



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

## “Construcción de Drenajes en Roca y Material Blando”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A N

DELGADO CHONG JOSE CARLOS  
BERNAL PEREZ LUIS GERARDO

MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**"CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES EN ROCA Y MATERIAL BLANDO"**  
**BERNAL PÉREZ LUIS GERARDO \*- DELGADO CHONG JOSÉ CARLOS**

**Í N D I C E**

<b>PREFACIO</b> .....	1
<b>I - GENERALIDADES.</b>	
<b>I.1- INTRODUCCIÓN</b> .....	2
I.1.1- DEFINICIÓN.....	2
I.1.2- OBJETIVOS DEL ALCANTARILLADO.....	3
I.1.3- MARCO HISTÓRICO.....	4
I.1.4- ESTADÍSTICAS.....	9
I.1.5- COMPONENTES Y SISTEMAS DEL ALCANTARILLADO.....	12
<b>I.2- ANTECEDENTES DE LAS OBRAS</b> .....	26
I.2.1- INFORMACIÓN REQUERIDA.....	26
<b>I.3- CONDICIONES CONTRACTUALES DE LAS OBRAS</b> .....	40
I.3.1- CONCURSO.....	47
I.3.2- CONTRATO.....	55
I.3.3- CATALOGO DE CONCEPTOS.....	73
I.3.4- CONVENIOS.....	79
<b>I.4- PARTICULARIDADES DE LAS OBRAS</b> .....	92
<b>I.5- ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	98
<b>II - PROCESO CONSTRUCTIVO.</b>	
<b>II.1- EQUIPO REQUERIDO EN</b> .....	116
II.1.1- TRAZO Y NIVELACIÓN Y CORTE.....	117
II.1.2- SEGURIDAD.....	120

II.1.3-	EXCAVACIÓN.....	123
II.1.4-	BOMBEO.....	138
II.1.5-	CARGA DE MATERIAL Y COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA.....	141
II.1.6-	TRANSPORTE.....	154
II.1.7-	RELLENO Y COMPACTACIÓN.....	156
II.1.8-	ACABADOS.....	162
II.2-	SELECCIÓN DE MATERIALES.....	164
II.2.1-	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	172
II.3-	FORMACIÓN DE LAS CUADRILLAS DE TRABAJO.....	176
II.4-	TRAZO Y NIVELACIÓN.....	182
II.5-	EXCAVACIÓN.....	186
II.5.1-	EN TERRENO BLANDO.....	189
II.5.2-	EN ROCA.....	199
II.6-	COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA.....	215
II.7-	OBRAS ACCESORIAS Y COMPLEMENTARIAS.....	222
II.7.1-	POZOS DE VISITA.....	222
II.7.2-	DESCARGAS DOMICILIARIAS.....	232
II.7.3-	COLADERAS.....	237
II.8-	RELLENO Y COMPACTACIÓN.....	242
II.9-	TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	247

### III - PROCESO ADMINISTRATIVO.

III.1-	ESTIMACIONES.....	249
III.2-	SEGUIMIENTO BUROCRÁTICO DE LOS PAGOS.....	259
III.3-	PAGO DE PERSONAL.....	263
III.4-	PAGO DE OBLIGACIONES LEGALES.....	270
III.5-	FINIQUITO DE LAS OBRAS.....	282

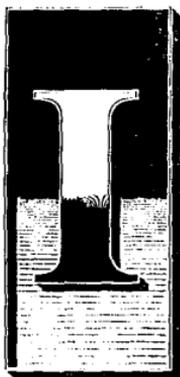
### IV - CONCLUSIONES..... 284

### V - BIBLIOGRAFÍA..... 286

### ANEXO..... 288

## **PREFACIO.**

LA PRESENTE TESIS, ABARCARÁ TODOS LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LAS OBRAS DE DRENAJE EN MÉXICO, HASTA NIVEL COLECTOR, HACIENDO MENCIÓN DE ALGUNOS ELEMENTOS DE OBRAS DE DRENAJE MAYOR, COMO ES EL DRENAJE PROFUNDO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.



# GENERALIDADES

# I.1

## INTRODUCCIÓN

### I.1.1 DEFINICIÓN DEL ALCANTARILLADO

EL ALCANTARILLADO ES UN SISTEMA DE DUCTOS Y EQUIPOS QUE TIENEN COMO FINALIDAD COLECTAR Y DESALOJAR EN FORMA SEGURA Y EFICIENTE LAS AGUAS RESIDUALES DE UNA POBLACIÓN, SOLAS O EN COMBINACIÓN CON LAS AGUAS PLUVIALES, ADEMÁS DE DISPONERLAS ADECUADAMENTE Y SIN PELIGRO PARA EL HOMBRE Y EL AMBIENTE.

SE LLAMAN AGUAS RESIDUALES A AQUELLAS AGUAS LIMPIAS QUE HAN SIDO UTILIZADAS O DEGRADADAS POR UNA POBLACIÓN, PROVENIENTES DE LOS HOGARES DE ESA POBLACIÓN O DIRECTAMENTE DE AFLUENTES INDUSTRIALES.

LAS AGUAS PLUVIALES SON LAS AGUAS PROVENIENTES DE LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL QUE ESCURREN DENTRO DEL AREA DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA.

## **I.1.2 OBJETIVOS DEL ALCANTARILLADO**

EL AGUA HA SIDO UN FACTOR INDISPENSABLE PARA LA EXISTENCIA Y EL DESARROLLO DEL HOMBRE. EL USO DE ESTE LÍQUIDO TAN PRECIADO SE HA DIVERSIFICADO TANTO A TRAVÉS DEL TIEMPO, QUE ACTUALMENTE SON MUY VARIADAS LAS ACTIVIDADES DONDE SE REQUIERE. EL AGUA AL USARSE, PIERDE LA CALIDAD DE POTABLE CON QUE FUE ENTREGADA A LA POBLACIÓN, PUES SE LE AGREGA UNA GRAN CANTIDAD DE RESIDUOS DE DIVERSOS TIPOS, LOS CUALES MODIFICAN SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS.

LAS AGUAS QUE HAN SIDO UTILIZADAS POR LA POBLACIÓN SE DENOMINAN EN FORMA GENERAL AGUAS RESIDUALES. ESTAS SE COMPONEN DE LAS AGUAS DE DESECHOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, COMERCIALES, MUNICIPALES O DE CUALQUIER OTRA ÍNDOLE, YA SEA PÚBLICA O PRIVADA Y QUE DEBIDO A SU USO HAN SUFRIDO DEGRADACIÓN EN SU CALIDAD ORIGINAL.

POR OTRA PARTE, LAS AGUAS DE LLUVIA, DENOMINADAS AGUAS PLUVIALES, QUE CAEN EN UNA POBLACION, TAMBIÉN REQUIEREN DE UN BUEN CONTROL PARA EVITAR POSIBLES INUNDACIONES.

### **I.1.3 MARCO HISTÓRICO**

LA HISTORIA DE LOS ALCANTARILLADOS COMIENZA DESDE TIEMPOS REMOTOS. SE TIENEN NOTICIAS QUE ALGUNOS PUEBLOS, COMO LOS ANTIGUOS ROMANOS, CONSTRUYERON CANALES EN LAS CALLES DE SUS CIUDADES PRINCIPALMENTE PARA DRENAR EL AGUA SUPERFICIAL PRODUCIDA POR LA LLUVIA.

SE PUEDE AFIRMAR QUE LOS ALCANTARILLADOS PARA FINES SANITARIOS COMO ACTUALMENTE SE CONOCEN SON DE USO MUY RECIENTE, PUES NO FUE SINO HASTA EL SIGLO XIX EN QUE, UTILIZANDO TUBERÍAS SUBTERRANEAS SE VERTIERON LAS MATERIAS FECALES DE LA POBLACIÓN PARA SER CONDUCCIDAS POR UNA CORRIENTE DE AGUA Y DE ESTA MANERA ALEJAR EN FORMA SEGURA LOS DESECHOS DOMICILIARIOS.

EN SEGUIDA SE PRESENTAN ALGUNOS SUCESOS DE IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO Y EL PERÍODO O FECHA EN QUE SE ACONTECIERON, CITANDO EN PRIMER TERMINO LOS CASOS A NIVEL MUNDIAL Y EN SEGUNDO LUGAR LOS HECHOS OCURRIDOS EN MÉXICO.

A NIVEL MUNDIAL

PERÍODO

SUCESOS DE IMPORTANCIA

ANTIGÜEDAD HASTA LA CAIDA DE ROMA	INSTALACIÓN DE DRENAJES PÚBLICOS, CASI EXCLUSIVAMENTE PARA AGUA SUPERFICIAL.
EDAD MEDIA - SIGLO XIX	MUY POCO PROGRESO. HASTA ENTONCES SOLO EXISTIERON ALCANTARILLAS PARA LA ELIMINACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.
1805	CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER COLECTOR DE GRAN TAMAÑO PARA LA CIUDAD DE NUEVA YORK.
1815	SE PERMITE LA DESCARGA DE EXCRETA EN LAS ALCANTARILLA DE LONDRES.
1833	SE PERMITE LA DESCARGA DE EXCRETA EN LAS ALCANTARILLAS DE BOSTON. PRINCIPIA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS GRANDES COLECTORES DE PARÍS.
1842	CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO DE HAMBURGO.
1847-1848	SE FORMA EN LONDRES LA COMISIÓN DEL ALCANTARILLADO METROPOLITANO Y SE ESTUDIA EL ALCANTARILLADO DE ESTA CIUDAD.
1857	DISEÑO DEL ALCANTARILLADO DE BROOKLYN.
1858	DISEÑO DEL ALCANTARILLADO DE CHICAGO.
1915	TERMINACIÓN DEL ALCANTARILADO DE BALTIMORE.

EN MÉXICO

PERIODO

SUCESOS DE IMPORTANCIA

1449	EL REY DE TEXCOCO, NETZAHUALCOYOTL CONSTRUYÓ LA PRIMERA OBRA MAGNA DE DEFENSA, UN DIQUE DE 16 KM DE LONGITUD, QUE SE EXTENDÍA DESDE EL CERRO DE LA ESTRELLA HASTA ATZACOALCO, PASANDO POR EL CERRO DEL PEÑÓN.
EPOCA VIRREINAL. SIGLOS: XVI-XVIII	SE CONSTRUYE EL DIQUE DE SAN CRISTOBAL, QUE CERRÓ LA GARGANTA POR LA CUAL DERRAMABAN SUS AGUAS LAS LAGUNAS DE ZUMPANGO, XALTOCAN Y SAN CRISTOBAL AL LAGO DE TEXCOCO.
1604-1607	OCURREN GRANDES INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. SE BUSCA ABRIR LA CUENCA NATURAL CERRADA DEL VALLE DE MÉXICO, PARA DAR SALIDA A LAS AGUAS EXCEDENTES.
1608	TERMINACIÓN DEL TÚNEL DE NOCHISTONGO AL NORESTE DE LA CUENCA, IDEADO POR EL COSMOGRAFO ALEMAN ENRICO MARTÍNEZ. A LOS POCOS MESES DE FUNCIONAR, HUBO DERRUMBES QUE LO INUTILIZARON.
1626-1631	INUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO. PERECIERON CERCA DE 30,000 PERSONAS.
1789	DESPUES DE 160 AÑOS DE TRABAJOS, EL TUNEL DE NOCHISTONGO, ES CONVERTIDO EN TAJO Y CON ELLO SE LOGRA DAR SALIDA PERMANENTE A LAS AGUAS DEL RÍO CUAUTITLÁN.

1856	SE APRUEBA Y DA INICIO EL PROYECTO DEL INGENIERO FRANCISCO DE GARAY PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL GRAN CANAL DE DESAGÜE Y DEL TÚNEL DE TEQUISQUIAC.
1900	SE TERMINAN LAS OBRAS INICIADAS EN 1856 CON LAS MODIFICACIONES HECHAS POR EL ING. LUIS ESPINOZA EN 1879. CON ELLO SE LOGRA UNA SEGUNDA SALIDA DE LAS AGUAS DE LA CUENCA.
1940-1946	SE CONSTRUYE UN NUEVO TÚNEL EN TEQUISQUIAC SIENDO LA TERCERA SALIDA DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO, COMUNICANDOLA CON LA CUENCA DEL RÍO MOCTEZUMA, AFLUENTE DEL RÍO PÁNUCO QUE DESAGÜA EN EL GOLFO DE MÉXICO A LA ALTURA DEL PUERTO TAMPICO.
1930-1951	EL ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE MÉXICO SE FUE HACIENDO INADECUADO, TANTO POR RESULTAR YA INEFICIENTE, COMO POR EL HUNDIMIENTO DE LA CIUDAD. SE RECUERDAN LAS INUNDACIONES DEL CENTRO Y DE MUCHAS COLONIAS EN 1950 Y 1951.
1952-1958	SE DA PRINCIPIO A OBRAS PARA EVITAR LAS INUNDACIONES, NUEVOS COLECTORES Y PLANTAS DE BOMBEO PRINCIPALMENTE.
1958-1964	SE CONSTRUYE EL INTERCEPTOR PONIENTE, UNO DE LOS TRES GRANDES INTERCEPTORES DEL NUEVO PLAN GENERAL PREPARADO EN 1954, ASI COMO LA PLANTA DE BOMBEO ACULCO ENTRE OTRAS OBRAS.

1971	SE CREA POR MEDIO DEL ACUERDO DEL 9 DE NOVIEMBRE DE 1971 LA COMISIÓN TÉCNICA DE SUPERVISIÓN PARA LAS OBRAS DEL SISTEMA DE DRENAJE PROFUNDO DEL DISTRITO FEDERAL.
1975	<p>SE PONE EN FUNCIONAMIENTO EL SISTEMA DE DRENAJE PROFUNDO DE LA CIUDAD DE MÉXICO CON LAS SIGUIENTES OBRAS:</p> <p>1- EL INTERCEPTOR CENTRAL, QUE DESALOJA LOS ESCURRIMIENTOS DE LA ZONA CENTRAL DE LA CIUDAD.</p> <p>2- EL INTERCEPTOR DEL ORIENTE, QUE CONDUCE POR GRAVEDAD LOS ESCURRIMIENTOS DE LA ZONA ORIENTE DE LA POBLACIÓN.</p> <p>3- EL EMISOR CENTRAL QUE RECOGE LA AGUAS DE LOS DOS INTERCEPTORES PROFUNDOS, PARA ENVIARLAS POR GRAVEDAD AL RÍO EL SALTO, QUE AGUAS ABAJO SE DENOMINA RÍO TULA, AFLUENTE DEL RIO MOCTEZUMA.</p>

EN EL PRESENTE SIGLO LAS OBRAS SANITARIAS EN GENERAL HAN TENIDO UN GRAN AVANCE, SURGIENDO CON FRECUENCIA NUEVOS ESTUDIOS QUE VIENEN A MEJORAR MÉTODOS Y EQUIPOS QUE SON UTILIZADOS EN LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA SANITARIA. SIN EMBARGO AUN EXISTEN MUCHAS POBLACIONES EN EL MUNDO QUE CARECEN DE SERVICIOS SANITARIOS, PRINCIPALMENTE EN PAISES QUE COMO MÉXICO SE ENCUENTRAN EN ETAPA DE DESARROLLO Y CUYOS PROBLEMAS ECONÓMICOS IMPIDEN QUE GRAN PARTE DE SUS POBLACIONES CUENTEN CON ESTE TIPO DE SERVICIOS.

#### **I.1.4 ESTADÍSTICAS**

A CONTINUACIÓN , PRESENTAREMOS UNA SERIE DE TABLAS QUE RESULTAN DE INTERÉS PARA EL DESARROLLO DE LA TESIS, LAS CUALES SIEMPRE SON RECOMENDABLES PARA CONSULTAR CUALQUIER DUDA Y PODER TENER UN PANORAMA MAS CLARO DE LA SITUACIÓN PREVALECIENTE EN NUESTRO PAÍS.

**DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE DRENAJE**

CONCEPTO	V I V I E N D A S			Porción respecto al total		
	1960	1970	1980	1960	1970	1980
<b>T O T A L</b>	<b>6,409,096</b>	<b>8,286,369</b>	<b>12,074,609</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
Conducción de drenajes:						
Si tiene	1,851,470	3,440,466	6,158,095	28.89	41.52	51.00
No tiene	4,557,626	4,845,903	5,172,232	71.11	58.48	47.84
No especificado	--	--	744,282	--	--	6.16

**AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA REPUBLICA MEXICANA\***

CONCEPTO	REP. MEXICANA		MEDIO URBANO		MEDIO RURAL	
	Millones de Hab.	%	Millones de Hab.	%	Millones de Hab.	%
<b>POBLACION TOTAL</b>	<b>76.8</b>	<b>100</b>	<b>52.2</b>	<b>100</b>	<b>24.6</b>	<b>100</b>
Población con servicio de agua potable	50.7	66	42.1	81	8.6	35
Población sin servicio de agua potable	26.1	34	10.1	19	16.0	65
Población con servicio de alcantarillado	36.1	47	31.2	60	4.9	20
Población sin servicio de alcantarillado	40.7	53	21.0	40	19.7	80

\* INVENTARIO NACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SAHOP, 1982

SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO\*

C O N C E P T O :	VIVIENDAS	% RESPECTO AL TOTAL	OCUPANTES	% RESPECTO AL TOTAL
T O T A L :	12'074,609	100.00	66'365,920	100.00
Según disponibilidad de agua:				
Con agua entubada	8'533,164	70.67	46'467,463	70.02
Dentro de la vivienda	6'022,847	49.88	32'715,105	49.40
Fuera de la vivienda, pero dentro del edificio	1'923,403	15.93	10'420,547	15.70
De la llave pública o hidrante	586,834	4.86	1'331,831	5.02
No disponen de agua	3'434,416	28.44	19'329,719	29.17
No especificado	107,029	0.89	569,176	0.86
Según disponibilidad de drenajes:				
Con drenaje	6'158,095	51.00	32'642,847	49.19
Sin drenaje	5'172,232	42.84	29'615,421	44.62
No especificado	744,282	6.16	4'107,452	6.14

FUENTE: SECRETARÍA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA  
 CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, MEXICO, 1990.

## **I.1.5 COMPONENTES Y SISTEMAS DEL ALCANTARILLADO**

LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SE PUEDEN CLASIFICAR EN DOS GRUPOS: TUBERÍAS O CONDUCTOS Y OBRAS O ESTRUCTURAS Y ACCESORIAS.

ENSEGUIDA SE ESTUDIARÁ LO REFERENTE A ESTOS DOS TIPOS DE ELEMENTOS.

### ***TUBERÍAS O CONDUCTOS***

LOS CONDUCTOS QUE GENERALMENTE INTEGRAN UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SE PRESENTAN EN LA FIG. 1.1

COMO SE OBSERVA EN LA FIG. 1.1 LOS CONDUCTOS RECIBEN DIVERSOS NOMBRES A LO LARGO DEL SISTEMA. A CONTINUACIÓN SE EXPLICA DE MANERA GENERAL EL SIGNIFICADO DE CADA UNO DE ESTOS NOMBRES.

**A) ATARJEAS.** SON LOS CONDUCTOS DE MENOR DIÁMETRO EN LA RED. COLOCADOS GENERALMENTE POR EL EJE DE LA CALLE, RECIBEN DIRECTAMENTE LAS AGUAS RESIDUALES DOMICILIARIAS. LAS ATARJEAS DENTRO DE LOS PREDIOS URBANOS O INDUSTRIALES RECIBEN EL NOMBRE DE ALBAÑAL, SU DIÁMETRO MÍNIMO ES DE 20 CM.

**B) SUBCOLECTORES.** LOS SUBCOLECTORES SON TUBERÍAS QUE CAPTAN LAS AGUAS RECOLECTADAS POR LAS ATARJEAS. GENERALMENTE LOS SUBCOLECTORES DE MAYOR DIÁMETRO QUE LAS ATARJEAS, SIN EMBARGO, EN UN PRINCIPIO PUEDEN TENER EL MISMO DIÁMETRO.

**C) COLECTORES.** LOS COLECTORES CAPTAN EL AGUA DE LOS SUBCOLECTORES Y DE LAS ATARJEAS, POR LO CUAL SON DE MAYOR DIÁMETRO QUE EL DE LOS SUBCOLECTORES.

LOS COLECTORES O SUBCOLECTORES RECIBEN CONVENCIONALMENTE EL NOMBRE DE INTERCEPTORES CUANDO SON COLOCADOS EN FORMA PERPENDICULAR A OTROS CONDUCTOS DE MENOR DIÁMETRO, QUE VIERTEN EN ELLOS LOS VOLÚMENES QUE SE CAPTARÍAN EN ZONAS MAS BAJAS.

EL ESQUEMA DE UN INTERCEPTOR SE PUEDE OBSERVAR EN LA FIG. I.2.

**D) EMISOR.** EL EMISOR ES GENERALMENTE EL CONDUCTO AL CUAL YA NO SE CONECTAN DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NI DE AGUAS PLUVIALES, Y TIENE COMO OBJETIVO EL CONDUCIR LOS VOLÚMENES DE AGUA CAPTADOS POR TODO EL SISTEMA DE TUBERÍAS, QUE CONSTITUYE LA RED DE ALCANTARILLADO, HASTA EL LUGAR DONDE SE TRATARÁN O SE VERTERÁN LAS AGUAS RESIDUALES.

UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PUEDE CONSIDERARSE, HASTA LA FECHA, COMO EL MEDIO MAS APROPIADO Y EFICAZ PARA LA ELIMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES. LAS CIUDADES MODERNAS NO PUEDEN MANTENERSE EN UN NIVEL ELEVADO DE HIGIENE SIN LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LAS VENTAJAS QUE PROPORCIONA UN SISTEMA COMPLETO DE ALCANTARILLADO. LAS OBRAS QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SON:

**- OBRAS DE CAPTACIÓN:** TIENE COMO FIN CAPTAR DIRECTAMENTE EL AGUA RESIDUAL DE LAS FUENTES DE EMISIÓN O EL AGUA PLUVIAL QUE ESCURRE POR LAS CALLES.

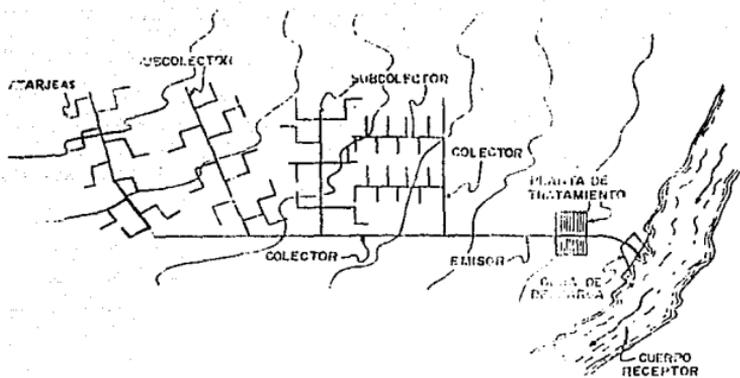


Fig. 1.1.- Conductos que forman la red de un sistema de alcantarillado.

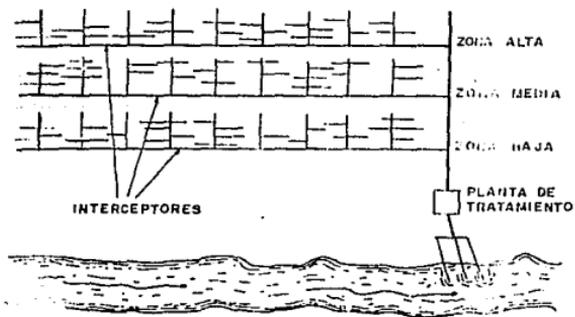


Fig. 1.2.- Conductos Interceptores en un sistema de alcantarillado

- **OBRAS DE CONDUCCIÓN** SU FINALIDAD ES CONDUCIR LAS AGUAS CAPTADAS AL LUGAR DE SU TRATAMIENTO.

- **OBRAS DE TRATAMIENTO:** SON LAS OBRAS QUE SE UTILIZAN PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL POR MEDIOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS, EN FORMA RÁPIDA Y CONTROLADA.

- **OBRAS DE DESCARGA O DE DISPOSICIÓN FINAL:** SON LAS OBRAS QUE TIENEN COMO FUNCIÓN, DISPONER DE LAS AGUAS RESIDUALES.

#### **DEFINICIÓN DEL TIPO DE SISTEMA**

PARA RECOLECTAR Y DISPONER DE LAS AGUAS RESIDUALES O PLUVIALES DE UNA POBLACIÓN, BÁSICAMENTE SE HAN ADOPTADO LOS SIGUIENTES SISTEMAS:

##### **A) SISTEMA SEPARADO**

EN ESTE TIPO DE SISTEMA LA RED SE PROYECTA PARA RECOGER Y CONDUCIR SOLAMENTE LAS AGUAS RESIDUALES QUE PRODUCE UNA POBLACIÓN, O BIEN SE PROYECTA SOLO PARA CONDUCIR Y DESALOJAR LAS AGUAS DE LLUVIA. ES DECIR, EXISTEN DOS REDES DE TUBERÍAS PARA DESALOJAR TANTO LAS AGUAS RESIDUALES COMO LAS AGUAS PLUVIALES EN FORMA SEPARADA.

### ***B) SISTEMA COMBINADO***

EN ESTE CASO EL SISTEMA SE PROYECTA PARA RECOGER Y CONDUCIR CONJUNTAMENTE TANTO LAS AGUAS RESIDUALES (DOMÉSTICAS, INDUSTRIALES, COMERCIALES, ETC.) COMO LAS AGUAS PLUVIALES. PARA ESTA SOLUCIÓN LOS CONDUCTOS RESULTAN SOBRODADOS CUANDO TRANSPORTAN SOLO AGUAS RESIDUALES, ES UTIL CUANDO EXISTE POCO ESPACIO PARA UBICAR DOS REDES CON OTROS CONDUCTOS SUBTERRÁNEOS COMO GAS, AGUA POTABLE, TELÉFONO, OLEODUCTOS Y OTROS.

### ***C) SISTEMA SEMICOMBINADO***

ESTE TIPO DE SISTEMA SE PROYECTA PARA RECOGER Y CONDUCIR LAS AGUAS RESIDUALES Y SOLO LA PARTE DE LAS AGUAS DE LLUVIA QUE SE CAPTAN EN LAS AZOTEAS DE LAS CASAS.

### ***PATRONES O MODELOS DE CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO***

SE DENOMINA PATRÓN O CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL TRAZO DE LAS PRINCIPALES TUBERÍAS, DEPENDIENDO FUNDAMENTALMENTE DE LA TOPOGRAFÍA DOMINANTE, DE EL O LOS SITIOS DE VERTIDO, DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES Y A LA ORGANIZACIÓN EN EL TRAZO DOMINANTE DE LAS CALLES PRINCIPALES DE LA POBLACIÓN.

LOS PATRONES MAS USUALES SE PUEDEN AGRUPAR EN LAS SIGUIENTES CLASIFICACIONES:

**A) PERPENDICULAR** EN EL CASO A LO LARGO DE UNA COMUNIDAD A LO LARGO DE UNA CORRIENTE CON EL TERRENO INCLINÁNDOSE SUAVEMENTE HACIA ELLA, LA MEJOR FORMA DE CONducIR LAS AGUAS RESIDUALES SE LOGRA COLOCANDO TUBERÍAS PERPENDICULARES A LA CORRIENTE Y QUE DESCARGUEN A UN SOLO COLECTOR CERCANO A LA CORRIENTE. (VER FIG. 1.3)

ESTE MODELO SE UTILIZA PARA BUSCAR LA TRAYECTORIA MAS CORTA HACIA LOS CANALES SUPERFICIALES EXISTENTES O HACIA LOS COLECTORES. SE UTILIZA PRINCIPALMENTE PARA ALCANTARILLADO PLUVIAL.

**B) RADIAL** EN ESTE MODELO (FIG. 1.4), LAS AGUAS RESIDUALES FLUYEN HACIA AFUERA DESDE LA ZONA CENTRAL DE LA LOCALIDAD HACIA LAS TUBERÍAS PRINCIPALES. LAS LÍNEAS SON RELATIVAMENTE PEQUEÑAS PERO PUEDE MULTIPLICARSE EL NUMERO DE OBRAS DE TRATAMIENTO.

**C) INTERCEPTORES** ESTE TIPO DE MODELO SE EMPLEA PARA RECOLECTAR AGUAS RESIDUALES O PLUVIALES EN ZONAS CON CURVAS DE NIVEL MAS O MENOS PARALELAS, SIN GRANDES DESNIVELES Y CUYAS TUBERÍAS PRINCIPALES SE PRESTAN PARA INTERCEPTARSE POR UNA TUBERÍA MAYOR QUE ES LA ENCARGADA DE TRANSPORTAR LAS AGUAS RESIDUALES HASTA LA PLANTA DE TRATAMIENTO (FIG.1.5).

**D) ABANICO** CUANDO LA LOCALIDAD SE ENCUENTRA UBICADA EN UN VALLE SE PUEDEN UTILIZAR LÍNEAS CONVERGENTES HACIA UNA TUBERÍA PRINCIPAL LOCALIZADA EN EL INTERIOR DE LA LOCALIDAD ORIGINANDO UNA SOLA TUBERÍA DE DESCARGA. A ESTE TIPO DE MODELO SE LE CONÓCE COMO ABANICO (FIG.1.6).

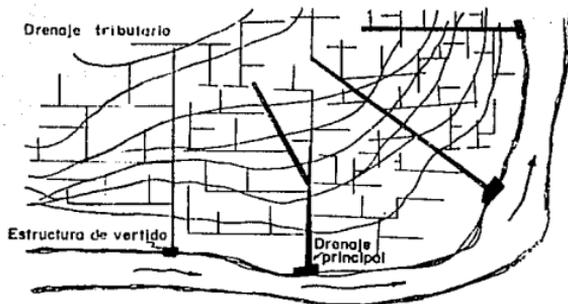


Figura I.3 — Modelo perpendicular.

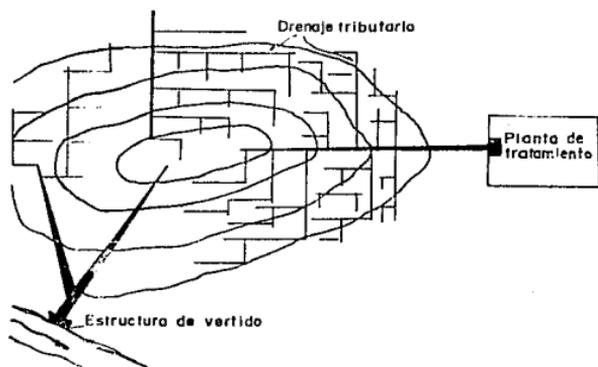


Figura I.4 — Modelo radial.

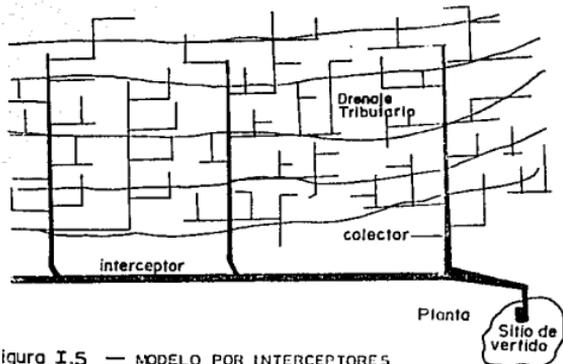


Figura I.5 — MODELO POR INTERCEPTORES

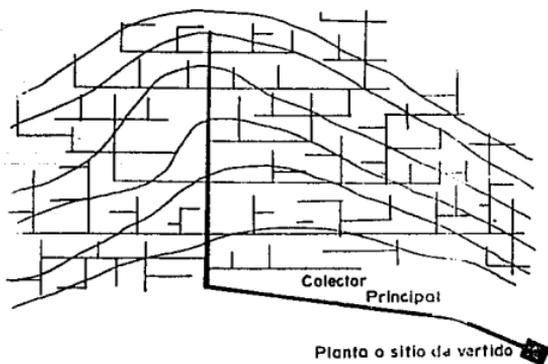


Fig. I. 6 — MODELO EN ABANICO

## **MODELOS DE CONFIGURACIÓN DE ATARJEAS**

ELEGIDO EL PATRÓN O PLAN GENERAL QUE SE CONSIDERE MAS ADECUADO PARA LA ZONA EN ESTUDIO, EL PASO SIGUIENTE ES TRAZAR EL SISTEMA DE ATARJEAS O TUBERÍAS QUE COLECTARAN LAS DESCARGAS DE CADA DOMICILIO. EN NUESTRO MEDIO EL TRAZO DE ATARJEAS GENERALMENTE SE REALIZA COINCIDIENDO CON EL EJE LONGITUDINAL DE CADA CALLE. CUANDO LAS CALLES NO ESTÉN BIEN DEFINIDAS O ALINEADAS, DEBERÁ PROCURARSE QUE LA ATARJEA QUEDE A IGUAL DISTANCIA DE CADA DOMICILIO, PERO EVITANDO CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN DISTANCIAS CORTAS PUES ELLO OBLIGA A QUE CADA CAMBIO DE DIRECCIÓN SE CONSTRUYA UN POZO DE VISITA LO CUAL INCREMENTA EL COSTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA ADEMÁS DE QUE HIDRÁULICAMENTE ES INCONVENIENTE POR LAS CONSTANTES PERDIDAS DE ENERGÍA QUE SE OCASIONAN.

EN NUESTRO MEDIO LOS TRAZOS MAS USUALES DE ATARJEAS SE PUEDEN AGRUPAR EN FORMA GENERAL EN LOS SIGUIENTES TIPOS:

### **A) TRAZO EN BAYONETA**

SE DENOMINA ASÍ AL TRAZO QUE INICIANDO EN UNA "CABEZA DE ATARJEA" TIENE UN DESARROLLO EN ZIG-ZAG O EN "ESCALERA" COMO SE OBSERVA EN LA FIG.1.7 CON DEFLEXIÓN HORIZONTAL O CAÍDA VERTICAL EN CADA CRUCERO DE CALLE O EN CADA POZO DE VISITA HASTA SU ENTRONQUE CON EL SUBCOLECTOR DONDE HAGA SU APORTACIÓN.

LA UTILIZACIÓN DE ESTE TIPO DE TRAZO TIENE GRANDES VENTAJAS, COMO EVITAR EL USO DE MUCHAS CABEZAS DE ATARJEAS, PERMITIR UN MAYOR DESARROLLO

DE LAS ATARJEAS PARA FACILITAR QUE LOS CONDUCTOS ADQUIERAN UN RÉGIMEN HIDRÁULICO ESTABLECIDO GRADUALMENTE, DESDE GASTOS MÍNIMOS A GASTOS MÁXIMOS PARA PASAR A OTRA ATARJEA DE MAYOR DIÁMETRO, LOGRANDO CON ELLO APROVECHAR PLENAMENTE LA CAPACIDAD DE CADA UNO DE LOS CONDUCTOS. SIN EMBARGO, LA DIFICULTAD QUE EXISTE EN SU UTILIZACIÓN ES QUE EL TRAZO REQUIERE DE TERRENOS CON PENDIENTES MAS O MENOS ESTABLES Y DEFINIDAS SIN ELEVACIONES, CONTRAPENDIENTES O SINUOSIDADES PROFUNDAS.

#### **B) TRAZO EN PEINE**

EN EL TRAZO QUE SE FORMA CUANDO EXISTEN VARIAS ATARJEAS CON TENDENCIA AL PARALELISMO, AUNQUE ESTO NO ES NECESARIO, EMPIEZAN SU DESARROLLO EN UNA CABEZA DE ATARJEA, DESCARGANDO SU CONTENIDO EN UNA TUBERÍA COMÚN DE MAYOR DIÁMETRO PERPENDICULAR A ELLAS, MISMA QUE A SU VEZ DESCARGA EN OTRO CONDUCTO MAYOR. FIG.1.8

ALGUNAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE SE OBTIENEN CON ESTE TIPO DE TRAZO SON LAS SIGUIENTES:

#### **VENTAJAS:**

- SE GARANTIZAN APORTACIONES RÁPIDAS Y DIRECTAS DE LAS ATARJEAS INICIALES A LOS SUBCOLECTORES O COLECTORES, PERMITIENDO QUE SE ESTABLEZCA DE INMEDIATO EN ELLOS UN RÉGIMEN HIDRÁULICO CRECIENTE DEL GASTO MÍNIMO AL GASTO MÁXIMO, HASTA LLEGAR A LA CAPACIDAD MÁXIMA DE DISEÑO PARA PASAR ENTONCES A OTRO CONDUCTO MAYOR. CON ESTO GENERALMENTE SE LOGRA UN MAYOR APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS.

