaria la colocación simultánea de materiales de diversas procedencias, se determinará el volumen de cada material colocado y compactado para cada uno de ellos, tomando en cuenta el número y volumen de las cargas utilizadas.

Cuando las distancias entre los sitios de obtención y de colocación de los materiales sean mayores a las establecidas para el acarreo libre, los acarreos adicionales de los materiales, se pagarán por separado, conforme a los conceptos de trabajo para en cada caso se estipulan en el catálogo de conceptos.

No será motivo de medición y pago los volúmenes de materiales que hayan sido colocados deficientemente, ni los trabajos que tenga que hacer el Contratista para removerlos y ponerlos en el momento y forma que ordene la Supervisión.



No serán motivo de medición y pago los materiales que el Contratista coloque fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni los que coloque para facilitar sus operaciones.

No será motivo de medición y pago el material considerado como desperdicio a causa de las malas operaciones del Contratista.

No será motivo de medición y pago por separado el agua que se utilice en la colocación de materiales ya que la utilización de esta se incluye en el precio unitario de los conceptos de trabajo donde se requiera.

Base de pago.

Los conceptos de trabajo relacionados con esta norma se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, incluyen los costos directos, indirectos, cargos por financiamiento y utilidad del Contratista.



IV.3.5. Acarreos

Definición

Transporte de materiales naturales dentro de la zona de las obras objeto del contrato, efectuado de acuerdo a lo señalado en el proyecto; entendiéndose por zona de la obra el área ocupada por la obra en sí, los bancos de préstamo y depósito de materiales.

Materiales.

Para efectos de esta Norma, se consideran como materiales naturales los siguientes:

Materiales correspondientes a terracerías.

Materiales correspondientes a estructuras.

-Materiales correspondientes a terracerías:

El producto de despalmes y excavaciones para desplantar, alojar estructuras que formen parte de la presa.

Material para núcleo impermeable, material 1

Material para filtro, material 2

Material para respaldos, transición, material 3

Material para enrocamiento compactado, material 4

Material para enrocamiento de protección, material 5

Material para revestimiento, base para caminos, material 6

-Materiales correspondientes a estructuras:

Agregado fino (arena)

Agregado grueso (grava)

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

-El equipo de acarreo podrá ser:



El que se considera propiedad del Contratista, o el de las Uniones de Transportistas de la localidad en que se ejecuten las obras.

Cuando el Contratista pretenda emplear equipo de las Uniones de Transportistas, deberá presentar a la Dependencia el convenio celebrado entre la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y dichas uniones, el cual debe contemplar las tarifas zonales autorizadas y tendrá la vigencia que en el mismo se haya establecido de común acuerdo entre las partes celebrantes.

Los acarreos se efectuarán entre los sitios indicados en el proyecto o los ordenados por la Supervisión y se realizarán siempre, siguiendo la ruta transitable más corta y conveniente.

Los materiales a que se refiere esta norma, tendrán el acarreo libre que se fije en el texto de las especificaciones relacionadas con cada uno de ellos.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta norma, incluirán la parte proporcional que corresponda por las diversas actividades que se indican a continuación.

-Para los materiales a que se refiere esta norma.

-Acarreo libre

Queda incluido en el precio unitario del concepto de trabajo que lo origina, fijándose en las especificaciones la distancia de acarreo libre.

-Acarreo

Exclusivamente lo que corresponde al transporte de los materiales en la distancia que excede al acarreo libre.

-Acarreo en el primer kilómetro.



Comprende la carga del material en las unidades de transporte, acarreo hasta un (1) kilómetro, descarga en los sitios y con la disposición que señale el proyecto o que ordene la Supervisión y la protección del mismo durante su traslado.

-Acarreo en los kilómetros subsecuentes al primero

Se refiere exclusivamente al transporte en cada kilómetro subsecuente al primero y hasta la distancia total indicada en el proyecto o la ordenada por la Supervisión.

Criterios de medición

-Acarreo Libre

No es objeto de medición para fines de pago.

-Acarreo

Para efectos de esta norma, el acarreo de los materiales se medirá tomando como valor el que resulte de multiplicar la unidad en que se mida el material acarreado (m^3) (en todos los casos será volumen compactado, para las terracerías, medido en banco para las excavaciones del proyecto, y para los agregados el volumen propuesto por el Contratista en el precio unitario de los concretos, por lo que ésta determinación deberá tomarla en cuenta el Contratista para la integración de sus precios unitarios), por la unidad en que se mida la distancia de acarreo (km) y el resultado se aproximará a la unidad.

Los materiales acarreados se medirán en: metros cúbicos (m^3), con aproximación a la unidad.

Las distancias de acarreo, se medirán tomando como unidad el kilómetro (km) con aproximación a la unidad inmediata superior.

Para fijar las distancias que se consideran para el pago de acarreos, se seguirán las recomendaciones señaladas a continuación:

Las distancias se medirán siempre por la ruta transitable más corta y conveniente que ordene la Supervisión.



La distancia de acarreo libre será la que en cada caso indique las especificaciones del proyecto para los respectivos conceptos del trabajo.

La distancia de acarreo se determinará restando a la distancia total la distancia de acarreo libre.

No se medirán los acarreos que no contemple el Proyecto, ni las mayores distancias que el Contratista recorra para facilitar sus maniobras.

En ningún caso se medirán los volúmenes de los materiales en estado suelto para su pago, esto lo deberá de tomar en cuenta el contratista para la integración de sus precios unitarios.

Base de pago

El acarreo libre no es objeto de pago

Los conceptos de trabajo relativos a los acarreos, se pagará a las cantidades estimadas y realmente ejecutadas a los precios unitarios que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, que incluirán todos los gastos directos e indirectos, que se requieran para ejecutar satisfactoriamente esta actividad, cargos por financiamiento, (SAR, INFONAVIT Y SECODAM), así como la utilidad del Contratista.



IV.3.6. Instrumentación de estructuras

Definición.

Consiste en la construcción y colocación de monumentos e instrumentos dentro y fuera de la estructura para conocer el estado y variación de esfuerzos o deformaciones.

Para efectos de esta norma se considera como instrumentación en la estructura lo siguiente:

- a.- Construcción y suministro de monumentos de colimación con placa de centraje forzoso.
- b.- Construcción de monumentos para miras de referencia incluyendo el pintado de las mismas.
- c.- Construcción de monumentos para testigos superficiales.

Materiales.

Los materiales que intervienen en la instalación de la instrumentación de la estructura se suministrarán de acuerdo al proyecto.

Equipos de medición.

Los equipos de medición y accesorios necesarios para obtener la primera lectura de los bancos de nivel y alineamiento de testigos superficiales.

Requisitos de ejecución.

El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso para la instalación de los instrumentos; sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Los materiales y equipos de medición serán proporcionados por el contratista y deberá efectuar las siguientes operaciones.

- a.- Construcción y suministro de monumentos de colimación con placa de centraje forzoso.



El contratista suministrará los materiales y mano de obra necesarias para la construcción de los monumentos de colimación de acuerdo a los planos de proyecto y/o las órdenes de la Supervisión.

Estos monumentos podrán variar en su localización con objeto de contar con buenas condiciones de cimentación y visibilidad pero siempre sobre la línea de colimación indicada en el proyecto.

Los monumentos de colimación deberán quedar instalados en una etapa anterior a la construcción de los TESTIGOS SUPERFICIALES, realizando las siguientes operaciones:

1.- Se limpiará la zona de construcción donde quedará ubicado cada monumento de centraje forzoso y se realizará una excavación para desplante de la estructura con las dimensiones de la base y de 50 cm de profundidad como mínimo, indicada en el proyecto.

2.- Se instalará la cimbra y el refuerzo para el monumento efectuando a continuación el colado del cuerpo del mismo con una mezcla de concreto dosificada para obtener una resistencia de $f'c$ 200 kg/cm², que deberá vibrarse durante su colado. A continuación y antes del fraguado del concreto, se ahogará la parte inferior de la placa de centraje forzoso debiendo quedar ésta perfectamente nivelada y sobre el eje por colimar. Asimismo antes del fraguado del concreto se ahogará un tornillo de 15,9 mm (5/8") de diámetro x 100 mm (4") cabeza de gota, como lo indica el proyecto.

b.- Construcción de monumentos para miras de referencia incluyendo el pintado de la misma.

El contratista deberá suministrar los materiales y mano de obra necesarios para la construcción de monumentos de miras de referencia de acuerdo a los planos del proyecto y/o las órdenes de la Supervisión.



Estos monumentos podrán variar en su localización con objeto de contar con buenas condiciones de cimentación y visibilidad, pero siempre sobre la línea de colimación indicada en el proyecto y asegurando la verticalidad de dicho monumento, indicada en el proyecto.

Los monumentos para miras de referencia deberán quedar instalados en una etapa anterior a la construcción de los testigos superficiales, para esto se realizarán las siguientes operaciones:

1.- Se limpiará la zona de construcción y se realizará una excavación para desplante de la estructura con las dimensiones de la base y de 50 cm de profundidad como mínimo.

2.- Se instalará la cimbra y el refuerzo para el monumento efectuando a continuación el colado del cuerpo del mismo, con una mezcla de concreto dosificada para obtener una resistencia de 200 kg/cm², que deberá vibrarse durante su colado. A continuación y antes del fraguado del concreto se ahogará un tornillo de 15,9 mm (5/8") de diámetro x 100 mm (4") cabeza de gota, indicada en el proyecto.

La cara frente a la línea de colimación deberá pintarse formando una cuadrícula blanca y roja con pintura vinílica, definiendo una línea vertical que servirá de referencia.

c.- Construcción de monumentos para testigos superficiales.

El contratista suministrará los materiales y mano de obra necesarios para la construcción de los monumentos de los testigos superficiales localizados de acuerdo al plano de proyecto y/o las órdenes de la Supervisión.

Estos monumentos superficiales se construirán de concreto simple con una resistencia mínima de 200 kg/cm², y serán instalados en la corona de la cortina en la posición y elevaciones mostradas en el proyecto.

La colocación de los testigos superficiales, se efectuará conforme permita la construcción de la cortina y los taludes de la misma asegurando que el perno conserve la verticalidad.

El proceso de construcción es el siguiente:



1.- Se removerán los materiales de la cortina para poder alojar el testigo con las dimensiones mostradas en el proyecto.

2.- Se efectuará el colado del cuerpo del monumento con una mezcla de concreto proporcionada para obtener resistencia de 200 kg/cm², que deberá vibrarse durante su colado. A continuación y antes del fraguado del concreto, deberá dejarse ahogadas las piezas metálicas indicadas en el proyecto, debiendo quedar bien alineadas, niveladas y en su posición correcta mostrada en el proyecto.

Alcance del concepto

La fijación de precios unitarios para la instalación de los instrumentos a que se refiere esta norma, incluyen lo que corresponda por mano de obra para el manejo y colocación de los materiales e instrumentos, así como las herramientas y equipo que se requiera para la correcta instalación de los mismos.

Almacenaje, carga, acarreo y descarga, así como las maniobras que se requieran para el manejo desde el almacén central del Contratista hasta el sitio de su colocación.

Adquisición, transporte, cargas, maniobras y acarreo de los materiales e instrumentos, desde el sitio de adquisición hasta el de su colocación en los sitios indicados en el proyecto.

El contratista será el responsable del manejo de los materiales e instrumentos, corriendo a su cargo la reposición de ellos, cuando por descuido comprobado, estos sufran daños de consideración que impidan una correcta operación después de instalados.

Criterios de medición.

Los conceptos de obra, relacionados con esta norma se medirán conforme se indica:

a.- Los monumentos de colimación se medirán, para efectos de pago, en piezas y se pagarán al contratista de acuerdo al precio unitario consignado en el catalogo para el concepto de trabajo 3.01.02.037.a.

Este precio unitario incluye el suministro, fabricación y colocación del concreto, tornillo de fierro de 15,9 mm (5/8 ") de diámetro por 100 mm (4") cabeza de gota, acero de refuerzo,



placa de centraje forzoso para tránsito Rossbach con tapa metálica y tornillo, indicada en el proyecto, cimbra y la mano de obra necesaria para realizar las excavaciones de limpia, así como para la construcción del cuerpo del monumento e instalación de la placa de centraje forzoso.

b.- Los monumentos de miras de referencia se medirán, para efectos de pago en piezas y se pagarán al contratista de acuerdo al precio unitario consignado en el catálogo para el concepto de trabajo 3.01.02.037.b.

Este precio unitario incluye el suministro, fabricación y colocación del concreto, acero de refuerzo, cimbra, tornillo de fierro de 15,9 mm (5/8 ") de diámetro por 100 mm (4") cabeza de gota y la mano de obra necesaria para realizar las excavaciones de limpia, así como para la construcción del cuerpo del monumento incluyendo su pintura final.

c.- Los monumentos de los testigos superficiales se medirán, para efectos de pago en piezas y se pagará al Contratista de acuerdo al precio unitario consignado para el concepto de trabajo 3.01.02.037.c.

Este precio unitario incluye el suministro, fabricación y colocación del concreto, cimbra, tornillo de fierro de 15,9 mm (5/8 ") de diámetro por 100 mm (4") cabeza de gota, perno de bronce indicado en el proyecto y la mano de obra necesaria para realizar las excavaciones de limpia, así como para la construcción del cuerpo del monumento, efectuar la primera lectura de elevación y alineamiento del testigo.

Base de pago

Los conceptos de trabajo relacionados con esta norma, se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de los tipos y forma de instalación de los instrumentos y equipos de medición que incluirán los costos directos e indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.



IV.3.7. Concreto hidráulico y mortero lanzado.

Definición

El concreto hidráulico y mortero lanzado, es el producto resultante de la combinación y mezcla de cemento Portland en sus distintos tipos, agregados pétreos, agua y aditivos en proporciones adecuadas.

Para efectos de la construcción de la obra motivo de esta especificación se utilizará concreto hidráulico y mortero lanzado, fabricado con cemento Portland Tipo II o Tipo I puzolánico, agregados pétreos menores de 3,81 cm. (1 1/2") y agua en proporción necesaria para obtener una resistencia de proyecto a 28 días de edad ($f'c$) igual 200 Kg/cm².

Materiales

Los materiales que intervienen en la fabricación del concreto hidráulico y mortero lanzado son:

Cemento Portland tipo II o tipo I Puzolánico.

Aditivos reductores de agua y/o retardantes (tipo B, D, F, o G)

Aditivo acelerante (sólo para el mortero lanzado).

Arena (agregado fino)

Grava (agregado grueso)

Agua

Malla de acero soldada de 15 x 15cm x 3,43mm (66-1010) para el mortero lanzado.

Cimbra

Curacreto

-Cemento:

El cemento portland tipo II ó tipo I Puzolánico será proporcionado por el Contratista, y deberá cumplir con los requisitos físicos y químicos indicados en la especificación ASTM C-150 o ASTM C-595, respectivamente.

El Contratista será el responsable de verificar la calidad del cemento que se utilice en la obra, por lo que deberá contar con los Certificados de Calidad de cada lote de este material.



Los Certificados de Calidad del cemento podrán ser emitidos por el fabricante; o por un laboratorio particular.

Los almacenes para el cemento deberán acondicionarse debidamente. Todo el cemento que sufra alteraciones por causas imputables al Contratista, será reemplazado por éste a sus expensas.

El cemento manejado a granel deberá almacenarse en silos debidamente acondicionados y equipados. Cada silo deberá contar con vibradores de pared para facilitar el flujo de cemento durante la descarga y evitar los almacenamientos "muertos". Además, cada silo deberá disponer de los dispositivos necesarios para asegurar que en la descarga el flujo de cemento sea constante y el corte sea preciso, de manera que se logre exactitud en la pesada del cemento.

El cemento en sacos, deberá colocarse en bodegas cubiertas, sobre plataformas de madera separadas del piso quince (15) centímetros como mínimo o mayor, a juicio de la Supervisión; las estibas tendrán una altura máxima de doce (12) sacos debiendo quedar separadas entre sí y de las paredes del almacén, también quince (15) centímetros como máximo.

Las estibas deberán colocarse de acuerdo con el orden cronológico en que se reciban las remesas, con objeto de poder utilizar el cemento en el mismo orden con que se recibió.

Cuando se almacene cemento procedente de diversas fábricas, éste se estibará agrupándolo por marcas, con el fin de que el concreto que se destine para cada parte de la obra, se elabore con la marca de cemento que señale la Supervisión.

El peso para los sacos de cemento de fabricación nacional se tomará de cincuenta (50) kilogramos y se verificará cuando así se requiera.

Todo el cemento que antes de ser utilizado haya iniciado su proceso de fraguado, deberá rechazarse.



-Arena y grava:

Los agregados será necesario que el contratista los adquiera (debiendo considerar el pago por éstos dentro de su análisis del precio unitario) del banco Salvial Capulín, banco que está marcado en los planos del proyecto.

El Contratista analizará las granulometrías de los agregados de los bancos marcados en el proyecto, ya que no se admitirán reclamos por mayor costo en la eliminación de los sobretamaños, ni por el proceso de lavado de los agregados para eliminar partículas finas, como arcillas y limos.

Los agregados deberán cumplir con los requisitos de la Especificación ASTM C-33, en los aspectos relativos a granulometría, substancias deletéreas y sanidad.

Los agregados deberán clasificarse en: arena, -material que pase la malla no. 4(4,76 mm) y se retiene en la malla no. 200(,074 mm)-, grava no. 1 -material que pasa la malla 3/4"(19,1 mm) y se retiene en la malla no. 4(4,76 mm)-, grava no. 2 -material que pasa la malla de 1 1/2"(38,1 mm) y se retiene en la malla de 3/4"(19,1 mm)-.

En las arenas no se admitirá más del 5 % en peso de partículas que pasen la malla no. 200 (,074 mm). Las gravas no contendrán más del 1 % en peso de material que pase la malla no. 200 (,074 mm). Si los materiales rebasan el límite de contaminación antes descrito deberán lavarse hasta que se encuentren libres de partículas finas y dentro de lo anteriormente citado.

El contenido de partículas planas y/o alargadas no deberá exceder a 15% en cada fracción clasificada de la grava.

Los agregados una vez clasificados no deberán contener más del 5 % en peso de contaminación (sub y sobre tamaño).

Durante el suministro de los agregados, deberá verificarse que éstos cumplen con los requisitos indicados anteriormente, las muestras de agregados deberán tomarse en el lugar de su producción. Las pruebas que deberán efectuarse y su frecuencia mínima quedarán a juicio de la Supervisión



Para fines de supervisión, el Contratista deberá mantener registros actualizados de las pruebas efectuadas a los agregados durante la producción.

La arena y las dos fracciones clasificadas de la grava deberán depositarse sobre una plantilla de concreto pobre, con una pendiente mínima de 2% y con drenes adecuados para evitar encharcamientos.

Para tener un buen control de la humedad de los agregados en las mezclas de concreto, si los agregados se riegan con agua se podrán utilizar solo si han drenado durante un tiempo suficiente: 8 horas para arena; 5 horas para grava con tamaño menor de 19,1 mm; y 3 horas para grava de 38,2 mm a 19,1 mm.

La arena y las dos gravas deben almacenarse por separado, manteniendo pasillos divisorios de por lo menos 5 metros de ancho para evitar que se mezclen, o en su defecto deberán colocarse mamparas de separación con altura suficiente para cumplir adecuadamente esa función.

-Agua

El agua se obtendrá de los sitios que fije el Contratista, debiendo cumplir con los requisitos aplicables de la especificación ASTM-94.

El agua siempre será proporcionada por el Contratista.

-Aditivos

Los aditivos que se requieran los propondrá y suministrará el contratista, previa autorización de la Supervisión.

Los aditivos deberán contar con un certificado de calidad por cada lote, el cual lo deberá de emitir el fabricante, y el Contratista entregarlo a la Supervisión. Los aditivos deberán cumplir con todos los requisitos indicados en ASTM C-494.

En todo lo relacionado con el almacenamiento y uso de aditivos, deberán cumplirse estrictamente las recomendaciones del fabricante del producto.



Cualquier aditivo que rebase su vida útil, o tiempo máximo de almacenamiento garantizado por el fabricante, no deberá ser utilizado a menos que se someta a las pruebas de comportamiento y se obtengan resultados que cumplan con los requisitos aplicables a su tipo, según la especificación ASTM C-494.

-Malla de acero soldada.

La malla de acero soldada se empalmará traslapando los extremos un cuadro, amarrándolos firmemente con alambre o por medio de grapas de fabricación estándar, de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del ACI-318-89. Asimismo irá amarrada a las anclas fijadas de acuerdo a la especificación No. 3.01.02.019.a.

-Cimbras

Las cimbras y obra falsa serán suministradas y colocadas por el Contratista y deberán observar buena calidad y cumplir con los requisitos que fije la Dependencia.

-Curacreto. (membrana)

Este será proporcionado por la contratista y deberá de ser de membrana líquida de base solvente, color blanco (Norma ASTM-C-30953T).

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

-Dosificación del concreto y mortero lanzado.

El Contratista suministrará el equipo de dosificación de los materiales en peso invariablemente, mezclado, mismo que será de capacidad suficiente de acuerdo al volumen que deba fabricar, según el programa de obra pactado.

La proporción en que intervengan los materiales, cemento y agregados, será responsabilidad del Contratista analizarlos y considerarlos en la integración de sus precios



unitarios, debiendo considerar que será su responsabilidad dar la resistencia del concreto y mortero, indicada en el proyecto $f'c$ 200 kg/cm² (mínimo), a 28 días.

El revenimiento del concreto deberá ser el siguiente: 10 ± 2 cm para tiro directo y 14 ± 2 cm para concreto cuando sea bombeado, ambos revenimientos con o sin aditivo.

El Contratista deberá presentar a la consideración y aceptación de la Supervisión, los proporcionamientos de las mezclas que proponga, los cuales deberán determinarse en función de las características de resistencia y durabilidad. Debe entenderse que la aceptación de estos proporcionamientos por parte de la Supervisión, no libera al Contratista de la responsabilidad de producir el concreto conforme al alcance de estas especificaciones.

Cuando resulte inevitable el empleo de arena y/o grava identificadas como reactivas o potencialmente reactivas con los álcalis, al diseñar las mezclas de concreto no deberá excederse un contenido total de álcalis de 2,4 kg/m³ de concreto.

Se determinará regularmente el contenido de humedad de los agregados, para que la cantidad de agua empleada en la mezcla pueda ajustarse de manera de no alterar la relación agua-cemento fijada en cada caso, para obtener las resistencias establecidas en el proyecto.

-Mezclado del concreto

El Contratista deberá asegurar que se cumplan las especificaciones ASTM C-94 respecto a la dosificación y el mezclado del concreto, y deberá entregarlo en el sitio de manera que cumpla las condiciones especificadas para el concreto fresco.

El equipo de mezclado deberá girar a una velocidad tal que asegure una distribución uniforme de los materiales y produzca una masa homogénea.



La temperatura de las diferentes mezclas de concreto no deberá exceder los valores mostrados en la siguiente tabla:

Tipo de Concreto	Espesor del Elemento por Colar (cm)	Temperatura Máxima en Planta (°C)	Temperatura Máxima de Colocación (°C)
Masivo	> 100	20	23
Semi masivo	60 –100	24	27
Normal	< 60	28	31

Para satisfacer estos requisitos, se considera necesario que el Contratista adopte algunas medidas especiales, por ejemplo, utilizar hielo en sustitución parcial del agua de mezclado, proporcionar sombra a los almacenamientos de agregados, de cemento, y posiblemente a la planta de concreto; regar con agua fría los depósitos de grava y arena; efectuar los colados durante las horas de baja temperatura en la obra, etc.

No se deberá de efectuar colados de concreto con temperaturas ambiente por debajo de 4 grados centígrados.

-Muestreo y pruebas al concreto.

Para verificar las características del concreto fresco especificadas anteriormente, invariablemente la Supervisión y si lo considera conveniente la Contratista, deberán obtener muestras del concreto recién mezclado, en planta y en el sitio de entrega. Además estas muestras deberán utilizarse con cierta periodicidad para la elaboración de especímenes destinados a comprobar la resistencia a compresión del concreto endurecido.

Al momento de ser entregado en el sitio de utilización, el concreto fresco deberá satisfacer dos condiciones básicas: la de revenimiento, medido por el método ASTM C-143, y la de temperatura, medida por el método ASTM C-1064.

Las muestras para fines de control de calidad deberán obtenerse conforme a la práctica ASTM C-172. La obtención de estas muestras y la ejecución de las pruebas correspondientes serán responsabilidad de la Supervisión y del Contratista, la frecuencia de muestreo será establecida por la Supervisión.



Las muestras de concreto, para verificar el cumplimiento de las especificaciones, deberán obtenerse en el sitio de colocación del concreto.

En todas las muestras de concreto obtenidas en el sitio de colocación, deberá determinarse el revenimiento y la temperatura, cuyos resultados serán causa de aceptación o rechazo del concreto.

Con una frecuencia mínima de una vez por cada 20 m³ de concreto de un mismo tipo que se reciba, y no menos de una vez por cada día de colado y tipo de concreto, deberán obtenerse muestras en el sitio de colocación para elaborar cuatro especímenes destinados a la determinación de la resistencia, a siete y veintiocho días, a compresión del concreto endurecido. Estos especímenes deberán ser cilindros estándar, elaborados, curados y ensayados de acuerdo con ASTM C-31.

Las bases para juzgar la calidad del concreto suministrado por el Contratista, deberán ser los resultados de las pruebas de revenimiento y temperatura efectuadas al concreto entregado en el sitio de utilización, y los resultados de resistencia a compresión obtenidos a 28 días de edad en especímenes elaborados con muestras también obtenidas en el sitio de colocación.

Si el concreto entregado posee menor revenimiento del límite inferior especificado, puede ser aceptado si es posible colocarlo en esas condiciones. Si el revenimiento es mayor que el límite superior especificado, la entrega de concreto deberá ser rechazada.

La temperatura del concreto fresco para colados masivos no deberá exceder de 23 °C en sitio y esta será la que determine la aceptación o rechazo de la misma; para colados semi-masivos la temperatura no deberá exceder de 27 °C en sitio y para colados normales la temperatura no deberá exceder de 31 °C en sitio; para cumplir con las temperaturas antes indicadas se podrán tomar medidas como la utilización de hielo, riego de agregados, sombreado de materiales, entre otras.



Cuando una entrega de concreto exceda la temperatura máxima permisible en el sitio de utilización, en no más de 2 °C, podrá ser aceptada si se trata de un caso único y aislado. Si las entregas siguientes rebasan la temperatura máxima permisible, deberán ser rechazadas. Cualquier entrega aislada que exceda en más de 2 °C la temperatura máxima permisible, deberá ser rechazada.

-Transporte del concreto

Los concretos deberán ser transportados, por el Contratista, al sitio de colado utilizando métodos que prevengan la segregación o pérdida de los componentes, y preserven la trabajabilidad requerida. La colocación del concreto deberá realizarse dentro de los primeros 45 minutos contados a partir del inicio del mezclado. Si para la transportación del concreto se utilizan camiones mezcladores, estos deberán cumplir con lo establecido en la especificación ASTM C-94.

-Colocación del concreto.

La colocación del concreto en las diferentes partes de la obra, se ejecutará empleando el equipo y procedimientos adecuados, evitando la segregación de los elementos que constituyen el concreto.

El concreto se colocará dentro de las líneas y niveles del proyecto e invariablemente se hará en presencia de la Supervisión, debiendo entregar ésta a la Contratista la orden de colado respectiva.

Todas las superficies sobre las que se vaya a vaciar el concreto deberán estar libres de piedras sueltas, raíces, pedacería de madera y en general de materiales indeseables.

Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberá comprobar que todo el acero de refuerzo en su caso, las formas y los moldes estén limpios y se encuentren en las líneas y niveles y en condiciones tales que, para todas las caras visibles del concreto, se produzca buena calidad de acabados que señale el proyecto. A su juicio, la Supervisión podrá ordenar y el Contratista se obliga a corregir, o reponer a sus expensas, los defectos observados en los concretos que no presenten un acabado satisfactorio.



No se vaciará concreto para cimentaciones de estructuras, dentellones u otras partes de la obra, hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta por el concreto haya sido desalojada, cargo que deberá de considerar el Contratista en su propuesta del precio unitario. No se permitirá el paso de agua corriente sobre el concreto antes de doce (12) horas de efectuado el colado.

El vaciado del concreto se hará desde la menor altura posible (máximo 1,5 m) para evitar la segregación, debiéndose tomar las precauciones necesarias para evitar que éste choque contra el acero de refuerzo y/o las paredes de la cimbra.

En elementos estructurales de desplante horizontal, el concreto se depositará en capas horizontales de espesor uniforme. Cada capa será de un espesor de 50 centímetros, se acomodará y se vibrará en toda su profundidad, para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma efectiva en su caso el acero de refuerzo, así como el obtener una buena liga con la capa inferior.

En elementos estructurales de eje horizontal, el colado se hará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento. El colado deberá ser continuo hasta las juntas de construcción que fije el Proyecto y/o la Supervisión.

Si por causas de fuerza mayor se interrumpe el colado en este tipo de elementos, se formará una junta fría que deberá terminarse en un plano inclinado a cuarenta y cinco (45°) grados limitándolo con un tapón o cimbra en forma transversal.

El equipo de mezclado de concreto deberá ser de una capacidad tal que evite que el tiempo del colado se prolongue indebidamente, o se interrumpa la continuidad de los mismos y se formen juntas frías irregulares.

Cuando se presenten juntas frías antes de continuar el colado, se les dará el tratamiento que ordene la Supervisión, para asegurar una correcta liga con los siguientes colados.

Todo el concreto que se coloque deberá compactarse adecuadamente. La compactación del concreto se realizará mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, de acción eléctrica y/o electromecánico, y de preferencia accionados por aire; la vibración se empleará



para compactar el concreto, no para moverlo (jalarlo) lateralmente lo cual es objetable porque produce segregación del concreto. El equipo vibrador deberá ser el adecuado para consolidar los tipos de concreto mencionados en estas especificaciones.

Como medio de seguridad y garantía en el vibrado del concreto, la Supervisión deberá de exigir el número, tamaño apropiado y buen estado de los vibradores, pudiendo suspender los colados de concreto, si no se cumple con esta disposición.

Los colados deberán programarse de modo que entre dos concretos contiguos masivos (de más de 100 cm de espesor), se deje transcurrir un lapso de 72 horas como mínimo; para concretos semi masivos (de 60 a 100 cm de espesor) el lapso correspondiente será de 24 horas. Para evitar agrietamientos en los concretos masivos que carezcan de refuerzo, no se deberá permitir que su temperatura interna se eleve en más de 14°C por encima de la temperatura ambiente.

Para reducir agrietamientos superficiales e internos en los concretos masivos con refuerzo, y con contenidos elevados de cemento (más de 300 kg/m³) no se deberá permitir que la temperatura interna se eleve en más de 20°C por encima de la temperatura ambiente.

Para asegurar que el trabajo terminado esté dentro de las especificaciones, los trabajos de concreto que excedan estos límites serán corregidos o eliminados y reemplazados por y a expensas del Contratista.

-Curado del concreto

Una vez que se haya colocado el concreto, deberá curarse para lograr un fraguado y endurecimiento correcto. Dicho curado se obtendrá conservando la humedad superficial mediante alguno de los procedimientos siguientes:

Con membrana

Con agua

Curado con membrana: se hará con el compuesto o producto que llene las especificaciones indicadas en la norma ASTM C-309. La verificación de la calidad de la membrana de curado será responsabilidad del Contratista quién deberá presentar a la Supervisión los certificados



de calidad expedidos por el proveedor, con los resultados de las pruebas indicadas en la Norma ASTM C-309. La cantidad utilizada y procedimiento de aplicación, serán tales que permitan la formación de una membrana impermeable que impida la evaporación del agua contenida en la masa del concreto. El Contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar que la película impermeable sea dañada durante el tiempo de curado, por lo que todos los desperfectos imputables al Contratista por este motivo, serán reparados a su cargo.

El curado con agua se hará aplicando riegos periódicos en los moldes o superficies de concreto expuestas, para mantenerlos siempre húmedos durante un tiempo no menor de siete (7) días.

-Acabado de las superficies de concreto

A las superficies de concreto deberán tener un acabado liso con plana, se dará este acabado a todas las superficies no formadas con cimbras que queden expuestas a la vista, a menos que se especifique otro tipo de acabado.

-Acabado de superficies formadas con moldes

El acabado común que dejen los moldes se aceptará en todas aquellas superficies que no estarán expuestas a la vista, reparando los defectos del concreto y corrigiendo las depresiones mayores a 1 cm, rellenando los agujeros dejados por los pasadores empleados para sujetar las cimbras, lo que será con cargo al Contratista.

El acabado aparente será obligatorio para todas las superficies que quedarán permanentemente expuestas a la vista.

-Tolerancias

Las irregularidades permisibles en las superficies estructurales de concreto de todas las obras que cubre esta especificación cumplirán con lo establecido en el Manual de Concreto, Parte 3, SRH, México 1970.

-Reparaciones



Durante los trabajos de construcción, el Contratista deberá inspeccionar continuamente la condición de los concretos. Entre otras, serán objetables las siguientes fallas en el concreto: cacarizos, fugas de lechada o mortero, en particular en segundos colados, desalineación y botaduras, agrietamientos antes de 48 horas de edad del concreto; variación notable de color sobre la superficie; desperfectos ocasionados al retirar las cimbras; daños causados al concreto bajo condiciones de servicio.