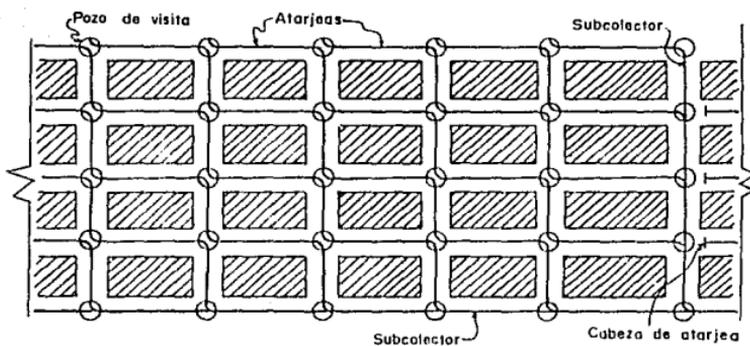


Fig. 1.7 - Trazo de la red de atarjeas en bayoneta.

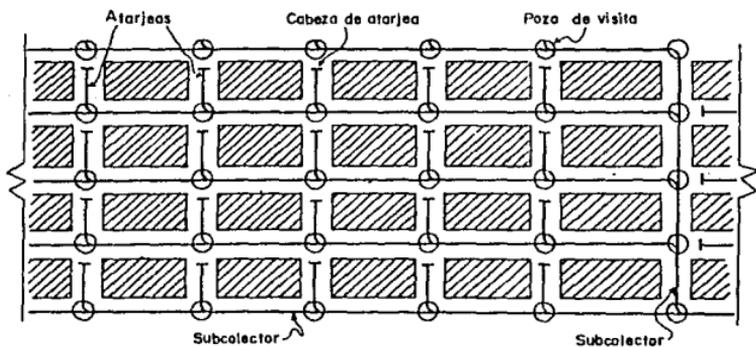


Fig. 1.8 - Trazo de la red de atarjeas en pelne.

- SE TIENE UNA AMPLIA GAMA DE VALORES PARA LAS PENDIENTES DE LAS ATARJEAS INICIALES, LO CUAL RESULTA UTIL EN EL DISEÑO.

**DESVENTAJAS:**

- DEBIDO AL CORTO DESARROLLO QUE GENERALMENTE TIENEN LAS ATARJEAS INICIALES ANTES DE DESCARGAR A UN CONDUCTO MAYOR, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS AQUELLAS TRABAJAN POR ABAJO DE SU CAPACIDAD OCACIONANDO QUE SE DESAPROVECHE PARTE DE DICHA CAPACIDAD.

- EN MUCHAS OCASIONES, COMO LAS ATARJEAS INICIALES VAN A POCO PROFUNDAS, A FIN DE QUE PUEDAN DESCARGAR AL CONDUCTO PERPENDICULAR COMÚN DE DIÁMETRO MAYOR SE REQUIERE DE GRAN CANTIDAD DE POZOS CON CAÍDA ADOSADA, PARA CADA UNA DE ESTAS ATARJEAS, LO CUAL OBTIAMENTE ELEVA EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN.

**C) TRAZO COMBINADO**

EL TRAZO COMBINADO ES PRECISAMENTE UNA COMBINACIÓN DE LOS DOS TRAZOS VISTOS ANTERIORMENTE Y AUN MAS, DE TRAZOS NO DEFINIDOS OBLIGADOS POR LOS ACCIDENTES TOPOGRÁFICOS EXISTIENDO EN ESTE CASO UN GRAN NUMERO DE CAMBIOS DE DIRECCIÓN TANTO VERTICALES COMO HORIZONTALES QUE REQUIEREN DE ESTRUCTURAS DIVERSAS, EN ESPECIAL DE POZOS Y REGISTROS.

FIG.1.9

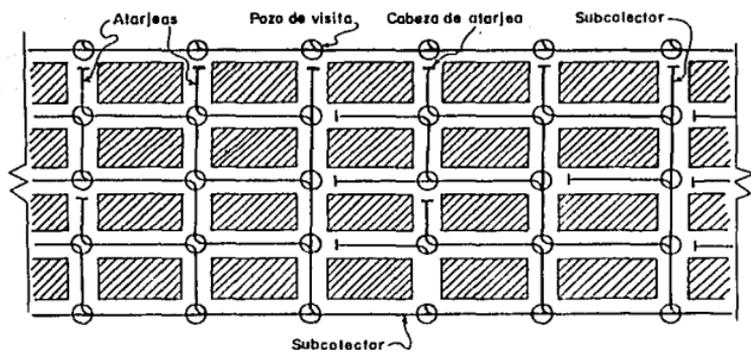


Fig. 1.9 — TRAZO DE LA RED DE ATARJEAS COMBINADO

AUNQUE CADA TIPO DE CONSTRUCCIÓN TIENE VENTAJAS Y DESVENTAJAS PARTICULARES RESPECTO A SU USO, EL MODELO EN BAYONETA MANTIENE CIERTA SUPERIORIDAD SOBRE OTROS MODELOS DE TRAZO, EN LO QUE SE REFIERE AL APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS. SIN EMBARGO, ESTE NO ES EL UNICO PUNTO QUE SE CONSIDERA EN LA ELECCIÓN DEL TIPO DE TRAZO, PUES ESTE DEPENDE FUNDAMENTALMENTE DE LAS CONDICIONES TOPOGRÁFICAS DEL SITIO EN ESTUDIO.

# I.2

## ANTECEDENTES DE LAS OBRAS

### I.2.1 INFORMACIÓN REQUERIDA

PARA LLEVAR A CABO LAS DIVERSAS ETAPAS QUE REQUIERE LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO, DEBE REALIZARSE UNA INVESTIGACIÓN PREVIA CON EL FIN DE RECABAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA ELABORAR EL PROYECTO DEL SISTEMA.

EN EL PAÍS, LAS DIVERSAS OFICINAS Y ORGANIZACIONES DE LOS SECTORES PÚBLICOS Y PRIVADO, REPRESENTAN LAS PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN A LAS CUALES SE PUEDE ACUDIR Y DONDE ES POSIBLE OBTENER GRAN PARTE DE LOS DATOS QUE SON NECESARIOS PARA EL PROYECTO.

*PLANO DE LA REGIÓN A DIVERSAS ESCALAS*

PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE ALCANTARILLADO SE REQUIEREN DIVERSOS TIPOS DE PLANOS DE LA ZONA A LA CUAL SE DARÁ SERVICIO DE ALCANTARILLADO.

ENTRE EL CONJUNTO DE PLANOS CON QUE SE DEBE CONTAR SE MENCIONAN LOS SIGUIENTES:

*A) PLANO TOPOGRÁFICO DE LA LOCALIDAD*

UNO DE LOS DATOS MAS IMPORTANTES PARA LA REALIZACIÓN DE TODO PROYECTO DE ALCANTARILLADO, ES LA TOPOGRAFÍA DE LA REGIÓN PORQUE NOS DARÁ LA PAUTA PARA LA ELECCIÓN DEL TIPO DE CONFIGURACIÓN QUE TENDRÁ EL SISTEMA.

POR LO TANTO ES NECESARIO CONTAR CON PLANOS O CARTAS TOPOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN, EN PLANTA Y ELEVACIÓN Y A DIVERSAS ESCALAS, PARA REALIZAR INICIALMENTE LOS TRAZOS PRELIMINARES DE LA RED DE ALCANTARILLADO, Y POSTERIORMENTE LOS DEFINITIVOS ASÍ COMO PARA UBICAR LAS ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AUXILIARES (PLANTAS DE BOMBEO, DE TRATAMIENTO, ETC.).

EN CASO DE QUE NO EXISTAN DICHS PLANOS DEBEN REALIZARSE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN PROCURANDO CAPTAR TODOS LOS DETALLES QUE REPRESENTEN INFORMACIÓN PARA EL PROYECTISTA. LOS LEVANTAMIENTOS PUEDEN REALIZARSE POR DIVERSOS MÉTODOS, COMO SON EL FOTOGRAMÉTRICO, TRÁNSITO Y CINTA, ETC., Y PARA FACILITAR EL TRAZO DE LA RED, ES CONVENIENTE TOMAR PUNTOS PARA DIBUJAR LAS CURVAS DE NIVEL A CADA METRO, PARTIENDO DE UN BANCO DE NIVEL PRINCIPAL TOMANDO SU ALTURA RESPECTO

AL NIVEL DEL MAR CON UNA EXACTITUD APROXIMADA AL MILÍMETRO.

LAS ESCALAS MAS USUALES PARA ESTE TIPO DE CARTAS TOPOGRÁFICAS SON:

PLANTAS:	1:2000 A 1:5000
HORIZONTAL	1:5000 A 1:5000
PERFILES	
VERTICAL	1:200 A 1:500

LOS PLANOS QUE NOS SERVIRÁN PARA EL TRAZO DE LA RED DE ALCANTARILLADO DEBERÁN TENER LOS SIGUIENTES DATOS:

- \_ NOMBRE DE LAS CALLES QUE FORMAN LAS MANZANAS DE LA POBLACIÓN (PLANOS CATASTRALES DE LA POBLACIÓN O PLANOS DE LA LOCALIDAD).
- \_ LONGITUD DE CRUCERO A CRUCERO DE LAS CALLES.
- \_ ELEVACIÓN DE TODOS LOS CRUCEROS Y SITIOS EN QUE CAMBIE LA PENDIENTE DEL TERRENO.

#### ***B) PLANO PREDIAL***

EL PLANO PREDIAL NOS INDICARA EL NUMERO DE PREDIOS POR FRENTE DE CALLES, EL NUMERO DE HABITANTES POR MANZANA, LA LOCALIZACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS, JARDINES, INDUSTRIAS Y LUGARES NOTABLES.

SE DEBEN LOCALIZAR EN LOS PLANOS CATASTRALES DE LA LOCALIDAD, TODAS LAS EDIFICACIONES O INSTALACIONES CUYOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES SEAN SENSIBLEMENTE MAYORES QUE EL VOLUMEN PROMEDIO DE LAS DESCARGAS COMO POR EJEMPLO: EDIFICIOS PÚBLICOS, MERCADOS, ESCUELAS, HOSPITALES, HOTELES, JARDINES, CENTROS COMERCIALES Y RECREATIVOS, ZONAS INDUSTRIALES, ETC. POR OTRA PARTE HAY QUE CONSIDERAR AQUELLAS FUENTES DE AGUAS RESIDUALES CUYAS DESCARGAS SEAN POSIBLEMENTE NOCIVAS, POR EJEMPLO SUSTANCIAS CORROSIVAS QUE PUEDAN DAÑAR LAS TUBERÍAS O SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y LA ECOLOGÍA DE LA ZONA DONDE SE VIERTAN.

#### *CJ PLANO DE ZONIFICACIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDADES*

UNA INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA EL PROYECTISTA ESTRIBA EN CONOCER POR ZONAS EL TIPO DE ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LA POBLACIÓN; POR ELLO, SE DEBEN DEFINIR CON BASTANTE CLARIDAD EN ESTE PLANO LAS ZONAS HABITACIONALES, FABRILES, COMERCIALES, RECREATIVAS, ETC. ASÍ MISMO, SE DEBEN DEFINIR LA ZONA DE LA POBLACIÓN QUE ACTUALMENTE CUENTE CON UN SERVICIO DE AGUA POTABLE DOMICILIARIA Y LAS ZONAS DE PROBABLE CRECIMIENTO FUTURO DE ESTE SERVICIO.

TAMBIÉN SE DEBERÁN MARCAR EN EL PLANO, LAS ZONAS QUE ESTÉN EN VIAS DE SER HABITADAS O UTILIZADAS EN ALGUNA ACTIVIDAD QUE REQUIERA DEL USO DE AGUA POTABLE Y EN CONSECUENCIA DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO.

ESTO ES CON EL FIN DE PREVEER UNA CAPACIDAD EXTRA EN LAS TUBERÍAS Y DE ESTA MANERA FACILITAR LA CONEXIÓN DE REDES DE DRENAJE.

**D) PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LUGARES PARA ESTACIONES DE BOMBEO, OBRAS DE TRATAMIENTO Y DESCARGA.**

EN ESTE PLANO SE INDICARAN LOS SITIOS EN DONDE DE ACUERDO A LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO NO ES POSIBLE ELIMINAR LAS AGUAS RESIDUALES POR GRAVEDAD Y EN CONSECUENCIA ES NECESARIO PROYECTAR UNA ESTACIÓN DE BOMBEO; ASI MISMO, SE INDICARAN LOS SITIOS PROBABLES EN DONDE ES POSIBLE CONSTRUIR LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LA DESCARGA FINAL DE DICHAS AGUAS.

**E) PLANO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE**

HAY OCASIONES EN QUE LOS TRABAJOS DE ALCANTARILLADO DEBEN EFECTUARSE EN POBLACIONES QUE YA CUENTAN CON ESTE TIPO DE SERVICIO, PERO QUE YA ES INSUFICIENTE POR UN AUMENTO REPENTINO DE LA POBLACIÓN, DE INDUSTRIAS, ETC. O QUE YA HA CUMPLIDO CON LOS AÑOS DE SERVICIO QUE SE HABÍAN FIJADO EN SU PROYECTO. EN ESTOS CASOS, PARA EL NUEVO PROYECTO SE DEBE CONTAR CON LOS PLANOS DEL ALCANTARILLADO EXISTENTE, CON EL FIN DE APROVECHAR HASTA DONDE SEA POSIBLE, LAS ESTRUCTURAS Y OBRAS ACCESORIAS DEL MISMO Y ADEMÁS EL TRAZO ACTUAL QUE SIGUEN LAS ALCANTARILLAS PARA CONSIDERARLO COMO UNA ALTERNATIVA, QUE PUEDE SER LA DEFINITIVA EN EL NUEVO PROYECTO. DEBE TOMARSE NOTA ADEMÁS, DEL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS OBRAS QUE INTEGRAN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

**ESTE PLANO CONTENDRÁ LOS SIGUIENTES DATOS:**

1. TRAZO DE LA RED EXISTENTE

2. ELEVACIÓN DE TERRENO.
3. ELEVACIÓN DE PLANTILLA.
4. PENDIENTE DE PROYECTO EN CADA TRAMO.
5. DIÁMETRO DE PROYECTO EN CADA TRAMO.
6. LONGITUD DE CADA TRAMO.
7. SENTIDO DE ESCURRIMIENTO EN CADA TRAMO.
8. SITIO DE VERTIDO.

#### ***FJ PLANOS DE INSTALACIONES SUBTERRANEAS***

TAMBIÉN SE DEBE CONTAR CON LOS PLANOS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRANEAS EXISTENTES Y EN VIAS DE CONSTRUCCIÓN, COMO SON AGUA POTABLE, GAS, TELÉFONO, ETC. ESTOS DATOS SON IMPORTANTES PARA QUE EN LA ELABORACIÓN DEL NUEVO PROYECTO SE TOMEN EN CUENTA A FIN DE NO DAÑARLAS O DE EVITAR OBSTÁCULOS O MODIFICACIONES DE ULTIMA HORA.

PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO TAMBIÉN ES IMPORTANTE RECABAR INFORMACIÓN RELATIVA AL DESARROLLO DE LA POBLACIÓN. ENTRE LA INFORMACIÓN CON QUE SE DEBE CONTAR SE MENCIONA LA SIGUIENTE:

#### ***1. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN***

EN EL PROYECTO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO ES NECESARIO CONSIDERAR EL INCREMENTO DE HABITANTES QUE TENDRÁ LA POBLACIÓN A TRAVÉS DEL TIEMPO. SE DEBE DETERMINAR EL NUMERO DE HABITANTES A LOS CUALES SE DARÁ SERVICIO DURANTE EL TIEMPO QUE SE ESTIME QUE EL SISTEMA SERÁ EFICIENTE. A ESTE NUMERO DE HABITANTES SE LE CONOCE COMO POBLACIÓN FUTURA DE PROYECTO, QUE

REPRESENTA UN DATO IMPORTANTE YA QUE ES UNO DE LOS FACTORES EN LA DETERMINACIÓN DEL GASTO DE AGUAS RESIDUALES.

LA POBLACIÓN FUTURA SE DETERMINA EN FORMA ESTIMATIVA Y ESTA EN FUNCIÓN, ENTRE OTROS FACTORES, DEL RITMO DE CRECIMIENTO QUE HA TENIDO LA POBLACIÓN Y DE LAS ACTIVIDADES FUTURAS.

## **2. CENSOS DE POBLACIÓN.**

LOS DATOS CENSALES DE UNA POBLACIÓN CONSTITUYEN LA BASE PARA EFECTUAR LA ESTIMACIÓN O CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA, PUES EL ANÁLISIS DE ESTOS DATOS PERMITE DEFINIR EL RITMO DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y COMO CONSECUENCIA EL NUMERO DE HABITANTES QUE PODRÁ TENER EN EL FUTURO.

## **3. TIPO DE DESARROLLO FUTURO**

EL DESARROLLO FUTURO QUE PROBABLEMENTE TENDRÁ LA POBLACIÓN EN ESTUDIO, ES UN ASPECTO IMPORTANTE QUE DEBE CONSIDERARSE EN EL PROYECTO. SE DEBE CONOCER HASTA DONDE SEA POSIBLE EL TIPO, NUMERO Y MAGNITUD DE ACTIVIDADES A QUE SE DEDICARAN LOS HABITANTES DE LA POBLACIÓN DURANTE EL TIEMPO CONSIDERADO PARA EL SERVICIO EFICIENTE DEL SISTEMA. ES DECIR, ES NECESARIO CONOCER SI LA POBLACIÓN TENDRÁ ACTIVIDADES DEL TIPO AGRÍCOLA, INDUSTRIAL, COMERCIAL, ETC. Y SU EXTENSIÓN, CON EL FIN DE TENER MAS ELEMENTOS DE JUICIO PARA CALCULAR LA POBLACIÓN FUTURA Y POR CONSIGUIENTE EL TIPO Y CANTIDAD DE AGUAS RESIDUALES QUE PODRÁN PRODUCIRSE.

#### **4. PLANES REGIONALES**

TAMBIÉN SE REQUIERE CONTAR CON LA INFORMACIÓN RELATIVA A LOS PLANES O PROGRAMAS REGIONALES DE DESARROLLO O DE FOMENTO DE ALGÚN TIPO DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA, DENTRO DEL CUAL ESTE COMPRENDIDA LA LOCALIDAD EN ESTUDIO, PUES ESTE TIPO DE INFORMACIÓN PERMITIRÁ ESTIMAR CON MAYOR APROXIMACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS QUE TENDRÁ A FUTURO LA POBLACIÓN A LA QUE SE LE PIENSA PROYECTAR SU SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

#### **ESTIMACIÓN DE CAUDALES POR DESALOJAR**

PARA PODER DISEÑAR UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO, SE DEBEN HACER ALGUNAS ESTIMACIONES DE LOS ESCURRIMIENTOS PROBABLES DE AGUAS RESIDUALES O PLUVIALES.

PARA HACER ESTAS ESTIMACIONES ES NECESARIO TENER LOCALIZADAS TODAS LAS EDIFICACIONES O INSTALACIONES CUYOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES SEAN SENSIBLEMENTE MAYORES QUE EL VOLUMEN PROMEDIO DE LAS DESCARGAS QUE SE PRODUCEN EN LA ZONA DONDE SE ENCUENTREN UBICADOS, POR EJEMPLO MERCADOS, HOSPITALES, ETC.

#### **GASTOS APROXIMADOS DE AGUAS NEGRAS**

EL CAUDAL DE AGUAS NEGRAS SE DETERMINA A PARTIR DEL NÚMERO DE HABITANTES Y DEL VOLUMEN QUE ESTOS DESALOJAN AL DÍA.

AL VOLUMEN DE AGUA DESALOJADA POR HABITANTE EN EL DÍA, SE LE LLAMA

APORTACIÓN Y REPRESENTA UN TANTO POR CIENTO DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.

GENERALMENTE, LA APORTACIÓN SE CONSIDERA DEL 75% AL 80% DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE, PUESTO QUE DEL 25% AL 20% NO LLEGA A LAS ATARJEAS, A CAUSA DE LAS PERDIDAS EN LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN, DEL RIEGO DE JARDINES, PARQUES CALLES, DEL LAVADO DE AUTOMÓVILES, DEL AGUA CONSUMIDA EN PROCESOS INDUSTRIALES Y OPERACIONES SIMILARES.

CUANDO NO SE TIENE EL DATO DE LA DOTACIÓN, SE PUEDE HACER USO DE LA SIGUIENTE TABLA QUE CONSIDERA EL NUMERO DE HABITANTES DE PROYECTO Y EL TIPO DE CLIMA.

POBLACIÓN DE PROYECTO  (HABITANTES)	TIPO DE CLIMA		
	CÁLIDO	TEMPLADO	FRÍO
=====	DOTACIONES (LTS./HAB./DÍA)		
	+++++		
DE 2 500 A 15 000	150	125	100
DE 15 001 A 30 000	200	150	125
DE 30 001 A 70 000	250	200	175
DE 70 001 A 150 000	300	250	200
DE 150 000 A MAS	350	300	250

#### **GASTOS APROXIMADOS DE INFILTRACIÓN**

EL ALCANTARILLADO NO ES TOTALMENTE IMPERMEABLE, POR LO QUE PUEDE HABER INFILTRACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA A LAS TUBERÍAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO. A ESTA CANTIDAD DE AGUA QUE SE INFILTRA SE LE CONOCE COMO GASTO DE INFILTRACIÓN.

LO ANTERIOR SE PRESENTA EN LOS CASOS EN QUE EL NIVEL DEL MANTO DE AGUAS FREÁTICAS ESTE MUY ALTO Y SEA NECESARIO INSTALAR LAS TUBERÍAS DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE ESTE, EL CAUDAL QUE POR CONCEPTO DE INFILTRACIÓN DEBE SUMARSE AL DE AGUAS NEGRAS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD QUE SE REQUIERE DE LAS TUBERÍAS, PUEDE ESTIMARSE DE ACUERDO A LOS SIGUIENTES VALORES: DE 0.136 LTS/SEG/KM A 1.092 LTS/SEG/KM PUDIENDO EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS EN QUE SE CONSIDERE, TOMAR EL VALOR MEDIO DE 0.614 LTS/SEG/KM.

#### **EFLUENTES INDUSTRIALES**

LOS EFLUENTES INDUSTRIALES SON LAS AGUAS QUE SE DESECHAN DESPUÉS DE HABER SIDO UTILIZADAS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES.

EL VOLUMEN Y CARÁCTER DE LAS AGUAS DESECHADAS SE DEBEN ESTIMAR MEDIANTE UN ESTUDIO DE LAS INDUSTRIAS. TAMBIÉN SE DEBE INVESTIGAR LA VARIACIÓN, EL TIEMPO DE LA DESCARGA MÁXIMA Y LA POSIBILIDAD DE RETENER FLUJOS EXCESIVOS MOMENTÁNEOS EN UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PARA PERMITIR

UNA DESCARGA UNIFORME EN UN PERÍODO DE VARIAS HORAS.

### **TRATAMIENTO RECOMENDABLE**

LA POLÍTICA QUE ACTUALMENTE SE SIGUE EN LOS PROYECTOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO ES EL DE EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES DE AGUAS PLUVIALES DESTINADAS A DIFERENTES USOS, POR LO QUE NO SE PERMITIRÁN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS A NINGUNA CORRIENTE RECEPTORA.

UNA MANERA DE DISMINUIR EL GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES, CONSISTE EN HACER PASAR LAS DICHAS AGUAS POR UN DENOMINADO TRATAMIENTO.

EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ES EL CONJUNTO DE ACCIONES POR MEDIO DE LAS CUALES ES POSIBLE VERIFICAR LAS DIFERENTES ETAPAS QUE TIENEN LUGAR EN LA AUTODEPURACIÓN DE UNA CORRIENTE, DENTRO DE UN AREA LIMITADA Y APARTADA, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS.

EL PROPÓSITO DEL TRATAMIENTO, CONSISTE EN SEPARAR DE LAS AGUAS RESIDUALES LA CANTIDAD SUFICIENTE DE SOLIDOS PARA QUE NO INTERFIERAN CON EL EMPLEO MAS ADECUADO DE ESTAS, TOMANDO EN CUENTA LA CAPACIDAD DE LAS AGUAS RECEPTORAS PARA ASIMILAR LA CARGA QUE SE AGREGUE.

LOS SOLIDOS QUE SE ELIMINAN SON PRINCIPALMENTE ORGÁNICOS, AUNQUE TAMBIÉN SE INCLUYEN LOS INORGÁNICOS.

EL GRADO DE TRATAMIENTO QUE SE LES DA A LAS AGUAS RESIDUALES, DEBE VARIAR DE ACUERDO AL USO QUE SE LES VAYA A DAR A LAS AGUAS RECEPTORAS.

DEBE PROCURARSE UN TRATAMIENTO PARA LOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS QUE SE ELIMINAN COMO LODOS, PERO TAMBIÉN PUEDE NECESITARSE UN TRATAMIENTO PARA CONTROLAR LOS OLORES O PARA DESTRUIR LOS ORGANISMOS PATÓGENOS.

### ***ELECCIÓN DEL SITIO DE VERTIDO***

DESPUÉS DE HABER PASADO LAS AGUAS RESIDUALES POR LA PLANTA DE TRATAMIENTO SE LES DENOMINA AGUAS TRATADAS. DICHAS AGUAS SE DISPONEN EN UN LUGAR LLAMADO SITIO DE VERTIDO, Y PUEDEN SER EN UNA BARRANCA, UN RÍO O UN AFLUENTE, EN UNA LAGUNA O EN UN LAGO, Y EN EL MAR.

SI EL VERTIDO SE REALIZA EN UNA BARRANCA, SE DEBERÁ CONOCER SU TOPOGRAFÍA, EL TIPO DE MATERIALES QUE LA FORMAN, A QUE PROFUNDIDAD SE ENCUENTRAN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, YA QUE PUEDE HABER FILTRACIONES DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTAMINEN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, Y FINALMENTE, SE DEBERÁ CONOCER EL SITIO AL CUAL LLEGARAN ESTAS AGUAS RESIDUALES. SI EL VERTIDO SE REALIZA EN UN RÍO O EN UN AFLUENTE, ES NECESARIO CONTAR CON UN PLANO TOPOGRÁFICO DE DETALLE EN EL CUAL SE DESCRIBIRÁ LA CORRIENTE O LA MASA DE AGUA EN DONDE VAYA A DESCARGAR FINALMENTE EL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES, INDICANDO SUS CARACTERÍSTICAS Y USOS.

ADEMÁS, SE DEBEN CONSIGNAR DATOS AFORADOS O ESTIMADOS DE LOS GASTOS MÁXIMO, MÍNIMO Y MEDIO DIARIOS, ASÍ COMO EL GASTO MÍNIMO MENSUAL.

SI EL VERTIDO SE REALIZA EN UNA LAGUNA, ES NECESARIO CONTAR CON LOS SIGUIENTES DATOS: EL AREA APROXIMADA DE LA LAGUNA, LA PROFUNDIDAD MEDIA DE LA LAGUNA EN LAS CERCANÍAS DE LA TUBERÍA DE DESAGÜE Y LAS ENTRADAS MEDIAS DEL AGUA A LA LAGUNA.

FINALMENTE, SI EL VERTIDO SE REALIZA EN EL MAR, ES NECESARIO CONOCER LAS MAREAS, LAS CORRIENTES MARINAS Y CONTAR CON UN PLANO DE CURVAS BATIMÉTRICAS PARA CONOCER LAS PROFUNDIDADES DEL MAR.

### *POSIBILIDADES DE REUSO*

DEBIDO AL CRECIMIENTO DE LAS POBLACIONES Y DE LAS INDUSTRIAS, SE DEMANDAN CAUDALES CADA VEZ MAYORES PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE, POR LO QUE SE PENSÓ EN UTILIZAR VARIAS VECES LAS AGUAS RESIDUALES, BAJO UN ESTRICTO CONTROL TÉCNICO Y SANITARIO QUE PERMITA EMPLEARLAS EN FORMA ADECUADA Y SEGURA EN CIERTOS USOS INDUSTRIALES, EN LA AGRICULTURA Y PARA FINES DE RECARGA DE LAGOS Y ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS; AHORRANDO CONSIDERABLEMENTE EL CONSUMO DE AGUA POTABLE.

EL USO INDUSTRIAL QUE SE LES PUEDE DAR A LAS AGUAS RESIDUALES CONSISTE EN EL ENFRIAMIENTO DE LOS EVAPORADORES DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES, COMO POR EJEMPLO PARA APAGAR EL COQUE EN LAS FABRICAS DE ACERO Y PARA ENFRIAMIENTO DE MAQUINARIA QUE NO PRODUZCA ALIMENTOS.

PARA USO AGRÍCOLA SE UTILIZAN LAS AGUAS RESIDUALES CRUDAS EN EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL SUELO, CUANDO ES ESTÉRIL, PORQUE LOS RECURSOS HIDROLÓGICOS DE LA REGIÓN SON POBRES.

ENTRE LAS RECUPERACIONES QUE PUEDAN OBTENERSE DE LAS AGUAS RESIDUALES FIGURA: EL LODO, POR SU VALOR COMO FERTILIZANTE Y SU CONTENIDO DE CALOR. LAS GRASAS Y LA ARENA COMO MATERIAL PARA RELLENO. EL GAS COMBUSTIBLE PROCEDENTE DE LA DIGESTIÓN DEL LODO, ETC.

# I.3

## CONDICIONES CONTRACTUALES DE LAS OBRAS.

DENTRO DEL PRESENTE TRABAJO, SE MANEJAN DISTINTOS TÉRMINOS, LOS CUALES SE DEFINEN A CONTINUACIÓN:

LA DEPENDENCIA.	COMO EJEMPLO, EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, POR CONDUCTO DE SUS UNIDADES ADMINISTRATIVAS: LA SECRETARIA GENERAL DE OBRAS, LAS DIRECCIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRÁULICA, DE OBRAS PÚBLICAS Y DE SERVICIOS URBANOS Y SU ORGANO DESCONCENTRADO, LA COMISIÓN DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO, QUE REALIZA LA CONTRATACIÓN DE LA OBRA PÚBLICA.
LA RESIDENCIA.	EL REPRESENTANTE DIRECTO DE LA DEPENDENCIA ANTE LA CONTRATISTA Y TERCEROS, EN ASUNTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN, DE LOS TRABAJOS O DERIVADOS DE ELLOS, EN EL LUGAR DONDE SE EJECUTAN LAS OBRAS.

LA SUPERVISIÓN.	PERSONA FÍSICA O MORAL, CONTRATADA POR LA DEPENDENCIA PARA EFECTUAR LA VERIFICACIÓN TÉCNICA, CONTROL Y REVISIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, CON APEGO AL PROYECTO, EN SUS ASPECTOS DE CALIDAD, PRESUPUESTACIÓN, ESTIMACIÓN, PROGRAMACIÓN Y SEGURIDAD.
LA CONTRATISTA.	PERSONA FÍSICA O MORAL, RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES CONTRACTUALES, ESTABLECIDAS POR LA DEPENDENCIA.
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN.	CONJUNTO DE DISPOSICIONES Y REQUISITOS GENERALES ESTABLECIDOS, POR LA EJECUCIÓN, EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS OBRAS.
NORMAS DE SUPERVISIÓN.	CONJUNTO DE DISPOSICIONES Y REQUISITOS GENERALES ESTABLECIDOS POR LA DEPENDENCIA, QUE DEBEN APLICARSE A LAS REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN TÉCNICA, CONTROL Y REVISIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
NORMA OFICIAL MEXICANA.	AQUELLA QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS QUE DEBE SATISFACER EL MATERIAL, ARTÍCULO O PRODUCTO PARA GARANTIZAR LA APTITUD, PARA EL USO AL QUE ESTA DESTINADO, EMITIDA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS, DE LA SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.

<p>ESPECIFICACIONES DE LA DEPENDENCIA.</p>	<p>CONJUNTO DE DISPOSICIONES, REQUISITOS E INSTRUCCIONES PARTICULARES PARA UNA OBRA DETERMINADA, QUE MODIFICAN, ADICIONAN O SUSTITUYEN A LAS NORMAS CORRESPONDIENTES Y QUE DEBEN APLICARSE PARA LA EJECUCIÓN, EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA OBRA, COMPRENDIENDO LA MEDICIÓN Y LA BASE DE PAGO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO.</p>
<p>PROYECTO EJECUTIVO.</p>	<p>CONJUNTO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS, APROVADOS POR LA DEPENDENCIA, QUE INTEGRAN LA INFORMACIÓN QUE SERVIRÁ PARA LLEVAR A ACABO, LA CONSTRUCCIÓN DE UNA OBRA.</p>
<p>CONCEPTO DE TRABAJO.</p>	<p>DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MATERIALES DE ACUERDO CON LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES RESPECTIVAS, INTEGRAN CADA UNA DE LAS PARTES EN QUE SE DIVIDE CONVENCIONALMENTE UNA OBRA, CON FINES DE MEDICIÓN Y PAGO.</p>
<p>NÚMEROS GENERADORES.</p>	<p>INFORMACIÓN COMPLETA Y DETALLADA DE LOS DATOS DE MEDICIÓN Y OPERACIONES ARITMÉTICAS QUE SIRVEN DE BASE PARA CUANTIFICAR LOS CONCEPTOS DE TRABAJO POR EJECUTAR Y EJECUTADOS.</p>
<p>UNIDAD DE MEDIDA.</p>	<p>LA QUE SE USA CONVENCIONALMENTE PARA CUANTIFICAR, CADA CONCEPTO DE TRABAJO, PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO.</p>
<p>PRECIO UNITARIO.</p>	<p>IMPORTE DE LA REMUNERACIÓN O PAGO TOTAL QUE DEBE CUBRIRSE AL CONTRATISTA POR UNIDAD DE MEDIDA, DE TRABAJO TERMINADA, REALIZADO CONFORME AL PROYECTO EJECUTIVO, ESPECIFICACIONES Y NORMAS.</p>

PRECIO ALZADO.	IMPORTE DE LA REMUNERACIÓN O PAGO TOTAL FIJO QUE DEBE CUBRIRSE AL CONTRATISTA POR LA OBRA TERMINADA REALIZADA CONFORME AL PROYECTO EJECUTIVO, ESPECIFICACIONES Y NORMAS.
TABULADOR.	LISTADO VIGENTE DE PRECIOS UNITARIOS, POR EJEMPLO DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, APLICADO PARA EL PAGO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO QUE SE EJECUTEN.
TABULADOR DE SUPERVISIÓN.	LISTADO DE CATEGORÍAS Y SALARIOS A COSTO DIRECTO, APROBADOS POR LA DEPENDENCIA, DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SUPERVISIÓN DE OBRAS.
PRESUPUESTO.	DOCUMENTO DONDE SE INDICAN LAS CANTIDADES DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR, LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS QUE INTEGRAN LOS MISMOS, A FIN DE DETERMINAR EL MONTO DE LA CONTRATACIÓN.
ESTIMACIÓN.	VALUACIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS EN DETERMINADO PERÍODO, APLICANDO LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO, PACTADO DURANTE DICHO PERÍODO O EL PORCENTAJE DEL PRECIO ALZADO CORRESPONDIENTE AL AVANCE DE CADA UNIDAD DE OBRA O DE LA OBRA MISMA. POR EXTENSIÓN, EL DOCUMENTO DONDE SE CONSIGNAN LAS VALUACIONES ANTES MENCIONADOS PARA EFECTO DE PAGO.
LIQUIDACIÓN.	ES LA ESTIMACIÓN FINAL, EN LA CUAL SE AJUSTA EL PAGO TOTAL DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS, EN LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO.

FINIQUITO.	RECEPCIÓN DE LA OBRA CONTRATADA Y PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN REQUIRIDA POR LA DEPENDENCIA
ÍNDICE DE COSTO.	INTEGRACIÓN DE TODOS Y CADA UNO DE LOS IMPORTES POR UNIDAD GLOBAL DE OBRA QUE TUVO Y/O QUE TENDRÁ QUE EROGAR LA DEPENDENCIA POR UNIDAD DE OBRA
BITÁCORA DE OBRA.	LIBRO OFICIAL Y LEGAL QUE SERVIRÁ DE INSTRUMENTO DE COMUNICACIÓN ENTRE EL SUPERVISOR Y LA CONTRATISTA, EN LA CUAL SE ASENTARÁN LOS HECHOS Y ASUNTOS SOBRESALIENTES QUE DE ALGUNA FORMA AFECTEN AL PROYECTO A LA MISMA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
INFORME DE OBRA.	DOCUMENTO QUE CONTENDRÁ LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA COMUNICAR A LA DEPENDENCIA EL ESTADO QUE GUARDAN LOS TRABAJOS, ASÍ COMO LAS SITUACIONES QUE SE HUBIERAN PRESENTADO O SE PRESUMA QUE SE PRESENTARÁN DURANTE EL DESARROLLO DE LOS MISMOS, Y LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS ESPECÍFICOS.
MEMORIA DE OBRA.	INFORME FINAL, DE LOS OBJETIVOS DE LA OBRA, ASÍ COMO LA FORMA Y TÉRMINOS EN QUE FUERON REALIZADOS LOS TRABAJOS.
LABORATORIO.	ORGANISMO AUXILIAR DEL SUPERVISOR, QUE SE ENCARGARÁ DE VERIFICAR, ANALIZAR Y CALIFICAR, ANTES DE LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA, DURANTE SU EJECUCIÓN O AL FINALIZAR ESTA, EL COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS Y MATERIALES NATURALES Y/O PROCESADOS QUE SE EMPLEEN PARA DICHA OBRA.

CONTROL DE CALIDAD.	ACCIONES PROGRAMADAS Y SISTEMÁTICAS DE CONTROL DE MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, PROCESOS CONSTRUCTIVOS O DE MANUFACTURA Y CALIFICACIÓN DEL PERSONAL, QUE LA CONTRATISTA LLEVA A CABO, PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD PACTADA CONTRACTUALMENTE, CON APOYO EN LOS SERVICIOS DE SU PROPIO LABORATORIO DE PRUEBAS O EN EL DE SUS PROVEEDORES.
VERIFICACIÓN DE CALIDAD.	COMPROBACIÓN DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD POR PARTE DE LA SUPERVISIÓN, CON APOYO EN EL LABORATORIO AUTORIZADO POR LA DEPENDENCIA.
REQUISITOS DE CALIDAD.	PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES NATURALES O ELABORADOS Y LOS COMPONENTES DE EQUIPOS Y SISTEMAS, INCLUYENDO LOS MÉTODOS DE PRUEBA CON QUE SE DETERMINARÁN Y LAS TOLERANCIAS ACEPTABLES; DE SER EL CASO, LOS REQUISITOS DE EMPAQUE, ALMACENAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y MANEJO.
PRUEBA DE CALIDAD.	ENSAYE NORMALIZADO, AL QUE SE SOMETE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS O SUS COMPONENTES, PARA VERIFICAR SUS REQUISITOS DE CALIDAD, INCLUYENDO EL REGISTRO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

PRUEBA OPERATIVA.	ENSAYE NORMALIZADO, EFECTUADO EN LA PLANTA DEL FABRICANTE A LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y SISTEMAS O SUS COMPONENTES, PARA VERIFICAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, PREVIO A SU AUTORIZACIÓN DE SU EMBARQUE.
PRUEBA DE MONTAJE.	ENSAYE EFECTUADO A LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y SISTEMAS O SUS COMPONENTES, UNA VEZ QUE ESTEN EN SU POSICIÓN FINAL EN OBRA, CON SUS CORRESPONDIENTES INTERFASES, PARA VERIFICAR DEACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES, SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
PROGRAMA DE OBRA.	DOCUMENTO EN QUE LA DEPENDENCIA, CONTRATISTA O PROVEEDOR, ESTABLECEN EL ORDEN, Y LOS PLAZOS DE INICIO Y TERMINACIÓN DE CADA UNO DE LOS CONCEPTOS DE OBRA.
PROGRAMA DE MONTOS DE OBRA.	DOCUMENTO EN QUE LA CONTRATISTA INDICA LAS CANTIDADES DE OBRA Y LOS IMPORTES DE CADA CONCEPTO QUE SE COMPROMETE A EJECUTAR EN CIERTO PERÍODO DE TIEMPO.

### **I.3.1 CONCURSO**

OBRA CONTRATADA ES AQUELLA QUE MEDIANTE UN CONVENIO FORMALIZADO, SE OBLIGA A LA PERSONA FÍSICA O MORAL (CONTRATISTA) A EJECUTAR UN TRABAJO DETERMINADO Y A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD A PAGAR EL PRECIO DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS.

EL CONCURSO ES EL PROCEDIMIENTO POR EL CUAL SE ADJUDICA A LA CONTRATISTA LOS ESTUDIOS, SUPERVISIÓN, PROYECTOS Y OBRAS PUBLICAS, A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO, QUE INCLUYE; LA CONVOCATORIA, EL REGISTRO Y CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS INTERESADAS, LA SELECCIÓN E INVITACIÓN DE LOS INTERESES PARA CADA CASO, FIRMA DE CONTRATO.

DICHOS ACTOS ESTÁN SUJETOS A LAS DISPOSICIONES DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS EN SU ARTICULO NO. 134, LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SU REGLAMENTO, ASÍ COMO LAS REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS PUBLICAS Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS PARA LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PUBLICA FEDERAL.

LA CONVOCATORIA PARA LA CONTRATACIÓN DE OBRA PUBLICA ES LA MANIFESTACIÓN PUBLICA QUE HACE LA DEPENDENCIA PARA LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS, SUPERVISIÓN, PROYECTOS U OBRAS REALIZADAS A FIN DE QUE LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES (CONTRATISTA) INTERESADAS EN LLEVARLAS A CABO, SE INSCRIBAN Y APORTEN LOS DATOS QUE LA PROPIA DEPENDENCIA REQUIERA.

AL INSCRIBIRSE, EL CONCURSANTE DE CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS LEGALES ESTABLECIDOS EN EL ART. 28 DEL R.L.O.P., RECIBE LAS BASES DEL CONCURSO, CONTENIENDO LA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN QUE LA DEPENDENCIA PROPORCIONA, PARA QUE ESTE PREPARE SU PROPOSICIÓN.

LA PROPOSICIÓN SE PRESENTARA EN SOBRE CERRADO SEGÚN EL ART. 33 DEL R.L.O.P., CONTENIENDO LOS DATOS NECESARIOS QUE PERMITAN A LA DEPENDENCIA CONOCER LAS VENTAJAS, COSTO, CALIDAD Y TÉRMINOS EN QUE PRETENDE EJECUTAR LA OBRA (ART. 30 LEY DE OBRAS PUBLICAS).

ASIMISMO, LA PROPUESTA DEBERÁ INCLUIR LOS DATOS SUFICIENTES PARA ASEGURAR QUE EL CONCURSANTE CONOCE A SATISFACCIÓN LAS CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LA OBRA A EJECUTAR Y QUE LO COMPROMETE A MANTENER COSTOS Y TÉRMINOS PACTADOS DE ACUERDO AL ART. 24 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, (CHEQUE O FIANZA EN GARANTÍA).

LOS PROGRAMAS DE CONTRATACIÓN DEBERÁN DIFERENCIAR LO QUE RESPECTA A REVALIDACIONES, REFRENDOS, CONVENIOS ADICIONALES Y NUEVAS CONTRATACIONES.

EXISTEN TAMBIÉN, DISTINTOS TIPOS DE CONCURSO, LOS CUALES CUENTAN CON DIVERSAS CONDICIONES ESPECIFICAS, A CONTINUACIÓN SE DAN LAS CLASES DE CONCURSOS QUE MANEJAN COMÚNMENTE.

**ADJUDICACIÓN DIRECTA.**- PARA AQUELLAS OBRAS QUE NO EXCEDAN EL MONTO MÁXIMO A QUE HACE REFERENCIA EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ART. 57 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, ASÍ COMO LAS CONTEMPLADAS EN EL ART. 30 DE LA MISMA LEY.

**CONVOCATORIA DIRECTA.-** PARA AQUELLAS OBRAS QUE NO EXCEDAN EL MONTO MÁXIMO A QUE HACE REFERENCIA EL TERCER PÁRRAFO DEL ART. 57 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, DEBIENDO INVITAR CUANDO MENOS A TRES POSTORES.

**CONVOCATORIA SIMPLIFICADA.-** PARA AQUELLAS OBRAS QUE NO EXCEDAN EL MONTO MÁXIMO A QUE HACE REFERENCIA EL TERCER PÁRRAFO DEL ART. 57 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, Y QUE SE CONTEMPLA EN EL ART. 30 DE LA MISMA LEY

-VER EJEMPLO ADJUNTO-

**OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.-** ESTAS OBRAS ESTÁN COMPRENDIDAS EN LOS TÉRMINOS QUE SEÑALA EL ART. 51 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y EL CAPITULO V DEL REGLAMENTO DE LA CITADA LEY.

**OBRAS EXTRAORDINARIAS.-** SON LAS OBRAS SEÑALADAS EN EL ART. 56 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERÁN AUTORIZADAS POR EL TITULAR DE LA DEPENDENCIA.

**LICITACIÓN PÚBLICA.-** SON AQUELLOS QUE POR EL MOMENTO DE LA OBRA, SE REQUIERE LANZAR UNA CONVOCATORIA PÚBLICA, A TRAVÉS DE DIARIOS DE CIRCULACIÓN NACIONAL, DONDE SE ESTABLECEN LAS BASES DEL CONCURSO.

-VER EJEMPLO ADJUNTO-

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

CONVOCATORIA No. DGC011/CS/ 146 /92.

De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 57 de la Ley de Obras Públicas, se convoca a --  
CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. para participar en el Concurso  
Simplificado, para la adjudicación del contrato a base de precios unitarios y tiempo determinado  
que celebraremos con cargo al presupuesto de la DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION-  
HIDRAULICA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, según oficio de S.P.F. 1.0.0059 de fecha 05-  
de febrero de 1992.

El anticipo para el inicio de los trabajos será el 10% del valor del contrato durante el ejerci-  
cio del mismo, que empezará a gestionarse hasta el momento en que el contratista ganador del -  
presente concurso, haya firmado el contrato respectivo y entregado las fianzas del cumplimiento  
y del anticipo, sin que eso implique retraso en la obra siguiente:

CONSTRUCCION DE REBOMBEO DE AGUA POTABLE TEPETATAL COL. TEPETATAL EN LA  
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

Para los efectos de la fracción III del Artículo 31 de la Ley de Obras Públicas, los interesados  
en la presente Convocatoria, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- I. Capital Contable mínimo de \$150'000,000.00 (CIENTO CINCUENTA MILLONES DE PESOS,
- II. Experiencia de la obra de referencia. (00/100 M. N. )
- III. Testimonio del Acta constitutiva y modificaciones en su caso, según su naturaleza jurídica
- IV. Registro en su caso, actualizado en la Cámara de Industria que corresponda.
- V. Relación de contratos de obras en vigor que tengan celebrados tanto en la Administración Pública como en las particulares, señalando el importe total contratado y el importe por ejercer, desglosado por anualidades.
- VI. Capacidad Técnica.
- VII. Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad de no encontrarse en los supuestos del Artículo 37 de la Ley.
- VIII. Declaración anual del Impuesto sobre la Renta de 1991
- IX. De no presentar propuesta se les sancionará de acuerdo al Art. 66 de la Ley de Obras Públicas

Los participantes de esta Convocatoria podrán ocurrir en días y horas hábiles del día 7 de mayo al 13 de mayo de 1992 a la SUBDIRECCION DE CONTRATOS DE LA DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA, ubicada en Av. Vinducto Miguel Alemán 507-4° piso Col. Granjas México, C.P.06400, en donde podrán adquirir la documentación e información necesaria para preparar su proposición mediante el pago de \$150,000.00 (CIENTO CINCUENTA MIL PESOS—00/100 M.N.). El pago deberá hacerse mediante cheque de caja a nombre de la Tesorería del Departamento del Distrito Federal. La visita al sitio de la obra será el día 14 de mayo de 1992, a las 8:30 hrs., para lo cual deberán presentarse en la Subdirección de Contratos.

El Acto de Recepción y Apertura de Proposiciones, se efectuará el día 21 de mayo de 1992 a las 10:00 hrs., en la Sala de Juntas de la Dirección de Construcción, Ubicado en el 4° piso del domicilio antes citado.

México, D.F., a 7 de mayo 1992.

A T E N T A M E N T E  
SUPRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION  
EL DIRECTOR GENERAL

ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA

DMG'BSL'PAL'PMA'alq.

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

SECRETARIA  
GENERAL DE OBRAS

DGCOH-DC:  
DIRECCION DE CONSTRUCCION  
SUBDIRECCION DE CONTRATOS  
DEPARTAMENTAL DE CONCURSOS  
NUM. DE OFICIO

ASUNTO: REQUISITOS REQUERIDOS AL CONTRATISTA  
PARA PODER PARTICIPAR YA SEA EN CON-  
CURSO SIMPLIFICADO O LICITACION PU-  
BLICA.

CONTRATISTA: CONSTRUCTORA DEIGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

CONCURSO: DGCOH/LP/010/92

DESCRIPCION DE LA OBRA: CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANTO  
DOMINGO EN EL TRAMO 9 LOCALIZADO EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN D.F.

REQUISITOS:

- I.- Capital Contable mínimo requerido de:
- II.- Testimonio notarial del Acta Constitutiva y modificaciones en su caso según naturaleza jurídica.
- III.- Registro actualizado en la Cámara de la Industria que le corresponda.
- IV.- Relación de Contratos de Obra en vigor que tenga el contratista tanto con la Administración Pública como con el sector privado, señalando el importe total contratado y el importe por ejercer, desglosado y por anualidades.
- V.- Capacidad Técnica
- VI.- Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad de no encontrarse en los supuestos del Artículo 37 de la Ley.
- VII.- Declaración anual del impuesto sobre la renta de 1990.

EL SUBDIRECTOR DE CONTRATOS

ING. FRANCISCO ARROYO LOPEZ

EL SUBDIRECTOR JURIDICO

LIC. JESUS PEÑA MORALES.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

IGUALMENTE EXPONGO QUE SE HAN TOMADO LAS PROVIDENCIAS A QUE SE CONTRAE EL PLIEGO DE REFERENCIA.

ASIMISMO, MANIFIESTO QUE ESTA EMPRESA CONOCE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, SU REGLAMENTO Y LAS REGLAS PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS Y DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, VIGENTES Y LAS NORMAS DE CONSTRUCCION QUE TIENE EN VIGOR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL Y QUE ACEPTA QUE TALES DOCUMENTOS RIGEN, EN LO CONDUCTENTE, RESPECTO A LA L.P. INDICADO Y DEMAS ACTOS QUE DE EL DERIVEN.

DE CONFORMIDAD CON LO ANTERIOR, SE PRESENTA LA PROPOSICION RESPECTIVA CON UN IMPORTE TOTAL DE:

\$ 1,273'191,492.91 -----

( MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MILLONES CIENTO NOVENTA Y UN MIL  
CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 91/100 M.N. )

SE ENCUENTRA REQUISITADA E INTEGRADA EN LA FORMA QUE ESTABLECE EL ANEXO No. 1 Y 2 DEL PLIEGO DE REQUISITOS Y QUE COMPRENDE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

CARPETA No. 1

- DOCUMENTO No. 1 (CARTA INDICANDO LA PERSONALIDAD, ETC.)
- DOCUMENTO No. 2 (ESCRITURA CONSTITUTIVA, ETC.)
- DOCUMENTO No. 3 (CONSTANCIA, INSCRIPCION A LA CAMARA, CURRICULUM DE LA EMPRESA)

CARPETA No. 2

- DOCUMENTO No. 4 (PROPOSICION)
- DOCUMENTO No. 5 (GARANTIA DE LA PROPOSICION)
- DOCUMENTO No. 6 (PROGRAMA DE TRABAJO)
- DOCUMENTO No. 7 (RELACION DE MAQUINARIA, ETC.)
- DOCUMENTO No. 8 (DATOS BASICOS, ETC.)
- DOCUMENTO No. 9 (MODELO DE CONTRATO, ETC Y ANALISIS DEL COSTO FINANCIERO)
- DOCUMENTO No. 10 (RELACION DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA)
- DOCUMENTO No. 11 (CIRCULARES, OFICIO DE VISITA A OBRA, ETC.)
- DOCUMENTO No. 12 (REFERENCIA, BASES DEL CONCURSO, (ANEXO No. 1))  
(RELACION DE DOCUMENTOS, ETC. (ANEXO No. 2))  
(ALCANCES (ANEXO No. 2) Y ESPECIFICACIONES (ANEXO No. 13))

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

ACTA PRIMERA DE LA LICITACION PUBLICA No. DGC011/LP/010/92, CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANTO DOMINGO EN EL TRAMO 9, LOCALIZADO EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN, D. F.

En la Ciudad de México, siendo las 18:00 horas, del día 4 de MARZO de mil novecientos noventa y dos, de conformidad con lo dispuesto en el pliego de requisitos respectivo, se reunieron en la Sala de Juntas de la Dirección General, de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal, en esta Ciudad, para la presentación de proposiciones, las personas morales y servidores públicos cuyos nombres, representaciones y firmas figuran al final de esta Acta.

Preside el Acto el Ing. Francisco Arroyo López, Subdirector de Contratos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal, quien en presencia de los concursantes e invitados y con el conocimiento de la Secretaría de la Contraloría General de la Federación y de la Contraloría del Departamento del Distrito Federal, procedió de inmediato a recibir los sobres cerrados conteniendo las proposiciones.

La existencia legal de los concursantes y la personalidad de quienes los representan quedó acreditada con los documentos que exhibieron para su admisión y que fueron revisados por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal.

A continuación se dió lectura de los montos totales correspondientes a aquellas proposiciones que fueron aceptadas; concluida la lectura anterior, las proposiciones que cumplan formalmente con lo establecido en el pliego de requisitos y cuyos montos totales fueron leídos, quedan recibidos por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal, para su revisión detallada.

Se les informa a los concursantes la fecha del 13 de MARZO de mil novecientos noventa y dos a las 19:30 horas, para que acudan a este mismo lugar donde se dará a conocer el fallo de la presente Licitación Pública en presencia de quienes asistan y que firmarán el Acta que al efecto se formule.

Para su constancia y a fin de que surta los efectos legales que le son inherentes a continuación firman el presente documento los que intervinieron en este acto en presencia del Subdirector de Contratos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal, Ing. Francisco Arroyo López.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

ACTA SEGUNDA DE LA LICITACION PUBLICA No. DGCCH/LP/010/92 CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANTO DOMINGO EN EL TRAMO 9 LOCALIZADO EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN D.F.

En la Ciudad de México, siendo las 19:30 horas del día 13 de marzo de mil novecientos noventa y . y de acuerdo con la cita hecha y notificada a los interesados e invitados que participaron en el acto celebrado el 4 de marzo del mismo año, según Acta Primera de esta Licitación Pública y para conocer el Fallo de la Dirección General de Construcción y -- Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal, se reunieron en la Sala de Juntas de esta misma Dirección, las personas morales y servidores públicos cuyos nombres, representaciones y firmas figuran al final de esta Acta. Al analizar las diversas proposiciones recibidas o se tuvo en cuenta únicamente el monto total de cada una de ellas, sino todas las circunstancias que ocurren en esta obra, formulándose el dictamen correspondiente.

Atendiendo a lo anterior, el C. Ing. Francisco Arroyo López, Subdirector de Contratos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal, hizo saber a los presentes el resultado de esta Licitación Pública y el fallo correspondiente, por lo que se declara como concursante seleccionado para ejecutar la obra, a la empresa: - - -

-----CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.-----  
y por lo tanto se le adjudica el contrato respectivo relativo a la Licitación Pública -----  
LP/ 010 /92, por haberse considerado que su proposición con un monto de-----  
\$1,273'191,492.91 (UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MILLONES CIENTO NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 91/100 M.N.)

reúne las condiciones necesarias que mejor garantizan el cumplimiento y la ejecución satisfactoria de la obra. La presente Acta surte para: -----

----- CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. -----  
efectos de notificación en forma y por ello se compromete y obliga a firmar el contrato respectivo y sus anexos dentro de los veinte días hábiles contados a partir de esta fecha. Así mismo se compromete y obliga a obtener y entregar dentro del plazo de quince días calendario, contados a partir del siguiente al de la firma del contrato, la Fianza de Garantía del cumplimiento del mismo, mencionada en el pliego de requisitos respectivo. De no cumplir con lo estipulado -- arriba; se hará efectivo el cheque de garantía a favor de la convocante.

Así mismo se les informa que el monto del presupuesto base es de \$ 1,362'426,801.98 (UN MIL-TRESCIENTOS SESENTA Y DOS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS UN PESOS-- 98/100 M.N.)

Se procedió a devolver contra la presentación del recibo correspondiente las garantías entregadas por los demás concursantes. La Secretaría de la Contraloría General de la Federación y la -- Contraloría del Departamento del Distrito Federal, han tomado conocimiento de la celebración de este Concurso Simplificado de acuerdo con las facultades que les confiere la Ley.

### **I.3.2 CONTRATO**

LA DEPENDENCIA, SUJETÁNDOSE A LO DISPUESTO EN LA LEY DE OBRAS PUBLICAS ANALIZARA LAS PROPUESTAS RECIBIDAS Y EMITIR UN DICTAMEN QUE SE TOMARA COMO BASE PARA LA EMISIÓN DEL FALLO.

EL FALLO SERÁ INAPELABLE Y SE DARÁ A CONOCER EN ACTO PUBLICO EN PRESENCIA DE TODOS LOS PARTICIPANTES, DECLARANDO CUAL CONCURSANTE FUE SELECCIONADO PARA LLEVAR A CABO LA EJECUCIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL CONCURSO Y AMBOS DEBERÁN FIRMAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE. CUANDO EN LOS TÉRMINOS DEL PROPIO DICTAMEN NINGUNA PROPOSICIÓN FUERA ACEPTADA O NO SE PRESENTASEN CUANDO MENOS TRES PROPOSICIONES, SE DECLARARA DESIERTO EL CONCURSO (ART. 29 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS).

LA ADJUDICACIÓN OBLIGA A LA DEPENDENCIA A ENCOMENDAR LOS TRABAJOS AL CONTRATISTA RESPECTIVO, Y AMBOS DEBERÁN FIRMAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.

EN CASO DE NO LLEVARSE A CABO LA FIRMA DEL CONTRATO CON EL CONTRATISTA DESIGNADO POR NEGATIVA DE ESTE, SE ADJUDICARA EL CONTRATO A LOS SUBSECUENTES, EN EL ORDEN RESPECTIVO, CONFORME AL ART. 36 Y 38 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

LA GARANTÍA ES EL DOCUMENTO LEGAL, MEDIANTE EL CUAL EL CONTRATISTA RESPALDA EL COMPROMISO DE CUMPLIR CON LA OBLIGACIÓN CONTRAÍDA EN EL CONTRATO. A TRAVÉS DE ESA GARANTÍA AVALADA POR UNA FIANZA, LA DEPENDENCIA PROTEGE LOS RECURSOS COMPROMETIDOS AL FIRMAR EL CONTRATO.

LA PRIMERA FIANZA RESPALDA EL CUMPLIMIENTO A QUE SE COMPROMETE EL CONTRATISTA RESPECTO AL CONTRATO, CONFORME AL ART. 26 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

LA SEGUNDA FIANZA RESPALDA EL COMPROMISO QUE TIENE EL CONTRATISTA, DE EJECUTAR LA OBRA CON BUENA CALIDAD, ENTREGANDO LA PRESENTE AL TERMINO DE LOS TRABAJOS, CONFORME AL ART. 26 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

LA DEPENDENCIA OTORGARA A LA CONTRATISTA UN ANTICIPO PARA DAR INICIO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, EQUIVALENTE HASTA EL 30% DEL VALOR DE LA MISMA:

10% PARA TRABAJOS INICIALES Y 20% PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO, SEGÚN SE JUSTIFIQUE; ESTE SE AMORTIZARA EN CADA ESTIMACIÓN DE ACUERDO AL ART. 27 DEL REGLAMENTO DE LA LEY, AUNQUE EN OCASIONES VARIAN ESTOS PORCENTAJES.

RESPECTO A LAS SOLICITUDES DE MODIFICACIÓN DE LOS CONTRATOS, LA DEPENDENCIA ESTARÁ AUTORIZADA PARA SU APROBACIÓN PREVIO ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LA MISMA, SIEMPRE Y CUANDO ESTAS NO EXCEDAN EL 25% DEL MONTO O PLAZO PACTADO EN EL CONTRATO INICIAL NI IMPLIQUE VARIACIONES SUSTANCIALES EN EL PROYECTO ORIGINAL CONFORME AL ART. 41 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

SI LAS MODIFICACIONES EXCEDIERAN EL PORCENTAJE ANTES MENCIONADO LA DEPENDENCIA DEBERÁ CELEBRAR, SUSCRITO POR EL TITULAR, POR UNA SOLA VEZ UN CONVENIO ADICIONAL ENTRE LAS PARTES SEGÚN LO DISPUESTO EN EL ART. 41 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

LOS CONTRATOS DE OBRA PODRÁN RESCINDIRSE ADMINISTRATIVAMENTE POR RAZONES DE INTERES GENERAL, POR CONTRAVERSIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO O POR DISPOSICIÓN DE LA LEY (ART. 33 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS) DEBIÉNDOSE EN ESTE CASO RENDIR LA INFORMACIÓN QUE MENCIONA EL ART. 44 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

DEPENDIENDO DE LA ENTIDAD PARA LA CUAL SE CONCURSE, SERÁ LA DOCUMENTACIÓN POR PRESENTAR, SIN EMBARGO, LA SIGUIENTE, ES LA QUE SE MUESTRA NORMALMENTE.

A) DICTAMEN DE ADJUDICACIÓN, CONTRATO, CARÁTULA, INICIO DE CONTRATO, ORDEN DE TRABAJO Y CONVENIOS CELEBRADOS EN SU CASO.

B) GARANTÍAS REQUERIDAS: FINANZAS DE CUMPLIMIENTO, ANTICIPO (EN SU CASO), Y BUENA CALIDAD.

C) PRESUPUESTO Y PROGRAMA DE EROGACIONES; REPROGRAMACIÓN APROBADA EN SU CASO.

D) ESTIMACIONES PARCIALES Y FINIQUITO, ACOMPAÑADAS RESPECTIVAMENTE DE SU GENERADORES DE OBRA.

F) ALBUM FOTOGRÁFICO.

G) BALANCE DE MATERIALES.

H) OFICIO DEL ARTICULO 47 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

A CONTINUACIÓN SE DARÁ UNA EXPLICACIÓN DE LOS ANTICIPOS Y LAS FIANZAS EN BASE A SU REGLAMENTACIÓN DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

**FIANZAS**

**ARTICULO 34.- L.O.P.** REFERENTE A QUE LA SERIEDAD Y EL CUMPLIMIENTO DE LOS CONTRATOS ASÍ COMO LA CORRECTA INVERSIÓN DE LOS ANTICIPOS Y LAS BASES FIJADAS A FAVOR DE:

**ARTICULO 35.- R L.O.P.** LAS GARANTÍAS QUE DEBAN DE OTORGAR LOS CONTRATISTAS DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, DEBERÁN DE SER A FAVOR DE:

1.- LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN, EN CASO DE SER CONTRATOS CELEBRADOS CON LAS DEPENDENCIAS DE:

LAS UNIDADES DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.

LAS SECRETARÍAS DE ESTADO Y DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS.

LAS PROCURADURÍAS GENERALES DE LA REPÚBLICA Y DE JUSTICIA DEL DISTRITO FEDERAL.

2.- LA TESORERÍA DEL DISTRITO FEDERAL, EN LOS ACTOS O CONTRATOS QUE CELEBREN CON ELLAS.

3.- LAS ENTIDADES CUANDO LOS ACTOS O CONTRATOS CELEBREN CON ELLAS.

4.- LAS TESORERÍAS DE LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS, EN LOS CASOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS PUBLICAS CON CARGO TOTAL O PARCIAL A FONDOS FEDERALES, CONFORME A LOS CONVENIOS ENTRE EL EJECUTIVO FEDERAL Y LAS ENTIDADES FEDERATIVAS.

**ARTICULO 26.-R L.O.P.** REFERENTE A LAS GARANTÍAS QUE SE OTORQUE A LA DEPENDENCIA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.

FIANZA DE GARANTÍA O CUMPLIMIENTO CONSTITUIDA POR EL 10% DE LA OBRA CONTRATADA A FAVOR DE LA TESORERÍA. DEBERÁ SER PRESENTADA DENTRO DE LOS 15 DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A PARTIR DE LA FECHA CON QUE EL CONTRATISTA RECIBA COPIA DEL FALLO DE ADJUDICACIÓN O DEL CONTRATO.

PARA EFECTOS DEL ARTICULO 48 DE LA L.O.P. EL CONTRATISTA DENTRO DE LOS 15 DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA RECEPCIÓN FORMAL DE LOS TRABAJOS EL CONTRATISTA PRESENTARA UNA FIANZA EQUIVALENTE AL 10% DEL MONTO TOTAL EJERCIDO, QUE SUSTITUYE AL ANTERIOR Y QUE TIENE UNA VIGENCIA DE UN AÑO A PARTIR DE LA TERMINACIÓN REAL DE LOS TRABAJOS. CUANDO LAS OBRAS O SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA, CONSTE DE PARTES QUE PUEDAN CONSIDERARSE TERMINADAS, LA FIANZA SE SUJETARA EN LO CONDUCENTE.

**ARTICULO 25.- R L.O.P.** REFERENTE A QUE LOS CONTRATISTAS GARANTIZARAN EL(LOS) IMPORTE(S) POR CONCEPTO DE ANTICIPO. POR LA TOTALIDAD DEL MONTO CONCEDIDO DURANTE, LOS QUINCE DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE QUE LA CONTRATISTA RECIBA EL FALLO DE ADJUDICACIÓN O COPIA DEL CONTRATO Y ESTA FIANZA ESTARÁ VIGENTE HASTA LA TOTAL AMORTIZACIÓN DEL MISMO.

## **ANTICIPOS**

**ARTICULO 27.-R L.O.P.** REFERENTE A QUE EL OTORGAMIENTO DE LOS ANTICIPOS SE DEBERÁ PACTAR EN LOS CONTRATOS CONFORME A LAS SIGUIENTES BASES:

- LOS IMPORTES DE LOS ANTICIPOS CONCEDIDOS, DEBERÁN SER PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA CON ANTICIPACIÓN A LA FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS.

- PARA QUE EL CONTRATISTA REALICE EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS, LA CONSTRUCCIÓN DE SUS OFICINAS, ALMACENES, BODEGAS E INSTALACIONES LA CONTRATANTE OTORGARA UN 10% DE LA ASIGNACIÓN PRESUPUESTAL APROBADA EN EL PRIMER EJERCICIO, PARA EL CONTRATO.

- PARA LA COMPRA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y EQUIPO QUE SE INSTALE PERMANENTEMENTE Y DEMÁS INSUMOS SE DEBERÁ OTORGAR HASTA UN 20% DE LA ASIGNACIÓN APROBADA AL CONTRATO EN EL EJERCICIO DE QUE SE TRATE.

- EN LA CONVOCATORIA PARA LA ADJUDICACIÓN DE LOS CONTRATOS SE DEBERÁ INDICAR LOS PORCENTAJES POR CONCEPTO DE ANTICIPO.

- NO SE OTORGARAN ANTICIPOS POR LOS CONVENIOS QUE SE CELEBRAN EN LOS TÉRMINOS DEL ART. 41 DE LA LEY NI PARA LOS AJUSTES DE COSTO DEL CONTRATO O CONVENIOS.

- LA AMORTIZACIÓN DEBERÁ EFECTUARSE PROPORCIONALMENTE CON CARGO A CADA UNA DE LAS ESTIMACIONES POR TRABAJOS EJECUTADOS QUE SE FORMULEN, DEBIÉNDOSE

LIQUIDAR EL FALTANTE POR AMORTIZAR EN LA ESTIMACIÓN FINAL.

- PARA LA AMORTIZACIÓN DE LOS ANTICIPOS EN LOS CASOS DE RECESIÓN DE CONTRATO, EL SALDO POR AMORTIZAR SE REINTEGRARÁ A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD EN UN PLAZO NO MAYOR DE 15 DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SEA COMUNICADA LA RECESIÓN AL CONTRATISTA.

LOS PROYECTOS CONSTRUCTIVOS PARA LAS INSTALACIONES DEBERÁN TENER:

- PLANOS DE PLANTAS Y CORTES. ISOMÉTRICOS: SIMILAR A LO MENCIONADO PARA LOS PROYECTOS DESCRITOS ANTERIORMENTE. EN EL CASO DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS SE ACOSTUMBRA REPRESENTARLAS GRÁFICAMENTE POR MEDIO DE ISOMÉTRICOS POR LA FACILIDAD QUE DA LA TERCERA DIMENSIÓN.

#### **PRESUPUESTO BASE**

AL TERMINAR EL PROYECTO CONSTRUCTIVO SE PUEDE CONTAR CON UN PRESUPUESTO REAL QUE PERMITA VERIFICAR SI LAS SUPOSICIONES HECHAS HASTA EL MOMENTO EN LOS ESTUDIOS ECONÓMICOS ESTÁN ACORDES A LO QUE EN DEFINITIVA SE VA A EJECUTAR, Y COMO CONSECUENCIA, SI ES NECESARIO HACER LOS CAMBIOS PERTINENTES; ADEMÁS DE QUE PERMITIRÁ REVISAR LAS PROPUESTAS QUE SE PRESENTEN EN EL CONCURSO QUE SE CONVOQUE CON ESTE FIN. A ESTE DOCUMENTO SE LE DENOMINA PRESUPUESTO BASE.

-VER EJEMPLO ADJUNTO-

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL LICITACION PUBLICA  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS DCCOH/LP/010/92  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

24944

ORDEN DE TRABAJO NUM: 2-33-2-1053  
REF. CONTRATO NUM: 2-33-2-1053  
IMPORTE: \$1,400'510,639.00 INCLUYE I.V.A.10%  
PARTIDA PRESUPUESTAL: 2-030-ED-01-03-33-6100-60-00

CONSTRUCTORA BELGAR Y  
ASOCIADOS, S.A. DE C.V.  
CALLE: CONTINENTAL No. 105-4  
COL. INDUSTRIAL  
DELEG. GUSTAVO A. MADRUGA  
C.P. 07800 MEXICO, D.F.

De conformidad con el Contrato Núm. 2-33-2-1053 de fecha 16 DE MARZO DEL AÑO EN CURSO se le expide la presente Orden de Trabajo, para realizar las obras especificadas a continuación y que forman parte del Contrato de referencia, las cuales deberán usted iniciar dentro de los 10 días a partir del 23 DE MARZO DE 1992 y terminarla el día: 17 DE NOV. DE 1992

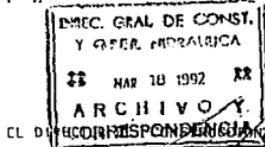
DESCRIPCION Y UBICACION: CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANTO DOMINGO EN EL TRAMO 9 LOCALIZADO EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN, D.F.

México, D.F. a 16 de Marzo de 1992

A T E N T A M E N T E

EL DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCION  
Y OPERACION HIDRAULICA.

ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA



ING. ROBERTO SWEJERUP LICONA

'copias al reverso' . . .

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

CONTRATO NUM: 2-33-2-1053  
PARTIDA PRESUPUESTAL NUM: 2-030-ED-01-03-33-6100-60-00

CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL EJECUTIVO FEDERAL A TRAVES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, A QUIEN SE DENOMINARA "EL DEPARTAMENTO", REPRESENTADO POR EL SEÑOR INGENIERO JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA, EN SU CARACTER DE DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA, Y POR LA OTRA:

CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

REPRESENTADA POR: ING. JOSE DELGADO GARCIA

TEL- 535-25-57

EN SU CARACTER DE: ADMINISTRADOR UNICO

A QUIEN SE DENOMINARA "EL CONTRATISTA", DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLAUSULAS:

DECLARACIONES

PRIMERA.- "EL DEPARTAMENTO" DECLARA:

- 
- a).- Que para cubrir las erogaciones que se deriven del presente contrato la Secretaría de Programación y Presupuesto autorizó la inversión correspondiente a la obra objeto de este contrato en el Oficio Núm. 1.0.0059  
06 DE FEB. DE 1992
  - b).- Que tiene establecido su domicilio en: ANIL 154 COL. GRANJAS MEXICO DELEG. IZTACALCO C.P.08400 MEXICO, D.F.  
mismo que señala para los fines y efectos legales de este contrato.
  - c).- Que la adjudicación del presente contrato se realizó por:  
ADJUDICADO MEDIANTE LICITACION PUBLICA DGCOH/LP/010/92
  - d).- Que su representante está facultado para suscribir el presente contrato conforme al Acuerdo del C. Jefe del Departamento del Distrito Federal de fecha 20 de Junio de 1990 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de Junio del mismo año.

## SEGUNDA.- "EL CONTRATISTA" DECLARA:

- a).- Que acredita la existencia de su Sociedad con la Escritura constitutiva número 95 151 de fecha 27 DE ENERO DE 1989 otorgada ante la Fe del Notario Público Núm. 18 LIC. ALEJANDRO GONZALEZ POLO inscrito en el Registro Público DE COMERCIO INC. JOSE DELGADO GARCIA acredita su personalidad como ADMINISTRADOR UNICO de CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. con el testimonio de la Escritura Pública No. 95 151 de fecha 27 DE ENERO DE 1989 otorgada ante la Fe del Notario Público No. 18 LIC. ALEJANDRO GONZALEZ POLO
- b).- Que tiene capacidad jurídica para contratar y reúne las condiciones técnicas y económicas para obligarse a la ejecución de la obra objeto de este contrato.
- c).- Que su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que lleva la Secretaría de Programación y Presupuesto es el número 90989204507 y que dentro de la clasificación correspondiente en dicho Padrón tiene las especialidades Nos.
- d).- Que tiene establecido su domicilio en CONTINENTAL No. 105-4 COL. INDUSTRIAL DELEG. GUSTAVO A. MADERO C.P. 07800 MEXICO, D.F. mismo que señala para todos los fines y efectos locales de este contrato.
- e).- Que conoce el contenido y los requisitos que establecen la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas, y de los Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal el contenido de los
- 1.- PROYECTOS ARQUITECTONICOS Y DE INGENIERIA.
  - 2.- ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION APLICABLES.
  - 3.- TERMINOS DE REFERENCIA.
  - 4.- CATALOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES DE TRABAJO, UNIDADES DE MEDIDA, PRECIOS UNITARIOS PROPUESTOS E IMPORTES PARCIALES Y EL TOTAL DE LA PROPOSICION.
  - 5.- ANALISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO.
  - 6.- RELACION DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DE INSTALACION PERMANENTE, QUE EN SU CASO PROPORCIONE LA CONTRATANTE Y SU PROGRAMA DE UTILIZACION.