Los trabajos de reparación deberán ser hechos por y con cargo al Contratista. El procedimiento de reparación del concreto dependerá del tipo de daño y deberá establecerlo el Contratista de acuerdo con las recomendaciones del Manual de Concreto, S.R.H. México 1970.

Después de remover las cimbras utilizadas para colados, la superficie del concreto debe quedar libre de alambre, varillas, etc. En caso de que se dejen agujeros auxiliares para apoyo de cimbra en primeros colados, aquéllos deberán ser reparados a la brevedad posible.

Los daños causados al concreto al retirar las cimbras, deberán ser reparados inmediatamente.

El Contratista será el responsable de verificar la calidad de los materiales empleados en las reparaciones, por lo que deberá contar con los certificados de calidad de cada lote de material, emitidos por el fabricante.

-Mortero lanzado

Para el mortero lanzado se deberán respetar las recomendaciones del comité ACI 506 y las recomendaciones correspondientes a la especificación de materiales, proporcionamiento y aplicación del mortero lanzado ACI 506.2.

El Contratista podrá elegir cualquiera de los 2 métodos recomendados para la colocación del mortero lanzado, el de mezcla seca o el de mezcla húmeda; el proceso de mezcla seca es aquel en donde se incorpora el agua en la boquilla por donde se proyecta la mezcla de cemento, arena y aditivo acelerante instantáneo hecha previamente en seco, y el proceso de mezcla húmeda es aquel donde se mezclan previamente el cemento, agua, arena y aditivo



que en conjunto producen una mezcla de consistencia plástica que se conduce y proyecta neumáticamente.

El cemento deberá ser portland Tipo II o I puzolánico que cumpla con los requisitos físicos y químicos indicados en la especificación ASTM C-150 o C-595, respectivamente.

La arena que se utilice en la fabricación del mortero lanzado deberá ser del banco Salvial Capulín, o de cualquier otro banco cuyos agregados cumplan con los requisitos de la Especificación ASTM C-33. El tamaño máximo de la arena será de 4.69 mm (malla No. 4).

El agua que se utilice para elaborar y curar el mortero lanzado deberá cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM C-94.

Se deberá utilizar un aditivo acelerante de fraguado instantáneo que proporcionará el Contratista. Cada lote de aditivo acelerante deberá contar con su certificado de calidad emitido por el fabricante.

Se utilizará malla de acero de 150x150x3.45 mm (66-1010). La malla deberá estar libre de óxido, grava, material de rebote o cualquier otro elemento que disminuya su adherencia con el mortero lanzado.

La resistencia del mortero lanzado será la indicada en los planos de proyecto. Esta resistencia deberá ser verificada mediante el ensaye a compresión de testigos de 5x5x5 cm, tomados en el sitio de colocación. El curado de los especímenes deberá realizarse en un cuarto de curado o en pileta, éstos testigos deberán probarse a 7 y 28 días.

El Contratista será el responsable de elaborar mezclas de mortero que cumplan con los requerimientos indicados en los planos de proyecto.

El cemento y los agregados deberán dosificarse por peso. El aditivo acelerante deberá dosificarse también por peso si es polvo, y en peso o volumen si es líquido. El mezclado deberá realizarse en revolvedora y deberá ponerse especial cuidado en la obtención de revolturas homogéneas.



Todas las superficies que vayan a cubrirse deberán limpiarse enérgicamente eliminando polvo, aceite, vegetación, restos de material del mortero lanzado y fragmentos de roca flojos o sueltos.

Antes de iniciar el lanzado del mortero las superficies deberán estar limpias y húmedas.

El equipo de lanzado deberá ser adecuado para los trabajos en las condiciones de obra existentes. La velocidad de lanzado deberá ser la necesaria para cumplir con el programa de trabajo.

La dosificación propuesta por el Contratista deberá producir una mezcla que pueda ser lanzada y que garantice un producto aplicado denso y homogéneo.

El mortero lanzado sobre la roca y tableros de prueba deberá alcanzar la resistencia de proyecto a 28 días.

Los ensayos para comprobar que el mortero lanzado cumpla con la resistencia de proyecto consistirán en lanzar concreto sobre superficies de roca de aproximadamente 120 x 120 cm en sitios representativos de la misma, o lanzar sobre artesas de forma cuadrada de 80 cm por lado y paredes inclinadas 60° hacia afuera para facilitar la expulsión del rebote. En ambos casos el espesor del material lanzado será similar al indicado en los planos.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar cualquier segregación de los ingredientes del mortero. El lanzado del mortero se deberá efectuar inmediatamente después de mezclado. Si el Contratista utiliza el proceso de mezcla seca, el lanzado deberá efectuarse en un lapso no mayor a 45 minutos después de mezclar los componentes, siempre y cuando no este incorporado a la mezcla el aditivo acelerante.

Deberá desecharse cualquier mezcla que presente síntomas de hidratación prematura. Cualquier mezcla que tenga incorporado el aditivo acelerante se lanzará dentro del siguiente minuto o se desechará.

El lanzamiento del mortero deberá iniciarse de las partes bajas a las partes superiores de las superficies por tratar para evitar acumulación de material de rebote.



Previamente a la colocación de la malla electrosoldada, se deberá lanzar mortero con un espesor de 2 cm y sobre ella colocar la malla, posteriormente lanzar una segunda capa de 3 cm, de tal manera que el espesor sumado de ambas capas sea de aproximadamente 5 cm.

La distancia entre el frente y la boquilla podrá fluctuar entre 0,6 y 1,2 m. El lanzado se deberá hacer siempre orientando la boquilla en dirección perpendicular al frente.

La presión del aire a la salida de la boquilla deberá ser de 0,3 a 0,4 MPa y la del agua en la boquilla de 0,5 a 1,0 MPa.

Todo el material de rebote deberá desecharse y no utilizarse en nuevas aplicaciones, adicionalmente todo el mortero lanzado que no se encuentre adherido con firmeza, deberá desprenderse intencionalmente y desecharse junto con el material rebotado.

Con la finalidad de evitar la pérdida de humedad del mortero, es necesario mantener húmeda la superficie de roca que vaya a ser cubierta con anticipación al lanzado. Las superficies de mortero lanzado deberán curarse aplicando una membrana de curado por aspersion o manteniendo húmeda la superficie por 7 días.

La Supervisión comunicará oportunamente al contratista las deficiencias que ameriten reparación menor o mayor; además le indicará el procedimiento requerido para corregirlas.

Alcance del concepto

Los principales componentes que se considerarán para la fijación del precio unitario del concreto hidráulico y mortero lanzado, serán los siguientes:

Cemento Portland tipo II o tipo I Puzolánico

Aditivos reductores de agua y/o retardantes (tipo B, D, F, o G)

Aditivo acelerante (sólo para el concreto lanzado).

Malla de acero soldada 66-1010 (para el mortero lanzado).

Agua, carga y su acarreo, para la elaboración y curado (sí es el caso) del mortero y concreto.

Adquisición de Agregados clasificados.

Cimbra y obra falsa.

Fabricación y colocación del concreto y mortero lanzado



Curacreto blanco

Acabados

Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma incluyen lo que corresponda de lo que se menciona a continuación para cada uno de los componentes.

El cemento será proporcionado por el Contratista: valor de adquisición, cargas, transporte total, descargas, almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de colocación del concreto y mortero; mermas y desperdicios.

El aditivo acelerante será proporcionado por el Contratista: valor de adquisición, cargas, transporte total, descargas, almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de colocación del concreto; mermas y desperdicios.

Malla de acero soldada: el suministro, habilitado y colocación a cualquier altura de malla de acero soldada de 15 cm x 15 cm x 3,45 mm (66-1010) e incluye el empalme de un cuadro.

Agua para elaboración del concreto será proporcionada por el Contratista e incluye: obtención, carga en las unidades de transporte; acarreo descarga y la aplicación en el lugar de utilización.

Agregados: adquisición, clasificación, lavado, cargas, descargas, almacenamientos intermedios necesarios y demás maniobras que se requieran para el manejo y selección de estos materiales en la obra, hasta el sitio de colocación del concreto y mortero, mermas y desperdicios.

Cimbra y obra falsa: Materiales, equipo y mano de obra para el cimbrado y descimbrado; para la fabricación de concreto en su colocación el Contratista podrá usar para el cimbrado moldes metálicos ó de madera para lo cual deberá hacerlo del conocimiento de la Supervisión, considerando que dichos moldes deberán ser sanos, libres de ranuras y hendiduras de tal manera que se obtenga el acabado indicado en el proyecto, siendo



además sano y resistente de tal manera que garantice el correcto trabajo a que se le someterá en las diferentes partes de la obra.

El suministro del material necesario para la fabricación de formas ó moldes, su colocación, empleo y remoción, también se incluirá el suministro, colocación y remoción de la obra falsa que sea requerida para llevar a cabo los colados, quedando entendido que tanto los moldes como la obra falsa pueden tener cualquier altura y forma sin que esto modifique el precio unitario establecido para este concepto.

Fabricación y colocación del concreto y mortero: instalación, operación de los equipos de dosificación, mezclado y colocación; acarreo del concreto y mortero desde el sitio de elaboración y hasta el lugar de su colocación a líneas y niveles de proyecto; cimbrado y descimbrado vibrado, curado; acabados especificados; tratamiento de las juntas frías; suministro y transporte del agua que se requiera para humedecer las superficies en que deba colocarse el concreto y mortero, equipo de bombeo de ser necesario, equipo para el lanzado del mortero, así como las que se requieran para el correcto funcionamiento de su equipo; mermas y desperdicios. Durante el proceso constructivo la Contratista deberá de dar facilidades a la Supervisión para que por medio de su laboratorio se obtengan muestras del concreto y mortero, fabricado en sus diferentes tipos.

Curado: valor de adquisición de materiales, equipo, agua en su caso, herramientas, y mano de obra necesaria para ejecutar esta operación.

Criterios de medición

Para el concreto común, los conceptos de obra a que se refiere esta Norma se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0,1) decimal.

Para el mortero lanzado, éste será de 5 cm de espesor, se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0,1) decimal.

Los concretos y morteros se medirán ya colocados, tomando como base los volúmenes de proyecto y las modificaciones de proyecto autorizadas necesarias por cambios ordenados por la Supervisión.



No se medirán los concretos y los mortero lanzados, que el Contratista haya ejecutado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos.

No se medirán los concretos y morteros, que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavaciones, ni los que coloque fuera de los lugares indicados en el proyecto, para facilitar sus operaciones.

El acarreo de agregados en el primer kilómetro y kilómetros adicionales se medirán y pagarán por separado, en base con lo que señala el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos". De acuerdo al volumen colocado, tomando como base los volúmenes por metro cúbico propuestos por el Contratista en la integración de su precio unitario.

No se medirá ni pagará el suministro de agua por separado, ya que ésta deberá de incluirla el Contratista en la integración de los precios unitarios de los conceptos de trabajo.

Base de pago

Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagará al precio unitario establecido en el contrato respectivo, que incluirá los costos directos e indirectos, cargos por financiamiento y la utilidad del Contratista.



IV.3.8. Acero de refuerzo.

Definición

Piezas o barras de acero, de grado y límite elástico definidos, que se colocan dentro del concreto hidráulico para absorber conjuntamente toda clase de esfuerzos a que queda sometida una estructura de concreto o parte de ella.

Materiales

Los materiales que se utilizan en el concepto de trabajo relativo a esta norma son:

Varillas de acero

Alambre recocido

Alambrón

-Varillas de acero.

El acero de refuerzo será proporcionado por el Contratista y éste deberá ser nuevo y cumplir con todos los requisitos que para dicho material fije la Dependencia.

-Alambre recocido y Alambrón.

El alambre recocido y alambrón serán proporcionados por el Contratista.

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Los locales a cubierto que deberá disponer el Contratista para el almacenaje del acero de refuerzo, deberán acondicionarse debidamente, protegerlo de la humedad y de alteraciones que lo dañen o reduzcan su resistencia.

El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros, grados y marcas, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes que lo mantengan separado del



suelo quince (15) centímetros como mínimo, de tal forma que se encuentre protegido contra oxidación y cualquier otro deterioro.

La verificación de la calidad del acero correrá a cargo del Contratista, por lo tanto éste deberá presentar a la Supervisión, el certificado de calidad de cada uno de los lotes que adquiera, expedido por el fabricante.

El concepto de trabajo relacionado con esta norma, comprenderá las operaciones que se mencionan a continuación.

Suministro

Habilitado

Colocación

-Suministro y Habilitado:

El acero de refuerzo deberá ser de primera calidad de marca reconocida y llegar a la obra libre de defectos, deformaciones en su sección, presencia de grasas, oxidaciones, lechadas o pinturas.

Siempre deberá evitarse la contaminación del acero de refuerzo con grasas o aceites, en el caso que esto ocurra, deberá removerlos con solventes que no dejen residuos.

Con el objeto de proporcionar al acero la forma que fijen los planos de proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío.

Cuando técnicamente lo justifique el Contratista, las varillas podrán doblarse en caliente y en este caso, la temperatura no excederá de 600°C a 650°C, la cual se determinará por medio de crayones térmicos o cualquier otro medio adecuado. El calentamiento debe efectuarse de manera que no ocasione daños al concreto. Se exigirá que el enfriamiento sea lento, resultado del proceso natural.

Si en la colocación se presentan traslapes en varillas, estos se localizarán en los puntos de mínimo esfuerzo de tensión y no se permitirá traslapar en una misma sección, más del



cincuenta por ciento (50%) de las varillas de refuerzo. La longitud de los traslapes nunca será menor de cuarenta (40) diámetros.

En caso que se realicen juntas soldadas en varillas, éstas se efectuarán de acuerdo con las normas de la American Welding Society (AWS-D12.1) y deberán ser capaces de desarrollar un esfuerzo a la tensión igual al 125 % de la resistencia de fluencia especificada para el acero de refuerzo en el proyecto. La capacidad de una junta soldada deberá ser verificada por medio de pruebas físicas y/o radiografías realizadas por algún laboratorio de ensaye de materiales acreditado ante la ema. El costo de los ensayos será cubierto por el Contratista.

En caso de instalar juntas mecánicas en varillas, éstas deberán desarrollar en tensión o compresión según se requiera, por lo menos un 125 % de la resistencia a la fluencia especificada de la varilla. La capacidad de las juntas mecánicas deberá ser verificada por medio de pruebas físicas y/o radiografías realizadas por algún laboratorio de ensaye de materiales acreditado por la entidad mexicana de acreditación (ema). El costo de los ensayos será cubierto por el Contratista.

Las tolerancias para el habilitado del acero de refuerzo estarán de acuerdo con lo especificado en el ACI-315 "Detalles y Detallado del Acero de Refuerzo del Concreto".

-Colocación.

Antes de proceder a la colocación de varillas deberán limpiarse y mantenerse así hasta la colocación del concreto, libres de tierra, grasa, aceite, oxidación y otras sustancias extrañas o perjudiciales, que impidan la adherencia.

Todas las varillas de refuerzo deberán colocarse con las longitudes, dobleces, ganchos, separación y posición que fije el proyecto ó indique la Supervisión y deberán mantenerse firmes en su posición durante la colocación del concreto.

Los recubrimientos de concreto que se darán al acero de refuerzo serán los indicados en los planos del proyecto o los mínimos indicados por el Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado ACI-318.



En estructuras con doble emparillado de varilla de acero de refuerzo, estas varillas se mantendrán en su posición por medio de separadores sujetos firmemente a las varillas mediante amarres de alambre recocido.

Todas las varillas longitudinales y transversales se unirán entre sí en sus puntos de contacto, por medio de amarres de alambre recocido.

Las tolerancias para la colocación del acero de refuerzo estarán de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado ACI-318.

La supervisión podrá rechazar el acero que no satisfaga los requisitos establecidos en las referencias mencionadas anteriormente.

-Responsabilidad del Contratista.

Será responsabilidad del Contratista el aprovechar de la mejor manera posible la longitud de las varillas y deberá tomar en cuenta que el costo de las mermas, desperdicios, así como ganchos, traslapes, silletas separadores y tensores de cimbras, estarán considerados dentro del precio unitario respectivo y no será sujeto de reclamación ni de bonificación de ninguna especie, el hecho de que por descuido, por facilidad de sus operaciones o por cualquier otra causa, utilice piezas enteras para fabricar tramos de tamaños menores que el tamaño sobrante de otros cortes.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con esta Norma, incluye lo que corresponda por equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para efectuar lo que se menciona en los párrafos siguientes.

El Contratista proporcionará el acero de refuerzo; valor de adquisición de todo el material, todas las maniobras de cargas, acarreos totales y descargas para transportarlos desde el sitio de adquisición hasta el sitio de colocación; almacenamiento y protección; enderezado y limpieza, cortes y doblado según proyecto; traslapes; colocación a líneas de proyecto y suministro en el sitio de colocación de todo el alambre de amarre, separadores y silletas necesarios para la correcta colocación; mermas y desperdicios.



Criterios de medición

El acero de refuerzo se medirá de acuerdo al proyecto en kilogramos (kg) con aproximación a una decimal (0,1) de la unidad.

El acero de refuerzo se medirá tomando como base las cantidades de proyecto y haciendo las modificaciones que resulten necesarias por cambios ordenados por la Supervisión, la longitud considerada para pago será la que resulte de la longitud del elemento menos el recubrimiento.

El peso del acero de refuerzo ya colocado se determinará considerando los pesos para cada una de las varillas del manual del Fabricante, multiplicándose por el respectivo peso unitario.

No se medirá el acero de refuerzo que el Contratista utilice en traslapes para fabricación de silletas, ganchos, separadores y tensores de la cimbra.

Base de pago

El concepto de trabajo relacionado con esta Norma se pagará al precio unitario fijado en el contrato respectivo, que incluye el costo directo, indirectos, cargos por financiamiento y la utilidad del Contratista.



IV.3.9. Estructuras de acero rejillas y tubería

Definición

Elementos estructurales formados con perfiles de acero estructural colocados en la forma y disposición que señale el Proyecto, así como tubería de acero de 107 cm. (42") de diámetro, con placa de 0,95 cm (3/8") de espesor.

Materiales

Los materiales que se utilizan en el concepto de trabajo relativo a este capítulo serán;

Perfiles comerciales de acero estructural

Tubería de acero de 42" de diámetro y 3/8" de espesor, incluye un codo de 90 y anillos con placa de 1/2" por 15 cm.

Soldadura y pernos de anclaje

Pintura

Todos los materiales que se requieren para la ejecución de los trabajos relativos a esta norma deberán ser nuevos y de buena calidad y serán proporcionados por el Contratista a satisfacción de la Dependencia.

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

-Fabricación y colocación

Todos los trabajos que se requieran, tanto de taller como de campo, para la fabricación y colocación de las rejillas deben ser realizados por personal especializado y calificado, de acuerdo a las dimensiones y características que para las rejillas, se indica en el Proyecto.



El Contratista se obliga a facilitar el acceso al taller de habilitado y armado, para que la Supervisión que nombre la Dependencia, verifique los procedimientos de trabajo y efectúe los muestreos y las pruebas que se consideren necesarios, con lo que la Dependencia aprobará los trabajos, quedando el Contratista autorizado para el transporte de las partes o la estructura completa al sitio de colocación.

Todos los trabajos que se requieran, tanto de taller como de campo, para la fabricación y colocación de la tubería deben ser realizados por personal especializado y calificado, de acuerdo a las dimensiones y características que para la tubería, se indica en el Proyecto.

El Contratista deberá de garantizar, la separación y fijación de acuerdo al Proyecto para la tubería, antes de ser colocado el recubrimiento de concreto de la misma.

Durante la fabricación, colocación o cualquier otra maniobra que se requiera, el Contratista manejará con el debido cuidado las piezas para evitar que las mismas se dañen o inutilicen.

Todo material que se emplee en la fabricación para rejillas y tubería debe estar limpio y sin deformaciones.

La Dependencia rechazará cualquier pieza dañada durante el transporte o que a juicio de la Supervisión no sea conveniente utilizar, debiendo ser repuestas o reparadas por cuenta del Contratista.

-Cortes

Todos los cortes deberán sujetarse a las líneas y trazos señalados en el proyecto.

Los cortes necesarios para formar las diversas piezas de las rejillas y tuberías se podrán realizar por medio de sierra o arco y deberán quedar con un acabado correcto, libres de rebabas y otras irregularidades.

-Uniones

Las uniones de las piezas que formen las rejillas y tuberías deberán ser soldadas.

-Soldadura



No deberán soldarse cuando el metal de las piezas esté húmedo, expuesto a la lluvia, vientos fuertes u otras condiciones meteorológicas desfavorables, ni cuando su temperatura sea inferior a siete grados centígrados (7 °C) bajo cero; cuando la temperatura del metal base sea inferior, deberá precalentarse hasta una temperatura de veinte grados centígrados (20 °C), debiendo procurar mantener esta temperatura durante toda la operación.

Las superficies de las piezas para soldar deberán estar exentas de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, pintura, humedad o cualquier otro material extraño, debiendo quedar tersas, uniformes y libres de rebabas y no presentar desgarraduras, grietas u otros defectos que puedan disminuir la eficiencia de la junta soldada.

Las partes por soldarse mantendrán en su posición correcta hasta terminar el proceso de soldadura, mediante el empleo de pernos, prensas, cuñas, tirantes, puntales, u otros dispositivos adecuados o también mediante puntos de soldadura provisionales. En todos los casos se tomará en cuenta la tolerancia adecuada para el alabeo, la contracción o el alargamiento de las piezas por efecto del aumento de temperatura.

Los puntos provisionales de soldadura se limpiarán o fundirán completamente con la soldadura definitiva. Las soldaduras de pasadas múltiples tendrán sus extremos en cascada. Los puntos de soldadura que se consideren defectuosos se quitarán antes de hacer la soldadura definitiva. Las soldaduras provisionales se removerán con un esmeril hasta emparejar la superficie original.

-Remaches, pernos y tornillos.

En las rejillas unidas con pernos el diámetro de los agujeros será de 3,00 milímetros mayor que el nominal de los mismos.

-Pintura

Después de haber sido inspeccionadas y aprobadas las rejillas y tuberías en todas sus partes se limpiarán con SAND-BLAST, se les aplicarán 3 capas de pintura; la pintura de taller primaria, segunda de protección anticorrosiva y tercera pintura azul, debiendo limpiarse previamente de todas las escamas, óxido, escorias, grasas, aceite y otras materias extrañas.



Las superficies estarán completamente libres de humedad al aplicar la pintura y ésta deberá cubrir totalmente las piezas, excepto en las partes que vayan ahogadas en concreto o deban soldarse posteriormente; en este último caso, se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes a los mismos.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con esta norma comprenderá lo que corresponda a lo mencionado en los párrafos siguientes:

-Rejillas.

Fabricación.- Costo de todos los perfiles comerciales de acero estructural, soldadura, pernos y en general todos los materiales que constituyan las rejillas; equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la fabricación de las partes y armado de las mismas; pintura; almacenaje; mermas, descalibres y desperdicios; cargas, transportes, descargas y todas las maniobras necesarias para la entrega de las rejillas en el sitio de su colocación, marcado en el Proyecto.

-Tubería.

El costo de adquisición de la tubería de 0,95 cm (3/8") de espesor, codo de 90, soldadura, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la colocación de las partes; pintura; y todas las maniobras necesarias para la entrega de las tuberías en el sitio de su colocación, marcado en el Proyecto.

-Colocación

Cargas, transportes y descargas desde el sitio de entrega o almacenaje hasta el sitio de colocación; equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran para la colocación en su posición definitiva a líneas y niveles de proyecto; obra falsa, obras auxiliares y limpieza final.

Criterios de medición

-Rejillas.

Las rejillas de acero, se medirán en kilogramos (kg) con aproximación a una décima de la unidad (0.1).



Las rejillas de acero se recibirán ya colocadas a entera satisfacción de la Dependencia.
El peso de las rejillas se determinará tomando como base las cantidades de proyecto, haciendo las correcciones necesarias por cambios autorizados por la Supervisión.
El peso se determinará considerando las dimensiones de proyecto y los pesos nominales del catálogo del fabricante de los distintos perfiles y demás partes que formen la estructura.
No se medirán las rejillas de acero que sufran daños, ni las fabricadas o colocadas deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para reponerlas o corregirlas a sus expensas, cuando y en la forma que ordene la Supervisión.

-Tuberías.

Las tuberías de acero con placa de 3/8" de espesor, se medirán en metros (m) con aproximación de una decimal (0,1) de la unidad, incluyendo el codo de 90.

Las tuberías de acero se recibirán ya colocadas a entera satisfacción de la Dependencia.

No se medirán las tuberías de acero que sufran daños, al colocarlas deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para reponerlas o corregirlas a sus expensas, cuando y en la forma que ordene la Supervisión.

Base de pago

El concepto de trabajo relacionado con esta norma se pagará a la obra estimada y realmente ejecutada al precio unitario establecido en el contrato respectivo; que incluye los costos directos, indirectos, cargos de financiamiento, (SAR, INFONAVIT Y SECODAM), así como la utilidad del Contratista.



IV.3.10. Barandales de tubería de fierro

Definición

Elementos basados en tubería de fierro colocado sobre una serie de postes de poca altura, para dar protección y apoyo.

Materiales

Los materiales que se emplearán en la fabricación y colocación de barandales de tubo de fierro son los siguientes:

Tubo de fierro galvanizado de 6,35 cm. (2 1/2") de diámetro

Piezas especiales de fierro galvanizado de 6,35 cm. (2 1/2") de diámetro

Anclas

Los materiales que se emplean en los barandales de tubería de fierro, deberán cumplir con las características fijadas en el proyecto, previa inspección y aprobación de los mismos, por la Supervisión.

Requisitos de ejecución

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

-Fabricación e instalación

El concepto de trabajo a que se refiere este capítulo comprenderá las operaciones siguientes:

Habilitado del material comercial

Armado de las partes que forman el barandal

-Colocación en el sitio de instalación

Todos los cortes en la tubería para formar el barandal deberán quedar libres de rebabas u otras irregularidades para permitir formar las roscas de unión en los extremos.



Las dimensiones y características del barandal se consignan en el Proyecto.

Las uniones de las piezas que forman el barandal deberán quedar con un acabado correcto, libres de rebaba, escoria y otras irregularidades; las uniones según el proyecto, deberán ser roscadas a las piezas especiales, las terminaciones y bases serán empotradas utilizando anclas indicadas en el Proyecto.

Las uniones roscadas fabricadas como codos, tees, cruces y niples, llevarán una pasada de pintura anticorrosiva en las roscas, antes del armado de los barandales para protegerlas contra oxidación.

Previo a la recepción de barandales, se verificarán sus dimensiones, forma, acabado, elevaciones y alineamientos de acuerdo a lo fijado en el proyecto.

Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con esta norma comprenderán lo que corresponda de lo que se menciona por instalación del mismo.

Fabricación del barandal.- Incluye el costo de la tubería de fierro galvanizado, piezas especiales del mismo material, equipo herramientas y la mano de obra necesarios para la fabricación de las partes y armado de las mismas según los planos de taller; almacenaje mermas y desperdicios; cargas, transportes, descargas y todas las maniobras necesarias para la entrega del barandal en el sitio que fije el Proyecto.

Montaje.- incluye cargas, transporte y descargas desde el sitio de entrega de todas las partes hasta el sitio de su instalación; equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran para la instalación del barandal en su posición definitiva a líneas y niveles de Proyecto, así como dos manos de pintura anticorrosiva azul.

Criterios de medición

Los barandales se medirán en metros (m) con aproximación de una decimal (0,1) de la unidad.



La fabricación e instalación de barandales se medirán ya colocados de acuerdo al Proyecto.

Base de pago

El concepto de trabajo relacionado con este capítulo se pagará al precio unitario establecido en el contrato respectivo el cual incluye los costos directos e indirectos, cargos financieros y la utilidad del Contratista.



IV.3.11. Guardacaminos

Definición

Elementos formados por postes de concreto, para protección lateral de coronas de cortinas de presas y de caminos.

Materiales

Los materiales que se emplean en la instalación de guardacaminos serán:

Tubería de asbesto cemento de 15,24 cm (6") de diámetro.

Concreto Hidráulico

Acero de refuerzo, Armex de tres varillas de ¼" R6000

Los materiales que se emplean en los guardacaminos deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, previa inspección y aprobación de los mismos.

Requisitos de ejecución

El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el Contrato.

-Fabricación e instalación

Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo comprenderán las operaciones siguientes:

suministro de materiales

Fabricación y colocación

Para cumplir con la recepción del guardacaminos, se verificará su acabado, elevación y alineamiento de acuerdo con lo fijado en el proyecto.



Alcance del concepto

Para fines de medición y pago, el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con esta norma comprenderá lo que corresponda de lo que se menciona en el suministro, fabricación e instalación de guardacaminos.

-Suministro, fabricación e instalación

Incluye, costo de tubería de asbesto-cemento, concreto y acero de refuerzo; equipo, herramienta la mano de obra necesarias para la fabricación del guardacamino y su colocación incluyendo la excavación; almacenaje mermas y desperdicios; cargas, transporte, descargas y todas las maniobras necesarias para dejar el guardacamino en la posición definitiva a líneas y niveles del proyecto.

Criterios de medición

El guardacamino se medirá en piezas, fabricados y colocados de acuerdo a lo que marca el proyecto, a cada 5 m en la cortina con el concepto 3.03.02.098.a y a cada (100 m) en el concepto 3.03.02.098.b (camino).

Base de pago

El concepto de trabajo relacionado en esta norma se pagará a las cantidades estimadas y realmente ejecutadas al precio unitario establecido, en el contrato respectivo el cual incluye los costos directos e indirectos, cargos por financiamiento (SAR; INFONAVIT Y SECODAM) así como la utilidad del Contratista.



IV.3.12. Tratamientos superficiales para cimentaciones

Definición

Limpieza y remoción de los materiales de relleno, es la extracción y retiro del material de relleno de las fallas o fracturas mediante cualquier elemento, ya sea mecánico o manual, aunado a la limpieza enérgica de la mismas, así como la eliminación de la roca alterada.

Relleno de discontinuidades con concreto dental, es la colocación de concreto hidráulico f'c 150 kg/cm² en las discontinuidades, una vez efectuada la actividad de limpieza.

Referencias.

Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el presente capítulo que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos a los que deberán sujetarse en lo que corresponda.

Materiales.

Los materiales que pueden utilizarse en la limpieza y relleno de fracturas y discontinuidades en la cimentación son los siguientes:

Agua y Aire

Concreto hidráulico

Requisitos de ejecución.

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo, y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

-Limpieza del área de cimentación

Se deberá efectuar el retiro del material de cobertura, hasta la línea de desplante indicada en el proyecto y además, retirar los fragmentos de roca sueltos o roca alterada y/o fracturada en toda la superficie que ocupará el desplante de la cimentación de la cortina. Correspondiente a los conceptos 3.01.02.012.g y 3.01.02.012.h



Una vez terminado el retiro de este material (excavaciones de limpia), y antes de iniciar la colocación de materiales naturales para la cortina, se procederá a realizar una limpieza energética del terreno sopleteándolo con agua y aire a presión hasta dejar completamente limpia toda el área por ocupar. Correspondiente a los conceptos 3.01.02.027.a y 3.01.02.027.b, después de esta limpia si se encuentran fracturas abiertas con material de relleno o material intemperizado se procederá con lo siguiente:

-Limpieza de discontinuidades

Las fallas o fracturas abiertas, con material triturado, alterado y/o relleno arcilloso que se identifique en el área de la cimentación después de efectuada la limpieza, deberán tratarse como se indica a continuación:

Se removerá el material triturado, alterado y/o relleno arcilloso hasta una profundidad de 3 veces el espesor de la discontinuidad, efectuándolo con métodos mecánicos o manuales y aplicando una limpieza energética con aire y agua a presión

En caso de que la discontinuidad geológica se presente abierta a profundidades hasta de 15 m, y se dificulte su limpieza, se efectuará un tratamiento a base de inyecciones de lechada según se indica en el proyecto y siguiendo los lineamientos de 3.04.01.a.

-Relleno de discontinuidades y de áreas fracturadas y/o alteradas

Una vez efectuado el retiro de material triturado, alterado o de relleno, y haber realizado la limpieza de discontinuidades y de áreas con material alterado o con relleno, se procederá al relleno y/o retaque de las depresiones ocasionadas por la limpia, con un concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$

En caso de encontrar superficies agrietadas o roca con alta susceptibilidad a la intemperización, será necesario recubrirlas con concreto.

-Tratamiento de las laderas.

En el caso de que se encuentren secciones transversales con cambios bruscos de pendiente o desplomes en las laderas; la solución a estos problemas consistirá en ejecutar



excavaciones en las salientes y realizar rellenos de concreto en las entrantes, con objeto de obtener una superficie de apoyo regular para la zona impermeable de la cortina.

La regularización topográfica de las áreas que lo requieran, será cuidadosamente ejecutada y con el detalle suficiente para la corrección de las irregularidades indeseables.

La presencia de cambios bruscos en la inclinación de los taludes, aunque sean locales, puede ser causa de agrietamientos del núcleo impermeable; por lo que sólo se permitirán escalones menores de dos metros de altura por un metro de huella.