- 7.- ANALISIS DE LOS COSTOS INDIRECTOS Y PARTICULARMENTE DEL COSTO FINANCIERO.
- 8.- PROGRAMA DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS DETALLADOS POR CONCEPTOS, CONSIGNANDO POR PERIODOS LAS CANTIDADES POR EJECUTAR E IMPORTES CORRESPONDIENTES.
- 9.- PROGRAMA DE UTILIZACION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION.

anexos, que debidamente firmados por las partes, integran el presente contrato, así como las demás normas que regulan la ejecución de los trabajos.

C L A U S U L A S .

PRIMERA.- Objeto del contrato.- "El Departamento" enciende a "El Contratista" la realización de una obra consistente en CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANTO DOMINGO EN EL TRAMO 9 LOCALIZADO EN LOS PEIRREGALES DE COYOACAN, D.F.

ubicada en LA RED SECUNDARIA SANTO DOMINGO

y éste se obliga a realizarla hasta su total terminación acatando para ello lo establecido por los diversos ordenamientos, normas y anexos señalados en el inciso "E" de la Segunda Declaración de este contrato, así como las normas de construcción vigentes en el lugar donde deban realizarse los trabajos, mismos que se tienen por reproducidos como parte integrante de estas cláusulas.

**SEGUNDA.-** Monto del Contrato.-

El monto total del presente contrato es de: \$ 1,400'510,639.00  
(UN MIL CUATROCIENTOS MILLONES QUINIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS TREINTA  
Y NUEVE PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE I.V.A. 10%

**TERCERA.-** Plazo de Ejecución.-

"El Contratista" se obliga a iniciar la obra objeto de este contrato  
el día: 23 DE MARZO DE 1992  
y a terminarla el día: 17 DE NOV. DE 1992  
de conformidad con el programa de obra.

**CUARTA.-** Disponibilidad del Inmueble y documentos administrativos.-

"El Departamento" se obliga a poner a disposición de "El Contratista"  
el ó los inmuebles en que deban llevarse a cabo los trabajos materia  
de este contrato, así como los dictámenes, permisos, licencias y  
demás autorizaciones que se requieran para su realización.

**QUINTA.-** Anticipos.-

Para el inicio de los trabajos objeto del presente contrato "El  
Departamento" otorgará un anticipo por el 10 % DIEZ POR CIENTO - - -  
- - - - -), de la asignación aprobada al contrato correspondiente  
para el primer ejercicio presupuestario que importa la cantidad de:  
\$ 140'051,064.00 (CIENTO CUARENTA MILLONES CINCUENTA Y UN MIL SESENTA Y  
CUATRO PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE I.V.A.

y "El Contratista" se obliga a utilizarlo en dichos trabajos.  
Además del anticipo anterior "El Departamento" otorga de la  
asignación autorizada para cada uno de los ejercicios del presente  
contrato un anticipo por el - - - - -), para la compra y producción de materiales de construcción,  
la adquisición de equipos que se instalarán permanentemente y demás  
insumos, necesarios para la realización de los trabajos objeto de este  
contrato, que importan la cantidad de: \$ - - - - -

El contratista queda obligado, en el caso de que no reintegre el  
saldo por amortizar, deberá pagar gastos financieros conforme a una  
tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la  
Federación, en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal.  
Los gastos financieros se calcularán sobre el saldo no amortizado y  
se computarán por días calendario desde que se venció el plazo  
hasta la fecha en que se ponga la cantidad a disposición de la  
contratante.

El otorgamiento y amortización de los anticipos, se sujetará a los  
procedimientos establecidos al respecto por la Ley de Obras  
Públicas, su Reglamento y demás normas complementarias.

**SIXTA.- Forma de pago.-**

Las partes convienen que los trabajos objeto del presente contrato, se paguen mediante la formulación de estimaciones que abarcarán **COMO MAXIMO 30 DIAS**, las que serán presentadas por "El Contratista" a la Residencia de Supervisión dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte, para la elaboración de las mismas, la que será **DENTRO DE LOS 30 DIAS, O EL DIA HABIL, ANTERIOR O POSTERIOR A LA FECHA DEL CONTRATO**, cuando las estimaciones no sean presentadas en el término antes señalado, se incorporarán en la siguiente estimación para que "El Departamento" inicie su trámite de pago.

**SEPTIMA.- Garantías.-**

"El Contratista" se obliga a cumplir en la forma, términos y procedimientos previstos por la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas y de los Servicios Relacionados con las mismas, las garantías a que haya lugar con motivo de cumplimiento de este contrato y de los anticipos que le sean otorgados por "El Departamento".

**OCTAVA.- 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 un 5% o más de los costos de los trabajos aún no ejecutados al momento de ocurrir dicha contingencia. La revisión de los costos se realizará mediante el siguiente procedimiento:

**ESTABLECIDO POR EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN SUS ARTICULOS 50 FRACCION II Y 51 Y SUS FRACCIONES.**

La aplicación del procedimiento antes señalado se detalla en el Anexo No. \_\_\_\_\_ del presente contrato.

**NOVENA.- Recepción de los Trabajos.-**

La recepción de los trabajos ya sea total o parcial, se realizará conforme a lo señalado en los lineamientos, requisitos y plazos que para tal efecto establece la Ley de Obras Públicas y su Reglamento; así como bajo las modalidades que la misma prevé, reservándose "El Departamento" el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados. "El Departamento" podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existieren trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

**DECIMA.- Representante del Contratista.-**

"El Contratista" se obliga a establecer anticipadamente a la iniciación de los trabajos en el sitio de realización de los mismos, un representante permanente, que obrará como su superintendente de construcción, el cual deberá tener poder amplio y suficiente para tomar decisiones en todo lo relativo al cumplimiento de este contrato.

"El Departamento" se reserva el derecho de su aceptación, el cual podrá ejercer en cualquier tiempo.

**DECIMO**

**PRIMERA.- Relaciones Laborales.-**

"El Contratista, como Empresario y Patrón del personal que ocupa con motivo de los trabajos materia del contrato, será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social. "El Contratista" conviene por lo mismo, en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presentaren en su contra o en contra de "El Departamento", en relación con los trabajos del contrato.

**DECIMO**

**SEGUNDA.- Responsabilidades del Contratista.-**

"El Contratista", se obliga a que los materiales y equipo que se utilicen en los trabajos objeto de la obra motivo del contrato cumplan con las normas de calidad establecidas en el anexo No. \_\_\_\_\_ de este contrato y a que la realización de todas y cada una de las partes de dicha obra se efectúen a satisfacción de "El Departamento", así como a responder por su cuenta los defectos y vicios ocultos de la misma y de los daños y perjuicios que por inobservancias o negligencia de su parte se lleguen a causar a "El Departamento" o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del

- 7 -

contrato, hasta por el monto total de la misma. Igualmente 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 los bienes o trabajos ejecutados que ampara este contrato sin previa aprobación expresa y por escrito de "El Departamento", en los términos de la Ley de Obras Públicas.

DECIMO  
TERCERA.-

Penas Convencionales.-

"El Departamento" tendrá la Facultad de verificar si las Obras objeto de este Contrato se están ejecutando por "El Contratista" de acuerdo con el programa de obra aprobado, para los cual "El Departamento" comparará periódicamente el avance de las obras.

Si como consecuencia de la comparación a que se refiere el párrafo anterior, el avance de las obras es menor que lo que debió realizarse "El Departamento" procederá a:

- a).- A hacer la retención en la estimación más próxima del 5% de la diferencia de importes relativos al avance según el programa y el del retraso, multiplicado dicho porcentaje por el número de meses transcurridos desde la iniciación del retraso, hasta el de la revisión y en sucesivo, mensualmente se hará la retención o pago que corresponda.
- b).- Si no iniciase dentro de los plazos que se señalan, las obras correspondientes de la orden de trabajo que emanen de este Contrato, la sanción será por el 2 al millar del importe de la orden de trabajo por cada día calendario de atraso.
- c).- Si "El Contratista" se negare injustificadamente a ejecutar una o varias de dichas órdenes de trabajo, la sanción será por el importe total de las garantías constituidas con la fianza de cumplimiento para responder a satisfacción de "El Departamento" de cualquier diferencia, responsabilidad o reclamación que resulte a su favor.
- d).- Si empleare material de mala calidad o no ejecutare las obras conforme a las especificaciones respectivas, la sanción será equivalente al valor total de la obra mal ejecutada o en la que hayan empleado materiales de mala calidad.
- e).- Si no terminare las obras correspondientes a cada orden de trabajo dentro de los plazos que señalen, la sanción será por una cantidad igual al 2 al millar del importe de la orden de trabajo por cada día calendario de atraso.

- f).- Si "El Contratista" autorizare con su firma liquidaciones que comprendan trabajos no ejecutados o que contengan cantidades que excedan a los trabajos efectivamente realizados, la sanción será por el importe total de las garantías constituidas con la fianza de cumplimiento para responder a satisfacción de "El Departamento" de cualquier diferencia, responsabilidad o reclamación que resulte a su favor.
- g).- Si "El Contratista" no levantara diariamente los escombros, materiales sobrantes o equipo que no se utilicen, o si no toma medidas adecuadas en protección de peatones y vehículos o no pusiere las señales necesarias a fin de evitar accidentes durante el proceso de las obras, la sanción será por el uno por ciento del importe de este Contrato, cada vez que incurra en alguna de estas omisiones.
- h).- Si "El Contratista" no terminare a satisfacción de "El Departamento" en su totalidad, las obras que ampara este contrato dentro del plazo fijado en el mismo; la sanción será por la cantidad de: \$ 2,546,383.00 (DOS MILLONES QUINTIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS 00/100 M.N.) diarios, equivalente al 2 al millar del importe del presente Contrato.

## DECIMO

## CUARTA.- Suspensión temporal del Contrato.-

"El Departamento" podrá suspender temporalmente en todo o en parte la obra contratada 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 todos sus efectos legales una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión.

## DECIMO

## QUINTA.- Rescisión Administrativa del Contrato.-

"El Departamento" podrá en cualquier momento rescindir administrativamente este contrato por causas de interés general.

La contravención a las disposiciones, lineamientos, bases, procedimientos y requisitos que establece la Ley de Obras Públicas, su Reglamento 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 Departamento", además de que se le apliquen al contratista las penas convencionales, conforme a lo establecido por este contrato, y se la haga efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del mismo.

DECIMO  
SEXTA.-

Las partes se obligan a sujetarse estrictamente para la ejecución de la obra, objeto de este contrato, a todas y cada una de las cláusulas que lo integran, así como a los términos, lineamientos, procedimientos y requisitos que establece la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables.

DECIMO  
SEPTIMA.-

Otras Estipulaciones Específicas.-

DECIMO  
OCTAVA.-

Para la interpretación y cumplimiento del presente Contrato, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales en el Distrito Federal, por lo tanto el Contratista renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente, futuro o por cualquier otra causa.

El presente contrato se firma en MEXICO DISTRITO FEDERAL A LOS DIECI SEIS DIAS DEL MES DE MARZO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS.

-----  
POR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

EL DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCION  
Y OPERACION HIDRAULICA

EL DIRECTOR DE CONSTRUCCION

INC. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA

INC. ROBERTO SVENDRUP LICONA

EL CONTRATISTA  
CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

INC. JOSE DELGADO GARCIA (ADMINISTRADOR UNICO)



FIANZAS MONTERREY, S. A.

PRIMA	
DEBITOS Y GASTOS	1,400,000.00
GASTOS	70,000.00
SUB TOTAL	60,000.00
% IVA	1,530,000.00
TOTAL	153,050.00

**POLIZA DE FIANZA NUMERO**

**75000-635797**

MONTONIA DE ESTA FIANZA	\$140,051,064.00
IMPORTE MENSUAL DE AMORTIZACION DE \$5000000.00	\$7,412,630,000.00
1 de Abril de 1992	

NOTA: VALOR CASH DE \$140,051,064.00 QUE SE AMORTIZA EN 120 MESES, PARA FIANZAS DE IMPORTACIONES DE MERCADERIAS TRANSITO POR TERRITORIO NACIONAL PARA AMORTIZACION EN 120 MESES.

FIANZAS MONTERREY, S.A., inscrita en el Registro Mercantil de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en la forma de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, con domicilio en Monterrey, Coahuila de Zaragoza, México, por medio de su representante legal, el Sr. JESÚS MANUEL MARTINEZ GALCIA, en su carácter de Director General de Correcciones y Liberación Carcelaria, relativo a LA CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANITARIA EN EL TRAMO LAGUNAS EN LAS INDUSTRIALES DE SANAGUA, D.F., con importe total de \$1,400,000,000.00 (UN MIL CUATROCIENTOS MILLONES QUINIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS TERCEROS Y CINCUENTA Y CUATRO PESOS 00/100 M.N.), la presente fianza se expide de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula DÉCIMA del contrato de Referencia, y solo se cancela con la conformidad expresa y por escrito de LA CONTRATA GENERAL DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, y al efecto FIANZAS MONTERREY, S. A., se constituye fiadora de CONSTRUTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

1 \$140,051,064.00 (CIENTO CUARENTA MILLONES CINCUENTA Y UN MIL SESENTA Y CUATRO PESOS 00/100 M.N.)

Por: CONSTRUTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

Ante: TESORERIA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

**PARA GARANTIZAR:** Por CONSTRUTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. el debido cumplimiento de las obligaciones que le impone el CONTRATO DE OBRAS PUBLICAS A TERCEROS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO (RUBRO 2-10-2-1051, de fecha 06 DE MARZO DE 1992, que celebra con EL DISTRITO FEDERAL A TRAVEZ DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, representada por EL C. ING. JESÚS MANUEL MARTINEZ GALCIA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL DE CORRECCIONES Y LIBERACION CARCELARIA, relativo a LA CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA SANITARIA EN EL TRAMO LAGUNAS EN LAS INDUSTRIALES DE SANAGUA, D.F., con importe total de \$1,400,000,000.00 (UN MIL CUATROCIENTOS MILLONES QUINIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS TERCEROS Y CINCUENTA Y CUATRO PESOS 00/100 M.N.). La presente fianza se expide de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula DÉCIMA del contrato de Referencia, y solo se cancela con la conformidad expresa y por escrito de LA CONTRATA GENERAL DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, y al efecto FIANZAS MONTERREY, S. A., se constituye fiadora de CONSTRUTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. FIANZAS MONTERREY, S. A., acepta expresamente continuar garantizando el crédito a que esta póliza se refiere, aun en el caso de que se otorguen préstamos o se pague el deber para el cumplimiento de las obligaciones que se mencionan. En el caso de que la presente fianza no haya existido, FIANZAS MONTERREY, S. A., se somete expresamente al procedimiento de ejecución de los Artículos 25 y 116 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, reformada por Decreto del 28 de Diciembre de 1991 y esta constitución en que se aplica dicho procedimiento no excluye de cualquier otro. La responsabilidad de FIANZAS MONTERREY, S. A., en ningún caso excederá de la cantidad de \$140,051,064.00 (CIENTO CUARENTA MILLONES CINCUENTA Y UN MIL SESENTA Y CUATRO PESOS 00/100 M.N.) por la que se expide esta fianza.

En Monterrey, Coahuila de Zaragoza, a 10 de Febrero de 1992. Fianzas Monterrey, S. A. (C0470)

Lugar y fecha de expedición:

Monterrey, Coahuila de Zaragoza, a 10 de Febrero de 1992

### **I.3.3 CATALOGO DE CONCEPTOS**

UN PRESUPUESTO ES LA PRESENTACIÓN ORDENADA Y DESGLOSADA DEL COSTO DE UNA OBRA. SE ACOSTUMBRA HACERLO RELACIONANDO LOS DIVERSOS CONCEPTOS QUE SE LLEVARAN A CABO PARA REALIZAR LA OBRA Y POR CONVENIENCIA AGRUPANDOLOS EN GRANDES RUBROS A LOS QUE SE DENOMINA PARTIDAS. EL CONJUNTO DE PARTIDAS Y CONCEPTOS FORMA EL CATALOGO DE CONCEPTOS.

EL PROCESO A SEGUIR PARA EL CALCULO DEL PRESUPUESTO SE INICIA CON EL ANÁLISIS DEL PRECIO DE CADA UNO DE LOS CONCEPTOS, DESGLOSÁNDOLOS EN MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, Y ALGÚN OTRO CARGO QUE FORME PARTE DE EL. LA CANTIDAD OBTENIDA ES EL COSTO DIRECTO QUE AFECTADO DEL INDIRECTO Y LA UTILIDAD DA EL PRECIO UNITARIO DEL CONCEPTO. DESPUÉS, AL MULTIPLICAR EN CADA UNO DE LOS CONCEPTOS EL NUMERO DE UNIDADES QUE TIENE POR SU PRECIO UNITARIO DA EL IMPORTE DE EL; LA SUMA DE TODOS LOS IMPORTES QUE INTEGRAN UNA PARTIDA PROPORCIONA EL MONTO DE LA MISMA. SUMANDO LAS PARTIDAS SE TIENE EL IMPORTE TOTAL DE LA OBRA.

LA PRESENTACIÓN DE UN PRESUPUESTO SE HACE SIGUIENDO UN FORMATO COMO EL MOSTRADO A CONTINUACIÓN:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 0001

4 DE MARZO DE 1992.

PU-1-I

\* CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS S.A. DE C.V. \*  
 - CONSTRUCCION RED SEC. COL. STO. DOMINGO -  
 TRAMO 9 DELEGACION COYOACAN.  
 LP/010/92.

PU-1-I TRAZO Y NIVELACION PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA INCLUYE:  
 MATERIALES PARA SEÑALAMIENTO.

UNIDAD : M2  
 REND. M.O. : 1.0000  
 REND. EQ. : 1.0000  
 DESTAJO : 0.00

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
<b>MATERIALES</b>					
A-001	CLAVO 2 A 4"	XO	0.000200	2,000.00	0.41
A-002	CAL	TON	0.000200	205,000.00	82.00
A-003	MADREPA PINO DE 34.	PI	0.003000	1,500.00	12.00
A-004	HILO PLASTICO	ROLLO	0.001000	7,000.00	7.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				( 25.94)	101.41
<b>MANO DE OBRA</b>					
BCC04-003	CUADRILLA No-3 (OF-ALBANIL + PEGH)	JORNAL	0.005000	56,214.97	281.07
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				( 71.90)	291.07
<b>HERRAM. Y EQUIPO</b>					
CH-001	HERRAMIENTA MENOR	M.O.	3.000000	281.07	8.43
<b>TOTAL HERRAM. Y EQUIPO</b>				( 2.15)	8.43
<b>COSTO DIRECTO :</b>				( 109.00)	390.91
<b>INDIRECTO</b>				( 17.50)	68.41
					459.32
<b>FINANCIAN.</b>				( 2.50)	11.48
					470.80
<b>UTILIDAD</b>				( 10.00)	47.08
					517.88
<b>PRECIO UNITARIO :</b>					517.88

12/04/72

12/04/72

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACIONES HIDRAULICAS  
CATALOGO DE CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRAS PARA EJECUCION DE PAVIMENTOS Y MONTES DE LA PROPOSICION

OBRA : CONSTRUCCION DE LA RED SECCIONADA COLONIA STO. DOMINGO TRAMO 9  
DELEGACION COTACAMAN D.F.

CONCURSO SIMPLIFICADO NO. \_\_\_\_\_  
BOCORN (12/04/72)  
LUGAR Y FECHA

CONCEPTO		CANTIDAD DE OBRAS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PORCENTAJES		IMPORTE EN U. D.	IMPORTE	
NO.	DESCRIPCION				CONCEPTOS P. FIDEL.	IMPORTE EN U. D.			
				C.D.M.	LEI	C.O.M.	OBRA	INTEGRAL	TOTAL
11.	TRABAJOS PRELIMINARES.								
11.1	TRAZO Y NIVELACION PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA INCLUIENDO MATERIALES PARA RECALAMIENTO.	4,478.80	M2.	103.80	74	0	463,400.00	463,400.00	463,400.00
12.	ICORTE Y DEMOLICION EN BANQUETAS Y PAVIMENTO.								
12.1	ICORTE CON SIERRA EN BANQUETAS O PAVIMENTOS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2.5 CM. INCLUIE EQUIPO Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU EJECUCION.	9,984.00	M2.	210.00	23	0	209,664.00	209,664.00	209,664.00
12.2	DEMOLICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO INCLUIE LO NECESARIO PARA SU EJECUCION. MEDIDO EN BANCO.	447.88	M2.	460.00	20	0	206,208.00	206,208.00	206,208.00
12.3	DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE EN BANQUETAS Y GUARNICIONES INCLUIE LO NECESARIO PARA SU EJECUCION MEDIDO EN BANCO.	58.80	M2.	220.00	92	0	13,233.60	13,233.60	13,233.60
13.	RECALAMIENTOS:								
13.1	RECALAMIENTO EN CIFA, TODAS LAS LEONAS, EN BICO CON CALZADILLA MEDIO EN MATERIAL QUE NO SEA IROCA INCLUIE TODOS LOS ELEMENTOS Y MATERIALES NECESARIOS HASTA DEPOSITAR EL MATERIAL A BORDE DE CIFA, ASI COMO RECALAMIENTO, PROTECCION Y PASARELLAS MEDIDO EN BANCO.								

75

MONTO PARCIAL ANUNCIADO \$ 1,000,000.00  
MONTOS DE LA EMPRESA  
MONTOS DE LA EMPRESA

CLAVE	CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U	IMPORTE
1.0.0.	PRELIMINARES				
1.0.1.	LIMPIEZA Y DESEN RAICE DEL TERRENO.	M2			
1.0.2.	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	M2			

AL ELABORAR UN CATALOGO DE CONCEPTOS SE EMPIEZA POR CONFORMAR GRANDES RUBROS SEGÚN LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DE CADA OBRA, MISMOS QUE CONTENDRÁN AQUELLOS CONCEPTOS QUE LES SEAN AFINES; A ESTOS SE LES DENOMINA PARTIDAS.

EL NUMERO DE PARTIDAS Y EL DESGLOSE DE ESTAS ESTA EN FUNCION DE LA COMPLEJIDAD DE LA OBRA Y DEL DETALLE CON QUE SE QUIERA LLEVAR; LA ANTERIOR RELACION TRATA DE DAR UNA IDEA DE LA MANERA EN QUE SE MANEJA.

PARA DETERMINAR EL COSTO DE CADA CONCEPTO DEL CATALOGO DE CONCEPTO SE REQUIERE UN ANÁLISIS EN BASE A UN ESTUDIO DE PRECIOS UNITARIOS.

#### *PRECIOS UNITARIOS*

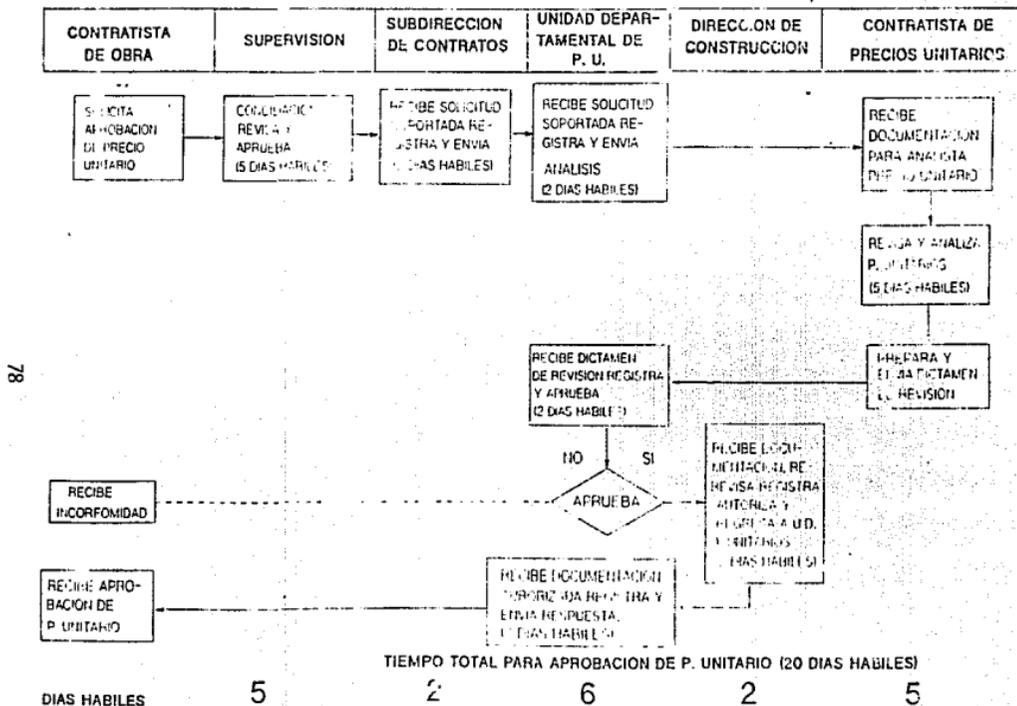
EL PRECIO UNITARIO ES EL IMPORTE DE LA REMUNERACIÓN O PAGO TOTAL QUE DEBE CUBRIRSE AL CONTRATISTA POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA DE CADA UNO DE LOS

CONCEPTOS DE TRABAJO QUE REALICE; LA INTEGRACIÓN DE ESTE DEBERÁ SUJETARSE A LOS CRITERIOS FIJADOS EN LA SECCIÓN NO. 4 DE LAS BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS PUBLICAS.

SI LLEGARA A SURGIR ALGÚN CONCEPTO NO CONTEMPLADO EN EL CATALOGO CORRESPONDIENTE GENERANDO PRECIOS UNITARIOS FUERA DE CONCURSO, EL CONTRATISTA LO SOMETERÁ A LA CONSIDERACIÓN DE LA DEPENDENCIA, QUIEN PREVIA VALIDACIÓN DE LA SUPERVISIÓN HARÁ LA REVISIÓN, Y PODRÁ AUTORIZARLO O REVOCARLO EN SU CASO. EN LA CONTRATACIÓN DEBERÁ PREVERSE LA REVISIÓN DE LOS COSTOS, PARA PRACTICAR EL AJUSTE EN LOS CASOS PROCEDENTES. ESTA SITUACIÓN SOLO SE PLANTEARA Y RESOLVERÁ DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES DEL ART. 46 DE LA LEY Y LOS ART. 50 Y 51 DEL REGLAMENTO DE LA MISMA.

-VER EJEMPLO ADJUNTO-

### FLUJOGRAMA DE SOLICITUD PARA APROBACION DE PRECIO UNITARIO.



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### 1.3.4 CONVENIOS

TENIENDO COMO BASE EL PRIMER PÁRRAFO DEL ART. 41 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, REFERENTE A QUE LAS MODIFICACIONES DE LOS CONTRATOS DE OBRA O SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA PODRÁN LLEVARSE A CABO MEDIANTE UN CONVENIO, SIEMPRE Y CUANDO ESTOS, CONSIDERADOS CONJUNTA O SEPARADAMENTE IMPLIQUE VARIACIONES SUSTANCIALES AL PROYECTO ORIGINAL.

BASÁNDOSE EN EL PÁRRAFO SEGUNDO DEL ART. 41 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS REFERENTE A LA MODIFICACIÓN DE UN CONTRATO QUE EXCEDA EL 25% DEL MONTO O EL PLAZO PACTADO EN EL CONTRATO O VARÍE SUSTANCIALMENTE EL PROYECTO, SE DEBERÁ CELEBRAR POR UNICA VEZ UN CONVENIO ADICIONAL ENTRE LAS PARTES RESPECTO DE LAS NUEVAS CONDICIONES.

LA DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN PRESENTARA LA SOLICITUD DE CONVENIO ADICIONAL, CON ANTICIPACIÓN A LA TERMINACIÓN (PROGRAMADA) ORIGINAL, AL TITULAR DE LA DEPENDENCIA.

PRESENTANDO LA DOCUMENTACIÓN DE APOYO NECESARIA PARA JUSTIFICAR LAS CAUSAS DE LA ELABORACIÓN DEL CONVENIO ADICIONAL PARA SU AUTORIZACIÓN, ADEMÁS DE UN OFICIO PARA FIRMA DEL MISMO, NOTIFICANDO A LA SECRETARIA DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA FEDERACIÓN, DE LA FORMALIZACIÓN DEL CONVENIO ADICIONAL, CON COPIA PARA LA CONTRALORÍA.

A CONTINUACIÓN, SE MENCIONAN LOS TRECE CONVENIOS QUE SE MANEJAN GENERALMENTE.

- 1) INCREMENTO DE MONTO
- 2) REDUCCIÓN DE MONTO
- 3) AMPLIACIÓN DE TIEMPO
- 4) REDUCCIÓN DE TIEMPO
- 5) MODIFICACIÓN DE CLÁUSULA PRIMERA
- 6) REVALIDACIÓN DE UN EJERCICIO FISCAL A OTRO
- 7) AMPLIACIÓN DE METAS
- 8) REDUCCIÓN DE METAS
- 9) MODIFICACIÓN DE CLÁUSULA QUINTA
- 10) SUSPENSIÓN TEMPORAL
- 11) SUSPENSIÓN DEFINITIVA
- 12) MODIFICACIÓN DE CLÁUSULA TERCERA (ART. 27 R.L.O.P)
- 13) CONVENIO UNICO

AHORA BIEN, LOS CONVENIOS REQUIEREN DE CIERTOS SOPORTES PARA PODER PROCEDER.

SE PRESENTAN LOS DIVERSOS SOPORTES DE LOS SIETE CONVENIOS MAS USUALES:

#### ***SOPORTES CONVENIOS***

##### ***INCREMENTO POR MONTO***

ESCRITO DE SOLICITUD DE LA EMPRESA POR INCREMENTO POR MONTO ANEXANDO PRESUPUESTO, CON EL Vo. Bo. DEL JEFE DE ZONA Y SUPERVISIÓN.

##### ***AMPLIACIÓN DE TIEMPO***

ESCRITO DE SOLICITUD DE LA EMPRESA POR AMPLIACIÓN DE TIEMPO

ESPECIFICANDO LOS DÍAS QUE SE JUSTIFICAN Y SU REPROGRAMACIÓN DE OBRA, CON EL Vo. Bo. DEL JEFE DE ZONA Y SUPERVISIÓN. (SOPORTADO CON NOTAS DE BITÁCORA)

**REDUCCIÓN DE TIEMPO**

ESCRITO DE SOLICITUD DE LA EMPRESA POR LA REDUCCIÓN DE TIEMPO, INDICANDO LAS CAUSAS Y LOS DÍAS, CON EL Vo. Bo. DEL JEFE DE ZONA Y SUPERVISIÓN.

**MODIFICACIÓN DE TIEMPO**

ACTA CIRCUNSTANCIADA FIRMADA POR EL JEFE DE ZONA, CONTRATISTA Y SUPERVISIÓN. (EN EL CASO DE CAMBIO DE TRAMO).

**AMPLIACIÓN DE METAS**

ESCRITO SOLICITUD DE LA EMPRESA POR LA AMPLIACIÓN DE METAS, SOPORTADO CON NOTAS DE BITÁCORA, CON EL Vo. Bo. DEL JEFE DE ZONA Y SUPERVISIÓN.

**MODIFICACIÓN CLÁUSULA TERCERA (ART. 27 R.L.O.P.)**

ESCRITO SOLICITUD DE LA EMPRESA DE LA REPROGRAMACIÓN, ANEXANDO COPIAS DE CONTRA-RECIBO, ACUSE DE FIANZA DE ANTICIPO Y CHEQUE, CON EL Vo. Bo. DEL JEFE DE ZONA Y SUPERVISIÓN.

**MODIFICACIÓN CLÁUSULA QUINTA**

ESCRITO DE SOLICITUD DE LA EMPRESA POR EL ANTICIPO, ASÍ COMO SU JUSTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES QUE VA ADQUIRIR, CON EL Vo. Bo. DEL JEFE DE ZONA.

- VER EJEMPLO ADJUNTO-

(1)  
INCREMENTO DE  
MONTO

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

PARTIDA PRESUPUESTAL 1-030-ED-01-01-33-6100-60-00

CONVENIO ADICIONAL AL CONTRATO DE OBRA

Convenio adicional al Contrato de Obra Pública a base de precios unitarios y tiempo determinado No. 1-33-2-2120-2 que celebran el Departamento del Distrito Federal representado por el señor Ingeniero Juan Manuel Martínez García, en carácter de Director General de Construcción y Operación Hidráulica, a quien en lo sucesivo se le denominará "El Departamento" y por la otra: CONSTRUCTORA SERCH, S.A. DE C.V.

representado por: ING. RUBEN CHERBOWSKI DORENBAM

A quien en lo sucesivo se le denominará "El Contratista" de conformidad con las declaraciones y cláusulas siguientes:

D E C L A R A C I O N E S

- 1.- Con fecha 26-JUNIO-1991 "El Departamento" y "El Contratista" celebraron el contrato mencionado, en el cual "El Contratista" se obliga a realizar los trabajos descritos en la cláusula primera, consistente en: CONSTRUCCION DEL COLECTOR SAN PABLO CHIMALPA, CON TUBERIA DE 0.76 M. DE Ø, ASI COMO OBRAS AUXILIARES Y COMPLEMENTARIAS EN LA DELEGACION CUAJIMALPA, TERMINACION TRAMO II.

ADJUDICADO MEDIANTE CONCURSO SIMPLIFICADO No. DCCOH/CS/336/91.

CONVENIO NUM: 1-33-2-2120-2  
(REG. S.P.P. - -)

REFERENTE AL CONTRATO NUM.: 1-33-2-2120

Por un monto de: \$ 272'208,450.00 (DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA PESOS, 00/100 M.N.). INCLUYE I.V.A. 15%

II.- El contrato aludido está regulado por la Ley de Obras Públicas y conforme al Artículo 41 de la misma, "El Departamento" podrá modificar dicho contrato, a través de un convenio con "El Contratista".

"El Departamento" declara que:

I.- A la fecha se ha determinado la necesidad de modificar el Contrato Original, por lo que se requiere la celebración de este Convenio Adicional en razón de: YA QUE SE REQUIRID LEVANTAR MUROS DE CONTENCIÓN A LO LARGO DE TODO EL COLECTOR, ASI COMO EXTRAER LA TUBERIA DE 0.76 M. DE Ø YA EXISTENTE Y SE REQUIRID CONFORME AL PROYECTO, LO QUE HACE QUE EL IMPORTE DEL CONTRATO SE AUMENTE.

II.- La inversión correspondiente a la modificación al monto del contrato a que se refiere el presente Convenio, ha sido autorizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto, en Oficio Núm. 3.052 de fecha: 26-11-91

"El Contratista" declara que:

I.- Conoce el alcance de las modificaciones materia de este Convenio, tiene capacidad jurídica y dispone de la organización y elementos suficientes para cumplir con ellas.

#### C L A U S U L A S

PRIMERA.- Se AMPLIA el monto del contrato en la cantidad de:  
\$ 65'091,378.00 (SESENTA Y CINCO NOVENTA Y UN MIL TRESCIENTOS  
SETENTA Y OCHO PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE IVA-10%

CONVENIO No. 1-33-2-2120-2

Consecuentemente el monto total del contrato resulta de: \$ 337,299,828.00 (TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTIOCHO PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE IVA.

SEGUNDA.- El objeto del presente convenio consiste en: AMPLIAR EL MONTO DEL CONTRATO ORIGINAL.

CONTINUACION CON LA CONSTRUCCION DEL: COLECTOR SAN PABLO CHIMALPA CON TUBERIA DE 0.76 M. DE Ø, ASI COMO OBRAS AUXILIARES Y COMPLEMENTARIAS EN LA DELEGACION CHAJMALPA, D.F., TERMINACION TRAMO II.

TERCERA.- Salvo las que resulten modificadas por este Convenio, continuarán vigentes todas las estipulaciones del Contrato Original.

CUARTA.- Para la interpretación y cumplimiento de este Convenio, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la Ciudad de México, por lo tanto, " El Contratista " renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio o por cualquier otra causa.

El presente Convenio se extiende en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dos días del mes de Diciembre de mil novecientos noventa y uno.