Alcance del concepto

Salvo que el proyecto establezca otra cosa; el precio unitario de cada concepto de trabajo que constituya parte o el total del tratamiento superficial para cimentaciones deberá incluir lo correspondiente a: proporcionar todo el Equipo, Herramientas, Materiales y Mano de Obra; necesaria para ejecutar cada concepto de trabajo incluyendo el acarreo libre a los bancos de desperdicio fijados en el proyecto de todos los materiales producto de las limpias y remociones de suelos y rocas. Por otra parte el precio unitario; cuando se realicen rellenos con concreto dental con lechada, mortero o concreto hidráulico; deberá incluir el suministro de los materiales para la elaboración de éstos, así mismo incluirá la fabricación de las mezclas de los productos y su colocación conforme al proyecto, observándose lo dispuesto en el capítulo 3.02.01.042 Concreto hidráulico.

Criterios de medición

El tratamiento de la superficie del terreno para desplante de una estructura se medirá directamente sobre el terreno con base a las siguientes consideraciones:

Por metro cúbico (m^3) con aproximación a la décima de la unidad (0.1), cuando se trate de la limpieza y remoción de materiales de relleno de discontinuidades que hayan estado ocupadas de suelos orgánicos, suelos blandos, depósitos aluviales, depósitos de talud, roca alterada y bloques de roca sueltos.

Por metro cúbico con aproximación a la unidad, de las excavaciones en laderas que tengan por objeto la corrección del perfil longitudinal y transversal de las mismas, de acuerdo al capítulo: "Excavaciones a Cielo Abierto" de estas especificaciones, las que se cuantificarán y pagarán por separado.



Por metro cúbico (m^3) de concreto f'c 150 kg/cm² con aproximación a una (0,1) decimal, en el relleno de oquedades o en las discontinuidades geológicas menores.

Por metro cúbico (m^3) con aproximación a una (0,1) decimal del concreto hidráulico f'c 150 kg/cm² para la regularización de la superficie de desplante de la cortina (tratamiento de laderas).

Bases de pago

Los conceptos de trabajo relacionados con ésta Norma se pagarán a la obra estimada y realmente ejecutada a los Precios Unitarios que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, e incluyen los costos directos e indirectos, cargos por financiamiento y la Utilidad del Contratista.



CAPITULO V. PRESUPUESTACION.

V.1 Catalogo de conceptos

Un catalogo de conceptos es la relación de todos los trabajos o actividades que se desarrollan en una obra de construcción. El objetivo de este catalogo es de contar con un desglose detallado de todas las acciones que se tienen que efectuar en la ejecución de cualquier obra, desde los trabajos preliminares hasta la entrega y finiquito, pasando por los trabajos de albañilería, estructura, acabados, terracerías, carpintería, obras exteriores, limpieza, etc.

Para cumplir con tal objetivo, es necesario que cada uno de los conceptos, comprenda detalladamente, las especificaciones que se requieran para su correcta ejecución.

Las especificaciones son las características especiales de cada actividad en particular, en las que se indican los materiales y su cantidad, su proceso constructivo manual o mecánico, el suministro y/o colocación de algún mueble u otro objeto, etc., en tal forma explicado, que cualquier persona dedicada a la construcción, sea capaz de interpretarla y ejecutarla.

En la columna de precio unitario se agrega en el formato del catalogo de conceptos y cantidades de obra, para que el constructor o presuntos contratistas, indiquen en ella el "Precio Unitario" que proponen, después de su análisis correspondiente.

La unidad de medida nos sirve para cuantificar cualquier cantidad de obra, es necesario conocer la cantidad de productos que la conforman, por lo que se requiere determinar la unidad de medida con la que nos sea más sencillo medir, cubicar o cuantificar y por tanto costear.

El importe es la columna en donde el constructor o los concursantes que participan, indicarán el importe total de cada concepto, el cual será el resultado de multiplicar el precio unitario por la cantidad de obra.

El presupuesto es simplemente, la suma aritmética de todos los importes de todos los conceptos, que a la vez, determina la inversión total en determinada obra de construcción.



Como su nombre lo indica, el presupuesto "presupone" la inversión total de la obra, basado en el catalogo de conceptos y cantidades de obra con sus especificaciones, sin embargo, se pueden presentar algunas modificaciones o ampliaciones al proyecto, incremento en los precios de algunos materiales y salarios, algunos imprevistos e incluso errores u omisiones en el proyecto, etc., por lo que es recomendable revisar la forma de contratación de la obra con la que se efectuará el compromiso.

V.2 Cuantificación

Si por medio de las especificaciones definimos las características y calidades requeridas por un producto, necesitamos averiguar, cuantas son las partes que integran el mismo.

La cubicación o la cuantificación, se refiere al cálculo de las cantidades, volúmenes o importes de la obra. Al cuantificar los conceptos de una obra se lleva a cabo una serie de operaciones con las cuales, se determinan las cantidades parciales o totales de cualquier producto o subproducto.

El mínimo divisor de cualquier número entero es la unidad, es esta la razón por lo cual trataremos de reducir cualquier producto o subproducto a sus componentes unitarios, utilizando para ello las medidas aceptadas en nuestro sistema métrico decimal.

Como en la cuantificación, se usan medidas ya fijas que nos sirven de base, cuando las condiciones de presupuesto o aún las de antepresupuesto cambian, ya que si se presenta un aumento en el costo solo multiplicaríamos el nuevo valor por la cantidad de obra, actualizando en esta forma el presupuesto.

Recordemos que hay una interrelación entre especificaciones, cuantificaciones y análisis de costos, y muy especialmente, congruencia entre los tres, al considerar inútil un análisis detallado exacto de costos sin tener una cubicación o una especificación detallada con el mismo rigorismo.

Las cuantificaciones se clasifican en teóricas, las cuales se obtienen con la ayuda de los planos, y verídicas, que son las que realmente se ejecutan en la obra.



Es a base de las cuantificaciones teóricas, que se elabora un catalogo de conceptos de obra civil, el cual consiste en describir cada uno de los trabajos que intervienen para la integración de una obra, detallando cada uno de los elementos parciales y consideraciones generales constructivas del concepto.

Como se mencionó anteriormente, las condiciones de un presupuesto y más aún de un antepresupuesto, pueden variar en el transcurso de la obra, por lo cual es conveniente realizar las cubicaciones de tal manera sistematizada, que nos permitan entenderlas, revisarlas y modificarlas fácilmente.

V.2.1 Números Generadores

Un número generador, es el formato en el cual se contemplan las dimensiones y datos de los elementos que conforman un concepto de trabajo para obtener la cantidad o volumen de obra por ejecutar o ejecutado.

Se puede decir que los números generadores forman parte del presupuesto, así como de las estimaciones, adquiriendo con ello un carácter de documento oficial en el momento que son autorizadas por las personas correspondientes.

Las mediciones, se hacen con fines de estimación o para rendir informes diarios, semanales o quincenales o para llevar los servicios técnicos directivos con la finalidad de tener conocimientos de la producción general en obra.

Es de suma importancia, que para cuantificar cualquier concepto, es necesario conocer las especificaciones, puesto que estas nos describen detalladamente las características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir determinado producto que integra una obra.

Debemos cuidar que las especificaciones se apeguen en lo posible a los sistemas, materiales, equipo y herramienta de que se disponga en ese momento y para determinadas zonas, ya que al proponer una especificación fuera de la realidad del lugar, en vez de obtener la calidad deseada y el costo mínimo podríamos incurrir o hacer incurrir al constructor en un error de construcción.



Cabe mencionar que cuanto más exacta y detallada sea una especificación, mayor aproximación tendremos en el cálculo de los números generadores y en la determinación del presupuesto.

En la ingeniería civil, es de suma importancia el realizar una correcta cuantificación de los elementos que intervienen en la construcción de la obra, tales como excavaciones, rellenos, acero de refuerzo, cimbra, concreto, recubrimientos, etc.

V.3 Ley de Pareto

Uno de los problemas que se encuentra al planificar proyectos es la carencia de una metodología adecuada, que permita un manejo apropiado del tiempo. La siguiente metodología ha sido probada en obras de diferente naturaleza como obras lineales: túneles, carreteras, canales, obras concentradas como edificaciones en general y se considera que es aplicable a cualquier otro tipo de proyecto.

Una palabra clave en la práctica de Ingeniería de Costos es la "Relevancia", la diferencia de un especialista experimentado de uno que no lo es, consiste en saber distinguir, delimitar y concentrarse en lo que es relevante, haciendo a un lado lo trivial.

Y cuando se menciona la palabra relevante, se hace referencia al criterio paretiano debido al economista Wilfrido Pareto, el cual establece que el 80% del esfuerzo es usado en el 20% del trabajo. En Estados Unidos se le conoce como la Ley de Relevancia o la Ley de Trivialidad.

En los costos de construcción se tiene que un 20% de los conceptos de trabajo representa el 80% del importe total de la obra (lo relevante) mientras que el 80% de los ítems mas triviales o la "menudencia " solo aporta el 20%.

El especialista a través del tiempo con experiencias, acopio de información, talento, dedicación y estudio, ira desarrollando su olfato, para que con una revisión rápida a planos y catalogo de conceptos o simplemente a primera vista detecte que es lo que pinta en una obra: concreto, acero de refuerzo, cimbra, block, ciertos acabados, etc., en fin, los elementos, materiales y factores relevantes.



No es lógico pensar que un analista dedique horas a detallar y calcular un registro de tabique que representa una milésima parte del costo del proyecto y no dedique tiempo a analizar con buen grado de detalle el costo indirecto de la obra.

Por ejemplo, si queremos determinar un presupuesto de manera rápida y eficaz, escogemos el 20% de ítems o partidas en función de a su valor monetario y con toda seguridad habremos asegurado el 80% del monto total del presupuesto del proyecto. En el caso del tiempo, escogemos el 20% de las tareas que tienen el mayor número de horas-hombre y habremos definido con toda seguridad el 80% del plazo del proyecto. En el caso de la calidad, escogemos el 20% de las operaciones (las tareas o procesos están descompuestas en operaciones) con defectos recurrentes y debidamente cuantificados, ello representa el 80% de las causas que ocasionan defectos de las tareas o procesos.

En resumen, La Ley 80/20 (Pareto), nos permita identificar las tareas más importantes y analizarlas exhaustivamente y es muy útil en la planificación y control de todo proyecto.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y por lo tanto es útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuales son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos pasos (servicios, ítems, problemas causas) son responsables de la mayor parte del impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos focos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

V.4 Costos Horario de Maquinaria y Equipo de Construcción

La maquinaria y equipo son elementos importantes en el análisis de precios unitarios, sobre todo para empresas dedicadas al movimiento de tierras, por lo tanto, es importante estudiar la metodología para calcular los costos de dichos elementos.

El Costo Horario (C.H.) es integrante del Costo Directo y está definido por la siguiente formula:

$$\text{C.H.} = \text{Cargos Fijos} + \text{Cargos por Consumo} + \text{Cargos por Operación}$$



La vida útil del equipo, el efecto inflacionario en su valor de adquisición, su obsolescencia y el tiempo real de utilización, han provocado diversos criterios, nosotros sugerimos depreciar el equipo en un 20% anual, es decir, considerar la depreciación total del equipo en cinco años.

En relación al efecto inflacionario aceptamos que en el fin de la vida útil donde se debe reponer el equipo, encontramos que el valor de éste ha sufrido un incremento que nos impide adquirirlo con la provisión considerada.

Por otra parte, cuando en el transcurso de la vida útil de un equipo aparece otro de eficiencia superior, el nuestro sufre una depreciación automática que en función de su eficiencia hace anti-económica su continuidad de operación.

El equipo debe encontrarse siempre disponible y asignado a una obra específica y no por esto su uso es continuo, a más del paro forzoso por lluvias en equipo mayor y por descomposturas en equipo menor, por lo tanto se sugiere dividir el análisis en cargos fijos, cargos por consumos y cargo por operación.

El costo de la maquinaria inactiva esta representada por la suma de cargos fijos y cargo por operación, siendo este último afectado por un factor de disminución.

V.4.1 Cargos Fijos

Son aquellos que gravan el costo horario del equipo, independientemente de que éste se halle operando o inactivo y son los siguientes:

Depreciación.

La depreciación es la pérdida en el valor del equipo como resultado del uso y del desgaste. Se deberá amortizar el costo original del equipo durante su vida útil o sufrir pérdidas en aquellas obras donde el equipo se use. El costo de una unidad de equipo, además del precio de adquisición y de transporte, deberá incluir el costo de descarga y ensamblaje en su punto de destino.



El cargo por depreciación esta dado por:

$$D=(Va-Vr)/Ve$$

Donde:

D= Depreciación

Va= Valor de adquisición de la maquinaria, considerándose como tal, el precio comercial de adquisición de la maquinaria nueva en el mercado nacional, descontando el valor de las llantas en su caso.

Vr= Valor de rescate de la maquinaria, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

Ve= Vida económica de la maquina, expresada en horas efectivas de trabajo, o sea, el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Inversión.

Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria. Sobre este cargo existen dos corrientes, la primera propone considerar el costo de adquisición del dinero para comprar la maquinaria, y la otra es considerar la rentabilidad del dinero que destinamos en la adquisición de la maquinaria.

En cualquiera de las dos concepciones podemos indicar la siguiente fórmula:

$$I=((Va+Vr)i)/2Ha$$

Donde:

Va = Valor de adquisición de la maquina

Vr = Valor de rescate de la maquina

i = Tasa de interés interbancario (TIIE), expresada en decimales

Ha = El número de horas efectivas que el equipo trabaja durante un año

Seguros.

Es el que cubre los riesgos a que esta sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que sufra durante su traslado de obra a obra o en la realización del trabajo.



La destrucción imprevista de un equipo, es un riesgo que podemos cubrir a través de un seguro, y que ya sea que éste sea adquirido con un tercero bien, sea absorbido por el propio contratista, consideramos deba integrarse como parte del costo horario.

El cargo por seguros está dado por:

$$S = ((V_a + V_r)s) / 2H_a$$

Donde:

S = Cargo por seguros

V_a = Valor inicial de la maquina

V_r = Valor de rescate de la maquina

s = Prima anual en porcentaje decimal

Mantenimiento.

Cualquier equipo sin importar sus condiciones de operación sufre descomposturas, mas también es indudable que un mantenimiento preventivo, reduce el costo de la reparación y la frecuencia de las descomposturas. El incremento del costo por las refacciones y la mano de obra es también un elemento a incluir por lo cual, es práctica aceptada, considerar las reparaciones como un porcentaje estadístico de la depreciación, que involucra mantenimiento menor y mayor, considerando el primero también como preventivo y el segundo de reposición de partes que requieran el uso de taller.

El cargo por mantenimiento esta dado por la fórmula siguiente:

$$M = K_o D$$

Donde:

M = Costo por mantenimiento

K_o = Coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varia según el tipo de maquinas y las características del trabajo y se fija en base a la experiencia estadística.

D = Depreciación de la maquina calculada de acuerdo con lo expuesto anteriormente.



V.4.2 Cargos por Consumo

Son los que derivan por las erogaciones que resulten por el uso de combustibles y otras fuentes de energía y en caso de lubricantes y llantas.

El consumo de combustible puede hallarse con exactitud en la obra. Si no hay oportunidad de hacer esto, puede determinarse conociendo la aplicación de la maquina, o sea, dando condiciones ideales de presión, temperatura, y operación.

Combustibles.

El elemento que proporciona la energía debe indudablemente ser elemento del costo, por lo cual es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores. El cargo por combustibles, se obtendrá mediante la ecuación:

$$E=CPc$$

Donde:

E = Cargo por combustible

C = Cantidad de combustible necesario por hora efectiva de trabajo

Pc = Es el costo del combustible puesto en la maquina

Cargo por otras fuentes de energía.

Es el cargo de los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en el cargo anterior. El consumo de energía eléctrica esta dado por la ecuación:

$$\text{Consumo}=\text{Hp}\cdot 0.7475\text{Pee}$$

Donde:

Hp = Potencia del motor en Hp

Pee = Costo del Kw/hr

Lubricantes.

El elemento que permite el funcionamiento eficiente del equipo y que reduce el desgaste por fricción, también lo consideramos elemento del costo. Son motivados por el consumo y los



cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores de los equipos. Se obtendrá de la ecuación:

$$L=(c+al)PI$$

Donde:

L = Cargo por lubricantes

al = Cantidad de los aceites lubricantes necesarios por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación. Está determinada por la capacidad de recipiente dentro de la maquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites

PI = Costo de los aceites lubricantes puestos en las maquinas

c = Consumo entre cambios sucesivos de lubricantes

Llantas.

Es el correspondiente al consumo por desgaste de llantas. Este elemento no se deprecia, se consume y por tanto pensamos que su localización debe estar fuera de los cargos fijos. Cuando se considere este cargo, al calcular el valor inicial de la maquina, deberá deducirse el valor de las llantas. Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$N=Vn/Hv$$

Donde:

N = Cargo por llantas

Vn = Costo de adquisición de las llantas, considerando el precio en el mercado nacional de llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la maquina

Hv = Horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a la misma. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando entre otros, los factores siguientes: velocidad máxima de trabajo, condiciones relativas del camino que transite tales como pendientes, curvaturas, superficie rodamiento, posición de la maquina, cargas que soporte y el clima en que se opere.



V.4.3 Cargos por operación.

El aprovechamiento del equipo, sólo se puede realizar a través de una operación adecuada y especializada, por tanto es éste un integrante primordial en la configuración de un costo horario.

El cargo por operación de la maquinaria es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquina, por hora efectiva de trabajo de la misma. Este cargo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Co=So/H$$

Donde:

Co = Cargo por operación

So = Es la suma del salario real por turno del personal necesario para operar la maquina

H = Horas efectivas de trabajo de la maquina dentro del turno. Se determina multiplicando el número de horas del turno por un factor de eficiencia

V.5 Análisis de Precios Unitarios

El *Precio Unitario* (P.U.) es el precio de venta que se oferta al cliente por un concepto determinado, está dado por unidad de volumen de obra y está conformado de la siguiente manera:

$$P.U. = C.D. + C.I. + F + U + C.A.$$

Donde:

P.U. = Precio Unitario

C.D. = Costo Directo

C.I. = Costo Indirecto

F = Financiamiento

U = Utilidad

C.A. = Cargos Adicionales



Dado que el análisis de un costo es, en forma genérica la evaluación de un proceso determinado, sus características serán:

- El análisis de costo es aproximado.
El no existir dos procesos constructivos iguales, el intervenir la habilidad personal del operario, y el basarse en condiciones “promedio” de consumos, insumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.
- El análisis de costo es específico.
Por consecuencia, si cada proceso constructivo se integra en base a sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico.
- El análisis de costo es dinámico.
El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, control, incrementos de costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, etc., nos permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos.
- El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente.
Si la integración de un costo, se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos inferimos el resultado, estaremos analizando nuestro costo inductivamente.
Si a través del razonamiento partimos del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, estaremos analizando nuestro costo deductivamente.
- El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores.
En la cadena de procesos que definen la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua, el equipo para su mezclado, etc., este agregado a su vez, se integra de costos de extracción, de costos de explosivos, de costos de equipo, etc., y



nuestro concreto hidráulico puede a su vez, ser parte del costo de una columna, y ésta de una estructura, y ésta de un conjunto de edificios, etc., etc.

Es por ello nuestro interés en la justa evaluación del proceso productivo, para que en la medida de nuestra intervención, hagamos comparativos a nivel nacional o internacional nuestro producto, conscientes de nuestra responsabilidad como eslabones de esa cadena que sin mengua de su calidad, debe producir beneficios justos y por tanto, sanos desarrollos a nivel persona, familia, empresa y país.

V.5.1 Costo Directo

El *Costo Directo* (C.D.) es la suma de materiales, mano de obra, equipo y/o herramienta necesarios para la realización de un proceso productivo.

Aceptemos también que el Costo Directo puede representarse matemáticamente, mediante una ecuación del tipo siguiente:

$$C.D. = [ax + by + cz + \dots + \gamma\delta]$$

Considerando variables: x, y, z, ... δ

Y variables condicionadas: a, b, c, ... γ

Como variables podemos considerar el valor de los materiales, de la mano de obra y del equipo; como variables condicionadas podemos considerar las cantidades consumidas de cada uno de estos integrantes, es decir, la parte que representa dentro de un Costo Directo.

Podremos aceptar también que, las variables condicionadas pueden convertirse en constantes para una obra específica, o para un rango de obras promedio. Ahora bien, las variables de cantidades de materiales, de mano de obra y de equipo, también pueden ser constantes para un tiempo determinado. Resumiendo: "Las variables lo serán en función del tiempo de aplicación", y "Las variables condicionadas, lo serán en función del Método constructivo, tipo de edificación y de la tendencia estadística".



Si en un costo determinado llegásemos a convertir: “a”, “b”, “c”, etc., en constantes, determinadas por valores promedios estadísticos, tendríamos controlado una gran parte del proceso productivo y podríamos con mayor seguridad presuponer Costos a Tiempo Inmediato, y Mediato, ya que, como su nombre lo indica, “Presupuesto” no es otra cosa que anticipar una serie de suposiciones con tendencias controladas a un tiempo inmediato. Cuando usamos la palabra “Antepresupuesto” estamos queriendo decir con esto, que nuestras suposiciones son a un Tiempo Mediato y que necesitaremos revisarlas cuando sea necesario aplicarlas a un problema inmediato. Por lo tanto, el presupuesto ideal sería aquel que estuviere integrado por variables “controladas”, que al serlo se convertirán en constantes.

V.5.1.1 Costo Directo por Materiales

El costo por materiales es el de adquisición o producción de todos los materiales indispensable para la ejecución del concepto de trabajo, cumpliendo con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción solicitadas por el contratante.

Los materiales que se utilicen en la ejecución de una obra podrán ser permanentes o temporales; los primeros son aquellos que se incorporan y forman parte de la obra; los segundos, son los que se utilizan de manera auxiliar y no pasan a formar parte de la obra. Para este último caso se determinará el costo en proporción al porcentaje de vida útil de material empleado.

El costo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la expresión:

$$M=Cb*Cm$$

Donde:

M = El costo por materiales

Cb = El costo básico unitario en el mercado, éste se integrará sumando, al precio de adquisición en el mercado, los costos de acarreo, almacenajes y mermas aceptables durante su manejo

Cm = El consumo de materiales por concepto de trabajo expresado en unidad de medida. Se determinará con la cantidad que deba utilizarse según el proyecto más los desperdicios mínimos que la experiencia indique.



V.5.1.2 Costo Directo por Mano de Obra

El costo directo por mano de obra se compone de las erogaciones que efectúe el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores.

Dentro de este costo, no se considerarán las percepciones del personal de: dirección, administración, control, supervisión y vigilancia, porque corresponden a los costos indirectos.

El costo de mano de obra se obtendrá de la expresión siguiente:

$$Mo = Sr/R$$

Donde:

Mo = El costo por mano de obra

Sr = El salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, salvo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos. Incluirá todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Para la obtención de este rubro se deben considerar los salarios base tabulados "Sb" de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecuten los trabajos, el que deberá afectarse con un factor de salario real "Fsr", de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Sr = Sb * Fsr$$

R = Es el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas. Para realizar la evaluación del rendimiento, se deberá considerar en



todo momento el tipo de trabajo a desarrollar y las condiciones ambientales, topográficas y en general aquellas que predominen en la zona o región donde se ejecuten.

V.5.1.2.1 Factor de Salario Real

Se deberá entender al factor de salario real "Fsr", como la relación de los días realmente pagados en un periodo anual, de enero a diciembre, divididos entre los días efectivamente laborados durante el mismo periodo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Fsr = Ps (Tp/TI) + Tp/TI$$

Donde:

Fsr= Representa el factor de salario real.

Ps= Representa, en fracción decimal, las obligaciones obrero-patronales derivadas de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

Tp = Representa los días realmente pagados durante un periodo anual.

TI = Representa los días realmente laborados durante el mismo periodo anual.

Para su determinación, únicamente se deberán considerar aquellos días que estén dentro del periodo anual referido y que, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo y los Contratos Colectivos, resulten pagos obligatorios, aunque no sean laborables.

El factor de salario real deberá incluir las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del Seguro Social, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Determinado el factor de salario real, éste permanecerá fijo hasta la terminación de los trabajos contratados, incluyendo los convenios que se celebren, debiendo considerar los ajustes a las prestaciones que para tal efecto determina la Ley del Seguro Social, dándoles un trato similar a un ajuste de costos.

Cuando se requiera de la realización de trabajos de emergencia originados por eventos que pongan en peligro o alteren el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la



seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, las dependencias o entidades podrán requerir la integración de horas por tiempo extraordinario, dentro de los márgenes señalados en la Ley Federal del Trabajo, debiendo ajustar el factor de salario real utilizado en la integración de los precios unitarios.

V.5.1.3 Costo Directo por Herramienta

La depreciación de la herramienta que usa en forma particular el operario por costumbre se ha considerado como el 3% llegando hasta un 5% del importe de la Mano de Obra del concepto de trabajo analizado, pero debemos considerar que existen casos específicos como el de excavaciones con herramienta manual en roca o demoliciones con herramienta manual en elementos de concreto reforzado en que el desgaste de ésta es mucho mayor que el promedio, por lo que este porcentaje se incrementa y habrá que considerar porcentajes mayores (entre el 6 y 10% de la mano de obra).

V.5.2 Costos Indirectos

Los costo indirectos corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

Para su determinación, se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista, comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista, encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de él se deriven.



Los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra de que se trate.

$$\text{Costo Indirecto} = \frac{\text{Gastos de oficina central}}{\text{Facturación anual}} + \frac{\text{Gastos de oficina de campo}}{\text{Costo directo}} = \%$$

V.5.2.1 Indirectos de Oficina Central

Si la organización central de una empresa constructora nos proporciona el soporte técnico necesario para ejecutar obras de índole diversa, en forma eficiente, estas deberán absorber un cargo por este concepto, sugiriendo a ustedes realizarlo en forma porcentual, con base a tiempo y costo, es decir, obtengamos el costo de nuestra organización central para un periodo de tiempo y para este mismo periodo, estimemos el probable volumen de ventas a costo directo, que en forma realista pueda contratar nuestra empresa, para que con estos argumentos determinemos, de cada peso contratado a costo directo, cuanto debe incrementarse para cubrir los gastos de oficina central.

Para la evaluación del costo de la oficina central sus gastos se pueden agrupar en 4 rubros principales, que en forma enunciativa y no limitativa pueden ser:

- Honorarios, sueldos, prestaciones y viáticos. Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de staff de una empresa, tales como: honorarios o sueldos de los ejecutivos, consultores, auditores, técnicos, secretarías, recepcionistas, jefe de compras, almacenista, chóferes, mecánicos, veladores, dibujantes, ayudantes, mozos, etc. También deberán incluirse cuotas patronales del seguro social para estos trabajadores y prestaciones que obliga la ley federal del trabajo. Los viáticos por concepto de personal de oficina central se refieren a pasajes de transportes aéreos, terrestres, marítimos, pago de mudanzas, peajes, gasolinás lubricantes, servicios, etc., además de alimentos y hospedaje.
- Depreciación, mantenimiento y rentas. Son aquellos gastos por concepto de bienes inmuebles, muebles y servicios necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas y administrativas de una empresa, tales como: rentas de oficinas y



almacenes, instalaciones generales, muebles y encerres, depreciación, mantenimiento y rentas, locales de mantenimiento y guarda.

- Gastos de oficina. Tales como consumos eléctricos, gas y otros consumos, gastos de papelería, y útiles de escritorio, correos, teléfonos, telégrafos y radio, copias y duplicados.
- Seguros y fianzas. Los seguros son aquellos convenientes para la dilución de riesgo a través de seguros que impidan la súbita descapitalización por siniestros. Algunos clientes para garantizar la debida inversión de los anticipos, el cumplimiento de la obra y la calidad de ésta, solicitan fianzas, mismas que se considerarán en este rubro.

Además de los rubros citados anteriormente se deben considerar gastos de capacitación al personal y promoción de la empresa, así como gastos de concursos y proyectos.

V.5.2.2 Indirectos de Oficina de Campo.

Siendo la organización de obra semejante en su función a la organización central, solo que orientada a una obra específica, se propone realizar su evaluación en forma también porcentual con base a tiempo y costo, es decir, obtener el costo de nuestra organización de obra, durante el tiempo de ejecución planeado, el cual dividido entre el costo directo de la misma, determinará de cada peso erogado de la obra, cuanto debe incrementarse para cubrir los gastos de la oficina de campo.

Para la valuación del costo de una organización de obra, sus gastos se pueden agrupar en 5 rubros principales, que en forma enunciativa y no limitativa pueden ser:

- Honorarios, sueldos, prestaciones y viáticos. Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de staff de una obra, tales como: jefes de obra o superintendentes, residentes, ayudantes de residente, laboratoristas y ayudantes, jefes administrativos, contadores almacenistas, mecánicos, electricistas, mozos, veladores, secretarias, personal de limpieza, chóferes, etc., incluyendo pagos por cuotas al seguro



social y prestaciones que marca la Ley Federal del Trabajo. Los viáticos en la organización de obra son por traslados de personal (pasajes), peajes, gasolinas, lubricantes, servicios, etc., además de alimentos y hospedajes.

- Depreciación, mantenimiento y rentas. Además de los considerados en la organización central, debemos considerar los cargos originados por la renta o construcción de campamentos.
- Fletes y acarreos. Son aquellos gastos que tienen por objeto establecer un vínculo entre la oficina central y la obra, así como también el abasto del equipo idóneo de la bodega central a la obra y viceversa, incluyendo mantenimiento y depreciación de vehículos de uso exclusivo de obra. Dentro de este rubro se consideran los fletes de campamentos, de equipos de construcción, de plantas y elementos para instalaciones, de mobiliario, etc.
- Gastos de oficina. Además de los enunciados en la administración central se deben considerar las erogaciones por conceptos de fotografías.
- Seguros. En este rubro se consideran los aseguramientos de equipos de transporte utilizados por el personal de obra.

Además de los rubros citados anteriormente, se deben considerar, cuando sean necesarios, gastos por señalizaciones en obra, caminos de acceso, letreros, transformadores provisionales, cuotas sindicales, etc.

Con el objeto de que, después de investigados los costos totales por obra de la oficina de campo, los prorrateamos en forma porcentual al costo directo de la obra para:

$$\text{Costo Indirecto de Oficina de Campo} = \frac{\text{Gasto de oficina de campo}}{\text{Costo directo de la obra}}$$



Haciendo hincapié que este cociente es el segundo en importancia de los costos de una empresa constructora, el considerar que un aumento en tiempo de construcción y por tanto en gastos de oficina de campo, no lleva siempre consigo un aumento en el Costo Directo de una obra.

V.5.3. Financiamiento.

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción, se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico se ha hecho ya, una erogación considerable. La estricta vigilancia y supervisión de las inversiones de las obras, es también, requerimiento indispensable que obliga a esperar un lapso para cobrar la obra ejecutada, lo que convierte a la empresa en un financiero a corto plazo que forzosamente devenga intereses.

Al ser el financiamiento un gasto originado por un programa de obra y pagos fijados al contratista, deberemos evaluarlo de la manera mas justa y para eso sugerimos a ustedes analizar los egresos y los ingresos de una empresa constructora.

El análisis del Costo de Financiamiento deberá desarrollarse mediante el procedimiento denominado "Flujo de Efectivo", el cual considera los ingresos menos los egresos.

Se consideran como ingresos los anticipos recibidos; el valor total de las estimaciones presentadas, desglosando la amortización proporcional al porcentaje de anticipo otorgado.

Se consideran como egresos, las erogaciones que efectúa el contratista de todos los insumos que integran el Costo Directo (materiales, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta); así mismo todos los gastos indirectos. El financiamiento y utilidad no se consideran como egresos.

La formula general a emplear para calcular el financiamiento es la siguiente:

$$F = \frac{\text{Interés Neto}}{\text{CD} + \text{CI}} \times 100 = \frac{\text{Interés a pagar} - \text{Interés a favor}}{\text{CD} + \text{CI}} \times 100$$



Donde:

F = Porcentaje del cargo por financiamiento

CD = Costo directo

CI = Costo Indirecto

Para su determinación se debe considerar lo dispuesto en el Capítulo Sexto, Análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, Sección IV, El costo por financiamiento, en sus Artículos 183 a 187 del Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y demás normatividad vigente y aplicable.

Artículo 183. El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados, que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos.

El procedimiento para el análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento deberá ser fijado por cada dependencia o entidad.

Artículo 184. El costo por financiamiento permanecerá constante durante la ejecución de los trabajos, y únicamente se ajustará en los siguientes casos:

- I. Cuando varíe la tasa de interés, y
- II. Cuando no se entreguen los anticipos durante el primer trimestre de cada ejercicio subsecuente al del inicio de los trabajos.

Artículo 185. Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar lo siguiente:

- I. Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la proposición del contratista;
- II. Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos;
- III. Que se integre por los siguientes ingresos:
 - a. Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato, y



- b. El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago; deduciendo la amortización de los anticipos concedidos, y
- IV. Que se integre por los siguientes egresos:
- a. Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos;
 - b. Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran, y
 - c. En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución.