POR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

EL DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

ING. JUAN MARCEL MARTINEZ GARCIA

EL DIRECTOR DE CONSTRUCCION

ING. ROBERTO SVERDRUP LICONA

EL CONTRATISTA  
CONSTRUCION SEACH, S.A. DE C.V.

ING. RUREN WIELBOWSKI DORTCHALM.

②

REDUCCION DE  
MORTO

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

PARTIDA PRESUPUESTAL NUM: 1-030-ED-01-01-33-6100-60-00

CONVENIO ADICIONAL AL CONTRATO DE OBRA:

Convenio adicional al Contrato de Obra Pública a base de precios unitarios y tiempo determinado Núm. 0-33-2-0785-3 que celebran el Departamento del Distrito Federal representado por el Señor Ingeniero Juan Manuel Martínez García, en su carácter de Director General de Construcción y Operación Hidráulica, a quien en lo sucesivo se le denominará "El Departamento" y por la otra:

CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES UNIVERSO S.A. DE C.V.

representado por: ING. JOSE NUÑOZ RODRIGUEZ

a quien en lo sucesivo se le denominará "El Contratista", de conformidad con las declaraciones y cláusulas siguientes:

D E C L A R A C I O N E S

Las partes declaran que:

- I.- Con fecha: 09 DE ABRIL DE 1990 "El Departamento" y "El Contratista" celebraron el contrato mencionado, en el cual "El Contratista" se obliga a realizar los trabajos descritos en la cláusula primera, consistente en: CONSTRUCCION DEL COLECTOR CALZADA MEXICO TULYEHUALCO, TRAMO I DEL KM. 0+000 AL 0+568. UBICADO EN LA DELEGACION IZTAPALAPA, D.F. ADJUDICADO MEDIANTE CONCURSO SIMPLIFICADO N° DGC04/CS/160/90. PLAZO DE EJECUCION SEGUN CONTRATO ORIGINAL
- |   |                         |
|---|-------------------------|
| INICIO:                                     | 09 DE ABRIL DE 1990     |
| TERMINACION:                                | 09 DE JULIO DE 1990     |
| PLAZO DE EJECUCION SEGUN CONVENIO ADICIONAL |                         |
| INICIO:                                     | 23 DE JULIO DE 1990     |
| TERMINACION:                                | 21 DE NOVIEMBRE DE 1990 |

*Handwritten signature and initials*

CONTENIDO NUM: 0-33-2-0785-3  
(REC.S.P.P.)

REFERENTE AL CONTRATO NUM: 0-33-2-0785

Por un monto de: \$ 275'991.859.00 (DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE --- I.V.A.

II.- El contrato aludido está regulado por la Ley de Obras Públicas y conforme al Artículo 41 de la misma, "El Departamento" podrá modificar dicho contrato, a través de un Convenio con "El Contratista".

"El Departamento" declara que:

I.- A la fecha se ha determinado la necesidad de modificar el Contrato Original, por lo que se requiere la celebración de este Convenio Adicional en razón de:

QUE EL CONTRATISTA REALIZO MENOR VOLUMEN AL CONSIDERADO ORIGINALMENTE

II.- La inversión correspondiente a la modificación al monto del contrato a que se refiere el presente Convenio, ha sido autorizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto, en Oficio Núm.----- de Fecha: -----

"El Contratista" declara que:

I.- Conoce el alcance de las modificaciones materia de este Convenio, tiene capacidad jurídica y dispone de la organización y elementos suficientes para cumplir con ellas.

C L A U S U L A S

PRIMERA.- Se REDUCE el monto del contrato en la cantidad de: \$28'482.561.00 (VEINTIOCHO MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE I.V.A.

Handwritten signature and initials in the left margin.

Consecuentemente el monto total del contrato resulta de: \$247'509,297.00 (DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS 00/100 M.N.) INCLUYE I.V.A.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente convenio consiste en: REDUCIR EL MONTO DEL CONTRATO EN LA CANTIDAD DE \$28'482,561.00 (VEINTIOCHO MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN PESOS 00/100 M.N. INCLUYE I.V.A. EN RAZON DE QUE EL CONTRATISTA REALIZO MENOR VOLUMEN AL CONSIDERADO ORIGINALMENTE.

**TERCERA.-** Salvo las que resulten modificadas por este Convenio, continuarán vigentes todas las estipulaciones del Contrato Original.

**CUARTA.-** Para la interpretación y cumplimiento de este Convenio, así como para todo aquello que no está expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la Ciudad de México, por lo tanto, "El Contratista" renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio o por cualquier otra causa.

El presente Convenio se extiende en la Ciudad de México, Distrito Federal a los veintinueve días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y uno.

POR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

EL DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA.

EL DIRECTOR DE CONSTRUCCION

ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA

ING. ROBERTO SYBERDRO LICON

EL CONTRATISTA

CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES UNIVERSO S.A. DE C.V.  
ING. JOSE A. ROZ RODRIGUEZ  
PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMON.

2  
AMPLIACION DE  
TIEMPO

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

PARTIDA PRESUPUESTAL 1-030-ED-01-01-33-6100-60-00

CONVENIO ADICIONAL AL CONTRATO DE OBRAS

Convenio adicional al Contrato de Obra Pública a base de precios unitarios y tiempo determinado No. 1-33-2-1672-2 que celebran el Departamento del Distrito Federal representado por el señor Ingeniero Juan Manuel Martínez García, en carácter de Director General de Construcción y Operación Hidráulica, a quien en lo sucesivo se le denominará "El Departamento" y por la otra: CONSTRUCCIONES CHICOME, S.A. DE C.V.

representado por: ARQ. JOSE LUIS TOVAR DOMINGUEZ

A quien en lo sucesivo se le denominará "El Contratista" de conformidad con las declaraciones y cláusulas siguientes:

D E C L A R A T O R I E S

- 1.- Con fecha 24-MAYO-1991. "El Departamento" y "El Contratista" celebraron el contrato mencionado, en el cual "El Contratista" se obliga a realizar los trabajos descritos en la cláusula primera, consistente en: CONSTRUCCION DEL COLECTOR GUADALUPE PROLETARIA TRAMO III DEL KM. 0+115 AL 0+508, TUBERIA DE 1.07 M. DE Ø, EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

ADJUDICADO MEDIANTE CONCURSO SIMPLIFICADO No. DGCCH/CS/256/91.

PLAZO DE EJECUCION

INICIO \_\_\_\_\_ 03 DE JUNIO DE 1991.

TERMINACION \_\_\_\_\_ 02 DE SEPTIEMBRE DE 1991.

CONVENIO DE SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL:

02 DE JULIO DE 1991 AL \_\_\_\_\_ 27 DE JULIO DE 1991.

REINICIO \_\_\_\_\_ 23 DE JULIO DE 1991.

TERMINACION \_\_\_\_\_ 23 DE SEPTIEMBRE DE 1991.

CONVENIO No. 1-33-2-1672-2  
( REG. S.P.P.

REFERENTE AL CONTRATO No. 1-33-2-1672

Por un monto de: \$ 506'792,465.00 (QUINIENTOS SEIS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS, 00/100 M.N.).

INCLUYE I.V.A.

II.- El contrato aludido está regulado por la Ley de Obras Públicas y conforme al Artículo 41 de la misma, " El Departamento " podrá modificar dicho contrato, a través de un convenio con " El Contratista".

" El Departamento " declara que:

I.- A la fecha se ha determinado la necesidad de modificar el Contrato Original, por lo que se requiere la celebración de este Convenio Adicional en razón de: HABER EJECUTADO OBRA NO INCLUIDA EN EL CATALOGO DE CONCEPTOS ORIGINAL, CONSISTENTE EN LA CONSTRUCCION DE 3 CAJAS ESPECIALES, EN LAS QUE DEBERA DEMOLERSE EL COLECTOR EXISTENTE, ASI MISMO POR LAS INTENSAS PRECIPITACIONES PLUVIALES, QUE PROVOCAN UN AVANCE MUY LENTO, POR LO QUE SE SOLICITA UNA AMPLIACION DE TIEMPO

II.- La inversión correspondiente a la modificación al monto del contrato a que se refiere el presente Convenio, ha sido autorizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto, e. Oficio No. 3.052 de fecha: 26-11-91.

" El Contratista " declara que:

I.- Conoce el alcance de las modificaciones materia de este Convenio, tiene capacidad jurídica y dispone de la organización y elementos, suficientes para cumplir con ellas.

### C L A U S U L A S

PRIMERA.- Se ----- el monto del contrato en la cantidad de:  
\$ ----- ( ----- ).

CONVENIO NUM. 7-33-2-1672-2

Consecuentemente el monto total del contrato resulta de:-  
\$ 506'792,465.00 (QUINIENTOS SEIS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS, 00/100 M.N.). INCLUYE I.V.A.

SEGUNDA.- El objeto del presente convenio consiste en: AMPLIAR EL PROGRAMA DE TERMINACION POR 18 DIAS CALENDARIO A PARTIR DEL 24 DE SEPTIEMBRE AL 11 DE OCTUBRE DEL PRESENTE AÑO.

TERCERA.- Salvo las que resulten modificadas por este Convenio, continuarán vigentes todas estipulaciones del Contrato Original.

CUARTA.- Para la interpretación y cumplimiento de este Convenio, así como para todo aquello que no está expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la Ciudad de México, por lo tanto, "El Contratista" renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio o por cualquier otra causa.

El presente Convenio se extiende en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los 8 días del mes de OCTUBRE de mil novecientos noventa y uno.

POR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

EL DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCION Y  
OPERACION HIDRAULICA

ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA

EL DIRECTOR DE CONSTRUCCION

ING. ROBERTO OVERDRUP LICONA

EL CONTRATISTA  
CONSTRUCCIONES CHICOMC, S.A. DE C.V.

ING. JOSE LUIS TOVAR DOMINGUEZ

# I.4 PARTICULARIDADES DE LAS OBRAS

## *EN TERRENO BLANDO*

LAS PARTICULARIDADES A LAS QUE MAS COMÚNMENTE SE ENFRENTAN LAS OBRAS DE DRENAJE EN ESTE TIPO DE TERRENOS, ES SIN DUDA LAS REFERENTES AL AGUA.

EL AGUA ES UN FACTOR PROBLEMÁTICO DE GRAN MAGNITUD, SOBRETUDO EN TERRENOS SATURADOS, DONDE LA HUMEDAD ES UN VERDADERO OBSTÁCULO, QUE TIENE QUE SER ENFRENTADO CON UN EFICIENTE Y ECONÓMICO SISTEMA DE BOMBEO Y DE ADEME ADEMÁS DE UNA SERIE DE CUIDADOS ESPECIALES.

EN CUANTO AL BOMBEO, ESTE DEPENDERÁ DE LA CANTIDAD DE AGUA A DESALOJAR Y DE LAS POSIBILIDADES DE SUMINISTRO ENERGÉTICO DEL EQUIPO, ASI BIEN, SI SE PUEDE DISPONER DE UNA FUENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ES SIEMPRE MAS FAVORABLE UTILIZAR EQUIPO DE BOMBEO ELÉCTRICO (LOS LLAMADOS COMÚNMENTE "BECERROS"), QUE

LAS BOMBAS A BASE DE GASOLINA, YA QUE ESTAS TIENEN LA DESVENTAJA DE TENERSE QUE CEBAR Y ADEMÁS DE REQUERIR UN ESPECIAL CUIDADO DE CONTAR CON GASOLINA DE CALIDAD Y DE MANERA CONSTANTE, SIENDO ADEMÁS UN FACTOR DE RIESGO MAYOR PARA SU OPERACIÓN QUE LA DE BOMBEO A BASE DE ELECTRICIDAD SIN EMBARGO, EXISTE SIEMPRE PELIGRO EN AMBOS SISTEMAS.

EN CUANTO AL EQUIPO DE BOMBEO Y EL ADEME CON SUS RESPECTIVAS APLICACIONES SE TRATARA CON MAS DETALLE EN EL TEMA DE SELECCIÓN DE EQUIPO Y DE EXCAVACIÓN (II.1 Y II.5 RESPECTIVAMENTE).

OTRA PARTICULARIDAD QUE ES IMPORTANTE, ES QUE POR LO REGULAR, LAS CALLES CUANDO LLUEVE, SE SATURAN Y SI NO CUENTAN CON PAVIMENTACIÓN O CON UN ANTERIOR SISTEMA DE DRENAJE, DIFICULTARÁ EN CONSECUENCIA, LAS ACTIVIDADES NORMALES DE LA OBRA, INCLUYENDO EL DESEMPEÑO DE MAQUINAS Y PERSONAL, LO QUE CAUSARA ATRASO Y EN OCASIONES, ACCIDENTES, LOS CUALES SE DEBEN EVITAR CON UN BUEN PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL, QUE DESGRACIADAMENTE, EN LA ACTUALIDAD ES MUY POCAS VECES SEGUIDO.

ALGO QUE SE TIENE QUE TENER ENCUESTA EN LAS OBRAS EN ESTE TIPO DE TERRENO, ES QUE SE PRESENTAN ASENTAMIENTOS, LOS CUALES PROVOCAN COMPLICACIONES DIVERSAS, ENTRE LAS CUALES DESTACAN LAS REFERENTES A LA RUPTURA DE TUBERÍAS PREEXISTENTES E INCLUSO, SI NO SE TIENE UNA BUENA CALIDAD DE COMPACTACION, EN LA TUBERÍA INSTALADA. TAMBIÉN, LOS ASENTAMIENTOS PUEDEN PROVOCAR DERRUMBES EN LAS CEPAS SI ESTAS NO CUENTAN CON EL ADEME ADECUADO, AUNQUE SI BIEN TAMBIÉN INTERVIENE EL INTEMPERISMO DEL MATERIAL COMO PRINCIPAL FACTOR, NO ES CONVENIENTE PASAR POR ALTO ESTE TIPO DE CONTINGENCIAS AL MOMENTO DE ESTAR LABORANDO.

UN PROBLEMA COMÚN QUE SE PRESENTA EN ESTE TIPO DE TERRENOS, ES QUE A PESAR DE ESTAR LA CEPA PERFECTAMENTE ADEMADA, SE PUEDEN PRESENTAR DERRUMBES EN ZONAS CERCANAS A LA MISMA, SOBRETUDO CUANDO SE EXCAVA PROFUNDO Y EXTENSO, LO CUAL PROVOCA DIFICULTADES DEMASIADO SERIAS, LO QUE DEBE EVITARSE COLOCANDO LA TUBERÍA Y RELLENANDO LO MAS PRONTO POSIBLE, PERO TAMBIÉN ESTO ES INSUFICIENTE EN OCASIONES, POR LO QUE SE DEBE CONTAR CON UNA BUENA PLANEACIÓN PARA TENER UNA RÁPIDA RESPUESTA ANTE UNA EVENTUALIDAD DE ESTA MAGNITUD, LO QUE PERMITE EVITAR MERMAS IMPORTANTES DE RECURSOS Y DE TIEMPO.

UN CASO QUE TAMBIÉN SE PRESENTA, EN EL CUAL INFLUYE LA PERICIA Y EXPERIENCIA DEL OPERADOR (Y DEL INGENIERO RESPONSABLE), ES EL HUNDIMIENTO Y EN ALGUNAS VECES, CAÍDA DE LA MAQUINARIA EN LA CEPA, ESTO PROVOCA CONSECUENCIAS SEVERAS, PUES SE TIENE QUE CONTAR CON EL EQUIPO ADECUADO PARA PODER RESCATAR LA MAQUINARIA Y ESTO SIEMPRE REPRESENTA UN COSTO BASTANTE SERIO.

ALGO QUE GENERALMENTE EN ALGUNA ZONA DEL TRAYECTO DE LA ZANJA SE PRESENTA, ES LA EXISTENCIA DE INFILTRACIONES POR TUBERÍA EXISTENTE Y ALGUNAS VECES POR EL MISMO NIVEL FREÁTICO, ESTO PROVOCA DERRUMBES ANTES DE PODER COLOCAR EL ADEME, ESTO POR LO REGULAR ES CONTROLABLE POR EL INCADO PREVIO DE VIGUETAS A UN LADO DE LA CEPA ANTES DE EXCAVAR, CON LA FINALIDAD DE DETENER CON ANTICIPACIÓN ALGÚN DESPLOME DEL MATERIAL.

OTRA EVENTUALIDAD QUE ES POSIBLE QUE SE TENGA, ES LA RUPTURA POR EL EQUIPO DE ALGUNA TUBERÍA DE AGUA POTABLE O DRENAJE QUE EXISTIERA EN EL LUGAR Y DE LA CUAL SE IGNORE SU PRESENCIA YA SEA POR LA CARENCIA DE PLANOS O DE CUIDADO. ESTO PROVOCA UNA SERIE DE DERRUMBES EN PROPORCIÓN AL TAMAÑO DEL

DAÑO OCASIONADO, LO QUE ACARREARÁ EN CONSECUENCIA UN ATRASO EN LA OBRA ADEMÁS DEL DISGUSTO DE LOS VECINOS DEL LUGAR, SIENDO ESTO NECESARIO RESOLVERLO CON PRONTITUD, PARA LO CUAL SE RECOMIENDA SOLICITAR APOYO A LA DELEGACIÓN EN LA REPARACIÓN SI ES POSIBLE Y TRATAR DE ABATIR EL NIVEL DEL AGUA, Y SI SE TRATA DE DRENAJE, TAPAR LOS POZOS DE VISITA QUE APORTEN LIQUIDO A LA FUGA Y EN EL CASO DEL AGUA POTABLE, CERRAR SI ES FACTIBLE LAS VÁLVULAS ALIMENTARIAS, PERO EN ESTE CASO, SE DEBEN ACELERAR LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, PUES ES EL AGUA POTABLE POR OBIAS RAZONES, MOTIVO DE MOLESTIA MAYOR PARA LOS AFECTADOS.

#### *EN ROCA*

DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES PUEDE UNO ENFRENTARSE A EXCAVACIONES EN MATERIAL TIPO I, II O III.

EN EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE "RED SECUNDARIA TRAMO 9" EN LA COLONIA SANTO DOMINGO, DELEGACIÓN COYOACAN, EL MATERIAL ENCONTRADO FUE EN SU MAYORÍA ROCA.

LA PRIMERA PREGUNTA QUE SURGE ES EL PORQUE SE DECIDIÓ LLEVAR A CABO LA CONSTRUCCIÓN DE UN DRENAJE EN UNA COLONIA YA ESTABLECIDA TOTALMENTE Y CON TODOS LOS SERVICIOS (LUZ, AGUA POTABLE, TELÉFONO) Y LA RESPUESTA OBVIA ES LA DE MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUD DE ESTE LUGAR, PERO EXISTEN OTRAS RESPUESTAS QUE VAN MAS ALLA DE LO ANTES MENCIONADO, COMO ES EL CASO DE PROTEGER LOS MANTOS ACUIFEROS QUE SE ENCUENTRAN EN ZONAS ALEDAÑAS YA QUE ESTOS SE ESTABAN CONTAMINANDO FUERTEMENTE DEBIDO A QUE EL SISTEMA DE DESALOJO DE LAS AGUAS DE LA COLONIA ANTES MENCIONADA ERA A BASE DE GRIETAS POR MEDIO DE LAS CUALES ESCURRÍA EL AGUA CONTAMINADA HASTA LLEGAR A DICHOS

## MANTOS.

EN BASE A LO ANTES MENCIONADO SE DECIDIÓ EL LLEVAR A CABO LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE ESTA ZONA, CONVOCANDO PARA TAL EFECTO UNA SERIE DE CONCURSOS POR MEDIO DE LOS CUALES SE OTORGO A DIFERENTES CONSTRUCTORAS UN CIERTO TRAMO DEL SISTEMA PARA ASÍ, ATENUAR DE MANERA EFICIENTE EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS MANTOS ACUIFEROS.

LO QUE SE REFIERE AL PROCESO CONSTRUCTIVO EN SI, SE EXPLICARA CON MAYOR DETALLE EN EL PRÓXIMO CAPITULO.

PERO CABE MENCIONAR QUE DURANTE EL MISMO, SE SUSCITA UNA SERIE DE PROBLEMAS Y CAMBIOS EN EL PROYECTO ORIGINAL, SITUACIÓN QUE SE DA EN LA MAYORÍA, SINO ES QUE EN TODAS LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL.

ENTRE OTRAS COSAS SE PUEDE DESTACAR QUE EL PROYECTO EN EL CUAL SE BASO LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE, NO FUE EL ORIGINAL Y AUN ASI HUBO UNA SERIE DE MODIFICACIONES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEBIDO A LA EXISTENCIA DE INSTALACIONES SUBTERRANEAS, TALES COMO AGUA POTABLE Y TELÉFONOS LAS CUALES TENÍAN QUE SER LIBRADAS POR LA RED DE DRENAJE, SITUACIÓN QUE LLEVO A MODIFICAR PENDIENTES, COLOCAR POZOS DE VISITA EN ZONAS NO PROYECTADAS E INCLUSIVE COLOCAR UN BYPASS DE AGUA POTABLE.

TODAS ESTAS MODIFICACIONES DEBEN SER DEBIDAMENTE ANALIZADAS CON EL FIN DE NO REBASAR LAS ESPECIFICACIONES TALES COMO MÁXIMAS Y MÍNIMAS PENDIENTES, ASÍ COMO LONGITUDES MÁXIMAS QUE SE DAN EN ESTOS.

ADEMÁS, TAMBIÉN ES DE SUMA IMPORTANCIA QUE ESTA MODIFICACIÓN SEA AUTORIZADA POR LA SUPERVISIÓN CORRESPONDIENTE Y QUEDE ASENTADA POR ESCRITO EN BITÁCORA CON LA FIRMA DE AMBAS PARTES.

COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE EL MATERIAL ENCONTRADO FUE EN SU MAYORÍA ROCA, PERO SE ENCONTRÓ TAMBIÉN TEPETATE Y CASCAJO (MATERIAL FORMADO POR TIERRA, PEDACERÍA DE TABIQUE, ROCA, ETC.) PARA PODER DAR ASÍ LA SUPERFICIE MAS O MENOS REGULAR Y LLEVAR A CABO LA PAVIMENTACIÓN.

CABE DESTACAR QUE LOS HABITANTES DEL LUGAR NO ESTABAN TOTALMENTE DE ACUERDO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE DEBIDO A QUE LAS CALLES SE ENCONTRABAN PAVIMENTADAS Y POSTERIORMENTE Y COMO CONSECUENCIA DE TAL CONSTRUCCIÓN LAS CALLES NO QUEDARÍAN CON UNA SUPERFICIE TOTALMENTE UNIFORME COMO SE ENCONTRABA ANTES, YA QUE PARA TAL EFECTO SERIA NECESARIO LEVANTAR LA TOTALIDAD DE ASFALTO Y NO NADA MAS LA FRANJA CENTRAL DONDE ESTABA EL DRENAJE CON SUS RESPECTIVAS DESCARGAS DOMICILIARIAS.

ESTO LLEVA A PENSAR EN UNA MALA PLANEACIÓN DEBIDO A QUE EL DRENAJE DEBE DE INSTALARSE ANTES DE LA PAVIMENTACIÓN.

# **I.5** ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS

## **CONCEPTO DE CONTROL**

EL CONTROL COMPRENDE EL PLAN DE ORGANIZACIÓN Y TODOS LOS MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS QUE EN FORMA COORDINADA ADOPTA LA ADMINISTRACIÓN DE UNA DEPENDENCIA O ENTIDAD PARA SALVAGUARDAR SUS RECURSOS, OBTENER LA SUFICIENTE INFORMACIÓN OPORTUNA Y CONFIABLE PROMOVER LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y ASEGURAR LA ADHESIÓN A LAS LEYES, NORMAS Y POLÍTICAS EN VIGOR, CON OBJETO DE LOGRAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS Y OBJETIVOS ESTABLECIDOS.

## **LAS ETAPAS DE CONTROL**

### **IMPLANTACIÓN DE LOS MEDIOS DE CONTROL**

SE CUBRE CONSIDERADO LOS SIGUIENTES PUNTOS:

\* QUE CONTROL PUEDE MOSTRARNOS CLARAMENTE LAS DESVIACIONES DE LOS OBJETIVOS?

- \* QUE MEDIOS DE CONTROL NECESITAMOS?
- \* QUE PUEDE INDICARNOS LO QUE PODRÍA MEJORARSE?
- \* QUE CONTROLES SON LOS MAS ECONÓMICOS Y AMPLIOS A LA VEZ?

PARA ESTABLECER LOS CONTROLES, ES DE IMPORTANCIA VITAL TOMAR EN CUENTA LA NATURALEZA DE LOS MISMOS Y DE LA FUNCIÓN QUE SE VA A CONTROLAR.

#### REGISTRO, RECOPIACIÓN Y CONCENTRACIÓN DE DATOS

ESTA ETAPA ESTA CONDICIONADA A QUE:

- \* LOS CONTROLES SEAN FLEXIBLES.
- \* LOS CONTROLES DEBEN MOSTRAR EN FORMA RÁPIDA LAS DESVIACIONES.
- \* DEBEN SER CLAROS.

EVALUACIÓN, INTERPRETACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEBE CONSIDERARSE:

- \* LOS CONTROLES DEBERÁN ELABORARSE EN FORMA COMPACTA.
- \* LOS CONTROLES DEBEN DE CONDUCIR POR SI MISMOS A LA ACCIÓN CORRECTIVA.

#### UTILIZACIÓN DE RESULTADOS. CORRECCIONES

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- \* ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS HECHOS, BÚSQUEDA DE CAUSAS Y ORIGENES DE LAS DESVIACIONES.
- \* ADOPCIÓN DE MEDIDAS NECESARIAS.

- \* IMPLANTACIÓN PRACTICA DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS.
- \* REGISTRO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

LA ACCIÓN CORRECTIVA DE LOS CONTROLES PUEDE IMPLICAR:

- \* CAMBIO DE LOS MÉTODOS.
- \* CAMBIAR O ACLARAR LAS ORDENES, INSTRUCCIONES O REGLAS.
- \* REAFIRMAR EL OBJETIVO EN LA MENTE DEL PERSONAL.
- \* BASARSE EN LAS CAUSAS Y ORÍGENES DE LAS DESVIACIONES.

#### **TIPOS DE CONTROL**

EL TIPO DE CONTROL QUE PUEDE APLICAR UN ORGANISMO DEPENDE PRINCIPALMENTE DE SUS DIMENSIONES, DE SU DISPERSIÓN GEOGRÁFICA, ORGANIZACIÓN, COSTO DIRECCIÓN Y DE SU ESTRUCTURA.

EXISTEN DIFERENTES CRITERIOS PARA CLASIFICAR LOS CONTROLES, LOS MAS IMPORTANTES SON:

1. POR SU MATERIA: PERSONAL DE ACTIVIDAD O INSTITUCIONAL.
2. POR SU OPORTUNIDAD: PREVIO, SUBSECUENTE O SIMULTANEO.
3. POR SU PERSISTENCIA: CONTINUO O PERIÓDICO.
4. POR SU INTENSIDAD: RUTINARIO O POR EXCEPCIÓN.
5. POR SU COMPOSICIÓN: DE SECUENCIA ABIERTA O DE SECUENCIA CERRADA.
6. POR SU FINALIDAD: LEGITIMIDAD, TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO.
7. POR SU EXTENSIÓN: GENERAL Y PARTICULAR.
8. POR EL ORGANISMO: INTERNO O EXTERNO.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS CONTROLES**

**DE VENTAS:** VOLUMEN TOTAL DE VENTAS, TIPO DE ARTÍCULOS VENDIDOS, VOLUMEN DE VENTAS ESTACIONALES, PRECIO DE ARTÍCULOS VENDIDOS, POR CLIENTES, POR TERRITORIOS, POR VENDEDORES, UTILIDADES DE VENTAS Y COSTOS DE VENTAS.

**DE PRODUCCIÓN Y OPERACIÓN:** CONTROL DE INVENTARIOS, OPERACIONES PRODUCTIVAS, CALIDAD, TIEMPOS Y MÉTODOS DE OPERACIÓN, DESPERDICIOS, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN COSTO DE PRODUCCIÓN.

**FINANCIEROS:** SISTEMAS GENERALES DE CONTABILIDAD, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS, CONTABILIDAD DE COSTOS, AUDITORÍAS EXTERNAS E INTERNAS, CONTROLES DE DEPRECIACIÓN Y ADICIONES AL ACTIVO, DE EFECTIVO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIONES, DE COSTOS Y UTILIDAD, DE ACCIONES, OBLIGACIONES Y VALORES.

**ADMINISTRATIVOS:** GRÁFICAS DE ORGANIZACIÓN, MANUALES, ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DE PUESTOS, EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO, SELECCIÓN DE PERSONAL, INDICES DE ROTACIÓN, MOVILIDAD INTERNA DEL PERSONAL, ENTRENAMIENTO, AUSENTISMO Y PUNTUALIDAD.

**GENERALES:** REPORTES GRÁFICOS, ESTADÍSTICAS, PRESUPUESTOS Y PRONÓSTICOS.

## **TÉCNICAS DE CONTROL**

MÉTODOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PROYECTOS:

- 1) EXPERIENCIA E INTUICIÓN (ANTES DE 1870)

2) DIAGRAMA DE GANTT (1915)

3) DIAGRAMA DE FLECHAS Y RUTA CRITICA (1958)

EL USO DEL MÉTODO DE GANTT ES AUN EN NUESTROS DÍAS, MUY AMPLIO, TANTO EN LABORES DE PLANEACIÓN COMO DE CONTROL Y HA SIDO INTEGRADO DE HECHO A LA APLICACIÓN PRACTICA DE LAS MODERNAS TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL.

LA TÉCNICA DEL CAMINO CRITICO TUVO SU ORIGEN ENTRE 1956 Y 1958 DURANTE LA BÚSQUEDA DE LA SOLUCIÓN A 2 PROBLEMAS DIFERENTES PERO SIMULTÁNEOS DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS, EN LOS ESTADOS UNIDOS.

POR UN LADO, LA MARINA DE LOS ESTADOS UNIDOS, AL INICIAR EL PROYECTO DEL SUBMARINO ATÓMICO POLARIS, RECONOCIÓ QUE ADEMÁS DE LAS DIFICULTADES DE TIPO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, DEBÍA VENCER EL PROBLEMA DE LA COORDINACION, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA LABOR DE UNOS 250 CONTRATISTAS DIRECTOS Y MAS DE 9,000 SUBCONTRATISTAS ENCARGADOS CADA UNO DE ELLOS, DE ALGÚN ASPECTO DEL TRABAJO TOTAL. DADA LA NO EXISTENCIA DE DATOS Y ANTECEDENTES, LAS ESTIMACIONES DE TIEMPOS Y COSTOS DEBÍAN HACERSE EN BASE A "PROBABILIDADES". LA EMPRESA BOOZ ALLEN-HAMILTON DESARROLLO EL SISTEMA PERT (PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE).

POR OTRO LADO LA EMPRESA EL DU PONT DE NEMOURS BAJO LA DIRECCIÓN , DE J.E. KELLY Y MR. WALKER, DESARROLLO EL SISTEMA QUE ORIGINALMENTE SE DENOMINO PPS (PROYECT PLANNING AND SCHEDULING), Y QUE EVOLUCIONO EN LO QUE CONSTITUYE EL CPM (CRITICAL PATH METHOD), CON LA INTENCIÓN INICIAL DE ESTRUCTURAR UN MECANISMO PARA LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTROL DE UN PROGRAMA MUY AMPLIO DE

## CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS EN TODA AMÉRICA.

### GRÁFICA DE GANTT

A FIN DE FACILITAR LA PLANEACIÓN Y EL CONTROL, SE HA DESCUBIERTO UN GRAN NUMERO DE DISPOSITIVOS ESPECIALIZADOS DE ANÁLISIS E INFORMACIÓN. UNO DE ESTOS DISPOSITIVOS ES LA GRÁFICA DE GANTT, ESTA GRÁFICA HA SIDO CALIFICADA COMO LA CONTRIBUCIÓN MAS NOTABLE PARA LA ADMINISTRACIÓN HECHA EN ESTA GENERACIÓN.

LA GRÁFICA DE GANTT PRESENTA LOS HECHOS Y SUS RELACIONES CON EL TIEMPO. CADA UNA DE SUS DIVISIONES DE ESPACIO A LO LARGO DEL EJE HORIZONTAL DE LA TABLA EN RELACIÓN A LOS INCREMENTOS DE TIEMPO. LOS PROGRESOS REALES SE MARCAN EN EL MISMO EJE. PERIÓDICAMENTE SE ANALIZAN LOS LOGROS Y EN SU CASO LAS RAZONES O CAUSAS POR LAS QUE HAYA HABIDO VARIACIONES ENTRE LO PLANEADO Y LO EJECUTADO.

### LA TÉCNICA DEL MÉTODO CPM

EL MÉTODO DE LA RUTA CRITICA ES UN MECANISMO DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL, QUE ESENCIALMENTE SE BASA EN LA REPRESENTACIÓN DEL PLAN A SEGUIR PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO MEDIANTE UN DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DENOMINADO "RED DE ACTIVIDADES" QUE PERMITE:

- a) ESTABLECER LA SECUENCIA E INTERRELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR.

### GRAFICA DE GANTT

TIEMPO		ENERO				FEBRERO				MARZO			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. CARPINTERIA	P		▨	▨	▨								
	R		▨	▨	▨								
2. HERRERIA	P					▨	▨	▨	▨				
	R					▨	▨	▨	▨				
3. ACABADOS	P									▨	▨	▨	▨
	R									▨	▨	▨	▨

▨ PROGRAMADO

▨ REALIZADO

S1= SEMANA 1

S2= SEMANA 2

S3= SEMANA 3

S4= SEMANA 4

b) PREVER LA PARTICIPACIÓN DE TODOS LOS RECURSOS Y ELEMENTOS QUE INTERVENCIÓN.

c) TOMAR EN CONSIDERACIÓN LAS LIMITANTES Y RESTRICCIONES DE CUALQUIER TIPO A QUE VAYAN A ESTAR SUJETAS LAS ACTIVIDADES Y LOS RECURSOS.

d) REALIZAR UN ANÁLISIS DE LA LÓGICA DE LA RED, A FIN DE ESTRUCTURAR EL MAS ADECUADO PROGRAMA DE OPERACIÓN EL MECANISMO PARA SU CONTROL.

EL CPM ES APLICABLE A TODO TIPO DE PROYECTOS, SIEMPRE Y CUANDO SE ENTIENDE POR TAL, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES DIRIGIDAS A LA CONSECUCCIÓN DE UN OBJETIVO UNICO Y CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

1. EL PROYECTO CONSISTIRÁ DE UN CONJUNTO DE TRABAJOS O ACTIVIDADES MUY BIEN DEFINIDA QUE AL SER COMPLETADOS, SE ALCANCE LA TERMINACIÓN DEL PROYECTO.

2. LAS ACTIVIDADES PODRÁN SER INICIADAS Y TERMINADAS INDEPENDIENTEMENTE DE LAS DEMÁS, DENTRO DE CIERTA FRECUENCIA.

3. LAS ACTIVIDADES DEBEN SER ORDENADAS. ES DECIR EJECUTADAS DENTRO DE UNA CIERTA SECUENCIA CONDICIONADA POR REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS, FÍSICOS, POLÍTICOS, DE SEGURIDAD, ETC.

LAS RESTRICCIONES ANTERIORES, ELIMINAN EL CAMPO DE APLICACIÓN DE LA TÉCNICA CPM, A AQUELLOS PROYECTOS CONSTITUIDOS POR CONJUNTO DE OPERACIONES QUE SIGAN NECESARIAMENTE UNA TRAS OTRA SIN NINGUNA SEPARACIÓN O INCLUSIVE DISTINCIÓN ENTRE ELLAS, (COMO SERIA EL CASO DE UN PROCESO DE FLUJO

CONTINUO), O AQUELLOS PROYECTOS INTEGRADOS POR ACTIVIDADES SIN NECESARIAMENTE ALGUNA SECUENCIACIÓN O FRANCAMENTE SIN NINGUNA SECUENCIACIÓN O INTERRELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES.

CADA PROYECTO TIENE UNA ESTRUCTURA PROPIA, DEBIDO A LAS DEPENDENCIAS Y CIRCUNSTANCIAS ESENCIALES DE LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALES REQUERIDAS PARA SU TERMINACIÓN. CUALQUIER PLAN PARA LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DEBE TOMAR EN CUENTA ESAS DEPENDENCIAS.

EN ESTAS CONDICIONES EL C.P.M. PERFILA LA NECESIDAD DE PLANEAR PRIMERO Y PROGRAMAR DESPUÉS, DEJANDO SOLO A LA PROGRAMACIÓN EL ASPECTO CUANTITATIVO.

#### **REPORTES**

OTROS MEDIOS DE CONTROL SON LAS FORMAS USUALES DE UNA EMPRESA O INSTITUCIÓN DE PROPORCIONAR INFORMACIÓN, TALES COMO: REPORTES DE ACTIVIDADES, SUPERVISIÓN Y OTRAS.