Artículo 186. Las dependencias y entidades para reconocer en el costo por financiamiento las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su proposición, deberán considerar lo siguiente:

- I. El contratista deberá fijar la tasa de interés con base en un indicador económico específico, considerando en su caso los puntos que como sobrecosto por el crédito le requiera una institución crediticia, la cual permanecerá constante en la integración de los precios; la variación de la tasa, a la alza o a la baja, dará lugar al ajuste del porcentaje del costo por financiamiento, considerando la variación entre los promedios mensuales de tasas de interés, entre el mes en que se presente la proposición del contratista, con respecto al mes que se efectúe su revisión;
- II. Las dependencias y entidades reconocerán la variación en la tasa de interés propuesta por el contratista, de acuerdo con las variaciones del indicador económico específico a que esté sujeta;
- III. El contratista presentará su solicitud de aplicación de la tasa de interés que corresponda cuando sea al alza; en el caso que la variación resulte a la baja, la dependencia o entidad deberá realizar los ajustes correspondientes, y
- IV. El análisis, cálculo e integración del incremento o decremento en el costo por financiamiento, se realizará conforme al análisis original presentado por el contratista, actualizando la tasa de interés; la diferencia en porcentaje que resulte, dará el nuevo costo por financiamiento.

Artículo 187. Las dependencias y entidades para reconocer el ajuste al costo por financiamiento, cuando exista un retraso en la entrega del anticipo en contratos que comprendan dos o más ejercicios, en los términos del segundo párrafo de la fracción V del artículo 50 de la Ley, deberán considerar lo siguiente:



- I. Únicamente procederá el ajuste de costos en aquellos contratos que abarquen dos o más ejercicios;
- II. Para su cálculo, en el análisis de costo por financiamiento presentado por el contratista, se deberá reubicar el importe del anticipo dentro del periodo en que realmente se entregue éste, y
- III. El nuevo costo por financiamiento se aplicará a la obra pendiente de ejecutar, conforme al programa convenido, a partir de la fecha en que debió entregarse el anticipo.

V.5.4. Utilidad.

Para la obtención de utilidad, no radica en el crecimiento desmedido del precio de venta, porque además de que esa política induciría a una carrera inflacionaria, la empresa que la adoptara, saldría del mercado de la libre competencia, y por tanto sus ventas mínimas la llevarían también a una quiebra.

La formula general a emplear para calcular la utilidad es la siguiente:

$$U = u (CD + CI + F)$$

Donde:

U = Cargo por utilidad

u = Porcentaje de utilidad expresada en decimales

CD = Costo directo

CI = Costo Indirecto

F = Costo por financiamiento

Para su determinación se debe considerar lo dispuesto en el Capítulo Sexto, Análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, Sección V, el Cargo por Utilidad, en su Artículo 188 del Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y demás normatividad aplicable.

Artículo 188. El cargo por utilidad, es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.



Este cargo deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa.

V.5.5. Cargos Adicionales.

Para su integración en el precio unitario se debe considerar lo dispuesto en el Capítulo Sexto, Análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, Sección VI, Los Cargos Adicionales, en su Artículo 189 del Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las Mismas y demás normatividad vigente y aplicable. Dada la autonomía estatal existen una serie de impuestos que de hecho se aplican en algunos estados y que deben investigarse y reflejarse en el costo, por mencionar algunos de ellos tenemos:

- 1.5% Por concepto de inspección de Obras del G.D.F.
- 2.0% Por concepto de servicios de Auditoría del G.D.F.
- 2.0% Por concepto de Nóminas
- 0.5% Por concepto de servicio de vigilancia, de inspección y control de SECODAM

Artículo 189. Los cargos adicionales son las erogaciones que debe realizar el contratista, por estar convenidas como obligaciones adicionales que se aplican después de la utilidad del precio unitario porque derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los costos directos e indirectos y por financiamiento, ni del cargo por utilidad.

Únicamente quedarán incluidos, aquellos cargos que deriven de ordenamientos legales aplicables o de disposiciones administrativas que emitan autoridades competentes en la materia, como impuestos locales y federales y gastos de inspección y supervisión.

Los cargos adicionales no deberán ser afectados por los porcentajes determinados para los costos indirectos y de financiamiento ni por el cargo de utilidad. Estos cargos deberán adicionarse al precio unitario después de la utilidad, y solamente serán ajustados cuando las disposiciones legales que les dieron origen, establezcan un incremento o decremento para los mismos.



V.5.6. Escalatorias.

El ajuste de precios unitarios o escalatorias es el incremento o decremento del precio de venta contratado debido a efectos inflacionarios y que se ven reflejados principalmente en el aumento considerable en el costo de materiales y/o mano de obra.

El incremento a los precios unitarios de un contrato en operación, se fundamenta en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionado con las mismas, que en resumen nos dice que cuando durante la vigencia de un contrato de obra ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, pero que de hecho y sin dolo, negligencia o ineptitud de cualquiera de las partes, determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados, dichos costos podrán ser revisados. Las dependencias, entidades y ayuntamientos emitirán la resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente.

Para su integración en el precio unitario se debe considerar lo dispuesto en el Capítulo Quinto, El Ajuste de Costos, Sección I, Generalidades, y Sección II, Cálculo de los Ajustes de Costos, en sus Artículos 144 a 153A del Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las Mismas y demás normatividad vigente y aplicable.

Artículo 144. La autorización del ajuste de costos, en moneda nacional, deberá efectuarse mediante el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente, en consecuencia, no se requiere de la formalización de convenio alguno.

El procedimiento de ajuste de costos en moneda nacional no podrá ser modificado durante la vigencia del contrato, salvo en el caso de que se haya determinado el procedimiento previsto en la fracción III del artículo 57 de la Ley.

El ajuste de costos en moneda extranjera se sujetará a los artículos 33, fracción VI de la Ley y 153 A de este Reglamento.

Artículo 145. Los índices base que servirán para el cálculo de los ajustes de costos en el contrato, serán los que correspondan a la fecha del acto de presentación y apertura de proposiciones.



Los precios originales de los insumos considerados por el licitante, deberán ser los que prevalezcan al momento de la presentación y apertura de las proposiciones y no podrán modificarse o sustituirse por ninguna variación que ocurra entre la fecha de su presentación y el último día del mes en el que se presentó.

Artículo 146. Para los efectos del tercer párrafo de la fracción I del artículo 58 de la Ley, y con el objeto de actualizar los precios de la proposición a la fecha de inicio de los trabajos, el contratista podrá solicitar, por una sola ocasión, la determinación de un primer factor de ajuste, el cual deberá calcularse conforme al procedimiento de ajuste que se haya establecido en las bases de licitación y en el contrato correspondiente, debiendo sujetarse a lo establecido en este capítulo. Este factor de actualización no deberá afectarse por la entrega de anticipos. Esto no aplicará en las obras o servicios que inicien dentro de los treinta días naturales siguientes a la presentación de las proposiciones.

Las dependencias y entidades, previa justificación, autorizarán dicho factor, el que será aplicado a cada estimación y repercutirá durante todo el ejercicio del contrato, independientemente de los ajustes de costos que le sucedan.

Artículo 147. Si al inicio de los trabajos contratados o durante el periodo de ejecución de los mismos se otorga algún anticipo, el o los importes de ajustes de costos deberán afectarse en un porcentaje igual al del anticipo concedido.

Artículo 148. Para la revisión de cada uno de los precios que intervienen en el cálculo de los ajustes de costos conforme a los procedimientos señalados en las fracciones I y II del artículo 57 de la Ley, los contratistas deberán acompañar a su solicitud la siguiente documentación:

- I. La relación de los índices nacionales de precios productor con servicios que determine el Banco de México o, en su caso, los índices investigados por las dependencias y entidades los que deberán ser proporcionados al contratista;
- II. El presupuesto de los trabajos pendientes de ejecutar, de acuerdo al programa convenido, determinado a partir del inicio del periodo en el cual se produzca el incremento en los costos, valorizado con los precios unitarios del contrato;



III. El presupuesto de los trabajos pendientes de ejecutar, de acuerdo al programa convenido, determinado a partir del inicio del periodo en el cual se produzca el incremento en los costos, valorizado con los precios unitarios del contrato, ajustados conforme a lo señalado en la fracción III del artículo 58 de la Ley;

IV. El programa de ejecución de los trabajos pendientes por ejecutar, acorde al programa que se tenga convenido, a partir del inicio del periodo en el cual se produzca el incremento en los costos;

V. El análisis de la determinación del factor de ajuste, y

VI. Las matrices de precios unitarios actualizados que determinen conjuntamente el contratista y la dependencia o entidad, en función de los trabajos a realizar en el periodo de ajuste.

Artículo 149. En el procedimiento que establece la fracción I del artículo 57 de la Ley, para la determinación de los ajustes de costos, se deberán precisar las cantidades que se encuentran pendientes de ejecutar, conforme al programa convenido a partir del inicio del periodo en el cual se produzca el incremento en los costos.

Artículo 150. El ajuste de costos, tratándose del procedimiento que señala la fracción I del artículo 57 de la Ley, se podrá determinar utilizando las matrices de cálculo de los análisis de precios unitarios de los trabajos no ejecutados del contrato, conforme al programa convenido, a partir del inicio del periodo en el cual se produzca el incremento en los costos, en los que se sustituyan los costos básicos de cada insumo del costo directo, actualizados con los índices aplicables de los publicados por el Banco de México.

Artículo 151. El procedimiento que establece la fracción II del artículo 57 de la Ley, se desarrollará de la misma forma enunciada en el artículo anterior, con la salvedad de que solamente se analizará un grupo de precios que representen cuando menos el ochenta por ciento del importe total faltante del contrato, conforme al programa convenido.



Artículo 152. Las dependencias y entidades podrán utilizar el procedimiento establecido en la fracción III del artículo 57 de la Ley, en aquellos trabajos donde el proceso constructivo sea uniforme o repetitivo en todo el desarrollo de los trabajos, debiendo contar con proyectos, especificaciones de construcción y normas de calidad típicas, inamovibles y aplicables a todos los trabajos que se vayan a ejecutar.

En este supuesto, las dependencias y entidades podrán optar por agrupar aquellos contratos cuyos trabajos que, por su similitud y características, les sea aplicable el procedimiento mencionado.

Los ajustes de costos se determinarán para cada tipo de obra y no se requerirá que el contratista presente documentación justificatoria; debiendo únicamente presentar su solicitud dentro del plazo señalado en el artículo 105 de este Reglamento.

Las dependencias y entidades deberán notificar por escrito a los contratistas, la aplicación de los factores que procedan, en el periodo correspondiente, en respuesta a su solicitud.

Artículo 153. El ajuste por los incrementos o decrementos de los insumos correspondientes a los materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción que integran los costos directos de los precios unitarios, en el procedimiento señalado en la fracción III del artículo 57 de la Ley, se determinará de conformidad con lo siguiente:

- I. Se establecerá el porcentaje de participación de los materiales, la mano de obra y la maquinaria y equipo de construcción de todos los precios unitarios que intervienen en cada tipo de obra;
- II. Se determinará el promedio de los índices aplicables a los insumos que intervienen en los precios unitarios del tipo de obra analizado, dividiendo el promedio de índices de esos insumos en el periodo de ajuste, entre el promedio de índices de esos mismos insumos en el periodo que corresponda a la fecha de presentación y apertura de proposiciones;

El porcentaje de incremento o decremento se obtendrá con la siguiente expresión:



$$I = (P_m \times A_m) + (P_o \times A_o) + (P_q \times A_q) + \dots + (P_i \times A_i)$$

Siempre que:

$$P_m + P_o + P_q + \dots + P_i = 1$$

Donde:

I = Factor de incremento en el periodo en estudio por ajuste de costos, expresado en fracción decimal.

P_m = Porcentaje de participación de los materiales con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal.

A_m = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación y apertura de proposiciones, de los materiales que intervienen en el tipo de obra de que se trate.

P_o = Porcentaje de participación de la mano de obra con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal.

A_o = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación y apertura de proposiciones, de la mano de obra que interviene en el tipo de obra de que se trate.

P_q = Porcentaje de participación de la maquinaria y equipo de construcción con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal.

A_q = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación y apertura de proposiciones, de la maquinaria y equipo de construcción que interviene en la obra tipo de que se trate.

P_i = Porcentaje de participación de algún otro insumo específico de que se trate en el costo directo, expresado en fracción decimal.



A_i = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste, entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación y apertura de proposiciones, de algún otro insumo específico que interviene en la obra tipo de que se trate.

Según las características, complejidad y magnitud de los trabajos ejecutados, la dependencia o entidad podrá adicionar o sustraer a la expresión anterior los sumandos que se requieran, conforme a los diversos elementos que intervengan en el tipo de obra de que se trate. Cada uno de los términos de las expresiones se podrá subdividir, a fin de agrupar los insumos similares, y

III. Las dependencias y entidades deberán oír a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción para calcular los porcentajes de participación para los diferentes trabajos que se ejecuten, los cuales tomarán en cuenta los antecedentes de obras similares realizadas por la dependencia o entidad, o bien, los que presenten los contratistas dentro de la información técnica que se solicita a los mismos en las bases de licitación.

Artículo 153 A. Tratándose de contratos a precios unitarios o la parte de los mixtos de la misma naturaleza que se celebren en moneda extranjera en términos del artículo 33, fracción VI de la Ley, el mecanismo de ajuste de costos que prevean las dependencias y entidades en las bases de licitación y en el contrato se sujetará a las siguientes reglas:

I. El procedimiento de ajuste podrá ser seleccionado entre los que establece el artículo 57 de la Ley, o bien, el que determinen las dependencias y entidades;

II. Tratándose de insumos y mano de obra nacionales deberá reconocerse el diferencial que resulte entre el índice del insumo o salario correspondiente a la mano de obra nacional y el tipo de cambio de la moneda extranjera que corresponda;

III. La revisión y ajuste podrá resultar en incremento o decremento en el importe total del contrato;

IV. La revisión del ajuste de los precios pactados, se realizará de acuerdo con la periodicidad en que se publiquen los índices que determinen las dependencias y entidades;



asimismo, establecerán la forma y términos en que se realizará la solicitud del ajuste de costos y se emitirá la resolución que proceda;

V. La fecha base o inicial que servirá para el cálculo de los ajustes de costos, será la que corresponda al acto de presentación y apertura de proposiciones;

VI. Los índices de precios o de referencia de los insumos aplicables para el cálculo del ajuste, deberán provenir preferentemente de publicaciones oficiales, o de otras que se seleccionen con criterios de oportunidad, confiabilidad, imparcialidad y disponibilidad;

VII. El porcentaje máximo de ajuste podrá ser determinado por la dependencia o entidad, tomando como referencia el promedio de los índices y salarios a utilizar en el mecanismo de ajuste vigentes en los últimos dos años previos a la publicación de la convocatoria o invitación, proyectados por el período de ejecución y conclusión de los trabajos;

VIII. El ajuste a reconocer será el que resulte menor de la aplicación del mecanismo y el porcentaje máximo de ajuste a que se refiere el inciso h) anterior, y

IX. A las demás disposiciones que establezca la Secretaría de la Función Pública.

El monto del anticipo será objeto de ajuste hasta la fecha de su entrega al contratista, por lo que a partir de ésta sólo será ajustado el saldo correspondiente.



V.6. Presupuestación del proyecto

Se presenta la presupuestación del proyecto considerando el criterio de la Ley de Pareto, tomándose en cuenta únicamente los conceptos de la construcción de la cortina en lo que se refiere a los análisis de precios unitarios, costos horarios y números generadores

Generadores

Generadores de Desague de Fondo

Generadores de Vertedor

Generadores de Cortina 1

Generadores de Cortina 2

Generadores de Camino de Restitucion 1

Generadores de Camino de Restitucion 2

Presupuesto de Obra

Catalogo de Conceptos y Analisis de P.U.O.T.

Financiamiento

Cargos Adicionales

Escalatorias



VI. PROGRAMACIÓN.

VI.1. Sistemas de programación

Cualquier tipo de obra para su inicio y término, deberá contemplarse en su planeación y programación, debiendo cubrir todas las fases que intervienen en su realización para su ejecución satisfactoria.

Su importancia estriba en evitar improvisaciones en el transcurso de la obra cuando no existe, habrá consecuencias negativas que van a costar tiempo y dinero.

La administración, además de los trabajos de gabinete en la oficina central, tiene la necesidad de proyectarse ampliamente en la planeación de obra. Este inicio es básico y de él dependen las consecuencias buenas o malas, a corto o largo plazo, donde las acciones dirigidas para ejecutar la construcción deberán estar basadas en éstas. Aquí es donde a la planeación se le debe dar toda la importancia a través de la programación.

Algunos constructores se dejan llevar por una programación simple, esto es, no van más allá de un programa de barras. Considerando que las necesidades y problemas se van cumpliendo y solucionando a medida que van surgiendo en el transcurso del mismo.

Los administradores conscientes del negocio, emplean a fondo la programación porque saben que ésta les procurará, desde antes de iniciar los trabajos, la seguridad y cuantificación muy aproximada de los ingresos y egresos económicos. Además de la certeza de los volúmenes y cantidades que integran la fabricación de la obra, respecto a los materiales, mano de obra, herramienta y equipo, incluyendo los gastos fijos o indirectos.

Las grandes empresas tienen en su plantilla de personal a los técnicos que elaboran esta programación a través de la informática y proceden a alimentar constantemente con todos los datos a las computadoras obteniendo la programación que requiere para analizar la elaboración de la obra antes de iniciarla.



Actualmente, la informática está alimentada con docenas de sofisticados programas para obtener los datos solicitados. Por lo general son de costo elevado y no todas las 16000 empresas micros y pequeñas del total de más de 18 000 constructoras afiliadas a la CMIC (de las 2 000 de diferencia, 1 800 se consideran grandes, 200 gigantes y apenas menos de 20 macros) se pueden dar el gusto de hacer la inversión de equipo y personal para participar en concursos. Cada vez es más difícil para las empresas pequeñas ganar en las licitaciones, por la competencia que las mismas empresas micros y pequeñas se hacen unas a otras sacrificando utilidades y también porque intervienen las empresas más grandes dejando sin oportunidad a las primeras, aprovechando su capital contable y capacidad de financiamiento.

VI.1.1 La ruta crítica es un método de programación excelente para obras de tamaño también importante, mas toda esta programación queda obsoleta en situaciones de manejo de presupuesto del gobierno federal, al decidir en cualquier momento el inicio de maxicrisis, crisis o minicrisis que van afectar el flujo monetario al recortar los presupuestos y por lo tanto la consecución de la obra. Lógicamente la ruta crítica no tendrá veracidad, al hacer cambios de datos de acuerdo al apoyo económico para dar resultados óptimos.

Algunas dependencias gubernamentales incluyen en la contratación, el uso del método de la ruta crítica, como herramienta de programación y para solucionar situaciones especiales, ya que este sistema divide el trabajo paso por paso en sus componentes y de satisfactorios resultados en operaciones colaterales.

Aquí los programadores a simple vista saben cuanto tiempo llevará cada operación, la relación de lapso a lapso en la obtención de materiales y procurar a la vez la organización del equipo.

Todo lo anterior, con los conocimientos de los planificadores que con anticipación tienen el tiempo necesario para hacer los intentos de programación, de acuerdo a los planos y fabricación de cada actividad indicada en las flechas que componen el diagrama.



Estos análisis pueden ser hechos por métodos manuales o actualmente por sofisticados programas de computación, indicando las operaciones por efectuar y el lapso que tienen de duración en el proyecto. Es importante para el programador establecer las secuencias lógicas después de analizar las operaciones de trabajo y determinar los avances o retrasos en cantidades indicadas en días respecto al programa general, tomando en cuenta las holguras de tiempo en inicio y terminación de las actividades.

En síntesis, la programación de la ruta crítica es excelente para empresas que tienen la oportunidad de contratar obras magnas, donde la cantidad de conceptos por efectuar es tal que un programa de barras sería no apto para un buen desarrollo de la obra, además de convertirse en problema en vez de solución.

El programar la ruta crítica requiere de expertos que analicen y preparen la red, con conocimientos amplios en la construcción, por lo que este sistema descansa en técnicos con conocimientos en programación y planeación, observando detalles en forma completa y con mucho cuidado, por ejemplo, cuando la programación es muy extensa, es necesario dividir el proyecto de acuerdo con el mejor criterio de los programadores para solucionar con extrema precaución las respuestas o resultados para cada evento.

Indudablemente la ruta crítica por los diferentes métodos como *Critical Path Method* (CPM) o *Program Evaluation and Review Technic* (PERT), sirven con amplitud para la planeación y la programación de las obras cuando éstas en sí requieren por su magnitud y costo la inversión para su uso.

La gran mayoría de las empresas pequeñas carecen de posibilidades económicas para adquirir y sostener el equipo y personal, necesario para tenerlas en uso constante. Cuando así lo requieren por causa de obligación con un concurso, aceptan en última instancia contratar a empresas que se dedican a estos trabajos.



El administrador, sin descuidar en absoluto los trabajos de apoyo, que se realizan en la oficina central, debe estar vigilando constantemente la obra, verificar la planeación en el transcurso del programa general de obra y en los programas secundarios como el de mano de obra, materiales, maquinaria y equipo, egresos e ingresos.

VI.1.2 Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Hary Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiera visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

En el eje horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes etc.

En el eje vertical: las actividades que constituyen al trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal.

La única herramienta generalmente usada hasta hace algunos años para la preparación de un programa de trabajo, era el llamado diagrama de barras o diagrama de Gantt, este se desarrolla de la siguiente forma:

1. Se determina cuáles son los trabajos o actividades principales del proceso.
2. Se hace una estimación de la duración efectiva de cada actividad.
3. Se representa cada actividad mediante una barra recta cuya longitud es, a cierta escala, la duración efectiva de la actividad.
4. Se hace una lista de actividades, de manera que a cada una le corresponda un renglón de la lista y establecido un orden de ejecución entre ellas, se sitúa la barra que representa a cada una a lo largo de una escala de tiempos



- efectivos, que se coloca en la misma dirección que los renglones y que es común a todas las actividades
5. Se convierte la escala de tiempos efectivos en una escala de "días calendario", haciendo coincidir el origen de la escala con la fecha de iniciación del proceso. Se ajustan enseguida las posiciones de las barras que representan a las actividades, teniendo en cuenta los días no laborables (días de descanso y días festivos), y el estado probable del tiempo en las diferentes épocas del año, si dicho factor tiene importancia en la ejecución del proceso.
 6. El diagrama resultante es el diagrama de barras para el proceso.
 7. Si la fecha de terminación del proceso resulta satisfactoria se acepta el diagrama de barras. En caso contrario, recurriendo al criterio y experiencia del personal que prepara el diagrama se desplazan las barras hacia el origen de escala de tiempos, y se reducen las longitudes de alguna de ellas.

Como ventajas de este método tendríamos la facilidad de construcción, comprensión y el mantenimiento de la información global del proyecto. Y como desventajas que no muestra relaciones, entre tareas ni la independencia que existe entre ellas y que el concepto de % de realización de un concepto es subjetivo.

En resumen, para la planificación de actividades relativamente simples, el gráfico de Gantt representa un instrumento de bajo costo y extrema simplicidad en su utilización. Para proyectos complejos sus limitaciones son bastante serias, y fueron estas las que llevaron a ensayos que dieron como resultado el desarrollo del CPM, el PERT y otras técnicas conexas. Estas técnicas introdujeron nuevos conceptos que, asociados más tarde a los gráficos de Gantt, dieron origen a las denominadas "redes-cronogramas"



VII. PLANEACION.

VII.1 Definición.

Planeación. Es el enunciado de las actividades que constituyen el proceso y el orden en que deben efectuarse (secuencia).

En la lista de actividades no debemos olvidar los tiempos necesarios para proyectos y trámites, indispensables para la ejecución de un proceso productivo, así como las actividades específicas de construcción.

En la tabla de secuencias debemos señalar, cuáles actividades son simultáneas, cuales inmediatas anteriores y cuáles inmediatas posteriores, tomando en cuenta las limitaciones de espacio y de recursos.

La planeación es importantísima actualmente, antes de empezar a realizar un proyecto debemos hacer un estudio, por medio de la planeación podemos estudiar y predecir los problemas que se presentarán a lo largo de la realización de un proyecto, por tal motivo se deben preparar con anticipación para resolver los problemas. Por medio de la planeación podemos idealizar, crear y aplicar tácticas y estrategia para realizar un proyecto con la mayor eficiencia posible.

El objetivo de este capítulo es describir los diferentes tipos de planeación para aplicar el mas adecuado a las necesidades de nuestro proyecto.

VII.2 Principios de la Planeación.

La diversidad de las obras y por lo complejo de ellas la planeación de cada una es diferente, es por ello que se deben conocer los diferentes tipo de planeación para poder aplicar la mas adecuada para el proyecto.

La planeación es diseñar un futuro deseado así como los medios efectivos para realizarlos.



En la planeación se aplican todos los procedimientos y experiencias que permiten lograr el objetivo deseado de una manera más eficiente. Las empresas que tienen éxito planean sus actividades y por lo tanto se previenen con suficiente anticipación para enfrentar los problemas que surjan y determinar los procedimientos para su solución. Por el contrario, las empresas de poco éxito luchan con problemas imprevistos, esto ocurre generalmente por no existir una planeación, o en caso de haberla, es deficiente e inadecuada.

Es muy importante establecer que la planeación debe basarse, principalmente en la experiencia, es decir, en hechos y por ningún motivo en emociones o en aspectos personales por parte de quien o quienes planean.

Quien planea debe tomar en cuenta y tratar de investigar todos los hechos y experiencias anteriores para poder visualizar en forma más amplia las actividades que se requieren para la realización de un proceso.

En la planeación de un proceso determinado el primer paso a seguir es hacer una lista de actividades necesarias para su realización. El grado de detalle de cada actividad dependerá de cada proyecto y de la naturaleza propia del proceso en cuestión. Una vez hecha la lista de actividades, se procede a establecer la relación entre ellas, a fin de determinar la interdependencia entre unas y otras hasta lograr el objetivo deseado.

VII.3 Planeación Estratégica y Táctica

Planeación Estratégica.

Entre más prolongado sea el efecto de un plan y más difícil sea revertirlo, más estratégico será. Por lo tanto, la planeación estratégica se ocupa de decisiones que tienen efectos duraderos que son difíciles de revertir.

Es la planeación de tipo general proyectada al logro de los objetivos institucionales de las empresas y tienen como finalidad básica el establecimiento de guías generales de acción de la misma.



Este tipo de planeación se concibe como el proceso que consiste en decidir sobre los objetivos de una organización, sobre los recursos que serán utilizados y las políticas generales que orientarán la adquisición y administración de tales recursos, considerando a la empresa como una entidad total.

Las características de esta planeación son, entre otras, las siguientes:

- Es original, en el sentido que constituye la fuente u origen para los planes específicos subsecuentes.
- Es conducida o ejecutada por los más altos niveles jerárquicos de dirección.
- Establece un marco de referencia general para toda la organización.
- Se maneja información fundamentalmente externa.
- Afronta mayores niveles de incertidumbre en relación con los otros tipos de planeación.
- Normalmente cubre amplios periodos.
- No define lineamientos detallados.
- Su parámetro principal es la efectividad.

Planeación Táctica.

Parte de los lineamientos sugeridos por la planeación estratégica y se refiere a las cuestiones concernientes a cada una de las principales áreas de actividad de las empresas y al empleo más efectivo de los recursos que se han aplicado para el logro de los objetivos específicos.

La diferencia entre ambas consiste en el elemento implicado en los diferentes procesos; mientras más largo es el elemento tiempo, más estratégica es la planeación. Por tanto, una



planeación será estratégica si se refiere a toda la empresa, será táctica, si se refiere a gran parte de la planeación de un producto o proyecto.

Algunas de las características principales de la planeación táctica son:

- Se da dentro de las orientaciones producidas por la planeación estratégica.
- Es conducida y ejecutada por los ejecutivos de nivel medio.
- Se refiere a un área específica de actividad de las que consta la empresa.
- Se maneja información externa e interna.
- Está orientada hacia la coordinación de recursos
- Sus parámetros principales son efectividad y eficiencia.

La planeación estratégica es de largo plazo. La planeación táctica es de más corto alcance

La planeación estratégica se ocupa del periodo más largo que valga la pena de considerar; la planeación táctica se ocupa del periodo más corto que valga la pena considerar. Ambos tipos de planeación son necesarios y se complementan entre sí.

VII.4 Planeación Reactiva, Preactiva e Interactiva.

Planeación Reactiva.

La planeación reactiva es una planeación de abajo hacia arriba con una orientación táctica. Lo que contenga de estrategia se encuentra implícito, como consecuencia de numerosas decisiones tácticas tomadas de manera independiente. Empieza en las unidades de nivel jerárquico más bajo de una organización, en las que se identifican las deficiencias y amenazas que enfrentan.



Planeación Preactiva.

La planeación preactiva es una planeación de arriba hacia abajo con una orientación estratégica. Los objetivos se fijan explícitamente, pero las tácticas se dejan a discreción de las unidades individuales. Esta planeación consta de dos partes, *predicción* y *preparación*, siendo la predicción la más importante de ellas. Si una predicción es incorrecta, incluso una buena preparación para lo que predice resultaría en vano.

El proceso de planeación preactiva se inicia del nivel más alto de una organización con la preparación de uno o más pronósticos del futuro. Estos se analizan en función de las amenazas y oportunidades que se presentan. Posteriormente se redacta un informe de todas las estrategias de la organización para abordar estas amenazas y oportunidades.

Planeación Interactiva.

La planeación interactiva está orientada a obtener control sobre el futuro. Se basa en la creencia de que el futuro de una organización depende al menos en la misma proporción tanto de cómo se construya desde el momento presente como de lo que se haga para alcanzarlo. Por consiguiente, este tipo de planeación consiste en el diseño de un futuro deseable y en la selección o interpretación de las formas para producirlo tan fielmente como sea posible.

Como se pudo percatar la Planeación es básica para poder realizar lo que nosotros deseamos con la menor dificultad posible.

VII.5 Tiempos de ejecución de los trabajos.

Los tiempos de ejecución en la obra son de vital importancia, se deben planear y programar con detenimiento tomando en cuenta las condiciones del sitio de la obra, la complejidad de las actividades a realizar, recursos disponibles y desde luego el tiempo que fije la dependencia o cliente. Por lo tanto, es importante programar y dar seguimiento al avance de obra para evitar sanciones que reflejen pérdida de dinero.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



Se dice que el tiempo es el recurso más escaso por tanto deberá ser el elemento mejor administrado, se dice también que el tiempo es un recurso único del cual todos tenemos la misma cantidad. No podemos prestarlo, ni pedirlo, ni atrasarlo, ni adelantarlo, ni almacenarlo, el tiempo es totalmente inelástico e irremplazable.



CAPITULO VIII. CONTROL

VIII.1. Documentos de control

Durante el proceso de ejecución de cualquier tipo de obra un aspecto importante que se debe de tomar en cuenta es el llevar y mantener al día toda aquella documentación correspondiente al control de actividades diarias, avance físico de obra, gastos, avance financiero, entradas y salidas de material etc. Ya que de no llevar un adecuado seguimiento a dicha documentación de apoyo, se podría ver reflejado en atrasos, gastos innecesarios y por consecuencia perdidas importantes en la ejecución.

En el presente capitulo se trataran algunos tipos de documentación de control que son de gran importancia en el proceso de construcción: el manejo de la bitácora de obra, el adecuado seguimiento al avance físico-financiero, modelo de contrato y el control de almacén.

VIII.2. Bitácora de obra

La bitácora de obra es aquel documento en el que se lleva el registro de las actividades mas relevantes en el proceso de los trabajos en el cual tendrán acceso únicamente personas autorizadas por parte de la dependencia o parte contratante, la empresa contratista y la empresa de supervisión, en caso de que así lo requiera la obra.

Este es un libro con un numero de hojas que puede ser de 30 a 60 hojas dependiendo el tipo de libro de bitácora que se requiera y tiene la particularidad de que para cada una de sus hojas se tienen dos copias anexas, lo anterior con la finalidad de que al momento de asentar alguna nota, la hoja original quede en el mismo libro el quedara resguardado con la dependencia o la parte contratante y las dos copias quedaran en poder de la contratista y supervisión.

La función principal de este documento es la de registrar de manera periódica los acontecimientos mas relevantes que sucedan en obra, ya que inclusive, puede utilizarse como instrumento legal en caso de controversias entre las diferentes partes que participen en la ejecución de los trabajos. Dentro de las cosas mas importantes que deben de registrarse en una bitácora de obra se encuentran las siguientes:



En la bitácora se deberá de registrar de manera constante las actividades que se llevan a cabo destacando las más importantes, también aquellas que, por su complejidad, sean posible causa de retrasos o de seguimiento especial.

Uno de los puntos importantes que deben de registrarse en la bitácora es la de registrar todos aquellos trabajos que impliquen cambios al proyecto original, que sean extraordinarios por no estar considerados dentro del contrato original o que generen volúmenes excedentes de obra,

También se deberá de registrar todas las indicaciones giradas por la parte contratante o la supervisión de la obra, en caso de que se reciba alguna indicación y no sea posible asentarlos en ese instante en la bitácora, se podrá levantar minutas de trabajo en obra o la elaboración de croquis debidamente firmados y posteriormente incorporar una copia en la hoja en donde aparezca la nota en la que se haga referencia a dicha indicación.

También se deberá de informar acerca de las condiciones climáticas y todos aquellos imprevistos que de alguna manera impacten en la ejecución de los trabajos, ya sea en tiempos o en forma financiera.

Los puntos antes mencionados son solo algunos de los que se tienen que tomar en cuenta para ser asentados en la bitácora de obra, ya que esto será el soporte documental para la solicitud de pago de conceptos extraordinarios, volúmenes excedentes de obra, convenios de ampliación en monto o tiempo etc.

Dependiendo del tipo de obra del que se trate, ya sea pública o privada, debe de darse gran importancia a este documento, para su llenado no se establecen normas a seguir o algún formato en particular, algunas dependencias e inclusive en algunos documentos normativos dan algunas sugerencias para su llenado, por ejemplo la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, en sus artículos 93 al 97 dan alternativas para el manejo y uso de la bitácora y que dentro de las más importantes se encuentran las siguientes:



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



Todas las hojas, originales y copias, deberán de estar debidamente foliadas, esto con la finalidad de evitar posibles alteraciones.

En cada nota se deberá de describir claramente el asunto del que se este tratando, fecha en la que es asentada o hacer referencia si es que se esta dando contestación a otra nota en particular.

Se deberá de dar inicio con una nota en la que se mencione la descripción de la obra, numero de contrato, monto contratado, fechas de ejecución, dependencia contratante, empresa contratista y empresa de supervisión, de estas tres ultimas se deberá de hacer mención de sus domicilios fiscales y teléfonos para cualquier notificación, así como también se debe hacer mención del personal profesional técnico facultado que será responsable de los trabajos.

Todas las notas sin excepción deberán de estar numeradas y fechadas de forma consecutiva.

Todo el texto de las notas asentadas deberá de ser con letra de molde legible y sin abreviaturas.

En caso de que se cometa cualquier error, ya sea de forma o redacción, no se permitirá el tachoneo de lo asentado en la nota, esta deberá de cancelarse y posteriormente se abrirá otra nota en donde se asiente lo correcto respetando el numero consecutivo de nota y fecha.

Una vez terminada una nota deberá de firmarse y cancelar todos los espacios en blanco sobrantes, para así evitar cualquier alteración o adición a la misma y se podrán extraer las copias por las partes involucradas.

También se podrá asentar una nota en donde se especifique el horario en la que estará a disposición para su consulta.



A partir de que una nota es asentada se podrá establecer un periodo de tiempo máximo para firma, después de vencido dicho periodo de tiempo se dará como de enterado y aceptación.

Ya concluidos los trabajos de obra deberá de finalizarse con una nota de cierre en donde se mencione que se dan por terminadas las actividades de obra, descripción de la misma, numero de contrato, periodo de ejecución y se firmara por las personas autorizadas que participaron en la misma.

VIII.3. Control de avance físico-financiero

Se refiere al seguimiento y control de los trabajos que, de acuerdo al programa de obra de concurso, deben de estar ejecutados en una fecha determinada, los trabajos que se encuentran realmente terminados en la obra y aquellos que ya han sido cobrados a la contratante mediante estimaciones, este tipo de control es de gran importancia para fines de evaluar que porcentaje de avance se lleva en la obra y así implementar las medidas necesarias para dar buen cumplimiento a las fechas de termino y metas establecidas.

El avance programado, como su nombre lo indica, esta en función de lo establecido en el programa de ejecución de los trabajos propuesto en concurso, en dicho programa puede estar dividido en semanas quincenas o meses según lo requiera la contratante, en los cuales se marcan los importes y conceptos de obra a ejecutar en determinado periodo de tiempo y el porcentaje que estos representan con respecto al monto total contratado, para lo cual se deberán de implementar las medidas necesarias para dar cumplimiento a dicho programa, ya que en caso contrario, se podrán aplicar sanciones o retenciones por atraso en la ejecución de los trabajos según lo estipule el contrato, cabe mencionar que el programa original podrá ser susceptible de cambios por razones fundamentadas, ya sea por atraso en la entrega de anticipo, si así lo establece el contrato, o por cambios e imprevistos

no imputables a la empresa contratista, lo cual deberá de estar siempre documentalmente soportado.



El avance real se obtiene de reportar los volúmenes de obra reales ejecutados en un periodo de tiempo determinado, los cuales multiplicados por su respectivo precio unitario nos arroja un importe total de obra ejecutada, el cual siempre deberá de ser mayor o igual al avance programado, en caso contrario será indicativo de que se lleva un atraso en los trabajos y deberán de implementarse las medidas necesarias para abatirlo.

El avance financiero es el importe total que se obtiene de los conceptos de trabajo terminados y cobrados a la contratante mediante un documento denominado estimación de obra, este avance deberá de ser igual al real ejecutado, en caso contrario es indicativo de que no se esta cobrando a tiempo lo cual puede ser causa de atrasos por la falta de liquidez, cabe mencionar que en este valor nunca deberá de ser mayor al real ejecutado ya que de ser así se indica que se esta preestimando obra, lo cual quiere decir que se le esta cobrando a la contratante un mayor volumen de obra al que se tiene realmente ejecutado y la empresa contratista se podría ver sujeta a posibles sanciones.

Para el control del avance físico financiero se pueden utilizar distintos formatos o graficas de apoyo, como lo son tablas comparativas en donde se plasmen los volúmenes y montos de obra contratada, obra real ejecutada y las diferencias, las cuales nos representaran los volúmenes excedentes o los saldos a favor.

Una forma práctica de representar los avances físico-financieros es por medio de gráficos en donde se presente una comparativa general de los avances programados, avances reales ejecutados y avances estimados o financieros, ya sea en porcentaje o en montos, tal y como se muestra en la figura numero 01.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**

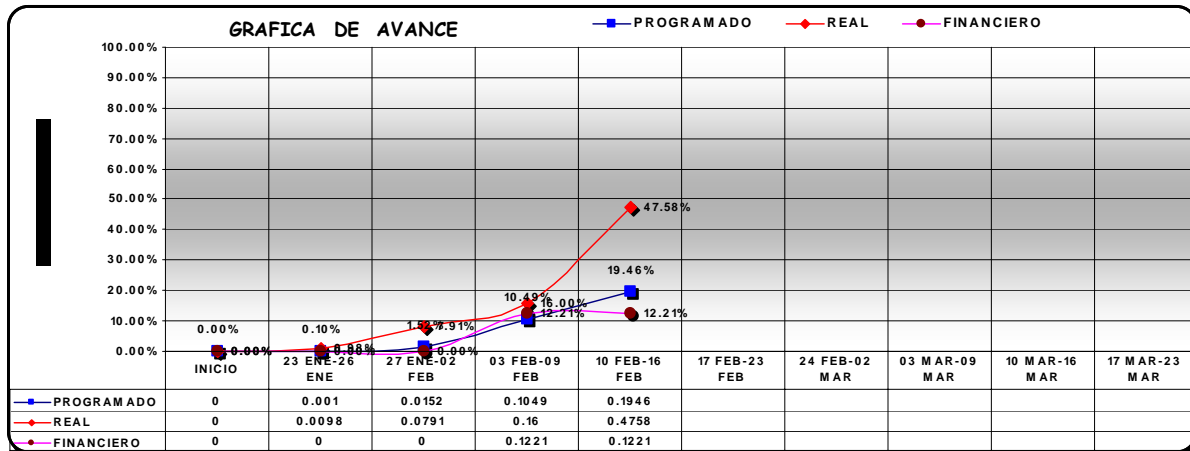


Figura No. 06.- ejemplo de grafica de avance físico-financiero

Uno de los documentos de gran importancia en la ejecución de cualquier tipo de obra es el llamado estimación de obra, como ya se menciono anteriormente, nos servirá para cobrar el importe de la obra ejecutada en un determinado periodo de tiempo, para la elaboración de este documento existen una diversidad de formatos, los cuales en la gran mayoría de los casos, son establecidos por las contratantes, este se encuentra conformado principalmente por un conjunto de formatos denominados “cuerpo de estimación” el cual contara con un concentrado que es una tabla en la que se plasman todos los conceptos a estimar, unidad de medida, volumen de obra contratado, importe contratado, precio unitario, volumen de obra a cobrar y finalmente el importe a cobrar de cada uno de ellos (ver formato No. 01).

También puede estar acompañado de una hoja de resumen en donde aparezcan los montos a estimar pero ya no por concepto, si no por partida de trabajo, es decir, se presentan los datos del concentrado de una manera mas general (ver formato No. 02).

Se podrá anexar una hoja como carátula de estimación, en la cual se presenten todos los datos del contrato, la empresa contratista, la dependencia o contratante, monto contratado, monto estimado, monto por estimar, amortización de anticipo (si lo hay), deducciones contractuales, sanciones en caso de existir y algún otro dato relevante relativo a la obra (ver formato No.03).



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



Finalmente se acompañara de la factura original de la empresa contratista en donde aparecerá el desglose del monto de la estimación, la cual quedara en poder de la contratante al momento de realizar el pago de los trabajos ejecutados (ver formato No.04).

La estimación también puede estar acompañada de un registro fotográfico en donde se presente el proceso de ejecución de los trabajos, además de que deberá de estar soportada por los generadores de obra, que es otro formato en el cual se presentan de manera detallada todas las medidas, dimensiones y operaciones correspondientes para así llegar al volumen de obra reflejado en el cuerpo de estimación, así como también deberá de contener un croquis en donde se indique su ubicación y dimensiones, este ultimo puede se puede elaborar de distintas formas, no existe una regla que nos establezca un formato especifico para su elaboración, pero si es de gran importancia que la configuración de dicho formato y lo que se plasme en el sea de fácil comprensión para cualquier persona que lo estudie, así sea esta ajena al medio de la construcción (ver formato No.05).



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



DATOS DE LA CONTRATANTE						
CARATULA DE ESTIMACION			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">NÚMERO DE ESTIMACION:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">FECHA:</td> </tr> </table>		NÚMERO DE ESTIMACION:	FECHA:
NÚMERO DE ESTIMACION:						
FECHA:						
OBRA:						
LUGAR:						
RECIBIMOS DE LA LA CANTIDAD DE: \$..... CANTIDAD CON LETRA:						
COMO PAGO POR CONCEPTO DE LA ESTIMACIÓN NÚMERO:						
PERIODO DE LA ESTIMACION DEL: AL:						
DATOS DE CONTRATACIÓN						
No. DE CONTRATO	IMPORTE TOTAL C/IVA	FECHA DE TERMINACIÓN	DIFERIDA	ANTICIPO C/IVA		
LIQUIDACIÓN						
IMPORTE DE ESTIMACIÓN:						
15 % IVA						
SUBTOTAL						
DEDUCCIONES						
AMORTIZACION						
SACOP-CG 2.0 %						
CAPACITACION I.M.D.T. 0.20 %						
TOTAL DE DEDUCCIONES:						
REGISTROS DEL CONTRATISTA						
R.F.C.						
I.M.S.S.						
INFONAVIT						
ELABORO EMPRESA CONTRATISTA			AUTORIZO CONTRATANTE			
_____ NOMBRE CARGO			_____ NOMBRE CARGO			

Formato No.03.- ejemplo de formato para carátula de estimación.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



DATOS DE LA EMPRESA CONTRATISTA		FACTURA No.	
FECHA DE LA FACTURA			
DÍA:	MES:	AÑO:	
CLIENTE:		R.F.C. CLIENTE:	
DOMICILIO CLIENTE:			
<p>RECIBI DE LA CANTIDAD DE \$..... POR CONCEPTO DE PAGO DE LA ESTIMACION NUMERO..... DEL CONTRATO RELATIVO A CON UN PERIODO DE EJECUCION DEL AL </p>			
DATOS DE LA ESTIMACION			
IMPORTE DE LA ESTIMACION		\$.....	
I.V.A.		\$.....	
TOTAL		\$.....	
DATOS DE ANTICIPO			
AMORTIZACION DE ANTICIPO		\$.....	
DEDUCCIONES O SANCIONES			
		\$.....	
		\$.....	
		\$.....	
TOTAL		\$.....	
TOTAL ESTIMADO		\$.....	
MENOS AMORTIZACION DE ANTICIPO		\$.....	
MENOS DEDUCCIONES O SANCIONES		\$.....	
MONTO LIQUIDO A COBRAR		\$.....	
		IMPORTE	<input type="text"/>
		I.V.A.	<input type="text"/>
		TOTAL	<input type="text"/>
IMPORTE CON LETRA:			
CONTRATISTA		CONTRATANTE	
_____ NOMBRE Y CARGO		_____ NOMBRE Y CARGO	

Formato No. 04.- ejemplo de formato de factura



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 UNIDAD ZACATENCO
 PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



DATOS DE LA CONTRATANTE

GENERADOR DE OBRA

CONTRATISTA: ESTIMACION N°: OBRA: UBICACIÓN:	PERIODO:								CONTRATO N°: CONCEPTO: UNIDAD:	CROQUIS
		LOCALIZACIÓN	EJE	TRAMO	LARGO	PIEZAS	VARILLA N°	PESO X METRO	PESO TOTAL	

EMPRESA DE SUPERVISION

NOMBRE Y CARGO

EMPRESA CONTRATISTA

NOMBRE Y CARGO

Formato No. 05.- ejemplo de formato para generador de acero de refuerzo.



VIII.4. Modelo de contrato

Otro de los formatos que se deben de tomar muy en cuenta es el modelo de contrato, este debe de ser analizado a conciencia antes de la ejecución de cualquier obra, además de que la dependencia o contratante esta obligada a proporcionar este modelo a manera de borrador previo a su firma y es de gran importancia ya que es en este instrumento en donde se plasman las obligaciones, facultades, sanciones y tiempos a los que van a estar sujetos y que deberán de cumplir tanto dependencia como contratante, a continuación se mencionan algunos de los puntos mas importantes que se deben de plasmar en un contrato de obra:

Carátula

En este punto es donde se plasmaran todos los datos mas relevantes correspondientes al contrato de obra del que se trate como lo es el numero de contrato, descripción de la obra, nombre de la dependencia o parte contratante, nombre de la empresa contratista encargada de la ejecución de los trabajos, fecha del mismo, periodo de ejecución de la obra y en caso de tratarse de obra publica se podrán incluir datos como lo son la partida presupuestal, numero de licitación, modalidad de la licitación, etc. Estos últimos podrán variar de acuerdo a los requerimientos de cada dependencia.

Declaraciones

Este punto se refiere a las declaraciones que hacen tanto la parte contratante como la empresa encargada de la ejecución de la obra, en donde manifiestan el nombre de la sociedad, nombre de la persona que será el representante legal de cada una de las partes, su objeto social y sus alcances, registros que los acrediten, domicilios y teléfonos en donde puedan recibir cualquier tipo de notificación y un manifiesto de que ambos conocen el alcance de los trabajos a realizar.

Objeto del contrato

Aquí se mencionan con toda claridad los trabajos que se realizaran por parte de la empresa contratista.

Ubicación física del la obra



Se menciona la ubicación exacta en donde se encuentra ubicada la zona de la obra.

Monto del contrato

Aquí se menciona el monto total que importa la obra incluyendo el impuesto al valor agregado.

Plazo de ejecución

Aquí se menciona cual será el periodo de tiempo que tiene la empresa contratista para la ejecución de los trabajos objeto del contrato.

Anticipos y garantías

Aquí se hace mención de cual será el importe del anticipo que se le otorgara a la empresa contratista, en caso de existir, la forma como lo amortizara a la contratante y las garantías que deberá de entregar, siendo estas la fianza de cumplimiento, fianza de anticipo y fianza vicios ocultos, mismas que deberán de ser emitidas por una afianzadora autorizada y que se harán efectivas en caso de incumplimiento por parte de la empresa contratista.

Forma de pagos

Aquí se explicara a detalle la forma en la que la contratante pagaran los trabajos ejecutados a la empresa contratista, siendo esto a base de un documento denominado estimaciones de obra, también se establecerán los periodos en los cuales podrán ser presentadas dichas estimaciones, así como se mencionaran los términos en los que la empresa contratista realizara los ajustes de costos en caso de ser aplicables.

Sanciones y penas convencionales

Aquí se hace mención de todas y cada una de las sanciones a las que se verán sujetas tanto la contratante y la empresa contratista en caso de que se falte a algunas de las obligaciones establecidas en las cláusulas anteriores, pudiendo ser a cusa de atrasos en la ejecución de los trabajos de acuerdo al programa contratado, cobros en exceso, entrega tardía de las estimaciones de obra, por días inactivos o cualquier otro suceso que se vea reflejado de manera negativa en la obra.

Deducciones específicas



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



En el caso particular de la obra pública, existen dependencias que manejan algunos porcentajes correspondientes a deducciones específicas o contractuales, dichos porcentajes se calculan tomando como base el monto de la estimación sin I.V.A. y deberán deducirse en cada una de estas y pueden ser por concepto de servicios de auditoría y supervisión de obra.

Por último al final de todas las cláusulas contenidas en el contrato, este deberá ser firmado por todas las personas que intervienen en el mismo por parte de la contratante y la empresa contratista, es importante que además de firmar en la última hoja en donde aparecen todos los nombres y cargos, se deberán rubricar cada una de sus hojas, esto con la finalidad de que dicho documento adquiera una mayor validez y quede de manifiesto que no se omitió por ninguna de las partes lo contenido en él.

A continuación se presenta un ejemplo de modelo de contrato manejado por dependencias del gobierno del distrito federal:

TIPO DE ADJUDICACIÓN:
CONTRATO No.:



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



FECHA DE CONTRATO:
IMPORTE DEL CONTRATO:
I.V.A.:
IMPORTE TOTAL:
CONCURSO No.
PARTIDA PRESUPUESTAL:
INVERSIÓN AUTORIZADA:
No. OFICIO Y FECHA:
FECHA DE INICIO:
FECHA DE TERMINACIÓN:

ÓRGANO POLÍTICO – ADMINISTRATIVO XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
DIRECCIÓN GENERAL DE: **OBRAS Y DESARROLLO URBANO**
DIRECCIÓN: **TÉCNICA**
CONTRATISTA: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO: “XXX”.

CONTRATO DE SERVICIOS A BASE DE PRECIOS UNITARIOS POR UNIDAD DE CONCEPTO DE SERVICIO REALIZADO, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL ÓRGANO POLÍTICO ADMINISTRATIVO DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL EN XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, DIRECTOR GENERAL DE OBRAS Y POR LA OTRA PARTE LA EMPRESA: XXXXXXXXXX, S.A. DE C.V., REPRESENTADA POR EL C. XXXXXXXXXXXXXXXX, EN SU CARÁCTER DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, A QUIENES EN LO SUCESIVO Y PARA LOS EFECTOS DEL PRESENTE INSTRUMENTO SE LES DENOMINARA “EL ÓRGANO POLÍTICO” Y “EL CONTRATISTA”, RESPECTIVAMENTE, MISMO QUE FORMALIZAN AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES



PRIMERA.- "EL ÓRGANO POLÍTICO" DECLARA:

- A) QUE ES UN ÓRGANO POLÍTICO ADMINISTRATIVO DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN LOS **ARTÍCULOS 122 INCISO C, BASE TERCERA FRACCIÓN II DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS; 87, 104 Y 117 DEL ESTATUTO DE GOBIERNO; 10 FRACCIÓN I Y 37 DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, ARTÍCULO 3 FRACCIÓN III Y 120 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, TODAS DEL DISTRITO FEDERAL.**
- B) QUE EL **C. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** TIENE FACULTADES PARA SUSCRIBIR EL PRESENTE CONTRATO, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO POR EL ARTICULO 117 DEL ESTATUTO DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL; 39 FRACCIÓN XLV DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL Y DEMÁS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS, QUE FUE DESIGNADA POR ELECCIÓN POPULAR, OTORGÁNDOSE CONSTANCIA DE MAYORÍA EL 08 DE JULIO DE 2003, POR EL INSTITUTO ELECTORAL DEL DISTRITO FEDERAL Y QUE TIENE LA CAPACIDAD LEGAL PARA SUSCRIBIR CONTRATOS DE OBRA Y DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA. ASIMISMO, **EL C. JEFE DELEGACIONAL**, MEDIANTE ACUERDO DELEGATORIO PUBLICADO EN LA GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL EL 13 DE ENERO DE 2004, DELEGA EN EL **C. DIRECTOR GENERAL DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO**, LA FACULTAD DE SUSCRIBIR LOS CONTRATOS Y CONVENIOS DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS.
- C) QUE REQUIERE DEL SERVICIO OBJETO DE ESTE CONTRATO.
- D) QUE EL DIA **XX DE XXXXX DE XXXX** SE DIO EL DICTAMEN DE ADJUDICACIÓN POR LA MODALIDAD DE **ADJUDICACIÓN DIRECTA**, PARA LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO A FAVOR DE LA EMPRESA "**XXXXXXXXXXXXXX, S.A. DE C.V.**", PREVIO CUMPLIMIENTO ESTRICTO DEL PROCEDIMIENTO QUE PARA LA CONTRATACIÓN EN MATERIA DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA QUE REGULAN LOS **ARTÍCULOS 1, 2 FRACCIÓN III, 3 INCISO B FRACCIÓN IV, 5, 23, 24 INCISO B FRACCIÓN II, 44 FRACCIÓN I, INCISO b, 46 Y 62 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**; Y DEBIDA ATENCIÓN POR PARTE DE "**EL ÓRGANO POLÍTICO**" DE LAS NORMAS INTERPRETATIVAS QUE PARA TAL EFECTO SE CONSIGNAN.



EL PRESENTE CONTRATO SE ASIGNO A “**EL CONTRATISTA**” EN VIRTUD DE QUE OFRECIÓ LAS MEJORES OPCIONES TÉCNICAS, ECONÓMICAS Y MATERIALES RELATIVAS A LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO MOTIVO DE ESTE CONTRATO, ASÍ COMO LO ESTABLECIDO EN EL DICTAMEN DE LA ADJUDICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CELEBRADO.

- E) QUE PARA LAS EROGACIONES QUE SE DERIVEN DEL PRESENTE INSTRUMENTO, SE UTILIZARAN FONDOS PROVENIENTES DE LA ADMINISTRACIÓN PUBLICA DEL DISTRITO FEDERAL, PARA TAL EFECTO LA SECRETARIA DE FINANZAS DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL AUTORIZO LA INVERSIÓN CORRESPONDIENTE DEL SERVICIO OBJETO DE ESTE CONTRATO CON **OFICIO DE INVERSIÓN** No. **XXXX/XXX/XXX** DE FECHA **XX DE XXXX DE XXXX** TAL Y COMO SE ESTABLECE EN EL **ARTICULO 46 FRACCIÓN I DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.**
- F) QUE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO SE ENCUENTRA COMPRENDIDA EN EL **ARTICULO 3 INCISO B FRACCIÓN IV DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL,** EN LOS PROGRAMAS Y RESPECTIVOS PRESUPUESTOS QUE “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” ELABORO TOMANDO EN CUENTA LOS REQUISITOS QUE AL EFECTO SE SEÑALAN EN **LOS ARTÍCULOS 17 Y 23 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.**
- G) QUE PARA LOS EFECTOS DEL PRESENTE INSTRUMENTO SEÑALA COMO SU DOMICILIO LEGAL EL UBICADO AVENIDA CANARIO ESQUINA CON CALLE DIEZ, COLONIA TOLTECA, DELEGACIÓN ÁLVARO OBREGÓN, CÓDIGO POSTAL 01150, EN MÉXICO, D.F.
- H) SE INVITO A LA EMPRESA: “**XXXXXXXXXX, S.A. DE C.V.**”, A PARTICIPAR EN LOS TRABAJOS ANTERIORMENTE DESCRITOS, CON OFICIO NUMERO **DGODU/XXX/05** DE FECHA **XX DE XXX DE XXX**, ENVIÁNDOLE COPIA AL ÓRGANO DE CONTROL INTERNO DE CONFORMIDAD CON EL **ARTICULO 61 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.**

SEGUNDA.- “EL CONTRATISTA” DECLARA:

- A) QUE ACREDITA LA EXISTENCIA DE SU SOCIEDAD CON LA ESCRITURA CONSTITUTIVA NÚMERO **XXXXX** DE FECHA **XX DE XXXXX DE XXXX** OTORGADA ANTE LA FE DEL



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



NOTARIO PÚBLICO No. **XXXX DEL DISTRITO FEDERAL, LIC. XXXXXXXXXXXX**, INSCRITA EN EL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD Y DEL COMERCIO DEL **DISTRITO FEDERAL**, BAJO EL FOLIO MERCANTIL No. **XXXXXX** Y CUYO OBJETO SOCIAL ES **XX** Y SU REPRESENTANTE ES EL **XXXXXXXXXXXX** QUIEN ACREDITA SU PERSONALIDAD COMO **XXXXXXXXXX**, CON TESTIMONIO DE LA ESCRITURA PÚBLICA No. **XXXXXXX** DE FECHA **XX DE XXXX DE XXXX**, OTORGADA ANTE LA FE DEL NOTARIO PÚBLICO No. **XXX, DEL DISTRITO FEDERAL LIC. XXXXXXXXXXXXX** IDENTIFICÁNDOSE CON **CREDENCIAL DE ELECTOR** CON NUMERO **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** EXPEDIDA POR EL **INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL**, DOCUMENTO QUE SE ANEXA AL PRESENTE EN COPIA SIMPLE.

Y EL CUAL A LA FECHA NO HA SIDO REVOCADO. QUE TIENE SU DOMICILIO UBICADO EN: **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, MISMO QUE SEÑALA PARA TODOS LOS FINES Y EFECTOS LEGALES DE ESTE CONTRATO,

- B) QUE ES UNA SOCIEDAD DEBIDAMENTE CONSTITUIDA CONFORME A LAS LEYES MEXICANAS, POR LO CUAL CONVIENE EN SEGUIRSE CONSIDERANDO MEXICANA POR CUANTO A ESTE CONTRATO SE REFIERE Y NO INVOCAR LA PROTECCIÓN DE ALGUN GOBIERNO EXTRANJERO, BAJO PENA DE PERDER EL DERECHO DERIVADO DE ESTE CONTRATO EN BENEFICIO DE LA NACIÓN MEXICANA, EN LOS TÉRMINOS DEL ARTICULO 27 FRACCIÓN PRIMERA DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.
- C) QUE ESTÁ INSCRITO EN EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, CON LA CLAVE: **XXXXXXXXXXXXXXXX**
- D) QUE TIENE LA CAPACIDAD JURÍDICA Y PROFESIONAL PARA CONTRATAR Y REÚNE LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS PARA OBLIGARSE A LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO, OBJETO DE ESTE CONTRATO
- E) QUE CONOCE EL CONTENIDO Y SE OBLIGA A ACATAR LOS REQUISITOS QUE ESTABLECE **LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SU REGLAMENTO, EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL. LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y EL PRESUPUESTO DE EGRESOS TODAS DEL DISTRITO FEDERAL** PARA EL EJERCICIO QUE CORRESPONDA AL CONTRATO.



- F) BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE FORMALIZA ESTE DOCUMENTO CON LA SEGURIDAD DE QUE NINGUNA DE LAS PERSONAS FÍSICAS QUE FORMAN PARTE DE LA SOCIEDAD MERCANTIL SE ENCUENTRAN DESEMPEÑANDO UN EMPLEO, CARGO O COMISIÓN EN EL SERVICIO PÚBLICO, NI TAMPOCO HAN SIDO INHABILITADOS PARA DESEMPEÑAR LAS FUNCIONES ANTERIORES, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO POR LOS **ARTÍCULOS 37 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y 47 DE LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS**, CASO CONTRARIO, EL CONTRATO SERÁ NULO DE PLENO DERECHO, SEGÚN EL **ARTICULO 2225 DEL CÓDIGO CIVIL VIGENTE PARA EL DISTRITO FEDERAL**.
- G) QUE ESTA AL CORRIENTE EN EL PAGO DE SUS IMPUESTOS, DERECHOS, APROVECHAMIENTOS Y PRODUCTOS REFERIDOS EN EL CÓDIGO FINANCIERO DEL DISTRITO FEDERAL.
- H) QUE CONOCE Y HA INSPECCIONADO EL SITIO EN DONDE SE LLEVARAN A CABO LOS TRABAJOS, A FIN DE CONSIDERAR TODOS LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN SU EJECUCIÓN.
- I) QUE CONOCE EL CONTENIDO Y SE OBLIGA A ACATAR LAS DISPOSICIONES DE TODOS LOS DOCUMENTOS RELACIONADOS EN FOJAS ANEXAS.

TERCERA.- "LAS PARTES" DECLARAN:

- A) QUE MANIFIESTAN SU CONFORMIDAD EN QUE LOS DOCUMENTOS ANEXOS AL PRESENTE, SON PARTE INTEGRANTE DEL MISMO Y SE ENTIENDEN REPRODUCIDOS EN ESTE APARTADO COMO SI A LA LETRA SE LE INSERTASE, CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 46 FRACCIONES X Y XI DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.
1. LAS CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO.
 2. LAS CONDICIONES ESPECIALES DEL CONTRATO.
 3. LAS ESPECIFICACIONES GENERALES.
 4. LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA.
 5. EL FORMULARIO DE OFERTA DE LA PROPUESTA
 6. EL CATALOGO DE ACTIVIDADES.
 7. EL PROGRAMA DE EJECUCIÓN
 8. EL FALLO DE ADJUDICACIÓN.



9. LAS GARANTÍAS (FIANZAS).

LEÍDAS QUE FUERON LAS DECLARACIONES ANTERIORMENTE VERTIDAS POR QUIENES LAS EXPRESARON EN CONSECUENCIA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SUS ALCANCES LEGALES, CONVIENEN EN OBLIGARSE EN LOS TÉRMINOS DE LAS SIGUIENTES:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- OBJETO DEL CONTRATO.

“EL ÓRGANO POLÍTICO” ENCOMIENDA A “EL CONTRATISTA” LA REALIZACIÓN DEL SERVICIO CONSISTENTE EN: “XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX”, Y ESTE SE OBLIGA A REALIZARLA HASTA SU TOTAL TERMINACIÓN, ACATANDO PARA ELLO LO ESTABLECIDO POR LOS DIVERSOS ORDENAMIENTOS, NORMAS Y ANEXOS SEÑALADOS EN LOS INCISOS “E” E “I” DE LA SEGUNDA DECLARACIÓN E INCISO “A” DE LA TERCERA DECLARACIÓN DEL PRESENTE CONTRATO, MISMOS QUE SE ENTIENDEN REPRODUCIDOS EN ESTE APARTADO COMO PARTE INTEGRANTE DE ESTA CLÁUSULA, ASÍ MISMO LA BITÁCORA DE OBRA TAMBIÉN FORMARA PARTE INTEGRANTE DEL PRESENTE CONTRATO.

UBICACIÓN FÍSICA DEL SERVICIO: XX.

SEGUNDA.- MONTO DEL CONTRATO.

LAS PARTES CONVIENEN EN QUE EL PRECIO DEL SERVICIO OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO, SE REALIZA BAJO EL CONCEPTO DE **PRECIOS UNITARIOS POR UNIDAD DE CONCEPTO DE SERVICIO REALIZADO**, Y QUE “EL ÓRGANO POLÍTICO” DEBE CUBRIR A “EL CONTRATISTA” POR LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO CONFORME A LOS LINEAMIENTOS DE LAS BASES DEL CONCURSO POR LA MODALIDAD DE **ADJUDICACIÓN DIRECTA**.

EN CONSIDERACIÓN A LO ANTERIOR LAS PARTES DETERMINAN QUE EL MONTO POR LOS TRABAJOS DESCRITOS EN LA CLÁUSULA PRIMERA, ES DE \$ **XXXXXXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX/100 M.N.)** MAS LA CANTIDAD DE \$ **XXXXXXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX/100 M.N.)** QUE CORRESPONDE AL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO, LO CUAL SUMA UN IMPORTE TOTAL DE \$ **XXXXXXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX/100 M.N.)**

TERCERA.- PLAZO DE EJECUCIÓN.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A INICIAR EL SERVICIO OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO EL DIA **XX DE XXXXXX DE XXXX** Y A TERMINARLO EL **XX DE XXXX DE XXXX** DE CONFORMIDAD CON EL PROGRAMA DE SERVICIO PACTADO, APROBADO PREVIAMENTE POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO. **XXX** DIAS CALENDARIZADOS.

CUARTA.- ANTICIPO.

NO SE OTORGARA ANTICIPO, POR LO TANTO “EL CONTRATISTA “, TOMÓ EN CONSIDERACIÓN LOS GASTOS QUE IMPLICA EL FINANCIAMIENTO EN SU PROPUESTA ECONÓMICA.

QUINTA.- GARANTÍAS.

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A GARANTIZAR EL DEBIDO Y ESTRICTO CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO QUE FORMALIZA ESA ACTIVIDAD EMPRESARIAL, MEDIANTE PÓLIZA DE FIANZA EXPEDIDA POR UNA AFIANZADORA AUTORIZADA PARA OPERAR EN EL DISTRITO FEDERAL, CONFORME A LOS SIGUIENTES TÉRMINOS Y CONCEPTOS:

A. EN CUANTO AL CUMPLIMIENTO ESTRICTO DEL PRESENTE CONTRATO, CONSTITUIRÁ FIANZA POR EL **10% POR CIENTO** DEL IMPORTE CON IVA DEL SERVICIO MATERIA DE ESTE INSTRUMENTO, A TRAVÉS DE PÓLIZA EXPEDIDA POR INSTITUCIÓN DE FIANZAS AUTORIZADA POR LAS AUTORIDADES HACENDARIAS FEDERALES A FAVOR DE LA SECRETARIA DE FINANZAS DEL DISTRITO FEDERAL. LA FIANZA DEBERÁ SER PRESENTADA DENTRO DE LOS DIEZ DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA EN QUE “EL CONTRATISTA” RECIBA COPIA DE LA NOTIFICACIÓN DE ASIGNACION. EL OTORGAMIENTO DE LAS GARANTÍAS ANTES DESCRITAS SE AJUSTA A LAS DISPOSICIONES CONSIGNADAS EN **LOS ARTÍCULOS 95 Y 118 DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS, 35 FRACCIÓN III Y 36 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL, Y 35 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL 403, 404, 407 Y 411 DEL CÓDIGO FINANCIERO PARA EL DISTRITO FEDERAL**, EN LO CONDUCENTE Y EN LO QUE NO SE OPONGAN A LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.