POR LO GENERAL EL CONTROL SE HA CLASIFICADO EN DOS TIPOS:

- 1) LOS CONTROLES SISTEMÁTICOS, GENERALMENTE INTERNOS, DISEÑADOS PARA CONOCER AVANCES PERIÓDICOS.
- 2) LOS CONTROLES EVENTUALES, EXTERNOS, LOS CUALES PUEDEN ALERTAR AL ADMINISTRADOR DE QUE ALGO PUEDE ESTAR MARCHANDO MAL.

PARA PODER EJEMPLIFICAR LO ANTERIOR EN BASE A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SE HARÁ UNA RUTA CRITICA SENCILLA DE TAL PROCESO.

PRIMERAMENTE SE DETECTARAN Y SEPARARAN LAS DISTINTAS OPERACIONES O PROCESOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

- |  |        |
|--|--------|
| 1.-TRAZO Y NIVELACIÓN                            | (T.N.) |
| 2.-EXCAVACIÓN                                    | (E)    |
| 3.-CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA               | (C)    |
| 4.-CORTE DE PAVIMENTO                            | (CO)   |
| 5.-TENDIDO DE CAMA                               | (T)    |
| 6.-TENDIDO DE TUBERÍA                            | (TE)   |
| 7.-RELLENO DE ZANJA                              | (R)    |
| 8.-COMPACTACION                                  | (COM)  |
| 9.-PAVIMENTACIÓN                                 | (P)    |
| 10.-CARGA DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN | (CA)   |

UNA VEZ ELABORADA LA LISTA DE ESTAS ACTIVIDADES, EL SIGUIENTE PASO CONSISTE EN DEFINIR LAS RELACIONES ESENCIALES ENTRE TODAS LAS ACTIVIDADES, SU SECUENCIACIÓN Y SUS DEPENDENCIAS, YA QUE COMO SE PUEDE OBSERVAR LAS ACTIVIDADES ANTES MENCIONADAS ESTÁN NUMERADAS INDEPENDIEMENTE DE SU ORDEN DE EJECUCIÓN.

CON UN CONOCIMIENTO COMPLETO DEL PROYECTO POR EFECTUARSE, QUE EN ESTE CASO ES LA CONSTRUCCIÓN DE UN DRENAJE, SE PUEDE DESARROLLAR UNA RED COMPLETA QUE REPRESENTA UN PLAN LÓGICO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

LA LIGA Y SECUENCIACIÓN DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES (FLECHAS) VA FORMANDO CADENAS O AREAS DE ACCIÓN. EL PLAN COORDINADO DE TODAS LAS CADENAS DE ACTIVIDADES, CONSTITUYE LA RED DE ACTIVIDADES REPRESENTADA POR EL DIAGRAMA DE FLECHAS. POR TAL MOTIVO SE PROCEDERÁ A HACER LA RED DE ACTIVIDADES EN BASE A LO ANTES MENCIONADO.

COMO SE PUEDE OBSERVAR EN EL EJEMPLO DE LA RED DE ACTIVIDADES, SE TRATA DE UN EJEMPLO MUY SIMPLE DONDE SE TOMAN EN CUENTA UNICAMENTE LAS ACTIVIDADES MAS REPRESENTATIVAS E IMPORTANTES, SIN EMBARGO PARA QUE UNA RED DE ACTIVIDADES SEA VERDADERAMENTE REPRESENTATIVA DEL PLAN TENDIENTE A LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO ESPECIFICO:

-TIENE QUE HABER INCLUIDO A TODAS Y CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES POR REALIZAR.

-DEBE HABER INCORPORADO TODOS LOS ELEMENTOS Y FACTORES QUE INTERVENGAN EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO, RECURSOS, PROCESOS, ETC.

-DEBE HABER CONSIDERADO TODAS LAS LIMITANTES Y RESTRICCIONES (TECNOLÓGICAS, DE PROCEDIMIENTO, DE SEGURIDAD, AMBIENTALES, ETC.) ASÍ COMO CONSIDERACIONES ESPECIALES (URGENCIA DE LA OBRA, IMPLICACIONES POLÍTICAS Y SOCIALES, ETC.).

EL GRADO DE DESGLOSE DE LAS ACTIVIDADES Y POR ENDE, EL TAMAÑO DE LA RED, REFLEJADO EN EL NUMERO DE ACTIVIDADES QUE LA CONSTITUYAN, DEBERÁ DETERMINARSE PRUDENTEMENTE PARA CADA PROYECTO EN PARTICULAR Y DEPENDERÁ DE FACTORES TALES COMO:

NATURALEZA DE LOS TRABAJOS E IMPORTE DE LOS MISMOS, COMPLEJIDAD DE LAS OPERACIONES, GRADO DEL CONTROL DE CALIDAD Y AVANCE QUE SE ESPECIFIQUE, LOCALIZACIÓN DE LA OBRA, FINALIDAD Y OBJETIVOS DEL PROYECTO, ETC.

CONVIENE TENER PRESENTE QUE UNA RED DE ACTIVIDADES TIENE QUE CONSTITUIR UNA AYUDA PARA QUIEN TIENE LA RESPONSABILIDAD DE PLANEAR, PROGRAMAR Y CONTROLAR UN PROYECTO Y NO VENIR A INCREMENTAR SUS PROBLEMAS Y COMPLICARLE LA EXISTENCIA.

LA RED DEBE SER DE UNA OBJETIVIDAD TAL QUE LE AYUDE A VISUALIZAR LA PROBLEMÁTICA QUE IMPLICA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO Y NO DE UNA GRAN MAGNITUD Y COMPLEJIDAD.

UNA VEZ CONCLUIDA LA RED DE ACTIVIDADES HABRÁ QUE DARLE TIEMPO DE EJECUCIÓN A CADA UNA DE ESTAS , EN LA QUE HABRÁ QUE CONSIDERARSE DIVERSOS FACTORES, TALES COMO, EL RENDIMIENTO, LA CANTIDAD DE OBRA A EJECUTAR, ETC.

CON EFECTO DE CONTINUAR CON EL EJEMPLO ANTERIOR PROPONDREMOS TIEMPOS ARBITRARIOS PARA PODER ASÍ SEGUIR CON EL CALCULO DE LA RED, RESULTÁNDONOS DE ESTO LA RUTA CRITICA.

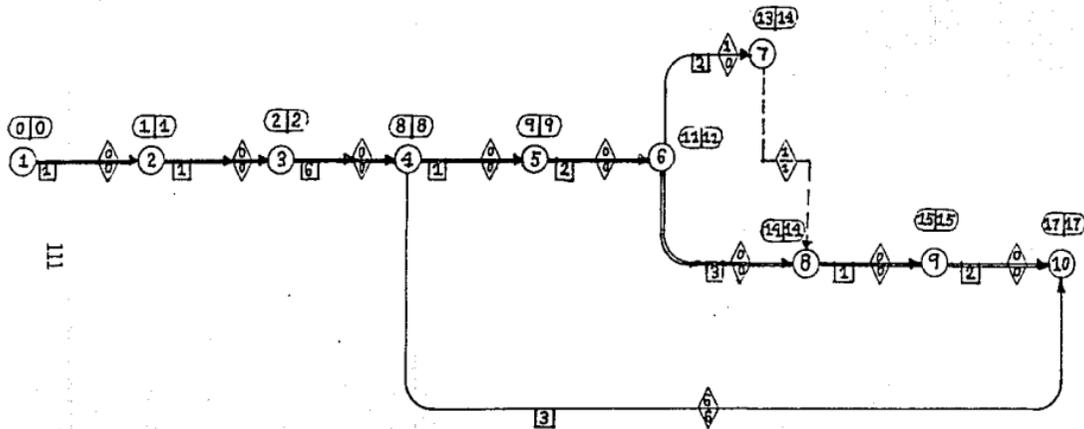
SUPONGAMOS QUE EL TRAZO Y NIVELACIÓN SE EJECUTARA EN UN DÍA, LA EXCAVACIÓN EN 6 DÍAS, LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA EN 2 DÍAS, EL CORTE DE PAVIMENTO EN UN DÍA, EL TENDIDO DE LA CAMA CON TEZONTLE EN UN DÍA, EL TENDIDO DE LA TUBERÍA EN 2 DÍAS, EL RELLENO DE LA ZANJA EN 3 DÍAS, LA COMPACTACION EN UN DÍA, LA PAVIMENTACIÓN SE HARÁ EN 2 DÍAS MIENTRAS QUE LA

CARGA DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SE HARÁ EN 3 DÍAS.

COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE ESTOS TIEMPOS DEPENDEN PRINCIPALMENTE DE LOS RENDIMIENTOS LOS CUALES PUEDEN OBTENERSE DE LOS MANUALES DE PRECIOS UNITARIOS O EN SU DEFECTO DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA, COMO ES OBVIO ESTOS RENDIMIENTOS NO PODRÁN SER EXACTOS Y POR TAL MOTIVO Y CON EFECTO DE ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DE ESTOS DEBERÁ EXAGERARSE EN LOS CASOS QUE SEA NECESARIO. CON ESTO Y LA CANTIDAD DE OBRA A EJECUTAR SE DETERMINAN ESTAS DURACIONES Y POSTERIORMENTE SE HACE EL CALCULO DE LA RED.

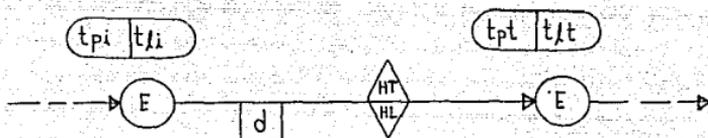
EN LA PRÓXIMA HOJA, SE MOSTRARA EL DIAGRAMA REFERENTE A LO ANTERIOR.

# RUTA CRITICA



III

## NOMENCLATURA



DONDE:

E: EVENTO

d: DURACIÓN

t<sub>pi</sub>: TIEMPO MÁS PRÓXIMO PARA INICIAR

t<sub>li</sub>: TIEMPO LÍMITE PARA INICIAR

t<sub>pt</sub>: TIEMPO MÁS PRÓXIMO PARA TERMINAR

t<sub>lt</sub>: TIEMPO LÍMITE PARA TERMINAR

HT: HOLGURA TOTAL

HL: HOLGURA LIBRE

OBSERVÁNDO LA RED DE ACTIVIDADES SE OBSERVA QUE LA RUTA CRÍTICA ES LA DOBLEMENTE MARCADA Y ANALIZÁNDOLA SE PUEDE CONCLUIR QUE ESTAS ACTIVIDADES CRÍTICAS DEBEN REALIZARSE RIGUROSAMENTE INICIANDO Y TERMINANDO PRECISAMENTE EN SUS TIEMPOS MAS PRÓXIMOS DE INICIACIÓN Y SUS TIEMPOS MÁS PRÓXIMOS DE TERMINACIÓN LO CUAL SE PUEDE OBSERVAR QUE COINCIDEN CON SUS TIEMPOS LÍMITES DE INICIACIÓN Y SUS TIEMPOS LÍMITE DE TERMINACIÓN RESPECTIVAMENTE, CON ESTO SE PUEDE IDENTIFICAR CLARAMENTE CUAL ES LA RUTA CRÍTICA.

ESTA ES LA CADENA DE ACTIVIDADES A LA QUE HABRÁ QUE PONERLE TODA LA ATENCIÓN, YA QUE ESTA NO PERMITE NINGÚN RETRASO, DE MANERA QUE SI OCURRE EN CUALQUIERA DE ESTAS ACTIVIDADES PROVOCARÁ QUE TODO EL PROYECTO TENGA UN RETRASO EN LA MISMA MEDIDA.

ES DECIR LAS ACTIVIDADES CRÍTICAS NO TIENEN MARGEN O TOLERANCIA, DECIMOS QUE NO TIENEN HOLGURA.

EN CONTRAPOSICIÓN Y COMO CONSECUENCIA, LAS ACTIVIDADES QUE NO SON CRÍTICAS TENDRÁN HOLGURAS, ES DECIR TENDRÁN UNA TOLERANCIA DE RETRASO SIN AFECTAR LA FECHA DE TERMINACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.

LAS HOLGURAS SIRVEN COMO MARGEN DE SEGURIDAD PARA POSIBLES E INEVITABLES RETRASOS, PERO TAMBIÉN PUEDEN USARSE Y CONSUMIRSE INTENCIONALMENTE EN FORMA CALCULADA PARA BALANCEAR O EQUILIBRAR EL EMPLEO DE DIVERSOS RECURSOS.

LAS HOLGURAS DE MAYOR UTILIDAD SON: LA HOLGURA TOTAL Y LA HOLGURA LIBRE.

LA HOLGURA TOTAL ES EL MÁXIMO TIEMPO DE QUE DISPONE UNA ACTIVIDAD, ADICIONAL AL NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.

ES EL MÁXIMO TIEMPO QUE PUEDE RETRASARSE UNA ACTIVIDAD SIN AFECTAR LA DURACIÓN TOTAL DE UN PROYECTO.

SE DEDUCE DE LO ANTERIOR, QUE LAS ACTIVIDADES CRITICAS TIENEN HOLGURA TOTAL CERO. DE HECHO, LA RUTA CRÍTICA PUEDE DEFINIRSE COMO LA CADENA DE ACTIVIDADES DE HOLGURA TOTAL CERO QUE VA DEL EVENTO INICIAL AL EVENTO FINAL DE LA RED DE ACTIVIDADES.

LAS ACTIVIDADES Y LAS CADENAS DE ACTIVIDADES NO-CRÍTICAS SIEMPRE TENDRÁN HOLGURA TOTAL.

A MEDIDA QUE LA HOLGURA TOTAL DE UNA ACTIVIDAD O DE UNA CADENA DE ACTIVIDADES SEA MAS PEQUEÑA, SU PELIGRO DE CONVERTIRSE EN CRÍTICA, ES MAYOR. LAS CADENAS DE ACTIVIDADES CON HOLGURA TOTAL PEQUEÑA, DEBERÁN SER VIGILADAS CON MAYOR CUIDADO DURANTE LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO, YA QUE UN PEQUEÑO RETRASO PUEDE CONVERTIRSE EN CRÍTICAS.

DE LO ANTERIOR SE DESPRENDE:

$$HT = tlt - tpi - d$$

LA HOLGURA TOTAL DE QUE DISPONE UNA CADENA, SOLO PUEDE SER CONSUMIDA UNA SOLA VEZ. PUEDE SER CONSUMIDA PARCIALMENTE POR VARIAS ACTIVIDADES DE LA CADENA O CONSUMIDA TOTALMENTE POR UNA SOLA DE ELLAS.

LA HOLGURA TOTAL ES LA MÁS IMPORTANTE. EN OCASIONES ES LA ÚNICA CONSIDERADA.

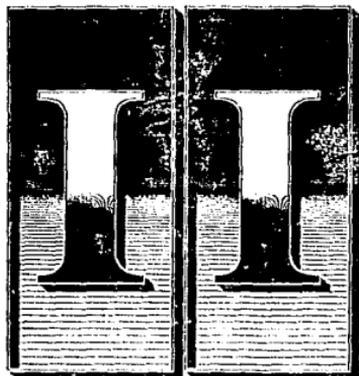
HOLGURA LIBRE (HL)

HEMOS VISTO QUE LA HOLGURA TOTAL, DE UNA ACTIVIDAD PUEDE CONSUMIRSE SIN ALTERAR LA FECHA FINAL DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO; SIN EMBARGO SI PUEDE CAUSAR EL QUE SE ALTEREN LOS TIEMPOS DE INICIACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SUBSECUENTES.

EN CAMBIO, LA HOLGURA LIBRE, ES LA PARTE DE LA HOLGURA TOTAL, QUE EN UNA ACTIVIDAD PUEDE CONSUMIRSE SIN RETRASAR EL PROYECTO Y SIN IMPEDIR QUE NINGUNA DE LAS ACTIVIDADES SUBSECUENTES SE INICIEN EN SUS (t<sub>pi</sub>).

DEL HECHO DE QUE LA HL PUEDE CONSUMIRSE SIN AFECTAR A LAS ACTIVIDADES SUBSECUENTES, SE DESPRENDE SU IMPORTANCIA PARA EL EQUILIBRIO O BALANCEO DE RECURSOS.

AL SER LA HL PARTE DE LA HT, NO PODRÁ SER MAYOR QUE ELLA, PERO SI PUEDE SER IGUAL A LA HT; LO CUAL SIGNIFICARÁ QUE EN ESTE CASO, TODA LA HT TENDRÁ LAS CARACTERÍSTICAS DE LA HL.



# PROCESO CONSTRUCTIVO

# II.1 EQUIPO REQUERIDO

LA SELECCIÓN DEL EQUIPO ADECUADO ES UN RUBRO IMPORTANTE DENTRO DE TODO TIPO DE OBRA DE INGENIERÍA CIVIL, YA QUE ESTO CONTRIBUYE DE MANERA IMPORTANTE AL BUEN DESEMPEÑO DEL TRABAJO, ADEMÁS DE INCORPORARLE UN COSTO QUE PUEDE REDUITAR, O TRANSFORMARSE EN PÉRDIDAS DE GRAN MAGNITUD.

DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN DE DRENHAJES, EL EQUIPO DE TRABAJO SE CONVIERTE EN LA PARTE VITAL DE LA OBRA, DEBIDO FUNDAMENTALMENTE A QUE YA SEA MATERIAL ROCOSO O SUELTO, EL EQUIPO DETERMINA EN BUENA PARTE EL AVANCE DE LA OBRA.

LOS REQUERIMIENTOS QUE SE LE SOLICITAN AL EQUIPO A EMPLEAR SON DIVERSOS, DEPENDIENDO DIRECTAMENTE DE LA UTILIZACIÓN QUE SE DESTINASE AL MISMO, DERIVÁNDOSE POR ELLO EN UNA GAMA DE ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES A CUMPLIR TAN VARIADA COMO LOS EQUIPOS A EMPLEAR.

ES HASTA CIERTO PUNTO OBVIO, QUE EL EQUIPO A UTILIZAR EN UN DRENAJE CONSTRUIDO EN ROCA, ES DISTINTO AL QUE SE UTILIZA EN MATERIAL SUELTO, ESTO CAUSADO FUNDAMENTALMENTE POR LAS DISTINTAS CIRCUNSTANCIAS A QUEDA LUGAR EL TIPO DE OBRA.

EL HECHO DE QUE VARÍE DE CIERTA MANERA RADICAL EL TIPO DE EQUIPO A UTILIZAR, HACE QUE LOS CÁLCULOS DE RENDIMIENTOS Y COSTOS POR ESTE SECTOR DE TRABAJO SE VEAN IGUALMENTE AFECTADOS, ASÍ PUES, SE EXPONDRÁN LOS DIVERSOS EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN DRENAJES EN TERRENOS SUELTOS Y SATURADOS Y EN TERRENOS ROCOSOS, DONDE LAS DIFERENCIAS SALTARÁN A LA VISTA DE MANERA CLARA.

DENTRO DEL ANÁLISIS QUE DEBEMOS REALIZAR DE COSTOS DE MAQUINARIA, EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ES DE VITAL IMPORTANCIA, PUES AUNQUE SI ALGUNA OPCIÓN RESULTARA MÁS BARATA QUE OTRA, PERO LA MÁS CARA OFRECE UN TIEMPO DE REALIZACIÓN MÁS CORTO, SE DEBEN PONDERAR AQUELLOS FACTORES QUE INTEGREN MAYOR RELEVANCIA PARA LA EMPRESA COMO LO ES LA RÁPIDA ENTREGA DE LA OBRA POR EJECUTAR.

ALGO QUE SE DEBE TENER EN CUENTA, ES QUE NO TODO EL EQUIPO DISPONIBLE TIENE LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS, YA SEA POR EL GRADO DE CONSERVACIÓN, MARCA U OTROS, POR LO QUE SE DEBEN PONDERAR ESTAS CONDICIONES.

### **II.1.1 EQUIPO DE TRAZO, NIVELACIÓN Y CORTE**

ESTE ES EL PRIMER EQUIPO EN UTILIZARSE, YA QUE MARCA LA PAUTA DE DONDE SE VA A PROCEDER A EXCAVAR, POR TANTO, DICHO EQUIPO DEBE CONTAR CON PRECISIÓN Y CALIDAD, TANTO DE COMPONENTES COMO DE OPERACIÓN, PARA EVITAR

POSTERIORES COMPLICACIONES.

EL EQUIPO QUE GENERALMENTE SE EMPLEA EN EL TRAZO Y NIVELACIÓN ES EL DE TOPOGRAFÍA, COMO EL TRÁNSITO, EL NIVEL, LAS BALIZAS, EL FLEXÓMETRO ENTRE OTROS EQUIPO DE MEDICIÓN NORMALES.

ES DE REMARCARSE, QUE LA PRECISIÓN QUE SE TOMA PARA EL TRAZO, DEPENDERÁ DIRECTAMENTE DE MUCHOS FACTORES, TALES COMO LA LONGITUD DEL TRAMO POR INSTALAR, LAS DIMENSIONES PROPIAS DE LA TUBERÍA Y DE TODA LA LÍNEA Y LA MAGNITUD MISMA DEL PROYECTO, ASÍ PUES, SE CUENTA CON EQUIPO DE TOPOGRAFÍA DESDE RAYO LÁSER, HASTA EL TRADICIONAL TRÁNSITO DE BURBUJA, INCLUSO, EN MEGAPROYECTOS DE URBANIZACIÓN, FOTOGRAFÍA AÉREA.

POR LO QUE RESPECTA A LA NIVELACIÓN, EL EMPLEO DEL EQUIPO ES CONSTANTE, AUN MÁS QUE EL TRAZO (QUE SI BIEN SIEMPRE ES NECESARIO EL VERIFICAR QUE SE SIGA CON ÉL DE MANERA PERIÓDICA), YA QUE CADA TUBO POR COLOCAR, DEBE RESPETAR LA PENDIENTE DEL PROYECTO, LO QUE IMPLICA UNA CONTINUA VERIFICACIÓN DE DICHA PENDIENTE, SOBRETUDO EN TERRENOS SATURADOS, DEBIDO PRINCIPALMENTE A LAS VARIACIONES QUE SE PRESENTARÍAN AL MOMENTO DE COLOCAR LA TUBERÍA, SIN EMBARGO, ES USUAL QUE EN LA MAYORÍA DE LOS DRENAJES POR INSTALAR, SE CHEQUE LA PENDIENTE POR TRAMOS COMPLETOS POR COLOCAR (SOBRETUDO EN LOS DRENAJES EN ROCA O TERRENOS SECOS), LO QUE AHORRA UNA SERIE DE TRABAJOS QUE ESTÁN DEMÁS, PERO ES DE REMARCARSE, QUE TODO EL TRAZO Y NIVELACIÓN DEL PROYECTO, RECIBE UN ESPECIAL CUIDADO POR PARTE DE LA SUPERVISIÓN, POR LA IMPORTANCIA QUE REVISTE ESTOS CONCEPTOS.

EN CUANTO AL CORTE, ESTE SE PRESENTA SOBRETUDO EN AQUELLAS OBRAS QUE CUENTAN CON CARPETA ASFÁLTICA O DE OTRA ÍNDOLE, SIENDO POR CONSECUENCIA, UN PASO PRECEDENTE A LA EXCAVACIÓN PROPIAMENTE DICHA, OCACIONANDO UN ESPECIAL CUIDADO PARA REALIZAR LOS TRABAJOS DE MANERA MÁS ORDENADA Y LIMPIA, YA QUE EL CORTE, PERMITE NO DAÑAR TAN ABRUPTAMENTE LA CARPETA EXISTENTE, PUES SÓLO ES RETIRADA LA PARTE QUE CORRESPONDE A LA EXCAVACIÓN, EVITÁNDOSE GRIETAS EN LAS PARTES DONDE NO SE EXCAVARÁ.

EL EQUIPO QUE SE EMPLEA PARA LOS CORTES, ES UN DISCO ADIAMANTADO, PARA CORTAR ASFALTO, DICHO DISCO SE MONTA EN LA CORTADORA, DONDE SE LE ES SUMINISTRADA AGUA, PARA EVITAR QUE SE DAÑE EL DISCO.

DICHA CORTADORA, PUEDE SER DE GASOLINA, OPERADA POR DOS PERSONAS, UNA ENCARGADA DE SEGUIR EL TRAZO Y OTRA DE AGREGAR AGUA DE MANERA CONSTANTE AL DISCO; OTRO TIPO DE CORTADORA ES LA HIDRÁULICA, QUE ES ADAPTADA A LAS RETROEXCAVADORAS, AUNQUE SI BIEN, LAS RETROEXCAVADORAS PUEDEN REALIZAR UN CORTE EN EL ASFALTO O EL CONCRETO CON EL MARTILLO QUE SE LE ADAPTA, PERO EL CORTE QUE PRODUCE ES DE MUY POCA CALIDAD.

UN EQUIPO ALTERNATIVO, SON LAS PISTOLAS ALIMENTADAS POR UN COMPRESOR, LAS CUALES REALIZAN CORTES DE MANERA TOSCA (AUNQUE NO TANTO COMO LA RETROEXCAVADORA), QUE DE CIERTA MANERA SIRVEN PARA MARCAR EL RUMBO A SEGUIR EN LA EXCAVACIÓN Y EVITAR DAÑOS MAYORES A LA CARPETA QUE SE ENCUENTRA COLOCADA EN EL LUGAR.

## II.1.2 EQUIPO DE SEGURIDAD

POR DESGRACIA, LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE SE TOMAN EN EL MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN, NO SON NI POR MUCHO, LAS MÁS RECOMENDABLES O SI LO SON, POCAS SON LAS EMPRESAS QUE LAS SIGUEN CABALMENTE.

LAS CAUSAS QUE DAN ORIGEN A ESTOS PROBLEMAS SON VARIAS, DESDE EL PUNTO DE VISTA CULTURAL, ES POR TODOS CONOCIDO, QUE LA MAYORÍA DE LOS TRABAJADORES EN CUALQUIER TIPO DE CONSTRUCCIÓN, CUENTAN CON ESCASA (O INCLUSO NULA) PREPARACIÓN, YA QUE SON MUCHOS LOS ANALFABETAS Y POR CONSIGUIENTE, SON MÁS LOS QUE NO CUENTAN CON UNA EDUCACIÓN FORMAL DEL OFICIO O DE OTRA ÍNDOLE; POR TANTO, ES IMPOSIBLE IDEAR PROGRAMAS AVANZADOS DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL, PUES ESTA "BARRERA EDUCACIONAL", DIFICULTA ENORMEMENTE LA IMPLANTACIÓN DE DICHAS MEDIDAS.

OTRA CAUSA REAL DE LA FALTA DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS, ES LA IRRESPONSABILIDAD DE LAS EMPRESAS EN QUE CUENTE EL PERSONAL CON EL EQUIPO Y LOS IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA SALVAGUARDAR LA INTEGRIDAD DEL PERSONAL PARA DESEMPEÑAR SU TRABAJO.

UN TERCER PUNTO DE ORIGEN, DE LA PROBLEMÁTICA DE SEGURIDAD LABORAL, ES EL ECONÓMICO, PUES LA FALTA DE RECURSOS DE LAS EMPRESAS, IMPOSIBILITA A ESTAS, EL INCUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD E HIGIENE, SIN EMBARGO, EL PROBLEMA SE REVIERTE EN UN SISTEMA YA INTRÍNSECO EN NUESTRA SOCIEDAD, PUES SON POCOS LOS PREOCUPADOS EN INVERTIR EN SEGURIDAD Y MENOS AÚN, LOS QUE PLANIFICAN MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y AUMENTO DE ESTE RUBRO EN EL PLANO LABORAL.

LAS CAUSAS EXPUESTAS ANTERIORMENTE, SON LOS TRES ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA FALTA DE EQUIPO Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS, SIN EMBARGO, EL EQUIPO PARA LA SEGURIDAD LABORAL EXISTE Y ES IMPORTANTE EL MENCIONARLO.

UNO DE LOS EQUIPOS MÁS IMPORTANTES Y NOTORIOS EN TODA OBRA DE DRENAJE (Y DE CASI TODA OBRA CIVIL), ES EL SEÑALAMIENTO PREVENTIVO, RESTRICTIVO E INFORMATIVO, EL CUAL ES OBLIGATORIO EN TODA OBRA POR EJECUTAR, REPRESENTANDO EN LA MAYORÍA DE LAS OCASIONES, UN RUBRO A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS DE PRECIOS EN UN MOMENTO DETERMINADO EN UN CONCURSO, ADEMÁS DE SER UN ASPECTO DE CUIDADO POR PARTE DE LA SUPERVISIÓN, POR LAS GRAVES CONSECUENCIAS QUE ACARREARÍA EL NO CONTAR CON DICHS EQUIPOS. ENTRE LOS REFERIDOS IMPLEMENTOS LOS SIGUIENTES DESTACAN POR SU GENERALIZACIÓN EN CASI TODAS LAS OBRAS:

\*SEÑALAMIENTO DE DESVIACIÓN DEL TRÁNSITO, TALES COMO LAMINAS CON DIAGONALES ("CAMELOS") BICOLOR ROJO CON BLANCO O NEGRO, CONTANDO CON VARIAS PRESENTACIONES, YA SEA EN FORMA INDIVIDUAL O EN CONJUNTO CON OTRAS DE NATURALEZA DISTINTO O EN UNA BASE.

\*LÁMPARAS DESTELLANTES, LAS CUALES SON POR LO REGULAR DE COLOR AMBAR O ROJAS, LAS CUALES DEBEN FUNCIONAR SOBRETUDO EN CRUCEROS O ZONAS PELIGROSAS.

\* FOGATAS, ESTAS POR LO REGULAR SUSTITUYEN DE MANERA RUDIMENTARIA (PERO EFECTIVA EN LA MAYORÍA DE LAS OCASIONES) A LAS LÁMPARAS ANTES REFERIDAS.

\* SEMÁFOROS DE TRÁNSITO, CUANDO LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO AFECTADO ASÍ LO EXIJAN, POR LO REGULAR SE UTILIZAN EXCLUSIVAMENTE EN PERÍODOS PROLONGADOS DE

DESVÍO Y SON SUMINISTRADOS POR LA DELEGACIÓN O MUNICIPIO CORRESPONDIENTE A LA OBRA EN CUESTIÓN.

\* BANDEREROS, QUE TIENE LA FUNCIÓN DE CONTROLAR EL TRÁFICO EN ZONAS DONDE ASÍ ES REQUERIDO.

\* LETREROS INFORMATIVOS CONCERNIENTES A LOS DATOS DE LA OBRA, TALES COMO INVERSIÓN, HABITANTES BENEFICIADOS, DEPENDENCIA ENCARGADA, EMPLEOS GENERADOS, ETC.

\* LETREROS PREVENTIVOS DE AVISO DE OBRA, HOMBRES TRABAJANDO, DESVIACIÓN, ETC.

\* CORDONES DE RESTRICCIÓN DE PASO Y LETREROS CON MISMO MENSAJE PROHIBITIVO.

EXISTEN OTROS TIPOS DE LETREROS Y MEDIDAS, QUE DEBEN SER CONSIDERADOS, ACORDE A LAS CONDICIONES IMPERANTES DE CADA OBRA EN PARTICULAR, PERO ES DE REMARCARSE LA NECESARIA PRESENCIA DE ESTOS IMPLEMENTOS EN TODA OBRA, PARA EVITAR POSTERIORES COMPLICACIONES.

EN CUANTO AL PERSONAL, ESTE TAMBIÉN DEBE DISPONER DE CIERTOS ARTÍCULOS INDISPENSABLES PARA PODER DESEMPEÑAR SU TRABAJO DE MANERA MÁS SEGURA, QUE INCLUSO EXISTEN REGLAMENTOS QUE ATÁÑEN ESTE ASPECTO. ENTRE LOS MÁS IMPORTANTES FIGURAN LOS SIGUIENTES:

\* BOTAS Y GUANTES DE PROTECCIÓN.

\* CASCO DE SEGURIDAD.

\* EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS COMPLETO.

\* LENTES, MASCARILLA, OREJERAS Y ZAPATOS ESPECIALES PARA LOS PERFORISTAS.

\* CHALECOS Y OTROS IMPLEMENTOS REFLEJANTES PARA TRABAJOS NOCTURNOS Y QUE REQUIEREN DE CONTACTO CON EL TRÁFICO.

\* MASCARILLA PARA SOLDAR Y MASCARILLA PARA LOS SOLDADORES DE CIMBRA.

POR ÚLTIMO ES DE HACER INCAPIE EN LOS COMENTARIOS INICIALES DE ESTE APARTADO DE EQUIPO, ADEMÁS DE INDICAR ALGO QUE TAMBIÉN ES MUY CIERTO, LA IRRESPONSABILIDAD DEL TRABAJADOR E INCLUSO DEL INGENIERO RESPONSABLE, PUES APESAR DE QUE EN OCASIONES SE CUENTA CON TODO EL EQUIPO DE SEGURIDAD ADEMÁS DE UNA PLANEACIÓN DE MEDIDAS EFICACES, LAS PERSONAS A LAS CUALES ESTÁN DIRIGIDAS ESTAS MEDIDAS, HACEN CASO OMISO DE ELLAS E INCURREN EN FALTAS CON PERJUICIO DIRECTO DEL INFRACTOR, ORIGINÁNDOSE POR ELLO, UNA SERIE DE ACCIDENTES POR DEMÁS INCOMPRESIBLE Y HASTA CIERTO PUNTO, TONTOS E INVEROSÍMILES.

## II.1.3 EQUIPO DE EXCAVACIÓN

LA EXCAVACIÓN, DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES, CONSTITUYE UNA PIEDRA ANGULAR PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA OBRA EN SU CONJUNTO, SOBRETUDO EN ROCA, YA QUE ES EN ESTE TIPO DE TERRENOS, DONDE LOS EQUIPOS Y LOS PROCEDIMIENTOS PARA REALIZARLA RESULTAN DE VITAL IMPORTANCIA, POR EL GRADO DE COMPLEJIDAD QUE EN OCASIONES REPRESENTA EL ENFRENTARSE A ESTE TIPO DE

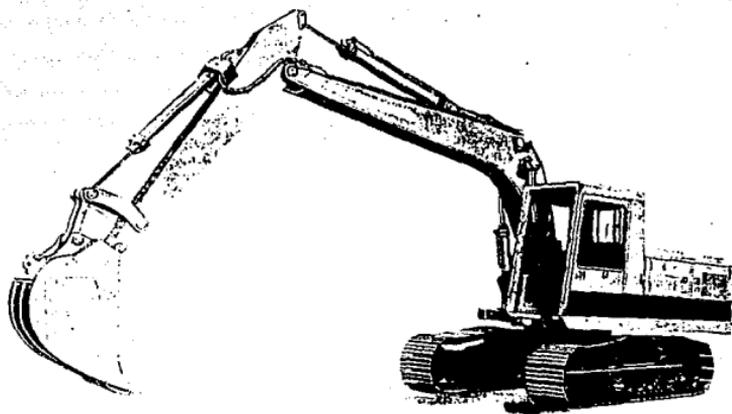
## MATERIAL.

RESULTA HASTA CIERTO PUNTO OBVIO, QUE LAS COMPLICACIONES SE INCREMENTAN EN LAS EXCAVACIONES ROCOSAS, PERO TAMBIÉN LAS EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO PRESENTAN ADVERSIDADES QUE SE DEBEN AFRONTAR DE MANERA INTELIGENTE PARA EVITAR PROBLEMAS MAYORES, LA DIFERENCIA ESTIBA EN LA VELOCIDAD CON QUE SE REALIZA LA EXCAVACIÓN, YA QUE LOS DRENAJES EN ZONAS DE MATERIAL TIPO III SIEMPRE SE PLANEAN PARA DURAR ALREDEDOR DE TRES VECES MÁS EL TIEMPO QUE LOS DRENAJES EN TERRENOS TIPO I Y II, SIN EMBARGO, EL TIEMPO EN QUE SE EJECUTE UNA OBRA, ESTAR ÍNTIMAMENTE LIGADO A LAS SOLUCIONES QUE SE DEN A LOS PROBLEMAS PROPIOS DE LOS TERRENOS EN QUE SE VAYA A CONSTRUIR.

UNA DE LAS DIFERENCIAS QUE HASTA CIERTO PUNTO SON EVIDENTES, ES EL EQUIPO QUE SE EMPLEA EN LAS EXCAVACIONES, YA QUE POR LAS CONDICIONES PROPIAS DEL MATERIAL, SE NECESITA DETECTAR EL EQUIPO QUE DARÁ EL RENDIMIENTO Y DESEMPEÑO ADECUADO.

EL EQUIPO QUE DESTACA EN PRIMER TÉRMINO ES LA RETROEXCAVADORA, CON LOS DIVERSOS TIPOS DE CUCHARÓN Y ADITAMENTOS EXISTENTES, DE LOS QUE SE ANEXARÁN ALGUNOS DIBUJOS DE ELLOS.