DEBERÁ DE CONTENER LAS SIGUIENTES DECLARACIONES EXPRESAS:

“QUE EN EL CASO DE QUE SE PRORROGUE EL PLAZO ESTABLECIDO PARA LA TERMINACIÓN DEL SERVICIO A QUE SE REFIERE LA FIANZA O EXISTA ESPERA, SU VIGENCIA QUEDARA AUTOMÁTICAMENTE PRORROGADA EN CONCORDANCIA CON DICHA



PRORROGA O ESPERA". EL PRESENTE TEXTO SE TENDRÁ QUE TRANSCRIBIR EN LAS PÓLIZAS DE FIANZAS.

“LA FIANZA GARANTIZA LA EJECUCIÓN TOTAL DEL SERVICIO MATERIA DEL CONTRATO, AUN CUANDO PARTE DE ELLOS SE SUBCONTRATEN CON LA AUTORIZACIÓN DE “**EL ÓRGANO POLÍTICO**”, Y QUE PARA CANCELAR LA FIANZA SERÁ REQUISITO INDISPENSABLE LA SOLICITUD EXPRESA Y POR ESCRITO DE LA “**EL ÓRGANO POLÍTICO**”.

“LA FIANZA GARANTIZA CUALQUIER MONTO PAGADO EN EXCESO Y QUE NO SEA REINTEGRADO A “**EL ÓRGANO POLÍTICO**”.

B. PARA RESPONDER DE LOS DEFECTOS QUE RESULTAREN DEL SERVICIO REALIZADOS, DE VICIOS OCULTOS Y DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD, “**EL CONTRATISTA**” DEBERÁ PRESENTAR PREVIAMENTE A LA RECEPCIÓN DEL SERVICIO UNA FIANZA A FAVOR DE LA **SECRETARIA DE FINANZAS DEL DISTRITO FEDERAL**, EXPEDIDA POR UNA AFIANZADORA AUTORIZADA PARA OPERAR EN EL DISTRITO FEDERAL, EQUIVALENTE AL **10%** DEL IMPORTE TOTAL CON IVA DEL SERVICIO EJECUTADA Y COBRADA, A LA FECHA DE ENTREGA - RECEPCIÓN, Y DEBERÁ ESTAR VIGENTE DURANTE EL PLAZO DE UN AÑO A PARTIR DE DICHA FECHA DE CONFORMIDAD AL **ARTICULO 58 DE LA DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y 36 DE SU REGLAMENTO**.

SEXTA.-FORMA DE PAGOS.

LAS PARTES CONVIENEN QUE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO, SE PAGUEN POR UNIDAD DE CONCEPTOS DE SERVICIO REALIZADO Y CONFORME AL CALENDARIO DE PAGOS AUTORIZADOS POR “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” EN LOS DOCUMENTOS INTEGRANTES DE SU PROPUESTA ECONÓMICA CALIFICADA COMO SOLVENTE POR “**EL ÓRGANO POLÍTICO**”, MEDIANTE LA FORMULACIÓN DE ESTIMACIONES QUE ABARCARAN UNA PERIODICIDAD MÁXIMA DE **30 DÍAS**, LAS CUALES SERÁN PRESENTADAS POR “**EL CONTRATISTA**” AL PERSONAL QUE DESIGNE “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” DENTRO DE LOS **CUATRO DÍAS HÁBILES SIGUIENTES** A LA FECHA DE CORTE PARA EL PAGO DE LAS ESTIMACIONES, QUE SERÁN LOS DÍAS **15 Y 30** DE CADA MES, AL EFECTO LAS ESTIMACIONES DEBERÁN IR ACOMPAÑADAS DE LA DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE LA PROCEDENCIA DE SU PAGO; LA RESIDENCIA DE OBRA PARA REALIZAR LA REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE LAS ESTIMACIONES, DENTRO DE LOS CINCO DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A SU PRESENTACIÓN.



LAS DIFERENCIAS TÉCNICAS O NUMÉRICAS PENDIENTES, SE INCORPORARÁN EN LA SIGUIENTE ESTIMACIÓN, SIN REBASAR EL MÁXIMO DE TREINTA DÍAS NATURALES, ADEMÁS DE LOS GENERADORES QUE CORRESPONDAN A LA ESTIMACIÓN, DE CONFORMIDAD AL **ARTICULO 52 TERCER PÁRRAFO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.**

LAS ESTIMACIONES SERÁN PAGADAS EN UN PLAZO NO MAYOR DE VEINTE DÍAS HÁBILES POSTERIORES A LA FECHA EN QUE LAS HUBIERE AUTORIZADO LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN DE CONFORMIDAD AL **ARTICULO 52 SEGUNDO PÁRRAFO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.**

TRATÁNDOSE DE **PAGOS EN EXCESO** QUE HAYA COBRADO Y RECIBIDO **“EL CONTRATISTA”** ESTE DEBERÁ REINTEGRAR A **“EL ÓRGANO POLÍTICO”** LAS CANTIDADES PAGADAS EN EXCESO MAS LOS INTERESES CORRESPONDIENTES, CONFORME AL **ARTICULO 55 PÁRRAFO SEGUNDO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL** QUE ESTABLECE QUE LOS PAGOS QUE HAYA RECIBIDO EL CONTRATISTA ESTE DEBERÁ REINTEGRARLOS MAS LOS INTERESES CORRESPONDIENTES CONFORME A UNA TASA QUE SERÁ IGUAL A LA ESTABLECIDA POR LA LEY DE INGRESOS DE DISTRITO FEDERAL, EN LOS CASOS DE PRORROGA PARA EL PAGO DE CRÉDITOS FISCALES LOS CARGOS SE CALCULARÁN SOBRE LAS CANTIDADES PAGADAS EN EXCESO EN CADA CASO Y SE COMPUTARÁN POR DÍAS NATURALES DESDE LA FECHA DEL PAGO HASTA LA FECHA EN QUE SE PONGAN EFECTIVAMENTE LAS CANTIDADES A DISPOSICIÓN DE **“EL ÓRGANO POLÍTICO”**.

EL PORCENTAJE DE INTERESES POR APLICAR SERÁ EL QUE RESULTE DE APLICAR EL ÍNDICE SEÑALADO EN EL C.P.P. (COSTO PORCENTUAL PROMEDIO) EMITIDO CADA MES POR EL BANCO DE MÉXICO.

NO SE CONSIDERARÁ PAGO EN EXCESO CUANDO LAS DIFERENCIAS QUE RESULTEN A CARGO DE **“EL CONTRATISTA”** SEAN COMPENSADAS EN LA ESTIMACIÓN SIGUIENTE.

SI AL LLEGAR A LA ESTIMACIÓN DE FINIQUITO NO SE HUBIERAN REINGRESADO TOTALMENTE LOS PAGOS EN EXCESO, SERÁ OBLIGACIÓN DE **“EL CONTRATISTA”** REINTEGRAR LAS CANTIDADES POR MEDIO DE UN CHEQUE CERTIFICADO O DE CAJA A FAVOR DE LA SECRETARÍA DE FINANZAS DEL DISTRITO FEDERAL A MAS TARDAR 15 DÍAS DESPUÉS DE CONCLUIDA LA FECHA DE TERMINACIÓN DEL CONTRATO RESPECTIVO.



EN CASO CONTRARIO **"EL CONTRATISTA"** ACEPTA Y ESTA DE ACUERDO EN QUE SE HARÁ EFECTIVA LA FIANZA DE CUMPLIMIENTO O DE VICIOS OCULTOS.

SÉPTIMA.-LIQUIDACIÓN O FINIQUITO DEL SERVICIO

"EL CONTRATISTA" DEBERÁ DE CUMPLIR CON TODAS Y CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LAS BASES DEL CONCURSO POR LA MODALIDAD DE **ADJUDICACIÓN DIRECTA**.

"EL CONTRATISTA" COMUNICARA POR ESCRITO A **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** LA TERMINACIÓN DEL SERVICIO QUE LE FUERON ENCOMENDADOS, PARA QUE ESTA DENTRO DE **20** DÍAS HÁBILES POSTERIORES A LA FECHA DE TERMINACIÓN PACTADA EN LA **CLÁUSULA TERCERA** DE ESTE CONTRATO, VERIFIQUE LA DEBIDA TERMINACIÓN DE LOS MISMOS CONFORME A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS, DE BENEPLÁCITO AL **ARTICULO 57 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**.

UNA VEZ QUE SE HAYA CONSTATADO LA TERMINACIÓN DEL SERVICIO EN LOS TÉRMINOS DEL PÁRRAFO ANTERIOR, **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** CONTARA CON UN PLAZO DE **CIEN DÍAS NATURALES** PARA PROCEDER A SU RECEPCIÓN FÍSICA MEDIANTE EL LEVANTAMIENTO DEL ACTA CORRESPONDIENTE, AL CONCLUIR DICHO PLAZO SIN QUE EL ÓRGANO POLÍTICO HAYA RECIBIDO LOS TRABAJOS, ESTOS SE TENDRÁN POR RECIBIDOS, QUEDANDO LOS TRABAJOS BAJO SU RESPONSABILIDAD, SIN PERJUICIO DE PROCEDER CON POSTERIORIDAD A LA LIQUIDACIÓN Y FINIQUITO DEL CONTRATO.

LA LIQUIDACIÓN DEL SERVICIO DEBERÁ EFECTUARSE EN UN PERIODO QUE NO EXCEDERÁ DE VEINTE DÍAS HÁBILES POSTERIORES A LA FECHA DE RECEPCIÓN DEL SERVICIO, PARA LO CUAL EL ÓRGANO POLÍTICO NOTIFICARA CON LA DEBIDA ANTICIPACIÓN AL CONTRATISTA PARA LOS EFECTOS PROCEDENTES. DE NO LLEGAR A UNA LIQUIDACIÓN ACORDADA ENTRE LAS PARTES, EL ÓRGANO POLÍTICO PROCEDERÁ A REALIZARLA UNILATERALMENTE.

LAS PARTES DEBERÁN ELABORAR DENTRO DE 20 DÍAS HÁBILES POSTERIORES A LA FECHA DE LA LIQUIDACIÓN, EL FINIQUITO DEL SERVICIO, EN EL QUE SE HARÁN CONSTAR LOS CRÉDITOS A FAVOR Y EN CONTRA QUE RESULTEN PARA CADA UNO DE ELLOS. DESCRIBIENDO EL CONCEPTO GENERAL QUE LES DIO ORIGEN Y EL SALDO RESULTANTE.



SI PARA ESTE TERMINO NO SE HA PRESENTADO A FINIQUITAR LA CONTRATISTA, EL ÓRGANO POLÍTICO DEBERÁ REQUERIR POR ESCRITO AL CONTRATISTA QUE SE PRESENTE A FINIQUITAR. UNA VEZ NOTIFICADO DEBIDAMENTE EL CONTRATISTA, SE TENDRÁN VEINTE DÍAS HÁBILES PARA QUE SE PRESENTE Y FINIQUITE, TRANSCURRIDO EL PLAZO EL ÓRGANO POLÍTICO FINIQUITARA LA OBRA PUBLICA UNILATERALMENTE, DE ACUERDO A LAS MODALIDADES QUE MARQUE **LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL** EN SU **ARTICULO 57**, RESERVÁNDOSE **“EL ÓRGANO POLÍTICO”** EL DERECHO DE RECLAMAR.

OCTAVA.-DE LA PROPIEDAD DEL SERVICIO.

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A NO DIVULGAR POR MEDIO DE PUBLICACIONES, INFORMES, CONFERENCIAS O DE CUALQUIER OTRA FORMA, LOS DATOS Y RESULTADOS OBTENIDOS DEL SERVICIO OBJETO DE ESTE CONTRATO SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE **“EL ÓRGANO POLÍTICO”**, TODA VEZ QUE LOS DATOS Y RESULTADOS QUE SE OBTENGAN SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE ESTA ULTIMA.

NOVENA.-REPRESENTANTE DE “EL CONTRATISTA”

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A PROPORCIONAR LOS RECURSOS HUMANOS (PERSONAL) NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO ASÍ COMO A INSTALAR ANTICIPADAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS, EN EL SITIO DE LA REALIZACIÓN DE LOS MISMOS, A UN RESPONSABLE PERMANENTE DESIGNANDO A EL **ARQ. XXXXXXXXXXX** CON CEDULA PROFESIONAL **No. XXXXX** QUE ACREDITA SU PERSONALIDAD COMO **XXXXXX** QUE OBRARÁ COMO SU REPRESENTANTE, EL CUAL DEBERÁ TENER PODER AMPLIO Y SUFICIENTE PARA TOMAR DECISIONES EN TODO LO RELATIVO AL CUMPLIMIENTO DE ESTE CONTRATO. **“EL ÓRGANO POLÍTICO”** SE RESERVA EL DERECHO DE SU ACEPTACIÓN, EL CUAL PODRÁ EJERCER EN CUALQUIER TIEMPO.

DÉCIMA.-RESPONSABILIDAD DE “EL CONTRATISTA”.

“EL CONTRATISTA”, SE OBLIGA A REALIZAR LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO CONFORME A LOS TÉRMINOS ESTABLECIDOS O ESPECIFICADOS EN SUS PRESUPUESTOS APROBADOS Y LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN CORRESPONDIENTES, A QUE LA EJECUCIÓN DE DICHOS TRABAJOS SE EFECTÚEN A LA TOTAL SATISFACCIÓN DE **“EL ÓRGANO POLÍTICO”**, ASÍ COMO A SUBSANAR POR SU CUENTA Y RIESGO DE LOS DEFECTOS Y OMISIONES O MALA CALIDAD DE LOS MISMOS Y RESPONDER DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE POR INOBSERVANCIA O NEGLIGENCIA DE SU PARTE LLEGUEN A CAUSAR A **“EL ÓRGANO POLÍTICO”** O A TERCEROS EN LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO RESPECTIVO Y DEL CÓDIGO CIVIL DEL DISTRITO FEDERAL, EN CUYO CASO SE HARÁ



EFFECTIVA LA GARANTÍA OTORGADA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO DE DEFECTOS Y VICIOS OCULTOS QUE RESULTAREN DEL SERVICIO REALIZADO, HASTA POR EL MONTO TOTAL DE LA MISMA.

DE IGUAL FORMA SE OBLIGA A CUMPLIR, CON LAS DISPOSICIONES DE LA **LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL, REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**, Y DEMÁS DISPOSICIONES LEGALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES.

ASÍ MISMO SE OBLIGA **"EL CONTRATISTA"** A NO CEDER A TERCERAS PERSONAS, FÍSICAS O MORALES, SUS DERECHOS Y OBLIGACIONES DERIVADAS DE ESTE CONTRATO Y SUS ANEXOS, ASÍ COMO LOS DERECHOS DE COBRO SOBRE LAS ESTIMACIONES POR TRABAJOS EJECUTADOS QUE AMPARA ESTE CONTRATO SIN PREVIA APROBACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**.

DÉCIMA PRIMERA.-RELACIONES LABORALES.

"EL CONTRATISTA" COMO PATRÓN DEL PERSONAL QUE OCUPA PARA REALIZAR LOS TRABAJOS MATERIA DEL PRESENTE CONTRATO, SERÁ EL ÚNICO RESPONSABLE DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE LAS DISPOSICIONES LEGALES Y DEMÁS ORDENAMIENTOS EN MATERIA DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL PARA CON DICHO PERSONAL.

POR LO MISMO **"EL CONTRATISTA"** CONVIENE EN RESPONDER DE TODAS Y CADA UN A DE LAS RECLAMACIONES QUE SUS TRABAJADORES PRESENTEN EN SU CONTRA O EN CONTRA **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** EN RELACIÓN CON LOS SERVICIOS DERIVADOS DE ESTE CONTRATO, LIBERANDO DE TODA RESPONSABILIDAD A **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**

DÉCIMA SEGUNDA.- PENAS CONVENCIONALES Y SANCIONES.

LAS PARTES ESTABLECEN DE COMÚN ACUERDO LAS SIGUIENTES PENAS CONVENCIONALES:

SI **"EL CONTRATISTA"** NO INICIA LOS TRABAJOS RELACIONADOS CON LA OBRA PUBLICA EN LOS TÉRMINOS SEÑALADOS EN LA **CLÁUSULA TERCERA** DE ESTE CONTRATO POR CAUSAS IMPUTABLES A EL MISMO, SE LE APLICARA UNA SANCIÓN DE 0.20% POR CADA DIA NATURAL DE ATRASO, CALCULÁNDOSE SOBRE EL MONTO TOTAL DE ESTE CONTRATO, LA CUAL SE LE APLICARA EN LA PRIMERA ESTIMACIÓN.



SI **"EL CONTRATISTA"** SE NEGARE INJUSTIFICADAMENTE A EJECUTAR UNA O VARIAS ORDENES DE TRABAJO RELACIONADAS CON EL ALCANCE TÉCNICO DE SU CONTRATO, LA SANCIÓN SERÁ POR EL IMPORTE TOTAL DE LA GARANTÍA CONSTITUIDA, CORRESPONDIENTE A LA FIANZA DE CUMPLIMIENTO.

SI **"EL CONTRATISTA"** NO PRESTA LOS TRABAJOS DE LOS SERVICIOS CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES RESPECTIVAS, SE ENTENDERÁ QUE EL TRABAJO ASÍ EJECUTADO SE TENDRÁ POR NO REALIZADO, SIN RETRIBUCIÓN ALGUNA, EN CUYO CASO **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** ORDENARA LA REPARACIÓN O REPOSICIÓN INMEDIATA CON CARGO A **"EL CONTRATISTA"** Y EL COSTO QUE ESTE REPRESENTA DEBERÁ SER CUBIERTO POR ESTE, DEJANDO A SALVO LOS DERECHOS DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** PARA EXIGIR EL PAGO DE LAS CANTIDADES NO CUBIERTAS, UNA VEZ QUE SE HAGAN EFECTIVAS LAS GARANTÍAS CONSTITUIDAS.

SI **"EL CONTRATISTA"** AUTORIZA CON SU FIRMA ESTIMACIONES QUE COMPRENDAN TRABAJOS NO EJECUTADOS O QUE CONTENGAN CANTIDADES QUE EXCEDAN A LOS TRABAJOS REALMENTE EJECUTADOS, LA SANCIÓN SERÁ HASTA POR EL IMPORTE DE LA GARANTÍA CONSTITUIDA EXPRESADA EN LA FIANZA DE CUMPLIMIENTO PARA RESPONDER A SATISFACCIÓN DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**, DE CUALQUIER DIFERENCIA, RESPONSABILIDAD O RECLAMACIÓN QUE RESULTE A SU FAVOR, DEJANDO A SALVO LOS DERECHOS DE ESTA PARA EXIGIR EL PAGO DE LAS CANTIDADES NO CUBIERTAS O DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD QUE PUDIERA RESULTAR, O DECRETAR SU RESCISIÓN EN SU CASO Y A JUICIO DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** SE PRESUMA QUE EN DICHA NEGLIGENCIA EXISTIÓ EL DOLO PARA CAUSARLE UN DAÑO PATRIMONIAL A **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**.

SI **"EL CONTRATISTA"** AUTORIZA TRABAJOS DE MALA CALIDAD, SE LE SANCIONARA HASTA POR EL IMPORTE DE LA GARANTÍA DE VICIOS OCULTOS QUE DEBE PRESENTAR A LA TERMINACIÓN DEL SERVICIO Y QUEDA OBLIGADO A SUPERVISAR LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN O REPOSICIÓN.

SI LOS TRABAJOS SON AUTORIZADOS EN ESTIMACIONES PARCIALES **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** PODRÁ ORDENAR LA REPARACIÓN O REPOSICIÓN INMEDIATA AL EJECUTOR DEL SERVICIO, INCLUYENDO LA SUPERVISIÓN DE LA REPARACIÓN O REPOSICIÓN A LA ENTERA SATISFACCIÓN DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**.



SI **"EL CONTRATISTA"** APROBARE CON SU FIRMA LOS TRABAJOS DE LA CONSTRUCTORA EN LOS QUE SE EMPLEEN MATERIALES DE MALA CALIDAD O NO SE REALICEN CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES RESPECTIVAS, LA SANCIÓN CORRESPONDERÁ AL 10 % DEL VALOR TOTAL DEL SERVICIO.

CADA VEZ QUE **"EL CONTRATISTA"** INCURRA EN EL INCUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE LAS FUNCIONES ESTABLECIDAS EN LAS NORMAS DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** VIGENTES, SE HARÁ ACREEDOR A UNA SANCIÓN INICIAL QUE CORRESPONDERÁ A DIEZ (10) DÍAS DE SALARIO MÍNIMO VIGENTE EN EL DISTRITO FEDERAL, ACUMULANDO UN DIA DE SALARIO MÍNIMO VIGENTE EN EL DISTRITO FEDERAL POR CADA DIA DE INCUMPLIMIENTO, HASTA LA FECHA EN QUE CUMPLA CON LO SOLICITADO.

EN EL CASO DE QUE **"EL CONTRATISTA"** DEBA REINTEGRAR LOS PAGOS EN EXCESO DE ACUERDO CON LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y SU REGLAMENTO APLICABLE O DERIVADOS DE INCUMPLIMIENTO DEL PRESENTE CONTRATO, DEBERÁ PAGAR, ADEMÁS, GASTOS FINANCIEROS CONFORME A UNA TASA IGUAL A LA ESTABLECIDA EN LA LEY DE INGRESOS DEL DISTRITO FEDERAL, EN LOS CASOS DE PRORROGA PARA EL PAGO DE CRÉDITOS FISCALES. DICHOS GASTOS SE CALCULARAN POR DÍAS NATURALES DESDE LA FECHA EN QUE SE PONGAN EFECTIVAMENTE LAS CANTIDADES A DISPOSICIÓN DE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**.

LA RESIDENCIA SERÁ LA ENCARGADA DE VERIFICAR LOS AVANCES DEL SERVICIO Y RETENER LOS MONTOS PAGADOS NO REALIZADOS O NO ESTIMADOS SEGÚN SEA EL CASO, SI HUBO PAGOS ADELANTADOS POR EL MOTIVO ANTERIOR, SE RETENDRÁN LOS MONTOS PAGADOS POR ACTIVIDADES NO REALIZADAS Y SE PAGARAN HASTA QUE SE REALICEN, APLICANDO UNA PENALIZACIÓN SEGÚN LO SEÑALA EL ARTICULO 55 PÁRRAFO SEGUNDO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL. LAS ACTIVIDADES QUE SIENDO PARTE DEL CONTRATO NO HAYAN SIDO REALIZADAS, SE DESCANTARAN DEFINITIVAMENTE DEL MONTO DEL CONTRATO.

SI **"EL CONTRATISTA"** POR SU CULPA O NEGLIGENCIA PROVOCA EL DESFASAMIENTO EN LA TERMINACIÓN DE TRABAJOS QUE **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** LE ENCARGO SUPERVISAR, EN ESTE CASO SE LE APLICARA UNA SANCIÓN DEL DOS AL MILLAR DEL IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"



“**EL ÓRGANO POLÍTICO**” VERIFICARÁ PERIÓDICAMENTE SI LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO SE ESTÁN EJECUTANDO POR “**EL CONTRATISTA**” DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA COMPROMETIDO. SI COMO CONSECUENCIA DE LA VERIFICACIÓN SE OBSERVA QUE EL IMPORTE DEL SERVICIO REALMENTE EJECUTADOS ES MENOR EN TÉRMINOS ABSOLUTOS, QUE EL IMPORTE DE LO QUE DEBIÓ REALIZARSE; POR CAUSAS IMPUTABLES A “**EL CONTRATISTA**” “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” RETENDRÁ EL 2.00% DE LA DIFERENCIA DE DICHS IMPORTES EN LAS ESTIMACIONES DEL PERIODO DE LA EVALUACIÓN. MES A MES SE HARÁ LA VERIFICACIÓN Y EN DICHS ESTIMACIONES SE AGREGARÁN LOS IMPORTES CORRESPONDIENTES A LOS ADELANTOS O ATRASOS RELATIVOS CON RESPECTO A LA EVALUACIÓN DEL MES INMEDIATO ANTERIOR. ESTE PROCEDIMIENTO SE APLICARÁ HASTA EL TÉRMINO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN SEÑALADO EN EL CONTRATO O CONVENIO. PARA EL CASO DE INCUMPLIMIENTO POR CAUSAS IMPUTABLES A “**EL CONTRATISTA**” EN LA ENTREGA DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA EN LOS PLAZOS ESTABLECIDOS, LA PENA QUE SE APLICARÁ SERÁ DEL 2.0% POR CADA DÍA NATURAL DE ATRASO, CALCULÁNDOSE SOBRE EL MONTO TOTAL DEL SERVICIO NO EJECUTADO NO SE CANCELARÁN LAS CANTIDADES QUE POR RETENCIÓN MENSUAL SE HAYAN EFECTUADO APLICÁNDOLAS A “**EL CONTRATISTA**” **COMO SANCION.**

SI POR LA MAGNITUD DEL ATRASO EN LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA POR CAUSA IMPUTABLE A “**EL CONTRATISTA**” Y “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” DETERMINA LA RESCISIÓN DEL CONTRATO, SE PROCEDERÁ DE ACUERDO CON LA **CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA**, EN CUYO CASO SE APLICARÁ COMO PENA CONVENCIONAL EL 2.00 % DE LAS RETENCIONES CORRESPONDIENTES AL IMPORTE DEL SERVICIO NO EJECUTADO SEÑALADOS EN EL PÁRRAFO ANTERIOR, ADEMÁS DE LO QUE CORRESPONDA POR LA EVALUACIÓN DE LOS DAÑOS CORRESPONDIENTES A LA AFECTACIÓN POR EL TIEMPO DE REINICIO DEL SERVICIO, EL DIFERENCIAL DEL SOBRECOSTO Y LOS PRECIOS DEL SERVICIO FALTANTES DE EJECUTAR Y LA RECONTRATACIÓN DEL NUEVO CONTRATISTA. SI LA FIANZA DE GARANTÍA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO NO FUERA SUFICIENTE PARA CUBRIR LA PENALIZACIÓN “**EL CONTRATISTA**” SE OBLIGA A CUBRIR LA DIFERENCIA A “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” MEDIANTE CHEQUE CERTIFICADO O DE CAJA A FAVOR DE LA SECRETARÍA DE FINANZAS DEL DISTRITO FEDERAL.

“**EL CONTRATISTA**” DEBERÁ PRESENTAR LAS ESTIMACIONES RESPETANDO LAS FECHAS DE CORTE FIJADAS EN EL CONTRATO, DE NO HACERLO SE LE APLICARÁ LA PENA CONVENCIONAL DEL 2.00% RESPECTO AL MONTO TOTAL DE LA ESTIMACIÓN, Y SE



APLICARA POR CADA PERIODO QUE **"EL CONTRATISTA"** OMITA LA PRESENTACIÓN DE LAS ESTIMACIONES.

EN CASO DE QUE **"EL CONTRATISTA"** NO PRESENTARE CON OPORTUNIDAD LA DOCUMENTACIÓN PARA EL FINIQUITO Y RECEPCIÓN DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PUBLICA OBJETO DE ESTE CONTRATO, SE HARÁ ACREEDOR A UNA SANCIÓN INICIAL QUE CORRESPONDERÁ A DIEZ (10) DÍAS DE SALARIO MÍNIMO VIGENTE EN EL DISTRITO FEDERAL, ACUMULANDO UN DIA DE SALARIO MÍNIMO VIGENTE EN EL DISTRITO FEDERAL POR CADA DIA DE INCUMPLIMIENTO, HASTA LA FECHA EN QUE CUMPLA CON LO SOLICITADO.

LA APLICACIÓN DE LAS PENAS CONVENCIONALES A **"EL CONTRATISTA"** QUE SE CONSIDERAN EN ESTE CONTRATO, SE HARÁN EN APEGO A LO ESTABLECIDO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y SU REGLAMENTO VIGENTE, LAS POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS, BASES Y LINEAMIENTOS EN MATERIA DE OBRA PUBLICA Y EN LO PARTICULAR LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL ESTABLECIDAS EN EL LIBRO No. 9A.

PARA EL CASO DE INCUMPLIMIENTO POR CAUSAS IMPUTABLES A **"EL CONTRATISTA"**, EN LA ENTREGA DEL SERVICIO EN LOS PLAZOS ESTABLECIDOS, LA PENA QUE SE APLICARA SERÁ DEL **2% POR CADA DIA NATURAL DE ATRASO, CALCULÁNDOSE SOBRE EL MONTO TOTAL DEL SERVICIO NO EJECUTADOS.**

DÉCIMA TERCERA.-SUSPENSIÓN O RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO.

"EL ÓRGANO POLÍTICO" PODRÁ EN CUALQUIER MOMENTO SUSPENDER O RESCINDIR ADMINISTRATIVAMENTE ESTE CONTRATO CON BASE EN EL **ARTICULO 27 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y 71 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL** POR CAUSAS JUSTIFICADAS. SI SE PRESENTARA EL CASO ANTERIOR, **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** LO NOTIFICARA POR ESCRITO A **"EL CONTRATISTA"** EXPONRIENDO LAS RAZONES QUE MOTIVARON ESA DECISIÓN Y ESTE MANIFESTARA LO QUE A SU DERECHO CONVenga EN UN PLAZO NO MAYOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES A PARTIR DE LA FECHA EN QUE RECIBA LA NOTIFICACIÓN. **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** RESOLVERÁ LO PROCEDENTE EN UN PLAZO DE QUINCE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA EN QUE RECIBA EL ESCRITO DE **"EL CONTRATISTA"**.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



CUANDO SE DETERMINE LA SUSPENSIÓN DEL SERVICIO O RESCISIÓN DEL CONTRATO POR CAUSA NO IMPUTABLE A **"EL CONTRATISTA"**, **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** DE ACUERDO AL **ARTICULO 27 PÁRRAFO 4 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y 71 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**, PAGARA A SOLICITUD DE **"EL CONTRATISTA"** LOS TRABAJOS EJECUTADOS ASÍ COMO LOS GASTOS NO RECUPERABLES SIEMPRE QUE SEAN RAZONABLES Y PLENAMENTE COMPROBADOS QUE SE RELACIONEN ESTRICTAMENTE CON ESTE CONTRATO.

EN CASO DE RESCISIÓN POR CAUSAS IMPUTABLES A **"EL CONTRATISTA"**, **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** PROCEDERÁ A HACER EFECTIVAS LAS GARANTÍAS Y SE ABSTENDRÁ DE CUBRIR LOS IMPORTES RESULTANTES DE TRABAJOS EFECTUADOS AUN NO LIQUIDADOS, HASTA QUE SE OTORQUE EL FINIQUITO CORRESPONDIENTE, LO QUE DEBERÁ EFECTUARSE DENTRO DE LOS TREINTA DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA DE NOTIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE LA RESCISIÓN. EN DICHO FINIQUITO DEBERÁ PREVERSE EL SOBRE COSTO DEL SERVICIO AUN NO EJECUTADOS, ASÍ COMO LO RELATIVO A LA RECUPERACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE EN SU CASO LE HAYAN SIDO ENTREGADOS. LO ANTERIOR ES SIN PERJUICIO DE LAS RESPONSABILIDADES QUE PUDIERAN EXISTIR Y EN TODO LO RELATIVO AL **ARTICULO 27 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y LOS ARTÍCULOS 71 Y 72 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**.

CUANDO POR CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR SE IMPOSIBILITE LA CONTINUACIÓN DEL SERVICIO, **"EL CONTRATISTA"** PODRÁ OPTAR POR NO EJECUTARLOS. EN ESTE SUPUESTO, SI OPTA POR LA TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO, DEBERÁ SOLICITARLA MEDIANTE ESCRITO A **"EL ÓRGANO POLÍTICO"**, QUIEN DETERMINARA LO CONDUCENTE DENTRO DE LOS VEINTE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA PRESENTACIÓN DEL ESCRITO RESPECTIVO, EN CASO DE NEGATIVA, SERÁ NECESARIO QUE **"EL CONTRATISTA"** OBTENGA DE LA AUTORIDAD JUDICIAL LA DECLARATORIA CORRESPONDIENTE, PERO SI **"EL ÓRGANO POLÍTICO"** NO CONTESTA EN DICHO PLAZO, SE TENDRÁ POR ACEPTADA LA PETICIÓN DE **"EL CONTRATISTA"**

QUEDA ESTABLECIDO QUE SERÁ CAUSAL DE RESCISIÓN DEL CONTRATO EL QUE SE DESCUBRA O ACREDITE QUE **"EL CONTRATISTA"** NO CUMPLE CON EL REQUISITO DE ESTAR AL CORRIENTE EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES FISCALES PREVISTAS POR EL **CÓDIGO FINANCIERO DEL DISTRITO FEDERAL**, DICHA RESCISIÓN SERÁ



INDEPENDIENTE DEL EJERCICIO DE LAS FACULTADES DE LAS AUTORIDADES FISCALES DEL DISTRITO FEDERAL PREVISTAS EN DICHO ORDENAMIENTO.

“EL CONTRATISTA” ESTARÁ OBLIGADO A DEVOLVER A “EL ÓRGANO POLÍTICO” EN UN PLAZO DE DIEZ DÍAS NATURALES, CONTADOS A PARTIR DEL INICIO DEL PROCEDIMIENTO RESPECTIVO, TODA LA DOCUMENTACIÓN QUE LE HUBIERE ENTREGADO PARA LA REALIZACIÓN DEL SERVICIO.