LA RETROEXCAVADORA ES UN EQUIPO SUMAMENTE VERSÁTIL, Y POR ENDE MUY ÚTIL, PUES LOS EMPLEOS QUE SE LE DA VAN DESDE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA, HASTA LA CARGA DE LOS CAMIONES DE MATERIAL, PASANDO POR LA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA, SOBRETODO LA DE DIÁMETRO DE 0.61 A 1.83 M, LA ADMINISTRACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO Y BASE, ASÍ COMO EN OCASIONES MUY PARTICULARES, LA COMPACTACION DEL RELLENO Y EL ACHIQUE DE LA ZANJA.



R E T R O E X C A V A D O R A

ASÍ PUES, TOMANDO EN CUENTA QUE LA RETROEXCAVADORA EXIGE QUE SE LE CAMBIE EL MARTILLO HIDRÁULICO O NEUMÁTICO POR EL CUCHARÓN PARA PODER CARGAR EL MATERIAL FRACTURADO, SE DEBEN CONSIDERAR DE 15 A 20 MINUTOS PERDIDOS POR ESTE CONCEPTO, AUNQUE EN SÍ, EL TIEMPO VARIARÁ CONFORME EL ENCARGADO DE LOS CAMBIOS DE ADITAMENTOS ADQUIERA EXPERIENCIA. EN CUANTO AL CAMBIO DE ADITAMENTOS, CABE HACER MENCIÓN SOBRE EL CUIDADO QUE SE LE DEBE DAR AL LIQUIDO HIDRÁULICO DE LA MÁQUINA, QUE SE PIERDE EN EL DICHO CAMBIO, SOBRETODDO CUANDO LA TUBERÍA NO CUENTA CON DISPOSITIVOS "CHECKS" PARA EVITAR PÉRDIDAS MAYORES DE ACEITE HIDRÁULICO.

LOS FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO DE LA RETROEXCAVADORA EN TERRENOS ROCOSOS SON LOS SIGUIENTES:

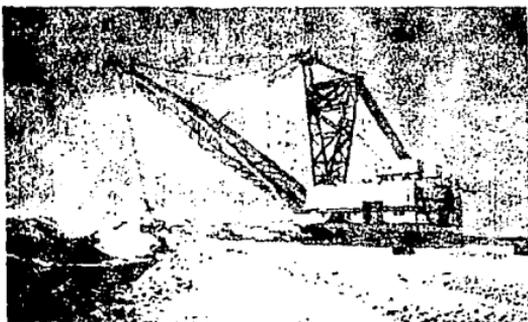
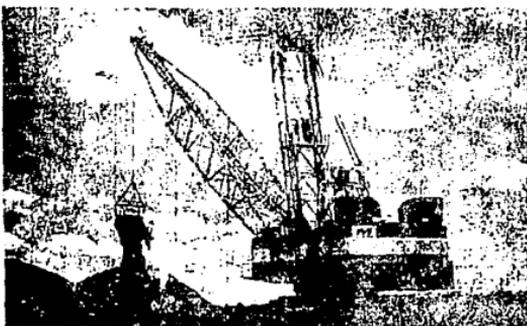
- \* EL GRADO DE DUREZA DE LA ROCA.
  - \* EL NÚMERO DE "POROS" QUE PRESENTE EL MATERIAL.
  - \* LA LIBERTAD DE OPERACIÓN DEL EQUIPO.
  - \* LAS DIMENSIONES PROPIAS DE LA CEPA.
  - \* LA POTENCIA Y GRADO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO.
  - \* LA SELECCIÓN ADECUADA DEL MARTILLO Y EL DESEMPEÑO MISMO DE ESTE.
  - \* LA EXPERIENCIA DEL OPERADOR Y DEL RESIDENTE DE OBRA PARA ATACAR LOS MANTOS DE ROCA.
  - \* LA PENDIENTE QUE REQUIERA LA EXCAVACIÓN.
  - \* LA EXISTENCIA DE INSTALACIONES EN LA ZONA DE EXCAVACIÓN.
  - \* LA BUENA INSTALACIÓN DE LOS ADITAMENTOS, TANTO DEL CUCHARÓN COMO DEL MARTILLO.
- \* FACTURACIÓN DEL MATERIAL DE TAMAÑO ADECUADO, PARA QUE PUEDA SER CARGADO CON EL CUCHARÓN.

COMO YA SE MENCIONÓ, LA RETROEXCAVADORA JUEGA UN PAPEL MUY IMPORTANTE DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES, SIN EMBARGO, EN OTRAS OCASIONES PARTICULARES DEL TERRENO, ES LA DRAGA, LA QUE TOMA EL PAPEL PROTAGONISTA DE LA OBRA, PUES CUANDO SE CUENTA CON MATERIAL TOTALMENTE SATURADO, AL GRADO TAL DE NO CONTAR CON FORMA POSIBLE DE DESALOJAR EL AGUA, COMO EN EL CASO DE UN RÍO, SE TIENE QUE DISPONER DEL EQUIPO ADECUADO PARA PODER SOLVENTAR LA SITUACIÓN.

UN CASO COMO EL ANTERIOR, SE PRESENTÓ EN LAS OBRAS DE "RÍO AMECA", EN LA DELEGACIÓN TLAHUAC, DONDE SE TENÍA QUE INSTALAR UN COLECTOR DE 2.44 M DE DIÁMETRO, EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO, POR LO QUE EL TERRENO IMPEDÍA EL ACCESO DE CUALQUIER RETROEXCAVADORA, Y LAS BOMBAS DE HASTA 12" NO ERAN SUFICIENTES, PUES EL AGUA REPRESENTABA UN OBSTÁCULO INFRANQUEABLE, ASÍ PUES, SE DECIDIÓ POR UTILIZAR UNA DRAGA LINK-BELT, CON CUCHARÓN DE ALMEJA Y DE ARRASTRE, PARA PODER DESPEJAR EL TERRENO Y DESPUÉS PROCEDER A LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE MEDIANTE ADEMÉS CERRADOS E HINCADO DE VIGUETAS, ADEMÁS DE QUE LA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA ERA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE QUE SE EXCAVABA, PARA EVITAR QUE SE CERRARA LA CEPA, DESPUÉS SE PROCEDIÓ A RELLENAR CON MANO DE OBRA Y CARGADOR FRONTAL, MIENTRAS QUE SE SEGUÍA EXCAVANDO PARA REPETIR EL CICLO.

PERO A PESAR DE ESTE TIPO DE CONTINGENCIAS, REALMENTE EL USO DE LA DRAGA, HA SIDO REEMPLAZADO POR EL EMPLEO DE RETROEXCAVADORAS DE DISTINTAS CAPACIDADES, DEBIDO PRINCIPALMENTE AL NÚMERO DE CUCHARONES DISPONIBLES Y A LA VERSATILIDAD PROPIA DEL EQUIPO.

AL FINAL DEL PRESENTE TEMA, SE PRESENTARÁN DIBUJOS DE ALGUNOS DE LOS



TIPOS DE DRAGA

CUCHARONES EXISTENTES EN EL MERCADO, DE LOS CUALES, SU SELECCIÓN, DERIVARÁ DIRECTAMENTE DE LOS RESULTADOS QUE SE PRETENDAN OBTENER. TAMBIÉN SE MOSTRARÁ UN CUADRO COMPARATIVO ENTRE LAS DIFERENTES RETROEXCAVADORAS DE LA MARCA CATERPILLAR, DÁNDOLOS UNA IDEA DE LOS ALCANCES DE ESTOS EQUIPOS.

UN EQUIPO QUE HACE LAS FUNCIONES DE RETROEXCAVADORA, CON EXCEPCIÓN DE LA DE ADAPTARLE UN MARTILLO, ES LA RETROEXCAVADORA-CARGADOR FRONTAL, CONOCIDA EN EL ARGOT DE LA CONSTRUCCIÓN COMO "MANO DE CHANGO", LA CUAL REALIZA TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y CARGA DE MATERIAL EN ESCALA MENOR DE LO QUE HARÍA, OBTIENIENDO, UNA RETROEXCAVADORA O UN CARGADOR FORMALMENTE DICHO.

ESTE TIPO DE MAQUINARIA, ES MUY ÚTIL EN OBRAS DE DRENAJE DE MENOR ENVERGADURA, ASÍ COMO EN LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS Y LIMPIEZA DE LA OBRA.

LO IMPORTANTE A CONSIDERAR, ES QUE APESAR DE QUE SU RENDIMIENTO ES ACEPTABLE, LO QUE DEBE ANALIZARSE ES LA CONVENIENCIA ECONÓMICA DE CONTAR CON ESTE EQUIPO PARA OBRAS ACCESORIAS O DE APOYO O SI SE REALIZA CON MANO DE OBRA O CON OTROS EQUIPOS EXISTENTES EN LA OBRA, YA QUE PUEDE CONSIDERARSE SU CONVENIENCIA, SOBRETUDO EN LO QUE RESPECTA A LA RAPIDEZ DE AVANCE.

LA "MANO DE CHANGO", HA PROBADO TAMBIÉN SU VERSATILIDAD EN OTRAS OBRAS DE APOYO, DEBIDO FUNDAMENTALMENTE A SU VERSATILIDAD Y RAPIDEZ DE MANIOBRA, ADEMÁS DE QUE SU SISTEMA DE TRÁNSITO SOBRE NEUMÁTICOS, LE PERMITE DESPLAZARSE CON MUCHA AGILIDAD, EVITÁNDOSE EL FLETE DEL EQUIPO EN TRAYECTOS RELATIVAMENTE CORTOS, LO QUE SI ES NECESARIO ES EL OBTENER LOS PERMISOS DE TRÁNSITO CORRESPONDIENTES Y EN EL CASO DE RENTARSE, EXIGIR QUE EL EQUIPO CUENTE CON ELLOS, PARA EVITAR POSTERIORES DIFICULTADES CON LAS AUTORIDADES.

LOS RENDIMIENTOS DE ESTE TIPO DE EQUIPO VARIARÁN DEACUERDO A EL USO AL CUAL SE ESTE DESTINANDO, PERO EN EL RUBRO DE LA EXCAVACIÓN, SE PRESENTAN UNA SERIE DE FACTORES CARACTERÍSTICOS, QUE REQUIEREN DE ESPECIAL ATENCIÓN, PARA PODER DETERMINAR CON BUENA APROXIMACIÓN, EL GRADO DE APROVECHAMIENTO QUE TENDREMOS CON EL EQUIPO.

A CONTINUACIÓN, SE PRESENTAN UNA SERIE DE CIRCUNSTANCIAS QUE NORMALMENTE ALTERAN LA OPERACIÓN DE LA MÁQUINA EN EL CASO DE TERRENOS BLANDOS.

- \* EL GRADO DE SATURACIÓN DEL TERRENO DE TRÁNSITO DEL EQUIPO.
- \* LA CANTIDAD DE AGUA CONTENIDA EN EL MATERIAL POR EXCAVAR.
- \* LA COMPACTACIÓN QUE PRESENTE EL TRAMO POR EXCAVAR.
- \* LA PENDIENTE DE LA EXCAVACIÓN Y DEL TERRENO POR TRANSITAR.
- \* LA LIBERTAD DE OPERACIÓN DEL EQUIPO.
- \* LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN.
- \* LA CANTIDAD DE AGUA Y NIVEL FREÁTICO PRESENTE EN LA CEPAS.
- \* EL TAMAÑO ADECUADO DEL CUCHARÓN Y EL ESTADO GENERAL QUE GUARDE ESTE, SOBRETODOS LOS GAVILANES.
- \* FORMACIÓN DE TALUDES DIFÍCILES DE REALIZAR O MAL PLANEADOS.

EN EL CASO DE ESTARSE EXCAVANDO EN TERRENO ROCOSO, HAY QUE TOMAR EN CUENTA QUE LA RETROEXCAVADORA DISPONE DE UN MECANISMO HIDRÁULICO O NEUMÁTICO LLAMADO MARTILLO, EL CUAL TIENE DISTINTAS CAPACIDADES, Y DICHAS CAPACIDADES DEPENDERÁN DIRECTAMENTE DEL TAMAÑO DE LA RETROEXCAVADORA Y DE LA COMPATIBILIDAD EXISTENTE ENTRE LOS MECANISMOS HIDRÁULICOS DE LA MÁQUINA CON EL ADITAMENTO.



EN CUANTO A SU CAPACIDAD DE EXCAVACIÓN, "LA MANO DE CHANGO", CUENTA CON UNA DIVERSIDAD DE CUCHARONES (AUNQUE NO TANTOS COMO LAS RETROEXCAVADORAS), QUE LE PERMITEN DESARROLLAR SU TRABAJO DE MANERA EFICIENTE Y ADAPTABLE, LO QUE HAY QUE TOMAR EN CUENTA, AL IGUAL QUE CON OTROS EQUIPOS, ES QUE SE DEBE OPTAR POR LOS ACCESORIOS MÁS ADECUADOS, TANTO PARA EL TRABAJO POR DESARROLLAR, COMO POR LA CAPACIDAD DE LA MÁQUINA.

EXISTEN ADECUADOS OTROS EQUIPOS DE EXCAVACIÓN QUE SE UTILIZAN EN ROCA, LOS CUALES ESTÁN ALIMENTADOS MEDIANTE UNA COMPRESORA, LA CUAL SUMINISTRA AIRE A PRESIÓN A LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS CONOCIDAS COMO MARTILLO O PISTOLA Y LA PERFORADORA, LAS CUALES REALIZAN FRACTURACIONES EN LA ROCA O EN EL CASO DE LA PERFORADORA, LA BARRENAN PARA LA POSTERIOR COLOCACIÓN DE LOS EXPLOSIVOS EN CASO DE REQUERIRLO Y AUTORIZARSE (VER ANEXO AL FINAL DEL LIBRO).

LAS PERFORADORAS DE USO COTIDIANO PARA BARRENOS DE DIÁMETRO MÁXIMO DE 1.5" Y HASTA 6 M. DE PROFUNDIDAD, SON MANUALES, CUYOS PESOS VARÍAN ENTRE 25 Y 65 LBS. ESTAS MÁQUINAS TRABAJAN CON ENERGÍA NEUMÁTICA, ALIMENTADAS SIEMPRE POR COMPRESORES PARA AIRE COMPRIMIDO.

EN CUANTO A LA OPERACIÓN DE ESTE TIPO DE EQUIPO, SE REQUIERE RELATIVA Poca EXPERIENCIA, EN COMPARACIÓN CON LA QUE SE NECESITA EN LAS RETROEXCAVADORAS, YA QUE LA UTILIZACIÓN DE ESTE TIPO DE ELEMENTOS SE REALIZA DE FORMA MANUAL Y DIRECTA, SOLO SE DEBE OBSERVAR ESPECIAL CUIDADO EN CUANTO A LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES PUES SIEMPRE EXISTE UN RIESGO AL OPERAR Y RESPIRAR EN LA ZONA DE TRABAJO.

POR LO QUE RESPECTA AL EQUIPO QUE SE REQUIERE PARA LA EXCAVACIÓN EN

ROCA, CUANDO SE TIENEN QUE UTILIZAR EXPLOSIVOS, ESTE TIENE QUE CONTAR CON CIERTAS CARACTERÍSTICAS, LAS CUALES SON NECESARIAS PARA QUE LA COLOCACIÓN DEL EXPLOSIVO SE REALICE DE FORMA ADECUADA. ESTAS CARACTERÍSTICAS SON LAS SIGUIENTES:

- \* RECTITUD DE LAS PERFORACIONES.
- \* DIÁMETRO CONSTANTE.
- \* POTENCIA SUFICIENTE PARA BARRENAR TODOS LOS ESTRATOS DE LA PERFORACIÓN POR REALIZAR.
- \* LOGRAR PROFUNDIDADES ADECUADAS DE MANERA ÁGIL Y ECONÓMICA.
- \* REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS VIABLES.
- \* CONTAR CON ADITAMENTOS QUE PERMITAN MAYOR VERSATILIDAD.
- \* POSIBILIDAD DE CAMBIAR EL ÁNGULO DE PERFORACIÓN.
- \* PRECISIÓN Y MANIOBRABILIDAD ACEPTABLES.

TODAS ESTAS CONDICIONES, SE DEBEN TENER PRESENTES, MÁS OTRAS DE ÍNDOLE ESPECIAL POR CADA OBRA EN PARTICULAR, EN EL MOMENTO DE ADQUIRIR MAQUINARIA ESPECIALIZADA PARA LA BARRENACIÓN.

POR LO QUE CONCIERNE A ESTE TIPO DE EQUIPO DE BARRENACIÓN, EN EL MERCADO DESTACAN DOS TIPOS DE PERFORADORAS, QUE LOGRAN PENETRACIONES QUE VARÍAN ENTRE 3/4" Y 4 1/2" DE DIÁMETRO, QUE VARÍAN POR EL CHASÍS DE LOCOMOCIÓN CON QUE CUENTAN, ASÍ PUES, ESTÁ EL WAGON DRILL, QUE ES UN EQUIPO DE PERFORACIÓN MONTADO SOBRE NEUMÁTICOS Y EL TRACK DRILL, QUE SU EQUIPO DE TRANSPORTE INTEGRADO ESTÁ BASADO SOBRE ORUGAS.

AUNQUE AMBOS EQUIPOS, LOGRAN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS ANTES

# CUCHARONES RETROEXCAVADORES PARA TODAS LAS APLICACIONES



**Para fosos**  
Utilizado en la excavación de paredes verticales planas y esquinas en escuadra.



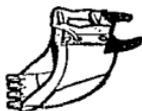
**Para limpieza de zanjas**  
De bordes lisos y diseño ancho y poco profundo, facilita la limpieza de zanjas.



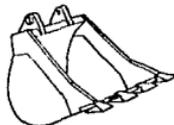
**Cucharón con drenaje**  
El cucharón de diseño en V con costados calados (abiertos) permite que el agua drene rápidamente.



**Corte en T**  
Por los costados rebajados, la sección central del cucharón excava una zanja del ancho exacto de los tubos. Reduce la necesidad de material de asiento.



**Con garras**  
Movidas con fuerza hidráulica, las garras montadas atrás sirven para agarrar materiales de difícil manejo. Acepta también dientes de desgarrador, cortador de asfalto, hoja niveladora, etc.



**Para trabajo pesado**  
Con material de desgaste y refuerzos adicionales, se usa para excavar en materiales consolidados, compactos o en suelos abrasivos.



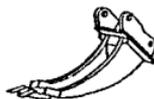
**De gran capacidad**  
Más capacidad para materiales livianos y voluminosos.



**Para remover pavimento**  
Sin paredes laterales, este cucharón se desliza bajo lasajas de hormigón o asfalto para levantarlas con facilidad.



**Para plantar postes**  
Parte posterior del cucharón cóncava. Las garras pueden asir y sujetar los postes firmemente al sacarlos o plantarlos.



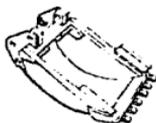
**Para vías férreas**  
Cucharón angosto para excavar entre durmientes de ferrocarril.



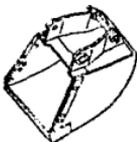
**Almeja**  
Se usa para excavar verticalmente o en material acuoso de fácil flujo. Se usa también para agarrar y levantar.



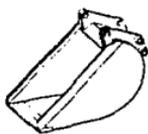
**Para arcilla**  
Úsala para cavar en arcilla mojada o en otros materiales pegajosos. Los costados bajos facilitan la descarga.



**Para coral**  
Tiene dientes cortos y angostos hundidos hacia afuera para materiales apretados y abrasivos.



**Expulsor**  
La plancha inferior trasera del cucharón avanza durante la descarga forzando la descarga de material pegajoso.



**Uso general**  
Cucharón de tamaño y empleo estándar utilizado en condiciones y materiales normales.



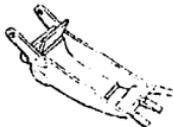
**En G**  
Con ancho de 18 a 23 cm (7 a 9 pulg.), este cucharón excava zanjas angostas para tuberías de gas o electricidad.



**Trapezal/irrigación**  
Úsalo en V para conformar los lados y fondo de la zanja. Excelente para el riego.



**De mandíbula**  
El cucharón se abre como mandíbula para atenuar y cargar fácilmente lapas de hormigón, ramas de árboles u otros objetos de difícil manejo.



**Para fango**  
Para excavar materiales cohesivos húmedos y pegajosos.



**Desgarrador (Suelo rocoso congelado)**  
Se montan dientes en la parte inferior del cucharón estándar para poder excavar suelos congelados y rocosos.



**Para roca**  
Con fortaleza, refuerzos y material de desgaste adicionales para excavar terrenos rocosos. Algunos tienen el agresivo diseño en V.



**Para arena**  
Las paredes laterales abiertas hacia afuera cortan los costados de la zanja en declive en terrenos arenosos, menos cohesivos. El fondo redondeado conforma el techo para tuberías.

# ESPECIFICACIONES RETROEXCAVADORAS

## SOBRE LLANTAS

### CATERPILLAR



	224		214		212		206	
<b>Potencia en el volante</b>								
— Perkins	92.5 kW	124 HP	78 kW	102 HP	70 kW	84 HP	53 kW	71 HP
— Deutz	107 kW	143 HP	75 kW	101 HP	63 kW	84 HP	50 kW	67 HP
<b>Peso de operación*</b>	19 000 kg	41 800 lb	15 600 kg	34 175 lb	13 700 kg	30 423 lb	12 145 kg	26 600 lb
<b>Cucharones — capacidad colmada; litros y yd<sup>3</sup></b>	355-1200 L	48-1.57 yd <sup>3</sup>	245-855 L	32-1.12 yd <sup>3</sup>	245-855 L	32-1.12 yd <sup>3</sup>	245-725 L	32-95 yd <sup>3</sup>
<b>Módulos de motor y RPM indicadas del motor</b>								
— Perkins	T0,354,4	2150	6,354,4P	2150	T4,236	2150	4,236	2150
— Deutz	DF6L 913	2160	F6L 912	2160	F5L 912	2160	F4L 912	2160
<b>Núm. de cilindros</b>	6		6		4		4	
<b>Diámetro interior</b>								
— Perkins	98,4 mm	3,9"	98,4 mm	3,9"	98,4 mm	3,9"	98,4 mm	3,9"
— Deutz	102 mm	4,0"	100 mm	4,0"	100 mm	4,0"	100 mm	4,0"
<b>Carga</b>								
— Perkins	127 mm	5,0"	127 mm	5,0"	127 mm	5,0"	127 mm	5,0"
— Deutz	125 mm	4,9"	120 mm	4,7"	120 mm	4,7"	120 mm	4,7"
<b>Cilindrada</b>								
— Perkins	353,8 L	5,8 pulg <sup>3</sup>	353,8 L	5,8 pulg <sup>3</sup>	3,86 L	235 pulg <sup>3</sup>	3,86 L	235 pulg <sup>3</sup>
— Deutz	8,13 L	374 pulg <sup>3</sup>	5,85 L	345 pulg <sup>3</sup>	4,71 L	287 pulg <sup>3</sup>	3,77 L	230 pulg <sup>3</sup>
<b>Caudal más de bomba hidráulica RPM indicadas</b>								
— Perkins	2x162 L/min	2x42,8 GPM	2x135 L/min	2x35,8 GPM	2x106 L/min	2x28,5 GPM	2x93 L/min	2x24,5 GPM
<b>Ajustes de válv. de seguridad:</b>	30 000 kPa	4350 psi	30 000 kPa	4350 psi	30 000 kPa	4350 psi	30 000 kPa	4350 psi
<b>Neumáticos — estándar</b>	Dual 10.00-20		Dual 10.00-20		Dual 8.00-20		Dual 8.00-20	
— optativo	Single 18-18.5		Dual 11.00-20		Dual 10.00-20 (solid)		Dual 10.00-20 (solid)	
<b>Ancho de rodadura***</b>	2225 mm	7'3,8"	2216 mm	7'3"	2216 mm	7'3"	2218 mm	7'3"
<b>Distancia entre ejes</b>	2650 mm	8'8"	2500 mm	8'2"	2500 mm	8'2"	2400 mm	7'10,5"
<b>Ancho con los neumáticos**</b>	2478 mm	8'2"	2486 mm	8'1"	2472 mm	8'1"	2472 mm	8'1"
							2410 mm***	7'11,5"***
<b>Espacio libre sobre el suelo**</b>	350 mm	13,8"	340 mm	13,3"	365 mm	14,4"	330 mm	13"
<b>Capac. de llenado del tanque de comb.</b>	230 L	60,7 gal	200 L	52,8 gal	245 L	64,7 gal	185 L	48,8 gal
<b>Sistema hidráulico (con tanque)</b>	350 L	92,4 gal	320 L	84,5 gal	330 L	87,2 gal	240 L	63,4 gal

\* El peso en orden de trabajo incluye al tanque lleno de combustible, operador, según de dos piezas, brazo mediano, cucharón mediano, estabilizadores y motor Deutz.  
 \*\* Con neumáticos estándar.  
 \*\*\* Con neumáticos 8.00-20.

# ESPECIFICACIONES RETROEXCAVADORAS

## SOBRE ORUCAS

### CATERPILLAR



213 & 213 LC



211 & 211 LC



205 LC

Potencia en el volante — Perkins	76 kW	102 HP	70 kW	94 HP	53 kW	71 HP
— Deutz	75 kW	101 HP	63 kW	84 HP	50 kW	67 HP
Peso de operación, "Standard LC"	16 250 kg	35,825 lb	14 800 kg	32,630 lb	—	—
LC	17 300 kg	38,139 lb	15 500 kg	34,171 lb	13 135 kg	28,957 lb
Cucharones — capacidad colmada, litros y yd <sup>3</sup>	245 855 L	32-1.12 yd <sup>3</sup>	245 855 L	32-1.12 yd <sup>3</sup>	245-725 L	32-85 yd <sup>3</sup>
Modelos de motor y RPM indicadas del motor — Perkins	6,354 P	2150	14,236	2150	4,236	2150
— Deutz	F8L 912	2150	F5L 912	2150	F4L 912	2150
Num de cilindros	6		Perkins 4, Deutz 5		4	
Diám. int. — Perkins	98,4 mm	3.9"	98,4 mm	3.9"	98,4 mm	3.9"
— Deutz	100 mm	4.0"	100 mm	4.0"	100 mm	4.0"
Carrere — Perkins	127 mm	5.0"	127 mm	5.0"	127 mm	5.0"
— Deutz	120 mm	4.7"	120 mm	4.7"	120 mm	4.7"
Cilindrada — Perkins	5.8 L	354 pulg <sup>3</sup>	3.86 L	235 pulg <sup>3</sup>	3.86 L	235 pulg <sup>3</sup>
— Deutz	5,65 L	344 pulg <sup>3</sup>	4,71 L	287 pulg <sup>3</sup>	3,77 L	230 pulg <sup>3</sup>
Caudal máx. de bomba	2x135	2x35.6	2x108	2x28.5	2x93	2x24.5
Mod. a las RPM indicadas	L/min	GPM	L/min	GPM	L/min	GPM
Ajustes de válv. de seguridad	30 000 kPa	4350 psi	30 000 kPa	4350 psi	30 000 kPa	4350 psi
Tren de rodaje estándar:						
Tracción máx. en B de T.	116,5f	26,887f	120,81f	27,137f	121,1 kN	27,245 lb
Velocidad máx. de recorrido a las RPM indicadas	119,6 km/h	29,865 lb	119,75 km/h	29,844 lb	4,0 km/h	2,5 mph
Ancho de las zapatas estándar	500 mm	19.7"	500 mm	19.7"	500 mm	19.7"
Longitud total de cada cadena estándar	3400	11' 2"	3800 mm	12' 6"	—	—
Tren de rodaje largo	4170 mm	13' 8"	4160 mm	13' 7.8"	3000 mm	12' 6"
Áreas sobre el suelo						
Tren de rodaje estándar (zapata estándar)	3,12 m <sup>2</sup>	4836 pulg <sup>2</sup>	3,31 m <sup>2</sup>	5130 pulg <sup>2</sup>	—	—
Tren de rodaje largo (zapata estándar)	4,05 m <sup>2</sup>	6278 pulg <sup>2</sup>	3,87 m <sup>2</sup>	5699 pulg <sup>2</sup>	3,31 m <sup>2</sup>	5130 pulg <sup>2</sup>
Entrenamiento de las cadenas estándar	1,895 m	6' 2.5"	1,895 m	6' 2.5"	—	—
Tren de rodaje largo	2,08 m	6' 9.9"	2,08 m	6' 9.9"	1,895 m	6' 2.5"
Capac. de llenado del tanque de comb.	200 L	52.8 gal	245 L	64.7 gal	185 L	48.8 gal
Sistema hidr. (con tanque)	320 L	84.5 gal	320 L	87.2 gal	240 L	62.4 gal

\* El peso de operación incluye el tanque lleno de combustible, operador, equipo de dos piezas, brazo mecánico, cucharón mecánico y tren de rodaje estándar, y motor Deutz.

ESPECIFICACIONES RETROEXCAVADORAS

SOBRE ORUGAS

CATERPILLAR



	245		235D		215B	
Potencia en el volante	242 kW	325 HP	160 kW	215 HP	78 kW	105 HP
Peso de operación*	65 745 kg	144,641 lb	41 856 kg	91,900 lb	18 060 kg	41,800 lb
Cucharones — capacidad colmada; litros y yd <sup>3</sup>	1530 3012	2-3.75	850 2100	1.13 2.75	380 950	.50 1.25
Modelos de motor	3406		3306		3304	
RPM indicadas del motor	2100		2000		1600	
Num. de cilindros	6		6		4	
Diámetro interior	137 mm	5.4"	121 mm	4.75"	121 mm	4.75"
Carrera	165 mm	6.5"	152 mm	6"	152 mm	6"
Cilindrada	14.6 L	839 pulg <sup>3</sup>	10.5 L	838 pulg <sup>3</sup>	7 L	425 pulg <sup>3</sup>
Caudal máx. de bomba toda; a las RPM indicadas	2 x 439 L/min	2 x 116 GPM	2 x 359 L/min	2 x 95 GPM	2 x 165 L/min	2 x 43.8 GPM
Ajustes de válv. de seguridad:						
Circuitos de implementos	31 000 kPa	4500 psi	27 560 kPa	4000 psi	27 560 kPa	4000 psi
Circuitos para recorrido	34 450 kPa	5000 psi	31 000 kPa	4500 psi	31 000 kPa	4500 psi
Levantamiento pesado (optativo en la 245)	31 000 kPa	4500 psi	31 000 kPa	4500 psi	31 000 kPa	4500 psi
Circuitos para giro	24 115 kPa	3500 psi	16 190 kPa	2350 psi	17 600 kPa	2550 psi
Circuitos de válv. auxiliares	2300 kPa	335 psi	2300 kPa	335 psi	2300 kPa	335 psi
Trazción máx. en B. de T.	410 kN	92,211 lb	293 kN	65,870 lb	136 kN	31,000 lb
Velocidad máx. de recorrido a las RPM indicadas	3.2 km/h	2.0 mph	3.6 km/h	2.2 mph	3.6 km/h	2.2 mph
Largo de las zapatas estándar	760 mm	30"	760 mm	30"	500 mm	19.7"
Longitud total de cada cadena***	5,620 m	18'5"	5,03 m	16'6"	4,14 m	13'7"
Área sobre el suelo con zapatas y tren de rodaje estándar***	7.3 m <sup>2</sup>	11,384 pulg <sup>2</sup>	6.6 m <sup>2</sup>	10,790 pulg <sup>2</sup>	3.64 m <sup>2</sup>	5639 pulg <sup>2</sup>
Entrevía de las cadenas	2,84 m	9'4"	2,69 m	8'10"	1,92 m	6'3.3"
Entrevía ananchada	3,25 m	10'8"			2,22 m	7'3.5"
Capac. de llenado del tanque	596 L	158 gal	397 L	105 gal	270 L	70 gal

DESCRITOS, GENERALMENTE EL TRACK DRILL ES EMPLEADO PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PESADA MÁS INTENSAMENTE QUE EL WAGON DRILL, DEBIDO FUNDAMENTAL MENTE A LA FACILIDAD Y CONFIABILIDAD EN SU TRANSPORTE, SIN EMBARGO, EN LOS DRENAJES EN ZONAS URBANIZADAS O QUE CUENTAN CON TERRENOS ACCESIBLES, EL WAGON DRILL, ES LA OPCÓN MAS VIABLE Y VERSÁTIL, PARA LAS NECESIDADES DE PERFORACIÓN EN OBRA.

ES DE REMARCARSE, QUE TODOS LOS TRABAJOS Y EXPLOSIVOS QUE SE MANEJAN Y REQUIERAN EN CUALQUIER OBRA DE INGENIERÍA CIVIL, ESTÁN SANCIONADOS POR EL GOBIERNO FEDERAL, A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL, DERIVÁNDOSE POR ELLO, UNA SERIE DE PERMISOS Y REQUISITOS QUE SE ANEXARÁN AL FINAL DE ESTE LIBRO.

EN CUANTO A LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LA EXCAVACIÓN EN ROCA Y EL EMPLEO DE LOS EXPLOSIVOS SE TRATARAN MAS AMPLIAMENTE EN EL APARTADO DE EXCAVACIÓN (II.5).

#### **II.1.4 EQUIPO DE BOMBEO**

OTRO EQUIPO QUE INTERVIENE DENTRO DEL DESENVOLVIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES EN MATERIAL BLANDO, ES EL EQUIPO DE BOMBEO, EL CUAL JUEGA UN PAPEL INDISPENSABLE.

DICHO EQUIPO, TIENE DIVERSAS CARACTERÍSTICAS, DEPENDIENDO DEL FIN QUE SE LE QUIERA DAR, PUES LAS PARTICULARIDADES PROPIAS DE CADA OBRA, EXIGEN UNA CLASE DE BOMBA DIFERENTE.

ASÍ PUES, SE DISTINGUEN DOS GRUPOS IMPORTANTES DE EQUIPO DE BOM-

BEO, DIVIDIÉNDOSE POR EL TIPO DE ENERGÉTICO QUE UTILIZA PARA SU FUNCIONAMIENTO, LOS CUALES SON LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BOMBEO Y LOS EQUIPOS CON MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.

LA SELECCIÓN ENTRE UNO U OTRO, DEPENDE, COMO YA SE MENCIONÓ, DE LA UTILIZACIÓN QUE SE LE PRETENDA DAR Y EN EL LUGAR EN DONDE SE VAYA A COLOCAR EL EQUIPO, LO QUE DERIVA EN UNA SERIE DE RECOMENDACIONES DE SELECCIÓN LAS CUALES SON LAS SIGUIENTES:

#### EQUIPO ELÉCTRICO DE BOMBEO

- \* DONDE SE ENCUENTRE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MANERA ACCESIBLE.
- \* LUGARES EN LOS CUALES ES DIFÍCIL CONSEGUIR COMBUSTIBLES.
- \* POR REQUERIMIENTOS PROPIOS DEL CONTRATO.
- \* PARA EVITAR RUIDOS A LOS VECINOS O CUANDO SE TRABAJA CERCA O EN UN HOSPITAL.
- \* POR CONTAR CON EL EQUIPO CON ANTERIORIDAD.
- \* POR SEGURIDAD PROPIA DE LOS TRABAJADORES.
- \* CUANDO SE CUENTAN CON LAS CONDICIONES DESEADAS DE TERRENO.

#### EQUIPO DE COMBUSTIÓN INTERNA

- \* CUANDO NO EXISTA POSIBILIDAD DE CONTAR CON ENERGÍA ELÉCTRICA.
- \* POR DISPONER DE COMBUSTIBLE DE MANERA ECONÓMICA.
- \* POR DETERMINACIÓN DEL CONTRATO.
- \* CUANDO SE TIENE EN DISPONIBILIDAD EL EQUIPO.
- \* POR CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA OBRA.

\* NO SE DEBE UTILIZAR EN LUGARES CERRADOS.

SIN EMBARGO, EN FORMA GENERAL, SIEMPRE ES MÁS RECOMENDABLE EL EQUIPO ELÉCTRICO DE BOMBEO, PUES ESTE NO REQUIERE DE CEBARSE, Y ADEMÁS DE QUE ES MÁS SEGURO, CONFIABLE, UNIFORME Y LÍMPIO, LO QUE LO HACE MUCHO MÁS EFICIENTE QUE EL DE COMBUSTIÓN INTERNA, PERO SON LAS VENTAJAS ANTERIORES, LAS QUE MARCARÍAN LA DIFERENCIA ENTRE LA PREFERENCIA ENTRE LOS USOS QUE SE LE PODRÍA DESTINAR.

EN CUANTO A LOS DIÁMETROS COMERCIALES QUE MANEJAN DIVERSAS COMPAÑÍAS FABRICANTES DE ESTE TIPO DE EQUIPOS, SE MANEJAN TRES DIÁMETROS DIFERENTES, DE 3, 6 Y 12 PULGADAS, LOS CUALES EN REALIDAD NO SON EFECTIVOS, YA QUE SIEMPRE EN LA MANGUERA DE SALIDA, SE PUEDE APRECIAR LAS DISCONTINUIDADES DE DESALOJO DEL LÍQUIDO POR LA MISMA, TANTO EN EL EQUIPO ELÉCTRICO COMO DE COMBUSTIÓN INTERNA, APESAR DE QUE EN EL PRIMER TIPO DE EQUIPO, NO ES TAN MARCADO.