LA CONTRAVENCIÓN A LAS DISPOSICIONES Y REQUISITOS QUE ESTABLECE LA **LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL, EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**, LAS POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS, BASES Y LINEAMIENTOS EN MATERIA DE OBRA PUBLICA Y DEMÁS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS SOBRE LA MATERIA, ASÍ COMO EL INCUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE LAS OBLIGACIONES DE “EL CONTRATISTA” QUE SE ESTIPULAN EN EL PRESENTE CONTRATO, DA DERECHO A SU RESCISIÓN INMEDIATA SIN RESPONSABILIDAD PARA “EL ÓRGANO POLÍTICO”, ADEMÁS DE QUE SE LE APLIQUEN A “EL CONTRATISTA” LAS PENAS CONVENCIONALES CONFORME A LO ESTABLECIDO EN ESTE CONTRATO Y SE LE HAGA EFECTIVA LA GARANTÍA OTORGADA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL MISMO.

DÉCIMA CUARTA.-SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL CONTRATO.

“EL ÓRGANO POLÍTICO” PODRÁ SUSPENDER DE MANERA TEMPORAL O EN PARTE LOS TRABAJOS CONTRATADOS EN CUALQUIER MOMENTO POR CAUSAS JUSTIFICADAS O POR RAZONES DE INTERÉS GENERAL SIN QUE ELLO IMPLIQUE SU TERMINACIÓN DEFINITIVA.

EL PRESENTE CONTRATO PODRÁ CONTINUAR PRODUCIENDO SUS EFECTOS LEGALES UNA VEZ QUE HAYAN DESAPARECIDO LAS CAUSAS QUE MOTIVARON DICHA SUSPENSIÓN.

DÉCIMA QUINTA.- INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CONTRACTUALES.

EN CASO DE POSIBLES CONTROVERSIAS DERIVADAS DE LA APLICACIÓN O DEL INCUMPLIMIENTO DE LO PACTADO, LAS PARTES SE OBLIGAN A SUJETARSE ESTRICTAMENTE AL TEXTO DE CADA UNA DE LAS CLÁUSULAS QUE INTEGRAN EL PRESENTE INSTRUMENTO, A LOS TÉRMINOS, LINEAMIENTOS, PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS ESTABLECIDOS POR **LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL, EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL, A LA SECCIÓN 8 DE LAS POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS, BASES Y LINEAMIENTOS EN MATERIA DE SERVICIOS**



RELACIONADOS CON LA OBRA PUBLICA Y POR LAS DEMÁS NORMAS Y DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE SEAN APLICABLES.

DÉCIMA SEXTA.-AJUSTE DE COSTOS.

LAS PARTES ACUERDAN LA REVISIÓN Y AJUSTE DE LOS COSTOS QUE INTEGRAN LOS PRECIOS UNITARIOS PACTADOS EN ESTE CONTRATO CUANDO OCURRAN CIRCUNSTANCIAS IMPREVISTAS DE ORDEN ECONÓMICO QUE DETERMINEN UN AUMENTO O REDUCCIÓN DE LOS COSTOS SE REALIZARA COMO LO INDICA EL **ARTICULO 53 Y 54 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Y EL ARTÍCULO 65 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL**, PARA EL EFECTO SE REVISARAN CADA UNO Y EL TOTAL DE LOS PRECIOS UNITARIOS CORRESPONDIENTES A LOS CONCEPTOS DE TRABAJO PENDIENTES DE EJECUTAR.

DÉCIMA SÉPTIMA.-DEDUCCIONES ESPECÍFICAS.

“**EL ÓRGANO POLÍTICO**” DESCONTARA A “**EL CONTRATISTA**” POR CADA ESTIMACIÓN DEL SERVICIO LOS SIGUIENTES PORCENTAJES: **2.0%** POR SERVICIOS DE AUDITORIA Y EL **0.20%** EL INSTITUTO MEXICANO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, ESTA ÚLTIMA OPCIONAL PARA LA CONTRATISTA, PARA LO CUAL DEBERÁ SOLICITAR SU CANCELACIÓN POR ESCRITO PREVIAMENTE A LA FIRMA DEL PRESENTE CONTRATO.

DÉCIMA OCTAVA.-SUPERVISIÓN.

“**EL ÓRGANO POLÍTICO**” TENDRÁ LA FACULTAD DE VERIFICAR EN CUALQUIER MOMENTO QUE LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO SE ESTÉN REALIZANDO POR “**EL CONTRATISTA**” CONFORME A LOS TÉRMINOS CONVENIDOS O INSTRUCCIONES RECIBIDAS, DE NO SER ASÍ, “**EL ÓRGANO POLÍTICO**” PODRÁ RESCINDIR EL CONTRATO O EXIGIRÁ A “**EL CONTRATISTA**” SU CUMPLIMIENTO, EN AMBOS CASOS, ESTE ÚLTIMO SERÁ RESPONSABLE DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE POR SU INCUMPLIMIENTO CAUSE A “**EL ÓRGANO POLÍTICO**”.

DÉCIMA NOVENA.-JURISDICCIÓN Y NATURALEZA DEL CONTRATO.

PARA LA INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PRESENTE CONTRATO, ASÍ COMO PARA TODO AQUELLO QUE NO ESTE EXPRESAMENTE ESTIPULADO EN EL MISMO, LAS PARTES SE SOMETEN A LA LEGISLACIÓN Y JURISDICCIÓN DE LOS TRIBUNALES QUE CORRESPONDAN CON RESIDENCIA EN EL DISTRITO FEDERAL, POR LO TANTO “**EL CONTRATISTA**”, RENUNCIA AL FUERO QUE LE PUDIERA CORRESPONDER POR RAZÓN DE SU DOMICILIO,



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
PROYECTO: PRESA DE CONTROL DE AVENIDAS "ORTEGA"**



PRESENTE O FUTURO O POR CUALQUIER OTRA CAUSA, ASIMISMO, LAS PARTES ACEPTAN EXPRESAMENTE QUE EL PRESENTE CONTRATO ES DE NATURALEZA ADMINISTRATIVA POR DISPOSICIÓN DE LA LEY, EN RAZÓN A SU OBJETO Y A LA LEY QUE LO RIGE.

AMBAS PARTES MANIFIESTAN QUE SU VOLUNTAD TRANSCRITA EN EL PRESENTE INSTRUMENTO, NO SE VIO INFLUENCIADA POR NINGÚN VICIO, O ERROR QUE PUDIERE NULIFICARLO EN TODO O EN PARTE, POR LO QUE ENTERADAS DE SU CONTENIDO, ALCANCE Y FUERZA LEGAL, LO FIRMAN AL CALCE Y AL MARGEN EN **LA CIUDAD DE MÉXICO, D.F.**, A LOS **XXX DIAS DEL ES DE XXXXX DE XXXX**.

POR EL "ÓRGANO POLÍTICO"

**POR "EL CONTRATISTA"
XXXXXXXXXX, S.A. DE C.V.**

**DIRECTOR GRAL DE OBRAS Y
DESARROLLO URBANO**

**C. XXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXX**



VIII.5. Control de almacén

Otro aspecto importante que se debe de cuidar en el momento de la ejecución de una obra en el correcto manejo de los movimientos de almacén, ya que aquí es donde se mantiene todo el material, equipo y herramienta que será ocupada durante la ejecución de la obra. Por lo que se debe de tener un especial cuidado en su control.

Dada la importancia que este tiene en una obra se recomienda asignar a una persona de entera confianza como responsable, la cual tendrá como tarea el controlar y registrar todas las entradas y salidas de materiales reportando de manera periódica a la residencia de obra acerca de los stocks de materiales para que de esta manera se tomen las determinaciones necesarias para los suministros.

Es importante mencionar que también será responsabilidad de la residencia de la obra la constante supervisión de todos y cada uno de los movimientos del almacén, tanto para llevar un correcto control de salidas y, suministros, evitando de esta manera que se presenten posibles malos manejos, falta de materiales y desvíos del mismo, lo cual se vera reflejado no solo en perdidas importantes afectando la utilidad de la obra, sino también en retrasos en la ejecución de los trabajos, lo cual también implicaría una perdida económica, ya que en todo contrato de obra se establecen sanciones o retenciones por concepto de atraso con relación al programa de obra contratado.

Es importante mencionar que para efectos de llevar un correcto control de los movimientos de almacén existen actualmente en el mercado paqueterías de computación dirigidas a la ingeniería de costos que nos proporcionan las herramientas necesarias para llevar a cabo este control, tal es el caso del programa "opus" que nos brinda dentro sus aplicaciones de opus-control un modulo en donde se puede llevar un apropiado manejo de los movimientos realizados, en donde el usuario puede consultar el estado del almacén, los stocks de materiales y anticiparse para evitar la falta de los mismos realizando las requisiciones necesarias.



CAPITULO IX. CALIDAD

IX.1. Pruebas de laboratorio

Como ya se ha mencionado con anterioridad La presa de control de avenidas "ortega" se encuentra ubicada en la localidad de san Juan Temascatio en el municipio de Irapuato, estado de Guanajuato, y su objetivo principal es la de controlar las avenidas máximas las cuales ocasionaban problemas de inundaciones en las zonas industriales de Irapuato y salamanca.

Durante la construcción de las distintas estructuras de la presa de control de avenidas "ortega" a parte de llevar a cabo un control constante del cumplimiento de lo establecido en los planos de proyecto y especificaciones, también se realiza el seguimiento de control de calidad de los trabajos que se realizaban y materiales utilizados.

Cortina

En la construcción de la cortina se utilizan cinco capas de materiales graduados los cuales son: núcleo impermeable (arcilla), capa de núcleo, transición, enrocamiento compactado (material de grava-arena) y enrocamiento de protección (roca), Para todas estas distintas capas el proyecto establece que cada una de estas debería de contar con unas características específicas, para lo cual se realizaron una serie de pruebas de laboratorio determinando de esta manera el cumplimiento de su calidad.

Para el material de núcleo impermeable se utiliza material de arcilla obtenida del banco denominado "margen izquierda", previo a su colocación, así como una vez ya colocado se realizaron muestreos y se sometió a pruebas para determinar que cumpliera con la calidad y características requeridas en proyecto, dentro de las pruebas que se le realizaron se enlistan las siguientes:

Granulometría

Limites de consistencia o limites de atterberg

Contracción lineal

Proctor estándar



Para las capas de filtro, transición y enrocamiento compactado extraídos de los bancos de materiales denominados: salvial capulín, agua azul, tepamal, vista hermosa, ortega 1, ortega 2 y ortega 3, también se sigue la misma mecánica que en la capa de núcleo, se realizaron sondeos y pruebas en los distintos bancos de materiales previo a su colocación y también una vez colocado directamente en cortina, a estos materiales se les realiza una serie de pruebas de laboratorio como son:

Granulometría

Limites de consistencia o limites de atterberg

Contracción lineal

Equivalente de arena

IX.2. Prueba de granulometría

En esta prueba se determinan las características de los materiales de acuerdo con los tamaños de todas la partículas que los conforman, determinando de esta manera si son suelos finos (arcillas y limos) o suelos gruesos (arenas y gravas) y precisar en que porcentaje se encuentra cada uno, esto se realiza por medio del cribado a través de taras o mallas graduadas, determinándose el peso de los materiales retenidos en cada una de estas y trazándose los resultados en una grafica logarítmica similar a la que se muestra en la figura No. 07, a continuación se muestra en la tabla las mallas mas comúnmente utilizadas.

Numero de malla	Abertura en mm.
2"	50.80
1"	25.40
$\frac{3}{4}$ "	19.10
$\frac{1}{2}$ "	12.70
$\frac{3}{8}$ "	9.52
4	4.76
10	2.00
20	0.84
40	0.42
60	0.25
100	0.149
200	0.074



El criterio para la clasificación de suelos es la siguiente:

Suelos finos.- material que pasa la malla No. 200 (partículas con tamaños menores a 0.074 mm.)

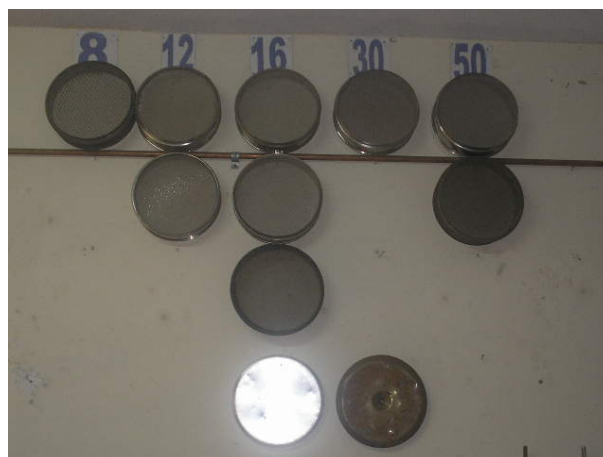
Arenas.- material que pasa la malla No. 4 y que se retiene en la malla No. 200 (partículas con tamaño menor a 4.76 mm. y mayor a 0.074 mm.)

Gravas.- todo el material que pasa la malla de 3" y retiene la malla No. 04 (partículas con tamaños mayores a 4.76 mm. y menores a 76.20 mm.)

Fragmento de roca.- todo el material mayor a 3" (partículas mayores a 76.20 mm.)



Fotografía No. 46: juego de mallas graduadas utilizadas en la prueba de granulometría



Fotografía No. 47: otra toma de las mallas graduadas para la prueba de granulometría



Fotografía No. 48: procedimiento de la prueba de granulometría

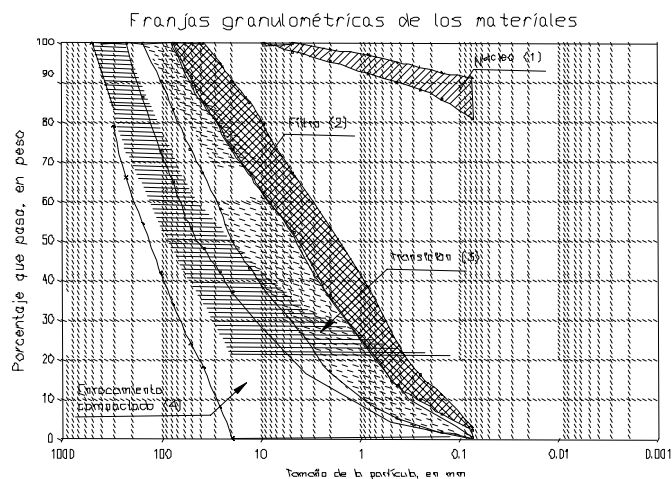


Figura No. 07: grafica logarítmica en donde se indican los rangos de granulometría de cada una de las capas de material

En el caso particular de la presa de control de avenidas "ortega" en cada una de las capas colocadas en cortina el material debía de cumplir con ciertas características granulométricas en particular, para lo cual en proyecto se establece una grafica granulométrica en donde se indican todos los rangos que se tenían que cumplir, mismos que se muestran en la figura No. 07.

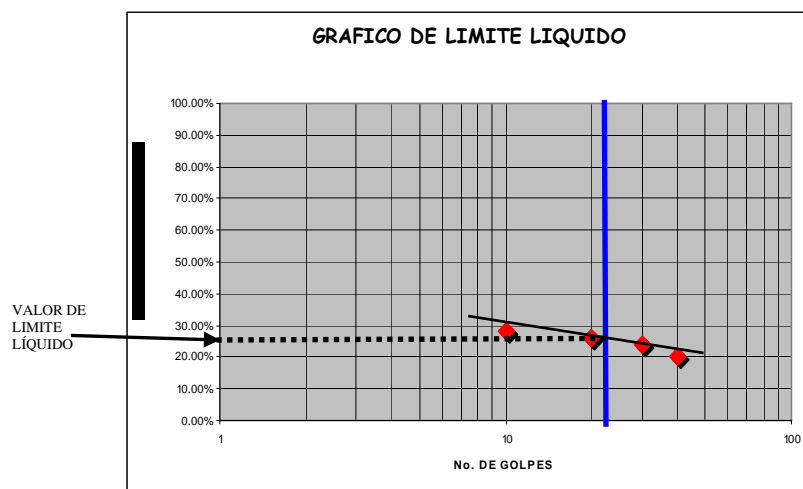
Por lo que al llevar a cabo las pruebas de granulometría de cada una de las capas colocadas se tiene especial cuidado que al momento de trazar los resultados en la grafica se cumpliera con los parámetros establecidos en la figura anterior.



IX.3. Límites de atterberg

A través de la prueba de límites de atterberg o límites de consistencia se determinan los estados de consistencia del suelo los cuales son: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, valores de los cuales se tienen parámetros preestablecidos de proyecto para el caso particular del material utilizado en la capa de núcleo impermeable de la cortina.

Con la prueba del límite líquido se determina el grado de humedad en cual se tiene la frontera entre los estados semilíquido (propiedades similares a la de un fluido viscoso) y plástico (material con características plásticas) de los suelos, lo anterior se realiza por medio de la utilización de la copa de casagrande (ver fotografía No.49), el cual está conformado por un recipiente de bronce o latón en el cual se coloca y enrasa el material a ensayar el cual debe de cribarse por la malla No. 4 en el caso de arenas, ya enrasado dicho material se abre con la ayuda de un ranurador de dimensiones establecidas, ya hecho esto, por medio de un mecanismo se hace que el recipiente caiga y golpee la base de la copa a una altura de 1 cm. dándose los golpes necesarios para que la ranura se cierre completamente, este procedimiento se repite en varias ocasiones aumentando la humedad del material en cada una, se registran los datos y se determina el contenido de humedad de cada prueba realizada para posteriormente graficar los valores del contenido de humedad en porcentaje en un gráfico de escala logarítmica determinándose el valor del límite líquido





Fotografía No. 49: aquí se observa la copa de casagrande utilizada para la determinación del límite líquido

En el límite plástico se determina el grado de humedad del material el cual es la frontera entre su estado plástico (material con características plásticas) y semisólido (material con la apariencia de un sólido pero que aun disminuye su volumen al someterse a un proceso de secado), en esta prueba no se utiliza algún equipo especial, se lleva a cabo de manera manual tomándose una porción del material de ensaye con el cual se forman tiras cilíndricas hasta que esta tenga aproximadamente un diámetro de 3 mm. Una vez que se logra esto se vuelve a doblar la tira hasta que nuevamente queda como una pastilla y se repite el procedimiento hasta que el material presente agrietamiento o disgregación, después este se seca y pesa determinando de esta manera la humedad en la que pierde sus características de plasticidad, por ultimo la diferencia de estos dos valores obtenidos resulta el valor del índice de plasticidad.

IX.4. Contracción lineal

En esta prueba se determina la reducción en volumen de un suelo al momento de disminuir su contenido de humedad, para esto se utiliza material que cumpla con el límite líquido (25 golpes) con el cual se llenaran moldes de lamina con dimensiones de 10x2x2 cm. (figura No. 08) previamente engrasados para evitar que se adhiera, este proceso de llenado se realizara en tres capas y golpeando el molde sobre una superficie dura con la finalidad de evitar la existencia de vacíos, ya estando llenos se



enrasan con una espátula y se deja secar al aire libre hasta que cambie su color de oscuro a uno claro y se mete a un horno con temperatura constante, ya seco se deja enfriar y se mide su longitud con un calibrador, se hace la diferencia de la longitud del molde la cual es de 10 cm. y la longitud final del suelo ya seco entre la longitud del molde expresada en porcentaje.

$$C.L.= \frac{L_i - L_f}{L_i} \times 100$$

EN DONDE:

C.L.= CONTRACCION LINEAL

L_i =LONGITUD DEL MOLDE

L_f =LONGITUD DE LA MUESTRA SECA

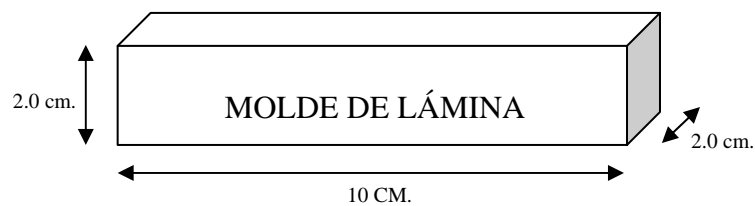


Figura No. 08: esquema de molde utilizado en la prueba de contracción línea



Fotografía No. 50: en esta fotografía se aprecia el molde para la prueba de contracción lineal



IX.5. Proctor estándar

Con la prueba proctor estándar se determina el peso por unidad de volumen del suelo (peso volumétrico seco máximo), la humedad óptima a la que se alcanza dicho peso volumétrico y el porcentaje de compactación alcanzado por una capa de material colocado, relacionando el peso volumétrico obtenido en el lugar con el peso volumétrico proctor de compactación obtenido en laboratorio.

Para la realización de esta prueba se utilizara equipo especial y se ensayara material que pase la malla no. 4 al cual se le agregara el agua necesaria para que al mezclarlo y comprimirlo con la palma de la mano no deje humedad o partículas en ella (humedad óptima), se toman los datos del peso del molde, se arma con su base y collarín y se comienza a colocar material en una capa de 8 cm. aproximadamente y se compacta con un martillo especial aplicando 25 golpes uniformemente sobre toda la superficie, se repite este proceso en tres ocasiones hasta que el material compactado sobrepase de 1 a 2 cm. por arriba del collarín, una vez concluido este proceso se quita el collarín se enrasa, limpia y pesa con todo y muestra para la determinación del peso volumétrico húmedo.

Después se toma una pequeña porción del centro de este material se pesa y seca obteniéndose sus respectivos pesos para determinar el contenido de agua y se dividen los valores obtenidos del peso volumétrico húmedo entre el contenido de agua obteniéndose el peso volumétrico seco del material, se repite todo el procedimiento cinco veces y con estos dos últimos valores de cada prueba realizada se grafican localizándose el peso volumétrico seco máximo, correspondiente a una humedad óptima.



Fotografía No. 51: aquí se observa el equipo utilizado para la prueba proctor (martillo y molde)



Fotografía No.52: procedimiento de la prueba proctor estándar

IX.6. Equivalente de arena

Esta prueba se realizaba a las capas de de grava-arena (filtro, transición y enrocamiento compactado) y se utilizaba para conocer de manera rápida la proporción de suelos finos contenidos que pudieran hacer disminuir la calidad de estos materiales, misma que es expresada en porcentaje.

Para esta prueba se utiliza probeta graduada en la cual se vierten una solución a base de cloruro de calcio (454 gr.), glicerina (1640 ml.) y formaldehído al 40% (54 ml.) hasta llegara a la marca de 4", se vierten también aproximadamente 110 gr. De material que

pase la malla numero 4, se golea la probeta en su base para que quede libre de toda burbuja de aire y acelerar la saturación y se deja reposar durante un periodo de 10 minutos.

Ya transcurrido este tiempo, se tapa la probeta y se agita en posición horizontal hasta completar 90 ciclos en un periodo de 30 segundos, después con un tubo irrigador se enjuagan las paredes de la probeta y se inserta el tubo hasta el fondo introduciendo la solución con la finalidad de separar el suelo fino del arenoso hasta llegar a la marca de 15", se deja reposar la suspensión durante 20 minutos sin movimiento alguno y se



toma la lectura en donde se encuentra el nivel superior de los finos en suspensión con aproximación de 0.1".(h1)

Ya estabilizada la suspensión se introduce el pison de varilla hasta que este descansa sobre la arena y se anota la lectura del nivel inferior del pison (h2), se realizan dos pruebas similares y los resultados se promedian utilizando la siguiente expresión.

$$E.A.= \frac{h2}{h1} \times 100$$



Fotografía No.53: aquí se aprecia el equipo utilizado para la prueba de equivalente de arena

Las pruebas que se mencionaron anteriormente fueron las que se realizaron a los materiales de terracerías que fueron utilizados en el cuerpo de la cortina de la presa determinando de esta manera que se cumpliera con la calidad requerida en proyecto, pero también hubo procedimientos y se construyeron estructuras en donde se utilizó el concreto premezclado de distintas resistencias como lo fueron: el desplante del núcleo impermeable, la obra de toma, desagüe de fondo, vertedor, canal de descarga, el puente del camino de restitución y el habilitado de guardacaminos e instrumentación de la cortina, para lo cual se tuvo que verificar que las resistencias del concreto suministrado por el proveedor durante la construcción de la presa y sus distintas estructuras cumpliera con lo establecido en proyecto se realizaron distintas pruebas en campo y en laboratorio las cuales se mencionan a continuación.

IX.7. Prueba de revenimiento para concreto

La finalidad de esta prueba es la de determinar la consistencia del concreto en estado fresco con tamaño máximo de agregado de 50 mm. con la finalidad de determinar la trabajabilidad del mismo al momento del colado, Para la cual se utilizara equipo especial el cual consiste en una placa metálica lisa de la cual no se tienen medidas normativas, la única condicionante que debe de cumplir es que cuente con la superficie necesaria para que sea colocado el cono metálico que se utiliza para esta prueba en particular, dicho aditamento tiene una forma de cono trunco con un diámetro en su base de 20 cm, en su parte superior de 10 cm. y cuenta con una altura de 30 cm. también se utiliza una varilla metálica de 5/8" de diámetro de 60 cm. de longitud la cual cuenta con uno de sus extremos redondeados y por ultimo un cucharón con capacidad de 1 lt (ver figuras No. 09 y 10).

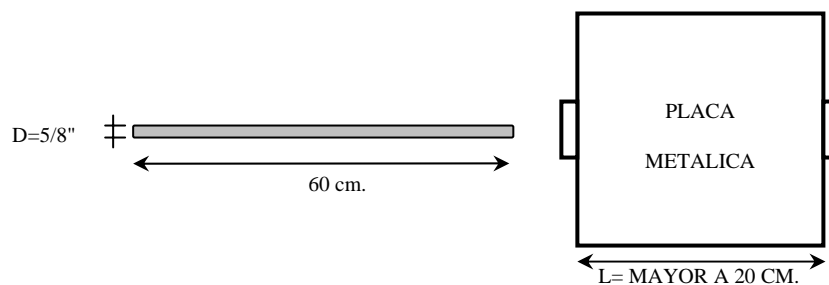


Figura No. 09: esquema de varilla y placa metálica utilizadas en la prueba de revenimiento

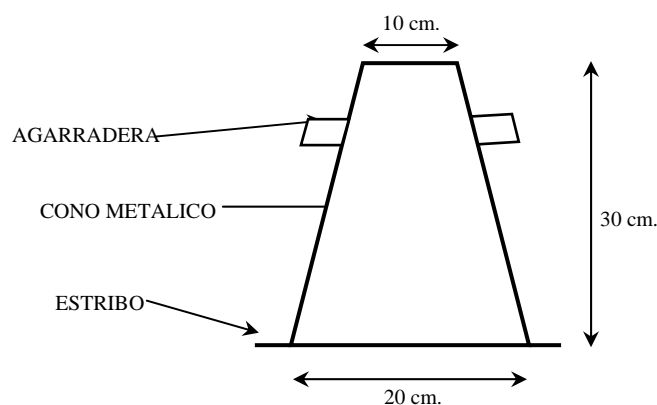


Figura No. 10: esquema del cono para prueba de revenimiento



Esta prueba se realiza en cada olla suministrada por el proveedor las cuales son de una capacidad de 7 m³, el procedimiento para determinar el revenimiento del concreto es el siguiente: se extrae una muestra de la olla la cual se mezcla nuevamente mediante una pala con la finalidad de que esta sea homogénea, se coloca la placa metálica sobre una superficie lo mas horizontalmente posible procurando que en el lugar no se presentes vibraciones que ocasionen movimiento durante el proceso, se coloca el cono y se apoyan los pies sobre los estribos que tiene en su parte inferior, cabe mencionar que tanto la placa como el cono deben de estar previamente humedecidos, posteriormente se procede al llenado del cono el cual será en tres capas, compactando cada una por medio de 25 penetraciones con la varilla metálica utilizando el lado redondeado, estas penetraciones deberán de hacerse en forma uniforme y en espiral comenzando de las orillas y terminando en el centro de la capa, una vez terminado el llenado de las tres capas se enrasa la parte superior del cono y se retira hacia arriba lentamente, este movimiento deberá de hacerse en un periodo de 5 segundos aproximadamente, ya retirado el cono se coloca al un lado sobre la placa metálica y se coloca en la parte superior y con la ayuda de un flexometro se mide la distancia que hay entre la parte inferior de la varilla y la parte superior de la muestra y esta medida es la que se reporta como el resultado del revenimiento en centímetros, para el caso particular de la presa de control de avenidas "ortega" en proyecto se establecía que para todo el concreto utilizado se debía de cumplir con un revenimiento de 10 cm. y de 14 cm. en caso de ser concreto bombeado, ambos con una tolerancia de 2 cm. ya sea menor o mayor.



Fotografía No. 54: proceso de la prueba para la determinación del revenimiento del concreto y equipo utilizado



IX.8. Extracción y ensayo de muestras de concreto

Además de la prueba para la determinación del revenimiento del concreto se recolectaron muestras para ser ensayadas en laboratorio y determinar de esta manera la resistencia adquirida por el mismo a distintas edades, estas muestras son extraídas con la frecuencia que se indique en proyecto, para este caso en particular también se nos establecía la frecuencia de muestreo la cual era a cada colado en elementos pequeños y a cada 20 m³ suministrados en el caso de colados masivos.

Para la extracción de muestras de concreto se utiliza también equipo especial el cual consiste en cilindros metálicos de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, la varilla metálica de 60 cm. de largo y 5/8" de diámetro con extremo redondeado y cucharón con capacidad de 1 lt. (figura No. 11).

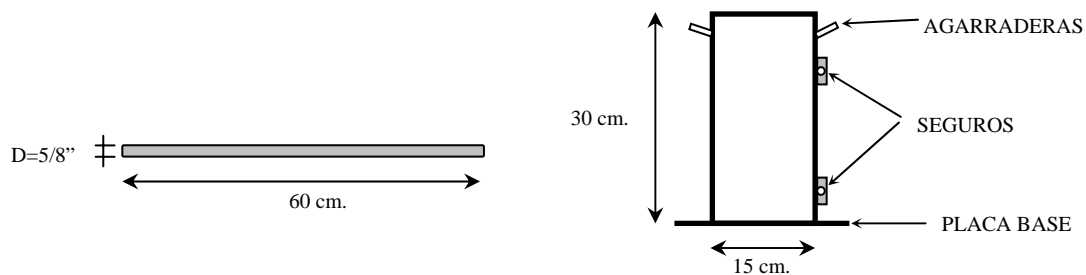


Figura No. 11: esquema de varilla y cilindro metálico para la extracción de muestras de concreto

Para la extracción de muestras de concreto se sigue un procedimiento de llenado de los cilindros muy similar al del cono de revenimiento, este se realiza en tres capas, cada capa es compactada por medio de 25 penetraciones con la varilla metálica las cuales se hacen en espiral y de manera uniforme sobre toda la superficie comenzando de las orillas y terminando en el centro, una vez terminado el llenado de la última capa del cilindro se enrasa y se dan ligeros golpes en las orillas para evitar queden vacíos o burbujas de aire en el interior, se le da un terminado uniforme con la ayuda de la varilla y se tapan con un plástico o la tapa del mismo cilindro para evitar la pérdida de humedad, cabe mencionar que en cada muestreo se tomaron 4 cilindros para ser ensayados uno a la edad de 7 días, uno a la edad de 14 días y por último dos a la edad de 28 días.



Fotografía No. 55: aquí se aprecian los cilindros que son utilizados para la extracción de muestras de concreto



Fotografía No. 56: aquí podemos observar el proceso de la extracción de muestras de concreto. Estos cilindros se deben de dejar en el lugar de muestreo y sin movimiento alguno durante un periodo no menor de 24 horas y sin que sobrepase 48 horas para ser trasladados al laboratorio, ya estando en el laboratorio se descimbran y son sometidos al proceso de curado, hasta la fecha en que son extraídos para su ensaye.

Una vez que llega el día de ensaye de los cilindros, estos son sacados, se dejan reposar y antes de su ensaye en la prensa hidráulica se les coloca una capa de azufre en los extremos mediante equipo especial (ver fotografía No. 57) a lo cual se le denomina cabeceo, la finalidad de este proceso es la de tener una superficie de contacto uniforme en los extremos del cilindro para garantizar que la carga que le será aplicada por medio de la prensa hidráulica actúe sobre una área específica.



Fotografía No. 57: equipo utilizado para el cabeceo con azufre de cilindros de concreto previo a su ensaye



Fotografía No. 58: ensaye de cilindros de concreto ya cabeceados.

Como ya se menciona anteriormente los cuatro cilindros extraídos en cada uno de los muestreos son ensayados a distintas edades, el primero se ensayo a la edad de 7 días en la cual debe de resistir un esfuerzo mínimo equivalente al 65% de la resistencia total (65% F'c), el segundo se ensayo a la edad de 14 días y debe de alcanzar como mínimo un 85% de la resistencia total (85% F'c) y los últimos dos se ensayan a la edad de 28 días debiendo de alcanzar el 100% de resistencia (100% F'c), cabe mencionar en algunas ocasiones se pueden presentar variaciones en los resultados obtenidos al momento del ensaye por diferentes motivos: un mal proceso de muestreo, que los cilindros sean movidos o golpeados de manera accidental durante el periodo de 24 horas que se dejan fraguar antes de ser trasladados al laboratorio o sufrir golpes en el mismo traslado, por eso la razón de que al momento de llevar a cabo el ensaye a la edad de 28 días se toman dos cilindros, esto con la finalidad de verificar y corroborar



que si se alcance la resistencia requerida, la resistencia alcanzada por las muestras se determina a través de la siguiente expresión:

$$E = \frac{P}{A}$$

EN DONDE:

E= RESISTENCIA O ESFUERZO EN KG/CM²

P= CARGA APLICADA HASTA EL MOMENTO DE LA FALLA EN KG.

A= AREA TRANSVERSAL DE LA MUESTRA (CILINDRO) EN CM.



IX.9. Norma ISO 9001:2000

¿Que es ISO?

Es un organismo mundial de normalización (International Standardization Organization), su función es desarrollar, editar y mantener actualizadas las normas internacionales sobre todo tipo de sistemas, productos y servicios, con el propósito de facilitar intercambios comerciales entre los países, estableciendo un consenso universal de las características y especificaciones mínimas que deben cumplir los productos y servicios.

¿Que es un sistema de gestión de calidad?

Un SGC es una estructura que involucra procesos, procedimientos y recursos necesarios para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

El sistema de Gestión de Calidad esta estructurado de la siguiente manera:

- Un Proceso Central.
- 5 Procesos Estratégicos.
- 11 Procesos Clave.
- 28 Procedimientos Operativos.

Objetivos de procesos estratégicos

Planeación: Definir el rumbo estratégico mediante la planeación y realizar la programación, presupuestación, seguimiento y evaluación de las acciones para cumplir con los requisitos del servicio.

Administración de recursos: Determinar y proporcionar los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el SGC y lograr la conformidad con los requisitos del Servicio Educativo.

VALORES

Los valores tanto en las personas como en las organizaciones son esenciales porque guían y regulan su actuación. A través del consenso, para nuestra organización se han declarado los siguientes valores:



- * EL SER HUMANO
- * EL ESPIRITU DE SERVICIO
- * EL LIDERAZGO
- * EL TRABAJO EN EQUIPO
- * LA CALIDAD
- * EL ALTO DESEMPEÑO
- COMPROMISO
- RESPONSABILIDAD
- RESPETO
- HONESTIDAD
- PROFESIONALISMO

"Nuestro entorno cada vez mas globalizado continua demandando cambios. La velocidad exponencial con que nacen, compiten y mueren nuestras ideas, nos lleva a plantearnos la necesidad de gestionar las organizaciones. Consecuencia de lo anterior es que se reconoce la necesidad de lograr que el personal que conforma a las organizaciones, acepte invertir todo su talento en la organización, con un alto nivel de participación y requiriendo de la alta dirección correspondencia hacia ese esfuerzo. En esta línea han surgido una serie de modelos de gestión que reconocen el valor del conocimiento y pretenden promoverlo, estructurarlo y hacerlo operativo o valido para las organizaciones y la sociedad.

El modelo propuesto en la norma **ISO 9001** en su versión del año 2000, es sin lugar a dudas, una evolución natural de las demandas de las organizaciones públicas y privadas para contar con herramientas de gestión más sólidas y efectivas para capitalizar sus esfuerzos.

- La norma **ISO 9001**, es un método de trabajo, que se considera tan bueno, Que es el mejor para mejorar la calidad y satisfacción de cara al consumidor. La versión actual, es del año 2000 ISO 9001:2000, que ha sido adoptada como
- modelo a seguir para obtener la certificación de calidad. Y es a lo que tiende, y debe de aspirar toda empresa competitiva, que quiera permanecer y sobrevivir en el exigente mercado actual.



Estos principios básicos de la gestión de la calidad, son reglas de carácter social encaminadas a mejorar la marcha y funcionamiento de una organización mediante la mejora de sus relaciones internas. Estas normas, han de combinarse con los principios técnicos para conseguir una mejora de la satisfacción del consumidor (cliente).

Satisfacer al consumidor (cliente), permite que este repita los hábitos de consumo, y se fidelice a los productos o servicios de la empresa. Consiguiendo mas beneficios, cuota de mercado, capacidad de permanencia y supervivencia de las empresas en el largo plazo.

Como es difícil mejorar la técnica, se recurren a mejorar otros aspectos en la esperanza de lograr un mejor producto de calidad superior.

La norma ISO 9001, mejora los aspectos organizativos de una empresa, que es un grupo social formada por individuos que interaccionan.

Sin calidad técnica. No es posible producir en el competitivo mercado presente. Y una mala organización, genera un producto de deficiente calidad que no sigue las especificaciones de la dirección.

Toda mejora, redundará en un beneficio de la calidad final del producto, y de la satisfacción del consumidor (cliente). Que es lo que pretende quien adopta la norma como guía de desarrollo empresarial.

Como sabemos, los cambios en las normas ISO 9000:2000, fueron muy representativos en cuanto a los principios básicos de la Gestión de la Calidad. Una vez que surge la idea de llevar a cabo todo un proceso de trabajo que con llevara a la certificación internacional, es necesario enfocarse primeramente en los principios que rigen la norma ISO 9001, ya que son considerados como la base de todo un proceso de cambios.



Principio 1.- Principios de la norma de calidad ISO 9001

Organización enfocada al cliente.

Las organizaciones, dependen de sus consumidores, y por eso debe de entender las necesidades presentes y futuras de los consumidores. Deben de adaptarse a las necesidades e incluso sobrepasar las expectativas de los consumidores.

- Todo en la organización, esta orientado hacia el consumidor. La norma ISO 9001, trata de adaptarse a la realidad, de que las empresas, dependen de la aceptación y consumo de sus productos por parte de los consumidores. Esta necesidad, da origen al principio de la orientación hacia el consumidor de toda la actividad productiva de la empresa u organización.
- Es necesario conseguir la satisfacción del consumidor (cliente), cubrir sus necesidades, y satisfacer sus expectativas. A cambio, el consumidor se identificará con la organización, y estará predispuesto a mantener su nivel de implicación hacia la organización.
- Esta, es el punto más importante de la norma, en cuanto es el motivo de su origen. El resto de principios, lo único que hacen es intentar satisfacer esta necesidad mediante el cumplimiento y aplicación del resto de los puntos. Cumpliendo los demás principios, es posible cumplir este primer principio de visión orientada hacia el consumidor. Por tanto debemos de esforzarnos en su práctica y aplicación.
- Dado que la técnica de la maquinaria, procesos e miembros de la organización están siempre muy próximos al óptimo. Es necesario mejorar la calidad del producto con otros procedimientos. Como mejorar la organización. Mejorando y consolidando los aspectos sociales de la organización, se consigue una mayor calidad final del producto. De modo que se cubran las necesidades y expectativas presentes y futuras del consumidor en un proceso de mejora continua del funcionamiento de la organización y sus resultados.



Beneficios de Orientación hacia el consumidor (cliente).

- Incrementar los beneficios y cuota de mercado mediante respuestas rápidas y flexibles hacia las oportunidades de mercado.

El mercado, evoluciona rápidamente. Igual que los gustos y necesidades de los consumidores. El empresario, ha de poder adaptarse y gestionar rápidamente para poder obtener beneficios. Los beneficios, es lo que motivan al empresario. Y permite pagar sus sueldos, impuestos, y generar riqueza.

- Incrementar la efectividad en el uso de los recursos de la organización, y aumentar la satisfacción de los consumidores.

Para obtener beneficios, hay que vender. Y para vender, hay que contentar al consumidor.

- Incrementar la lealtad de los consumidores para repetir el negocio o compra.

Teniendo asegurado el beneficio, se pueden hacer planes de futuro basado en datos exactos y fiables. Es decir, permanecer en el mercado, y mejorar la calidad del producto.

Aplicar el principio de orientación hacia el consumidor conduce a:

- Investigar y entender las necesidades y expectativas de los consumidores.

La información se obtiene mediante investigación. Desde datos estadísticos y encuestas, hasta saber interpretar las quejas de los clientes. En este país, no se da la importancia debida a la información, ni sabe obtenerse, porque investigar en si, suena a raro.

- Asegurar que los objetivos de la organización están enlazadas con las necesidades y expectativas de los consumidores.

Si el producto responde a las expectativas del consumidor, este lo adquirirá ahora, y en el futuro. Si no le gusta, si es rechazado, porque existe un producto similar que le



produce mayor satisfacción. El consumidor lo rechazará y consumirá otros productos de otra organización, con la pérdida consiguiente de ventas, beneficios y cuota de mercado.

- Comunicar las necesidades y expectativas de los consumidores a través de la organización.

La comunicación, debería de ser fluida y sin tapujos, para obtener datos e información, saber conocer los defectos, y mejorar el producto o servicio. La comunicación, incluye experiencia y conocimiento técnico para aprovechar todos los recursos y potencialidades del grupo. Lo que permite tomar decisiones adecuadas.

- Medir la satisfacción del consumidor y actuar según los resultados.

Todas las organizaciones, deben de tener medios para conocer la satisfacción del cliente, e intentar mejorarla en vistas a los datos conocidos. Y las capacidades y posibilidades de la organización. El fin último es satisfacer al consumidor en el máximo grado posible.

- Manejo sistemático de las relaciones con los clientes.

El consumidor, ha de sentirse satisfecho a todos los niveles, incluso cuando efectúa quejas. Ha de hacerse todo lo posible para mantener contento al cliente eliminando todo elemento de insatisfacción. La organización hará lo posible por subsanar los datos del producto mediante los medios más adecuados, que en determinados casos, están fijados por ley.

Principio 2.- Liderazgo.

Los líderes, establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos pueden crear y mantener el desarrollo interno en el que los integrantes de la organización, se vean totalmente involucrados en alcanzar los objetivos de la organización.



- Los líderes, son los encargados de movilizar y encauzar los esfuerzos de la organización. Deben de ser un ejemplo y referente para el resto de miembros de la organización. Planean y desarrollan el plan estratégico de la empresa. y tienen la obligación de transmitir su impulso al resto de la organización.
- El líder, ha de tener los suficientes conocimientos técnicos, información de calidad y experiencia, Para que sus acciones conduzcan al éxito. Mandar, por derecho legal, no convierte en líder. Al líder se le sigue, porque entiende, y es modelo y referente.
- Son muchas las capacidades de las que debería de estar dotado un líder. En la empresa, ha de ser imaginativo, diligente, esforzado. Con conocimiento de la empresa y la organización. Y ser capaz de no solo ya de tomar decisiones acertadas. Ha de saber involucrar al resto del grupo en la consecución de los objetivos, y sea acatado su mandato y dirección.

Beneficios del Liderazgo.

- Los integrantes de la organización, deben de entender y estar motivados hacia las metas y objetivos de la organización.

Entendiendo las metas finales, y los procesos que nos afecten, nos integraremos mejor en la empresa, tendremos más interés y se implicará para conseguir las metas impuestas por la dirección. Además, mejora la comprensión del trabajador de cuál es su tarea, qué se necesita y qué se espera de él. Informado, puede tomar decisiones en su labor con más eficiencia y eficacia.

- Las actividades son evaluadas, orientadas e implementadas de una forma unificada -para toda la empresa u organización.

Con la orientación global, todos los procesos son de calidad. Y el resultado final de la organización mejora, si se realiza un estudio tanto conjunto, como individual orientado a integrar en el plan global de los hechos o datos obtenidos se consiguen las mejoras necesarias para mejorar la calidad del producto.



- La falta de comunicación entre niveles de la organización debe de ser minimizada un mal nivel de comunicación es perjudicial para la empresa.

Mejorando la comunicación, cada uno sabe lo que los otros esperan y necesitan de su trabajo. Por tanto, pueden adecuar su proceso a las necesidades del grupo. Obteniendo una mejor calidad en cuanto a los objetivos marcados.

Aplicar los principios del liderazgo, típicamente conduce a:

- Considerando las necesidades de todas las partes interesadas incluyendo consumidores, propietarios, empleados, proveedores, financieros, comunidades locales y sociedad como un todo.

Hay que motivar incluso hasta a los consumidores a que se identifiquen con la empresa. Esto, les motivará a obtener un mejor comportamiento y a una mejora de la satisfacción global. Todos los factores que influyan de alguna forma sobre la empresa, han de ser estudiadas, e integradas solucionando los problemas que surjan en el proceso.

- Establecen una clara visión del futuro de la organización.

Corresponde a los líderes gracias sus conocimientos e información obtenida del resto de la organización en el pasado y en el presente, el fijar los objetivos estratégicos a largo plazo de la organización.

- Estableciendo metas y objetivos a alcanzar.

Los objetivos y metas, han de ser alcanzables y razonables, en un proceso de mejora continua. Hay metas tácticas, a corto plazo, y objetivos estratégicos a conseguir mediante una política a largo plazo.

Principio 3.- Participación de todo el personal.

La gente, a todos los niveles, son la esencia de la organización, y su completo desarrollo, permite que sus habilidades, sean usadas en beneficio de la organización.



- Los integrantes de la organización, consumidores, trabajadores, mandos, proveedores, distribuidores, y los elementos ajenos a la empresa como redes de transporte, comunicaciones, Son los elementos que constituyen la organización. el desarrollo completo de sus potencialidades permiten aprovechar al máximo las habilidades para conseguir los objetivos de la organización, la excelencia de la calidad.
- El interés y la involucración en el trabajo del equipo, produce una implicación de los miembros de la organización en cumplir las expectativas y necesidades del grupo, y mejorar su grado de satisfacción personal, mediante la satisfacción del grupo. Las tareas realizadas con interés obtienen mejores resultados, que si no se estuviese implicado en la consecución de los objetivos de la organización. El desinterés y falta de involucración, produce peores resultados finales.
- La implicación entre los miembros del grupo, aumenta la capacidad total de los individuos. Las habilidades personales, son potenciadas mediante la actividad en grupo, consiguiendo mejores resultados que la mera suma de las capacidades de las partes.

Principio 4.- Aproximación a los procesos.

Un resultado deseado, se alcanza con más eficiencia cuando sus actividades y recursos relacionados, son manejados como procesos.

- El enfoque orientado hacia los procesos, permite una rápida y sencilla identificación de los problemas. Así como la rápida resolución de los mismos. Sin la necesidad de mejorar el resto de procesos que funcionan de manera correcta. Lo que repercute positivamente en las capacidades de la organización, y su capacidad para adaptarse el exigente y cambiante mercado.
- El sistema por procesos, es mas fácil de implementar, y mas económico de mantener en correcto funcionamiento. Tiene la ventaja, de que aunque un proceso afecte al resto de procesos. Es mas sencillo cambiar o mejorar el



proceso, o partes de la cadena de procesos, sin que el resto de procesos se vea afectado de forma negativa por la transformación.

- Aunque no se mencione en absoluto. Se supone que los recursos técnicos son completamente eficaces y eficientes. Se dispone de los recursos y conocimientos técnicos mas adecuados. Muy difícil o costoso de mejorar, por lo que para mejorar el producto, es mejor mejorar otros aspectos de la organización, como las relaciones entre los miembros de la organización.
- Una mejora tecnológica, produce resultados exponenciales. Mientras que una mejora de la organización, sigue una pauta directamente proporcional. Las mejoras tecnológicas, producen resultados inmediatos. Mientras que la mejora de la organización, produce resultados en el tiempo.
- Para conseguir la máxima satisfacción en el cliente. Ha de mejorar la tecnología cuando resulte rentable. Pues los beneficios son inmediatos. Y mejorar la organización en el resto de los casos, que produce un aumento constante y predecible de la calidad final. La máxima calidad se obtiene con la unión de las mejoras tecnológicas y en el funcionamiento de la organización.

Beneficios de la aproximación por el método de los procesos.

- Menores costos y ciclos de tiempo más cortos mediante el uso efectivo de los recursos.

Al tener una organización optimizada, pueden aprovecharse y obtener mejor uso de los recursos de la empresa, trabajo, materias primas, cadena de suministro, financiación. Todo esto, además, permite aprovechar las oportunidades cuando se presenten sin involucrar costos adicionales.

- Mejora consistente y resultados predecibles.

Conocida cómo funciona nuestra organización, y lo que es capaz de lograr. Es posible aplicar fórmulas matemáticas objetivas que obtengan resultados exactos y predecibles



gracias a la mejora de la información. Con ello, se eliminan incertidumbres, y permite lograr metas y objetivos.

- El enfoque adecuado y prioritario, mejora las oportunidades.

El enfoque adecuado de los procesos clave, permite obtener ventajas, al adecuar solo los procesos que requieran ser modificados para aprovechar las oportunidades, y obtener mejores resultados. Y una mejor forma de adaptarse a las necesidades y expectativas de los elementos de gestión de la organización.

Aplicar la aproximación por el método de los procesos, conduce a:

- Definir de forma sistemática las actividades necesarias para obtener el resultado deseado

Es necesario definir clara y exhaustivamente los requerimientos y procedimientos del sistema productivo para con esta información fiable y estructurada se puedan tomar decisiones mas acertadas por cualquier miembro de la organización que necesite consultar esa información.

- Establecer claras responsabilidades y obligaciones para manejo de las actividades clave.

Hemos de saber agrupar y asociar actividades para agruparlas en procesos, lo mas simple y con mayor rendimiento posible.

- Análisis y medida de la capacidad de las actividades claves.

Los procesos, han de ser analizados para poder obtener información, con la que se puedan cumplir las necesidades del sistema de gestión.

- Identifica los intermediarios de las actividades claves entre las funciones de la organización.



Cada miembro de la organización, sabe cual es su grado de responsabilidad e implicación en los procesos de los que forma parte y ejercer el liderazgo en su tarea. Sabe lo que se necesita y espera de el. Y no se entromete en otros procesos mas allá de lo que le requiera la organización.

- Evaluar riesgos, consecuencias e impactos de las actividades de los consumidores, suministradores y otras partes interesadas.

Resumiendo, la organización estructurada en procesos, mejora las posibilidades y la capacidad de adaptación. Minimiza la influencia sobre el resto de procesos y el resultado final. Permite una mas rápida resolución, y se obtiene mejor información con la que elaborar un plan estratégico lo mas acertado posible.

Principio 5 - Enfoque de sistema para la gestión.

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

- Simplemente, hay que tener los conocimientos en la materia para que los líderes y sus analistas, puedan realizar predicciones de futuro que beneficien a la compañía y mejoren la calidad de su sistema procesos y organización.
- Si los planes y sistemas de gestión, son buenos. Están elaborados partiendo de información fiable obtenida mediante la lógica el frío análisis de los hechos. Y se difunde y educa en este sistema de gestión a la organización. Se produce una mayor implicación y participación de los integrantes de la organización, se logra un mejor resultado en los procesos, y una mayor motivación.

Principio 6.- La mejora continua de los resultados.

La continua mejora de la capacidad y resultados de la organización, debe ser el objetivo permanente de la organización.



- La excelencia, ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua. Mejora, en todos los campos, de las capacidades del personal, eficiencia de la maquinaria, de las relaciones con el público, entre los miembros de la organización, con la sociedad. Y cuanto se les ocurra, que pueda mejorarse en una empresa, y redunde en una mejora de la calidad del producto. Que equivale a la satisfacción que el consumidor obtiene de su producto o servicio.
- Técnicamente, puede haber dos clases de mejora de la calidad. Mediante un avance tecnológico, o mediante la mejora de todo el proceso productivo. A la hora de mejorar, es mejor centrarse en algunos aspectos, sin dispersar esfuerzos.
- Si tecnológicamente no se puede mejorar, o no tiene un coste razonable, la única forma de mejorar el producto, es mediante un sistema de mejora continua. Siempre hay que intentar mejorar los resultados. Lo que lleva aparejada una dinámica continua de estudio, análisis, experiencias y soluciones, cuyo propio dinamismo tiene como consecuencia un proceso de mejora continua de la satisfacción del cliente.

Beneficios de la mejora continúa.

- La mejora del rendimiento mediante la mejora de las capacidades de la organización.

Al disponer de una buena técnica difícilmente mejorable a un coste aceptable. Es más barato intentar mejorar el producto final por otros métodos más económicas, e igualmente eficaces.

- Concordancia con la mejora de actividades a todos los niveles con los planes estratégicos de la organización.

Han de mejorarse las actividades que realmente tengan influencia en la calidad final del producto. No han de desperdiciarse esfuerzos y recursos hacia mejorar los aspectos que no tengan relación con la consecución de los objetivos.



- Flexibilidad para reaccionar rápidamente ante las oportunidades.

Una buena forma de mejorar, es identificar y aprovecharse de las oportunidades.

Aplicar el principio de la mejora continua, habitualmente conduce a:

- El empleo de toda una organización consistente, utilizando la mejora continua mejora el rendimiento de la organización.

Con una sólida organización, que se adapte a las necesidades y expectativas del proceso productivo. Es más sencillo mejorar el rendimiento de la organización.

- Proporcionar gente con entrenamiento en los métodos y herramientas del proceso de mejora continua.

Mediante la implicación y la mejora continua, los miembros de la organización pueden afrontar los cambios en la organización, y mejorar la técnica en el desarrollo de sus tareas.

- Hace de la mejora continua de productos, procesos y sistemas un objetivo para cada individuo de la organización.

La mejora continua, ha de aplicarse a todos los miembros, resultados, componentes y procesos de la organización. Es algo en el que cada individuo debe de ser su propio líder, y obtener resultados.

- Establecer metas de guía, y medidas para continuar con la mejora continua.

Para proceder efectivamente a la mejora continua, hay que fijar nuevos objetivos que mejoren los resultados anteriores de la organización. Basándose en anteriores

resultados, los datos y la experiencia. Este es el método para establecer la mejora continua.



Principio 7.- Enfoque objetivo en toma de decisiones.

La toma de decisiones está basada en el análisis de los datos y la información.

- Para tomar decisiones acertadas, es mejor basarse en la frialdad y objetividad de los datos, mas que intuiciones, deseos y esperanzas. Los datos, plantean varios problemas. El modo de obtenerlos, su fiabilidad y darles una interpretación adecuada.
- El sistema de gestión de calidad, mejora la calidad de la información obtenida, y mejora los cauces para su obtención. Con buena información, se pueden hacer estudios y análisis de futuro, y mejora del producto a corto plazo.
- Otro problema que presentan los datos, es su aceptación por parte de los miembros de la organización. Los datos, son fríos y basados en hechos reales. Por tanto, son objetivos. Quien no quiera aceptar los resultados, debe de realizar un esfuerzo para mejorar por si mismo los datos, hasta obtener el resultado esperado o exigido.
- No hay que perder el tiempo, ni perderse en recriminaciones si los datos son negativos. Los miembros de la organización, han de autoanalizarse con la ayuda del resto del colectivo para intentar mejorar los resultados. Conseguir las metas y objetivos marcados en el plan de la organización. No hay que tener reparo en tratar estos temas, ni sentir vergüenza. El intercambio de información, positiva o negativa, debe de fluir por la organización. Han de señalarse los defectos y poner un pronto remedio sin perjudicar a ningún miembro o proceso de la organización. Los hechos, son los hechos. Y es responsabilidad de todos aceptarlos y ponerles remedio.

Beneficios toma de decisiones mediante los hechos.

- Decisiones basadas en la información y el conocimiento.



Debemos de tener conocimiento de nuestra organización. Y sobre todo, de la opinión del consumidor. Hay que establecer cauces de comunicación para que esta información pueda ser recogida, analizada, resumida y estructurada.

- Aumentar la habilidad para demostrar la efectividad de decisiones tomadas en el pasado mediante referencia a registros basados en los hechos.

La información sobre hechos pasados, es muy importante. Así como los resultados obtenidos por las estrategias pasadas basadas en esa información. Su objeto, es tomar decisiones acertadas en el presente basándose solo en el método y análisis.

- Aumentar la capacidad para revisar, afrontar y cambiar opiniones y decisiones.

Aplicar el principio de aproximación a la toma de decisiones basada en hechos objetivos, conduce a:

- Aseguran que los datos e información, son suficientemente precisos y fiables.

Con unos datos precisos, es posible aplicar métodos de evaluación adecuados. Realizar predicciones fiables, y tomar las decisiones adecuadas.

- Hacen que los datos sean accesibles para cualquiera que los necesite.

La información, ha de estar disponible para quien la requiera, y ha de ser fácilmente obtenible. La información, no tiene connotaciones de ningún tipo. Los resultados y evaluaciones que puedan desprenderse de los datos. Han de aceptarse y asumirse fría y objetivamente.

- El análisis de los datos y la información utilizando métodos válidos.

Ha de emplearse una buena metodología y procedimiento para analizar la información, y toma de decisiones.



- Tomar decisiones y realizar acciones basadas en el análisis de los hechos, equilibradas con la experiencia y la intuición.

Es primordial a la hora de tomar decisiones analizar los hechos fríamente, apoyándose en experiencias pasadas para realizar predicciones y tomar las decisiones mas acertadas.

Principio 8.- El beneficio mutuo en relación con los suministradores.

Una organización y sus proveedores, son interdependientes que se benefician mutuamente ya aumenta la capacidad de ambas partes de crear riqueza.

- El proveedor, sobrevive gracias al comercio que realiza con la organización. Y su supervivencia, depende de la de la organización. Ayudándose mutuamente y atendiendo a las necesidades de la otra parte. Se logra optimizar el beneficio mutuo de la relación y la eficacia de las dos organizaciones.
- La empresa, necesita suministradores de confianza, que conozcan sus necesidades expectativas. Que puedan superar las dificultades para adecuarse a las necesidades de la empresa. Por tanto, los suministradores tienen un carácter vital para la empresa, en donde se inicia la gestión de calidad. Y necesita a los suministradores para mantener su nivel de actividad. Por consiguiente, los suministradores son integrados en la organización, o colectivo. En un asociación de mutuo beneficio.
- Las buenas relaciones y marcha de los negocios entre los suministradores y el resto de la organización, redundan en beneficio de ambas partes, y ayuda a mejorar la calidad final del producto.

Beneficios mutuos en la relación con proveedores.

- Incrementar la capacidad para crear riqueza por todas las partes.



Una mejora en la coordinación con los proveedores, produce una mejora del producto final al estar bien encaminado desde el principio.

- Flexibilidad y velocidad para sumarse a los respuestas de un mercado cambiante o al las necesidades y expectativas de los consumidores.

Al estar integrados con la organización, los proveedores, han de adaptarse rápidamente a las necesidades de la empresa si quiere mantener su nivel de negocio o aumentarlo. Si el proveedor, no es capaz de satisfacer las necesidades de la empresa, no se podrán satisfacer las necesidades de los consumidores.

- Optimización de costes y recursos.

El suministrador, es también empresario. Así que hay que motivarlo con argumentos empresariales de expectativas de negocio. Que no dejan de ser los mismos que para la propia empresa, que a su vez es un consumidor del suministrador.

El beneficio mutuo en la relación con suministradores, conduce a:

- Establecer relaciones que equilibren ganancias a corto plazo con consideraciones a largo plazo

La voracidad del mundo de los negocios por lograr resultados y ansia de los accionistas por mejorar los beneficios de forma inmediata, lleva a un intento de maximizar los ingresos en el presente. Si la empresa quiere permanecer en el negocio, debe de realizar planteamientos de gestión a largo plazo.

- Consulta y cambio de experiencias y recursos entre las partes.

La información, siempre vital, y puede provenir de distintas fuentes. Si es una información obtenida mediante criterios de calidad, siempre resulta útil, y permite un mejor desarrollo de las potencialidades de la relación.

- Identificar y seleccionado a los suministradores claves.



Un buen suministrador, no se consigue fácilmente. Para realizar alianzas estratégicas, se debe de exigir y determinar la confianza que podemos depositar en los diferentes proveedores.

- Compartir información y planes de futuro.

La organización, ha de compartir sus planes de futuro con el suministrador, para que este pueda adecuarse a su vez en el futuro, y poder mantener el nivel y calidad de la cooperación.

- Establecer y aunar desarrollo y mejora de las actividades.

La mejora continua en esta faceta, mejora la calidad final del producto, y la capacidad de gestión de las partes.

- Inspirar, motivar y reconocer mejoras y conquistas de los suministradores.

Como todos los miembros de la organización, los suministradores han de estar motivados. Y ha de reconocérseles el esfuerzo para la mejora en obtención de los resultados. El miembro motivado e inspirado, obtiene los mejores resultados. Este autor, considera a los trabajadores como suministradores de la fuerza laboral necesaria para la actividad productiva, además de ser miembros de la organización. Aunque la visión que se quiere dar a la relación con los trabajadores, depende de la referencia cultural de cada país. En Europa, la familia no marcha muy bien.

IRAM 30100: Guía de Interpretación de la ISO 9001:2000 en la Construcción.

Como consecuencia del proceso de globalización que comenzó en la década del 90, empresas de todo el mundo están dedicando considerables recursos a la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad. En la actualidad podemos asegurar que está instaurado como un lenguaje común en todas las actividades comerciales y está empezando a incursionar en otras actividades, tales como la educación, la salud, etc. Evidentemente, ésto nos indica que el consenso de la sociedad ha elegido estas herramientas para avanzar en una mejora de la Calidad de Vida.



A principios del año 2001, el IRAM se propuso la elaboración de una serie de documentos que sirvan de ayuda para la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad en distintos sectores de nuestra sociedad. Así fue como nació la familia de normas de la serie 30000, siendo su primer exponente la IRAM 30000 que es la Guía de interpretación de la norma ISO 9001:2000 en la Educación, luego le siguió el sector de la Construcción con la IRAM 30100. Actualmente se está trabajando para elaborar guías para los sectores de Salud y Municipios.

Todos los Sistemas de la Calidad buscan, en las distintas organizaciones, lograr operaciones eficientes y rentables a través de la entrega predecible de productos y servicios. La norma 30100 interpreta de manera adecuada los requisitos genéricos de la norma ISO 9001:2000 para la industria de la Construcción.

La versión del año 2000 de la norma ISO 9001 demuestra que en el proceso de normalización también se aplica la mejora continua. Se basa en los 8 principios de la Gestión de la Calidad, los cuales se derivan de la experiencia colectiva y el conocimiento de los expertos internacionales que participan en el Comité Técnico 176 de la ISO (ISO/TC 176) que es el responsable de desarrollar y mantener actualizadas las normas de la familia ISO 9000.

El espíritu de la nueva versión está en los 8 principios anteriormente descritos.



CONCLUSIONES.

Durante el proceso de algún de proyecto de obra, ya sea este para dependencias gubernamentales o para la iniciativa privada, es de vital importancia que cualquier profesionista que aspire a ser competitivo en el ámbito laboral tenga los todos los conocimientos para llevar a cabo un buen control y manejo dentro de una obra, además de no conformarse con los conocimientos adquiridos durante el transcurso de su carrera escolar.

En el presente proyecto se trataron algunos de los puntos relevantes que se deben de considerar cuando se esta participando en la ejecución de una obra, lo importante que es el conocer desde sus antecedentes, las necesidades que la generan, tener un amplio conocimiento de todo el proyecto, especificaciones y normatividad bajo el cual se rige, para así poder tomar las determinaciones necesarias al momento de realizar su planeacion previa, la programación de las actividades que se llevaran a cabo para dar paso a una buena ejecución, sin que esta se vea afectada por contratiempos, imprevistos o cualquier eventualidad que se refleje de una manera negativa, lo cual finalmente afecta en perdidas económicas.

También es de gran importancia el conocer los procedimientos constructivos mas innovadores para optimizar al máximo recursos materiales y humanos, además de que debemos de contar con los conocimientos necesarios acerca de la documentación que se maneja en el proceso de la obra, como lo es la bitácora de obra, los controles de avances físico-financieros, etc. Para así tener las herramientas necesarias para resolver cualquier problemática que se nos presente.

Cabe mencionar que en la actualidad se cuenta con la paquetería de computación y la tecnología necesaria para llevara a cabo todas las actividades correspondientes al control de una obra, para lo cual es imprescindible que toda persona que se encuentre inmersa en el medio de la construcción se capacite de una manera constante para su manejo, esto con la finalidad de que el trabajo que se realice en su vida profesional sea lo mas eficiente posible.



Es importante mencionar que nosotros como profesionistas debemos de mantener siempre una mentalidad positiva no solo en el ámbito laboral, si no también el lo personal, debemos de mantenernos en una constante actualización y preparación para ser competitivos, además de crearnos la mentalidad de liderazgo, de la toma de desiciones y trabajo en equipo, para que de esta manera estemos facultados para tomar posiciones directivas dentro de nuestro ambiente profesional.

El presente proyecto se llevo a cabo con la ayuda del software Opus, el cual es una gran herramienta para los trabajos enfocados a la ingeniería de costos, control y proyecto, que combina elementos para el manejo de bases de datos, ordenamiento, procesamiento de reportes y análisis estadístico grafico, generando información para un análisis cuantitativo y cualitativo total de los proyectos de obra.

Finalmente, a todos aquellos lectores les agradecemos su interés por el presente trabajo y queremos recordarles que nuestra verdadera misión como Ingenieros Civiles comienza cuando egresamos de la escuela y nos enfrentamos al mundo real, ojala que no desistan en el largo camino de la formación profesional y que nunca olvidemos nuestra convicción y el orgullo de ser POLITECNICOS.

“LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA”

“Por mas difícil que parezca el camino,
siempre habrá alguna forma de vencerlo,
si continua complicado, muere en el intento,
nunca te rindas”.



Bibliografía:

Semarnat, Comisión Nacional del Agua, Compendio Básico del Agua en México 2002, CNA, México, 2001.

Costo y tiempo en edificación, Ing. Carlos Suárez Salazar

Ed. limusa

Administración de empresas constructoras, Ing. Carlos Suárez Salazar

Ed. limusa

Reglamento de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas

Software utilizado:

Opus aec10

Autocad 2006

Civil cad