GENERALMENTE, EN EL EQUIPO ELÉCTRICO, SE MANEJAN LOS DIÁMETROS DE 3 Y 6 PULGADAS Y EN LOS EQUIPOS DE COMBUSTIÓN INTERNA, HASTA 12", PERO ESTOS DIÁMETROS COMERCIALES SE PUEDEN COMBINAR PARA DISTINTOS REQUERIMIENTOS DE LA OBRA, PUES MUCHAS VECES NO EN TODO EL TRAMO POR ATACAR, SE TIENEN LOS MISMOS PROBLEMAS CON EL AGUA.

EL COSTO DE LOS EQUIPOS ES DIFERENTE, PUES POR LO REGULAR, EL EQUIPO ELÉCTRICO SIEMPRE ES MÁS COSTOSO QUE EL DE COMBUSTIÓN INTERNA, PERO LAS VENTAJAS QUE OFRECE EL PRIMERO, HACEN QUE LOS COSTOS NO SEAN TAN DISPAREJOS, LO QUE NOS DEBE ORILLAR A LA COMPRA O RENTA DE ESTA CLASE DE EQUIPOS, SON LAS CONDICIONES PROPIAS DE LA OBRA POR DESARROLLAR, ASÍ COMO EL TIEMPO DE ENTREGA DE LA MISMA Y LOS RECURSOS DE LA EMPRESA, PUES EN OCASIONES, LA CARENCIA DE

CAPITAL, OBLIGA A TOMAR DECISIONES ORIENTADAS A LO MÁS BARATO Y NO SIEMPRE A LO MÁS ÓPTIMO.

## **II.1.5 EQUIPO DE CARGA DE MATERIAL Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA**

### ***EQUIPO DE CARGA***

POR LO QUE SE REFIERE A ESTE TIPO DE EQUIPOS, ES CLARA LA MAGNITUD DE SU IMPORTANCIA, POR LAS FUNCIONES QUE DESEMPEÑAN Y EL PESO QUE TIENEN PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA OBRA.

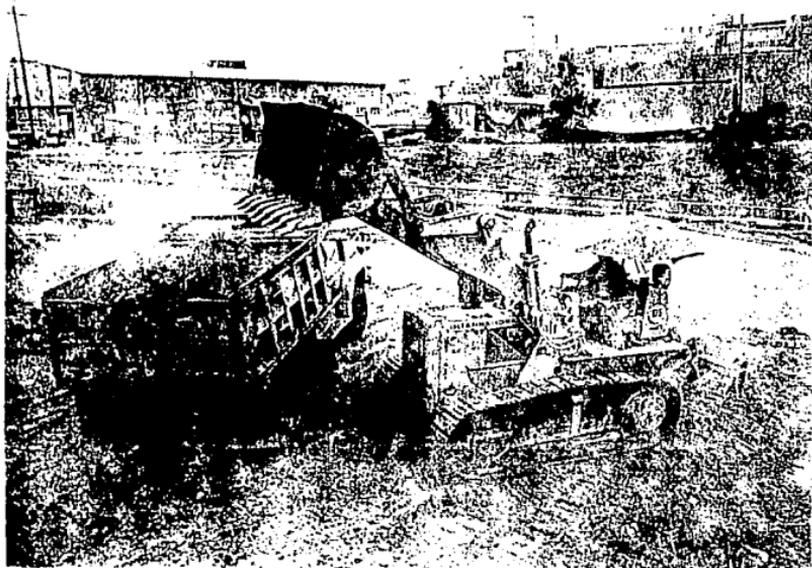
EXISTEN UNA GRAN GAMA DE EQUIPOS PARA CUMPLIR CON LOS FINES DE CARGA QUE REQUIRAMOS, LO QUE LOS DIFERENCIAN PRIMORDIALMENTE SON LAS NECESIDADES QUE SE TENGAN EN LA OBRA PARA ELEGIR ENTRE UNO U OTRO.

POR CONVENIENCIA PODEMOS CLASIFICAR A LOS CARGADORES DESDE DOS PUNTOS DE VISTA: EN CUANTO A SU FORMA DE DESCARGA Y EN CUANTO AL TIPO DE RODAMIENTO.

POR LA FORMA DE EFECTUAR LA DESCARGA, SE CLASIFICAN EN:

- A) DESCARGA FRONTAL.
- B) DESCARGA LATERAL.
- C) DESCARGA TRASERA.

LA CLASIFICACIÓN QUE SE LES DA POR SU TIPO DE RODAMIENTO ES LA



LAS MANIOBRAS DE CARGA DE MATERIAL, SE CONVIERTEN EN  
UNA OPERACIÓN CLAVE PARA EL BUEN DESARROLLO CONSTRUCTIVO.

SIGUIENTE:

A) DE CARRILES (ORUGAS) .

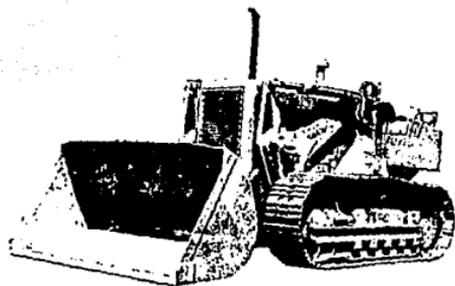
B) DE LLANTAS (NEUMÁTICOS) .

LOS CARGADORES CON DESCARGA FRONTAL, SON LOS MÁS USUALES DE TODOS. ESTOS VOLTEAN EL CUCHARÓN O BOTES HACIA LA PARTE DELANTERA DEL TRACTOR, ACCIONÁNDOLO POR MEDIO DE GATOS HIDRÁULICOS.

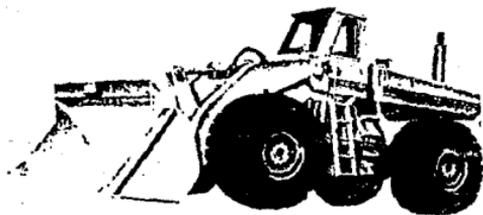
SU ACCIONAR, ES A BASE DE DESPLAZAMIENTOS CORTOS Y SE USA PARA EXCAVACIONES EN SÓTANOS, A CIELO ABIERTO, PARA LA MANIPULACIÓN DE MATERIALES SUAVES O FRACTURADOS, EN LOS BANCOS DE ARENA, GRAVA, ARCILLA, ETC. TAMBIÉN SE USAN CON FRECUENCIA EN RELLENOS DE ZANJAS Y EN ALIMENTACIÓN DE AGREGADOS A PLANTAS DOSIFICADORAS O TRITURADORAS.

UNA DERIVACIÓN DE ESTE TIPO DE DESCARGA, ES CUANDO SE USA EL CUCHARÓN TIPO CONCHA DE ALMEJA, AL QUE TAMBIÉN SE LE LLAMA BOTE DE USO MÚLTIPLE. ESTE SE PUEDE ABRIR EN DOS PARA CARGAR O DESCARGAR ADEMÁS DE QUE SE PUEDE USAR COMO BOTE DE DESCARGA FRONTAL.

SE CUENTAN EN PRIMER TÉRMINO, CON LOS CARGADORES FRONTALES, DIVIDIÉNDOSE EN PAYLOADERS Y TRAXCAVOS, DISTINGUIÉNDOSE UNO DEL OTRO POR SU SISTEMA DE LOCOMOCIÓN, SIENDO EL PRIMERO MONTADO EN NEUMÁTICOS Y EL OTRO SOBRE ORUGAS. ESTE TIPO DE EQUIPOS, SON REQUERIDOS EN OBRAS DE GRAN MAGNITUD GENERALMENTE, APESAR DE QUE CUENTEN CON DIVERSAS CAPACIDADES, PUES SU FUNCIONAMIENTO Y ALCANCE SON SIGNIFICATIVOS, TRADUCIÉNDOSE EN UNA GRAN VENTAJA DE AVANCE PERO POR ENDE COSTOSA, POR LO QUE UNA VEZ MÁS, SE VUELVE NECESARIO UN ANÁLISIS RIGUROSO DE COSTOS PARA DETERMINAR SI ESTA OPCIÓN ES



TRAKCAYO.



PAYLODOK.

VIABLE. HAY QUE CONSIDERAR TAMBIÉN, QUE LOS CARGADORES SON EQUIPO DE CARGA Y ACARREO E INCLUSO DE EXCAVACIÓN, SIENDO EN MUCHAS OCASIONES, MAS RENTABLE QUE OTROS EQUIPOS DE CARGA, TALES COMO LA PALA MECÁNICA, YA QUE UNA PALA MECÁNICA TIENE UNA DURACIÓN DE VIDA DE DOS A TRES VECES MAYOR QUE UN CARGADOR, PERO HAY QUE HACER NOTAR QUE LA PALA MECÁNICA IMPONE UN GASTO MAYOR DE CAPITAL, AMORTIZACIÓN E INTERESES DE CAPITAL INVERTIDO. POR OTRA PARTE EL ALTO COSTO DE TRANSPORTE DE ESTA MAQUINARIA DE UNA OBRA A OTRA ES MUCHO MAYOR.

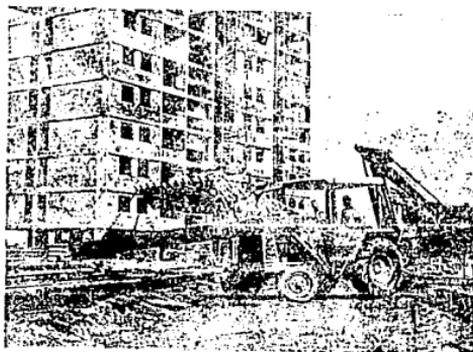
OTRA MAQUINARIA QUE TAMBIÉN ENTRA DENTRO DE ESTE TIPO DE CLASIFICACIÓN, SON LOS CARGADORES LLAMADOS COMÚNMENTE "BOBCAT'S", QUE SON UTILIZADOS PRINCIPALMENTE EN LOS SÓTANOS, DENTRO DE EDIFICIOS O PARA EJECUTAR PEQUEÑAS MANIOBRAS DE CARGA DE CAMIONETAS Y CAMIONES, AUNQUE GENERALMENTE, SE LE DIFICULTA LA CARGA DE CAMIONES ALTOS, TAMBIÉN SE EMPLEA EN OBRAS DE LIMPIEZA Y DE ACABADOS ENTRE OTRAS FUNCIONES "LIGERAS".

UN EQUIPO MAS, QUE SE LE PUEDE CONSIDERAR DENTRO DE ESTE TIPO DE CLASIFICACIÓN, ES EL CARGADOR-RETROEXCAVADORA O "MANO DE CHANGO", DEL CUAL YA NOS HABÍAMOS REFERIDO ANTERIORMENTE.

LA "MANO DE CHANGO" ES, COMO YA SE HABÍA SEÑALADO, UN EQUIPO MUY VERSÁTIL, AUNQUE DE POCA CAPACIDAD, LAS FUNCIONES DE CARGA QUE DESEMPEÑA SON BÁSICAMENTE DE APOYO A EQUIPOS MÁS GRANDES Y AL IGUAL QUE EL "BOBCAT", SIRVE TAMBIÉN PARA MANIOBRAS DE LIMPIEZA Y ACARREO, ADEMÁS DE SER USADO EN CARGA DE CAMIONES CON MUCHA MAYOR FACILIDAD QUE EL "BOBCAT", POR SU MAYOR ALTURA, ADEMÁS DE QUE AL ESTAR MONTADO SOBRE NEUMÁTICOS, LE PERMITE MAYOR MOVILIDAD QUE AL EQUIPO SOBRE CARRILES, DICHA VENTAJA SOLO EXISTE EN TERRENOS



EL "BOBCAT" ES UN EQUIPO ALTERNATIVO DE CARGA DE GRAN VERSATILIDAD.



LA "MANC DE CHANGO" , OCUPA UN LUGAR IMPORTANTE DENTRO DE LA MAQUINARIA APLICABLE A DRENAJES.

FIRMES, PUES DE LO CONTRARIO, TODO EQUIPO SOBRE NEUMÁTICOS, OFRECE PROBLEMAS AL MOMENTO DE ESTAR EJECUTANDO SU TRABAJO.

LOS EQUIPOS DE DESCARGA LATERAL, TIENE UN GATO ADICIONAL QUE ACCIONA AL BOTE VOLTEÁNDOLO HACIA UNO DE LOS COSTADOS DEL CARGADOR. ESTOS TIENEN COMO VENTAJA QUE EL CARGADOR NO NECESITA HACER TANTOS MOVIMIENTOS, PARA COLOCARSE EN POSICIÓN DE CARGAR AL CAMIÓN O VEHÍCULO QUE SE DESEÉ, SINO QUE BASTA QUE SE COLOQUE AL VEHÍCULO PARALELO.

DESDE LUEGO QUE ESTE TIPO DE MAQUINARIA ES MÁS CARO QUE EL DE DESCARGA FRONTAL, Y SOLO SE JUSTIFICA SU USO EN CONDICIONES ESPECIALES DE TRABAJO, POR EJEMPLO EN UN DRENAJE PROFUNDO, DONDE NO HAY MUCHOS ESPACIOS PARA MANIOBRAS, COMO EL REZAGO DE TÚNELES DE SECCIÓN ESTRECHA, EN CORTES LARGOS DE CAMINO O EN CANALES.

LOS EQUIPOS DE DESCARGA TRASERA, SE DISEÑARON CON LA INTENCIÓN DE EVITAR MANIOBRAS DEL CARGADOR. EN ESTOS, EL CUCHARÓN YA CARGADO PASA SOBRE LA CABEZA DEL OPERADOR Y DESCARGA HACIA ATRÁS DIRECTAMENTE AL CAMIÓN O A BANDAS TRANSPORTADORAS O A TOLVAS, ETC.

ESTAS MAQUINARIAS SON SUMAMENTE PELIGROSAS Y CAUSAN MUCHOS ACCIDENTES, PORQUE LOS BRAZOS DEL EQUIPO Y BOTE CARGADO, PASA MUY CERCA DEL OPERADOR.

EN REALIDAD HAN SIDO DESECHADOS EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO Y SÓLO SON EMPLEADOS EN TÚNELES, CUYA SECCIÓN NO ES LO SUFICIENTEMENTE AMPLIA, PARA USAR OTRO TIPO DE CARGADOR.

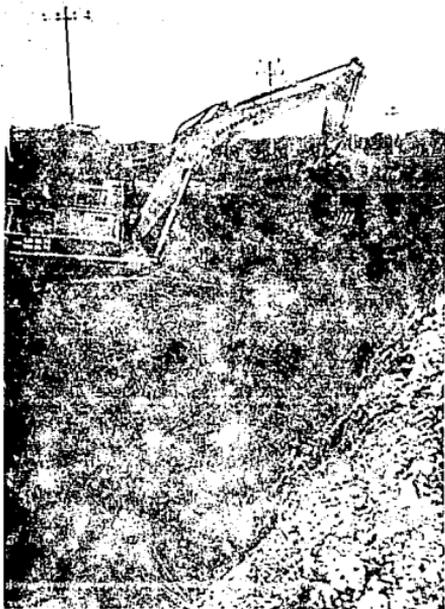
TAMBIÉN DENTRO DEL EQUIPO QUE SE CUENTA PARA REALIZAR MANIOBRAS DE CARGA, TENEMOS A LA RETROEXCAVADORA, LA CUAL REPRESENTA LA OPCIÓN MAS UTILIZADA Y VIABLE, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL, AUNQUE SU USO NO ES FACTIBLE EN DRENAJES PROFUNDOS.

EN LA GRAN MAYORÍA DE LOS CASOS, ES LA MISMA RETROEXCAVADORA, LA QUE REALIZA LAS MANIOBRAS DE EXCAVACIÓN, CARGA E INCLUSO UNA RELATIVA NIVELACIÓN AL MOMENTO DE COLOCAR LA TUBERÍA.

COMO YA SE MENCIONÓ EN EL PUNTO II.1.3 (EQUIPO DE EXCAVACIÓN), LA RETROEXCAVADORA CUENTA CON UNA GRAN VARIEDAD DE CUCHARONES, LOS CUALES LE PERMITEN, NO SOLO EXCAVAR MÁS Y MEJOR, SINO TAMBIÉN CARGAR CON EFICIENCIA, PARA LO CUAL, TAMBIÉN ES CONVENIENTE REVISAR CUAL DE LOS MODELOS DE CUCHARONES CARGADORES ES EL ÓPTIMO PARA EL BUEN APROVECHAMIENTO DEL EQUIPO, AL FINAL DE ESTA PARTE DE EQUIPO DE CARGA, APRECIAREMOS SEIS DIBUJOS DE CUCHARONES CARGADORES DE ALTA PRODUCCIÓN.

ESTA VISTO, QUE LA RETROEXCAVADORA ES UN EQUIPO IDEAL PARA LOS DRENAJES, FUNDAMENTALMENTE POR SU GRAN ADAPTABILIDAD, ADEMÁS DE TENER GRANDES EXPECTATIVAS DE AMORTIZACIÓN DE CAPITAL SI SE LE DA UN USO ADECUADO, LO QUE TRAE EN CONSECUENCIA, SU USO TAN EXTENDIDO ACTUALMENTE EN CASI TODAS LAS OBRAS DE DRENAJE. A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN, ALGUNO DE LOS PRINCIPALES FACTORES, QUE INTERVIENEN EN EL DESEMPEÑO DE LA RETROEXCAVADORA AL MOMENTO DE ESTAR CARGANDO.

\* LOS GRADOS POR ROTAR EL EQUIPO PARA CARGAR EL MATERIAL.



LA RETROEXCAVADORA, ES POR MUCHO, EL EQUIPO  
UTILIZADO MAS INTENSAMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE  
DRENAJES.

# CUCHARONES CARGADORES DE ALTA PRODUCCION



**Uso general**  
Cucharón de tamaño y empleo estándar utilizado en condiciones y materiales normales.



**Descarga alta**  
Aumenta la descarga y el alcance. Punto pivote del cucharón cerca de la cuchilla.



**Material liviano/aleve**  
Más capacidad para aplicaciones en materiales ligeros y voluminosos.



**Uso múltiple**  
De mayor versatilidad - carga empuja y agarra objetos de manejo difícil.



**Cucharón recogedor**  
Las dos semicajales, al cerrarse hidráulicamente, cargan materiales sueltos de fácil derrame.



**Descarga lateral**  
Descarga hacia adelante o hacia el costado en espacios reducidos donde es difícil maniobrar.

- \* LA ALTURA DE LOS CAMIONES.
- \* EL GRADO DE AMASAMIENTO DEL MATERIAL, QUE IMPIDEN EL FÁCIL DESPRENDIMIENTO DEL MISMO DEL CUCHARÓN.
- \* LAS DIMENSIONES DE LA CEPA.
- \* LA LIBERTAD DE OPERACIÓN DEL EQUIPO.
- \* LA CANTIDAD DE AGUA Y NIVEL FREÁTICO PRESENTE EN LA ZANJA.

NO ESTA DE MÁS EL HACER INCAPIE EN QUE ESTOS FACTORES, PUEDEN AUMENTAR DEBIDO A LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA OBRA QUE ESTEMOS HACIENDO, POR LO QUE SE DEBE REALIZAR UN REVISIÓN DE TODAS LAS ADVERSIDADES QUE ENFRENTARÁ EL EQUIPO AL MOMENTO DE REALIZAR SU TRABAJO.

#### *EQUIPO PARA LA COLOCACIÓN DE TUBERÍA*

PARA LA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA, SURGEN ALGUNOS CONDICIONANTES PARA DETERMINAR QUE PROCESO SE SEGUIRÁ Y POR ENDE, QUE EQUIPO SE UTILIZAR A, DICHS FACTORES SON LOS SIGUIENTES:

- \* DIÁMETRO DEL TUBO.
- \* DIMENSIONES DE LA ZANJA.
- \* CONDICIONES DEL TERRENOS, TALES COMO NIVEL FREÁTICO, DUREZA, ETC.
- \* DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA Y PERSONAL.
- \* PESO DE LA TUBERÍA.
- \* CONDICIONES DE COLOCACIÓN ESPECIALES.
- \* CLÁUSULAS DEL CONTRATO.
- \* PARTICULARIDADES DE LA OBRA.

REGULARMENTE, EL DIÁMETRO Y PESO DEL TUBO Y LAS DIMENSIONES DE LA ZANJA, SON LAS QUE INFLUYEN CON MAYOR FUERZA EN EL PROCESO Y MAQUINARIA A EMPLEAR, ASÍ PUES, CUANDO SE TIENE UNA TUBERÍA DE DIÁMETRO PEQUEÑO (DE 15 A 45 CM), SE OPTA POR SER COLOCADO CON MANO DE OBRA, PUES NO OFRECE UNA DIFICULTAD ESPECIAL SU COLOCACIÓN.

EN CUANTO A TUBERÍA DE UN DIÁMETRO MAYOR (DE .61 HASTA 1.83 M), GENERALMENTE ES EMPLEADA LA RETROEXCAVADORA, PUES EL PESO DEL TUBO, ADEMÁS DE SU COLOCACIÓN, DEBE REALIZARSE CON MAYOR TRABAJO, PERO PARA QUE SU COLOCACIÓN SEA POSIBLE ES NECESARIO QUE LA RETROEXCAVADORA CUENTE CON SU EQUIPO HIDRÁULICO EN BUEN ESTADO, PARA SOPORTAR LA SOBREPRESIÓN, ADEMÁS DE QUE SE TIENE QUE DISPONER DE UNA HERRAMIENTA PARA UN AJUSTE MÁS PRECISO DE LA CONEXIÓN CON LA OTRA TUBERÍA, SOBRETUDO EN DIÁMETRO CONSIDERABLES (DE 1.22 MEN ADELANTE), DICHA HERRAMIENTA SE LE CONOCE COMO "TEARFOR", QUE NO ES MÁS QUE UN POLIPASTO, QUE PERMITE LA MANIPULACIÓN DE LA TUBERÍA AL MOMENTO DE COLOCARLA DE MANERA MÁS EFICIENTE.

EN SEGUIDA, SE LISTARÁN ALGUNOS DE LOS FACTORES DE MAYOR PESO QUE INTERVIENEN EN EL TRABAJO DE LA RETROEXCAVADORA AL MOMENTO DE OPERAR ESTE EQUIPO.

- \* EL DIÁMETRO Y LONGITUD DE LA TUBERÍA.
- \* EL PESO DEL TUBO.
- \* LAS CONDICIONES DEL ADEME EN CASO DE EXISTIR.
- \* LA CANTIDAD DE AGUA QUE SE ENCUENTRA EN LA CEPÁ.
- \* LAS CONDICIONES EXISTENTES EN LA ZANJA ANTES DE COLOCAR EL TUBO, TAL COMO LA CAMA Y LA NIVELACIÓN CORRESPONDIENTE.

\*LA FACILIDAD DE SUJECIÓN DEL TUBO POR LA RETROEXCAVADORA, PARA SU MANIPULACIÓN EFICIENTE.

\* LA EXISTENCIA DE OBSTÁCULOS Y RESTRICCIONES PARA LA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA, TALES COMO POZOS DE VISITA O TUBERÍA PRE-EXISTENTE DE DIVERSA ÍNDOLE.

\* LAS BUENAS CONDICIONES DEL SISTEMA HIDRÁULICO PARA SOPORTAR LA SOBREPRESIÓN CAUSADA POR EL PESO DEL TUBO.

AL IGUAL QUE TODOS LOS FACTORES MENCIONADOS ANTERIORMENTE, ESTOS ESTÁN SUJETOS A SUFRIR MODIFICACIONES, DEPENDIENDO DE LAS CIRCUNSTANCIAS PROPIAS DE LA CONSTRUCCIÓN POR REALIZAR.

CUANDO LA TUBERÍA POR COLOCAR ES DE DIÁMETRO MAYOR, EL EQUIPO A UTILIZAR ES DISTINTO, PUES EL PESO PROPIO DEL TUBO Y LAS MANIOBRAS POR REALIZAR, EXIGEN UN TIPO ESPECIAL DE EQUIPO, POR LO REGULAR LOS DIÁMETROS QUE REQUIEREN DE ESTE EQUIPO VAN DESDE LOS 1.83M EN ADELANTE.

EN ESTE TIPO DE TUBERÍA, SE UTILIZAN GRÚAS DE GRAN POTENCIA, QUE POR LO REGULAR SON UTILIZADAS TAMBIÉN PARA TRANSPORTAR LA TUBERÍA, UN CASO SIMILAR, OCURRIÓ EN LA OBRA DEL COLECTOR DE LA COLONIA DE LA CONCHITA EN LA DELEGACIÓN TLAHUAC, DONDE LA COMPAÑÍA CONTRATO LOS SERVICIOS DE LA GRÚA DEL PROVEEDOR DE LA TUBERÍA, PARA QUE ESTE MISMO EQUIPO REALIZARA MANIOBRAS DE COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA DE 2.44 M DE DIÁMETRO, YA QUE NI AUN CON LA RETROEXCAVADORA CON QUE SE DISPONÍA (POCLAIN 160) SE PODÍA SOPORTAR LA TUBERÍA NI TAMPOCO PODÍA LLEGAR A LA PROFUNDIDAD DE COLOCACIÓN (7.30 M) DE MANERA SEGURA, JUSTIFICÁNDOSE POR TANTO LA DECISIÓN.

CASI SIEMPRE, LAS GRÚAS QUE INTERVIENE EN ESTOS TRABAJOS, CONVIENE RENTARLAS, PUES LA INVERSIÓN INVOLUCRADA, ES TAL, QUE SE NECESITARÍA UNA SERIE DE CONTRATOS Y UN VOLUMEN DE OBRAS QUE PERMITIERA LA AMORTIZACIÓN DEL EQUIPO, SIENDO ESTO MUY DIFÍCIL DE LOGRAR.

## II.1.6 EQUIPO DE TRANSPORTE

UN EQUIPO QUE AL CONJUGARSE CON TODOS LOS DEMÁS, HACE QUE EL DESARROLLO DE CUALQUIER OBRA, TANTO EN MATERIAL BLANDO COMO EN ROCA, SE LLEVE EN CONDICIONES ÓPTIMAS ES EL EQUIPO DE TRANSPORTE, PUES ESTE INFLUYE DE MANERA TRASCENDENTAL EN EL DESALOJO DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y EN EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES DE RELLENO, CONDUCCIÓN Y BASE, POR LO TANTO, EL ANÁLISIS QUE SE CONTEMPLA PARA ESTA CLASE DE EQUIPO, DEBE DE REALIZARSE DE MANERA SERIA Y CONSIDERANDO TODAS LAS ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE.

EN OBRAS DE DRENAJE PEQUEÑAS, EL EQUIPO DE TRANSPORTE POR LO REGULAR ES CONCESIONADO O RENTADO, PUES LOS COSTOS Y VOLÚMENES DE OBRA, NO PERMITEN LA COMPRA DE EQUIPO SUFICIENTE, SI ACASO DE CAMIONETAS PARA USOS DIVERSOS.

EN DRENAJE DE MAYOR ENVERGADURA, SURGE YA LA DUDA IMPORTANTE Y POR ENDE EL ANÁLISIS COMPARATIVO, ENTRE EL RENTAR EL EQUIPO Y COMPRARLO, YA QUE EL FLUJO DE CAPITAL DE LA OBRA PERMITIRÁ LA AMORTIZACIÓN DEL EQUIPO Y DE LOS ELEMENTOS RELACIONADOS CON ÉL, TALES COMO EL MANTENIMIENTO, COMBUSTIBLES Y OPERADORES.

YA SEA PROPIO, RENTADO O CONCESIONADO, EL CONTROL QUE SE REALIZA DE LOS ACCARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, ASÍ COMO DEL RELLENO



EL EQUIPO DE TRANSPORTE ES DE FUNDAMENTAL  
IMPORTANCIA PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA CELA.

MISMO, ES LLEVADO POR PARTE DE LA DEPENDENCIA A TRAVÉS DE LA SUPERVISIÓN ENCARGADA DE TAL FIN, POR LO QUE POR LO REGULAR SE LLEVA A CABO DICHO CONTROL, MEDIANTE EL LLENADO DE FORMAS Y TARJETAS, LAS CUALES DEBEN DE SER AVALADAS POR EL SUPERVISOR Y EL RESIDENTE, PARA QUE SE PUEDA PROCEDER CON EL PAGO DE DICHOS ACARREOS.

PARA SABER EL VOLUMEN DE DESCARGA O ACARREO, ES PRECISO QUE SE CUBIQUE AL TRANSPORTE, LO CUAL SE LLEVA A CABO CON UNA SIMPLE CINTA MÉTRICA, MIDIENDO EL ALTO, ANCHO Y LARGO DEL DEPÓSITO DEL MATERIAL, REGISTRANDO LAS PLACAS Y CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.

## **II.1.7 EQUIPO EN RELLENO Y COMPACTACIÓN**

### ***EQUIPO DE RELLENO***

EL EQUIPO QUE SE REQUIERE EN RELLENAR LA ZANJA ES VARIADO, SIN EMBARGO, POR SU USO GENERALIZADO Y CONVENIENCIA ECONÓMICA, DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES SE REALIZAN PROCESOS DE RELLENO MUY SIMPLES LOS CUALES CASI NO INTERVIENE EQUIPO ESPECIAL, SIENDO EN LA MAYORÍA DE LAS OCASIONES, LLEVADOS A CABO CON EL EQUIPO QUE SE HA MENCIONADO ANTERIORMENTE.

ES COMÚN REALIZAR EL RELLENO DE LA ZANJA EN PROFUNDIDADES O ESPECIFICACIONES QUE ASÍ LO PERMITAN, CON EL VOLTEO DIRECTO DEL CAMIÓN EN LA CEPAL, TENIÉNDOSE CUIDADO DE QUE EL CAMIÓN NO LLEGUE A SUFRIR ALGÚN PERCANCE AL MOMENTO DE REALIZAR SU OPERACIÓN.

AHORA BIEN, SIEMPRE SE MARCAN ALGUNAS CONDICIONES DE COMPACTACIÓN QUE SE DEBEN CUMPLIR EN CAPAS QUE VARÍAN DE ESPESOR, POR LO QUE SE DEBE CUIDAR CUMPLIR CON ESTAS NORMAS AL MOMENTO DE ESTAR RELLENANDO, POSTERIORMENTE SE EXPLICARÁ LA PRUEBA PROCTOR, QUE ES LA MÁS COMÚNMENTE UTILIZADA PARA REALIZAR PRUEBAS DE COMPACTACIÓN (II.8).

OTRO PROCEDIMIENTO DE RELLENO QUE SE LLEVA A EFECTO ES EL REALIZADO CON MANO DE OBRA, ESTE SE EJECUTA CON ACARREOS EN CARRETILLA O CON PALA ESTANDO EL MATERIAL DE RELLENO A UN LADO DE LA CEPA, INCLUSO EN OCASIONES ESPECIALES, TAMBIÉN SE EMPLEA UNA COSTALERA PARA QUE SIRVA DE ENCOSTILLADO Y DE RELLENO A LA VEZ.

EN ALGUNAS OCASIONES, Y SOBRETUDO, POR CONTAR CON ELLA, SE LLEVAN A CABO RELLENOS CON MAQUINARIA, LOS CUALES SON MUY EFICIENTES.

UTILIZANDO EL PEQUEÑO CARGADOR "BOBCAT", SE REALIZAN FUNCIONES DE ACARREO Y VACIADO DEL MATERIAL EN LA ZANJA, TENIENDO RESULTADO MUY FAVORABLES, PUES LAS MANIOBRAS SE REALIZAN DE MANERA ÁGIL.

LOS OTROS CARGADORES FRONTALES, TALES COMO LOS TRAXCAVOS Y PAY-LOADERS, TAMBIÉN EJECUTAN EL TRABAJO DE MANERA MUY EFICAZ, SIN EMBARGO, COMO NOS HABÍAMOS REFERIDO ANTERIORMENTE, LOS COSTOS POR UTILIZAR ESTE TIPO DE EQUIPO, SE DEBEN SOMETER A ANÁLISIS.

LA "MANO DE CHANGO", TAMBIÉN EJECUTA MANIOBRAS DE RELLENO, PUES SUS CUCHARONES ASÍ SE LO PERMITEN, ADEMÁS DE QUE EL ACARREO QUE PUEDE PROPORCIONAR, CONSTITUYE UNA GRAN VENTAJA PARA EL CONSTRUCTOR.

SIN EMBARGO, EL EQUIPO QUE ES MAS INTENSAMENTE UTILIZADO PARA EL RELLENO CON MAQUINARIA ES LA RETROEXCAVADORA, YA QUE EN EL CASO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, AUTORIZADO PARA RELLENO, ES LA MISMA MÁQUINA LA QUE ACOMODA DICHO MATERIAL A UN LADO DE LA ZANJA Y REALIZA LAS FUNCIONES DE RELLENO DE MANERA ACEPTABLE, Y SI SE LE SUMINISTRA MATERIAL ESPECIAL, TAMBIÉN PUEDE DISPONER DE ÉL EN FORMA CORRECTA. A CONTINUACIÓN SE ENUNCIAN, ALGUNOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DESEMPEÑO DE LA RETROEXCAVADORA, AL MOMENTO DE ESTAR RELLENANDO.

- \* LA FÁCIL DISPOSICIÓN DEL MATERIAL POR COLOCAR.
- \* EL GRADO DE AMASAMIENTO DEL MATERIAL DE RELLENO.
- \* LA CANTIDAD DE AGUA PRESENTE EN LA CEPAS.
- \* LA LIBERTAD DE OPERACIÓN.
- \* LAS DIMENSIONES DE LA ZANJA.
- \* LA BUENA NIVELACIÓN DEL PISO DE LA CEPAS PARA COLOCAR LA CAMA.
- \* LA EFICIENTE COLOCACIÓN DEL TUBO PARA NO TENER PROBLEMAS DE ENCOSTILLADO.
- \* EL TAMAÑO ADECUADO DEL CUCHARÓN POR UTILIZAR

IDENTIFICADOS ESTOS FACTORES, PERSISTE LA PROBABILIDAD DE ENCONTRAR OTROS DE MÁS PESO, EN BASE A LAS CONDICIONES REINANTES EN LA OBRA POR EJECUTAR.

#### **EQUIPO EN COMPACTACIÓN**

EL EQUIPO DE COMPACTACION REQUERIDO, VARIARÁ DEPENDIENDO DE LAS ESPECIFICACIONES Y DEL VOLUMEN DEL MATERIAL POR COMPACTAR, ASÍ PUES, SE PUEDEN TENER ESPECIFICACIONES DE NO COMPACTACIÓN, CUANDO EL TERRENO SE ENCUENTRE TOTALMENTE ANEGADO Y TODA COMPACTACIÓN RESULTE INÚTIL O IMPOSIBLE DE REALIZAR, TAL Y COMO OCURRIÓ EN LA ZONA DEL RÍO AMECA EN TLAHUAC, DE CUYAS PARTICULARIDADES YA NO HEMOS REFERIDO ANTERIORMENTE. TAMBIÉN SE PUEDEN TENER ESPECIFICACIONES DE 90 O HASTA 100% GRADOS PROCTOR DE COMPACTACION, DONDE SE REQUERIRÁ UN EQUIPO ESPECIAL AL IGUAL QUE MATERIAL A LA ALTURA DE ESTA OBRA.

EL PISÓN DE MANO, SE CONVIERTE EN EL PRIMER EQUIPO DE COMPACTACIÓN, QUE NO ES MÁS QUE PUEDE SER DESDE UN BOTE CONCRETO Y UNA VARILLA COMO SOSTÉN, HASTA LAS YA PREFABRICADAS, QUE NO SON MÁS QUE UNA PLACA DE ACERO DE FORMA CUADRADA O CIRCULAR UN SUJETADOR DEL MISMO MATERIAL. ESTE TIPO DE EQUIPO SE UTILIZA CUANDO LAS ESPECIFICACIONES CONTEMPLAN COMPACTACIONES MUY BAJAS.

LA "BAILARINA" O COMPACTADOR MANUAL, ES EL EQUIPO QUE SEGUIRÍA EN LA ESCALA DE LOGRAR COMPACTACIONES MAYORES, PUES YA ES UNA MÁQUINA PROPIAMENTE DICHA, CONSISTIENDO EN UN COJINETE DE PERCUSIÓN, MONTADO EN UN MOTOR QUE VARIA EN POTENCIA, EJECUTANDO GOLPES AL MATERIAL PARA SU ACOMODO, PERO ES IMPORTANTE EL RESALTAR QUE LAS CAPAS DE MATERIAL NO DEBE SUPERAR LOS 30 CM PARA LOGRAR UN TRABAJO EFICIENTE, ADEMÁS DE TENER CUIDADO EN LA OPERACIÓN, PUES LA PERSONA ENCARGADA DE ELLO PUEDE SUFRIR LESIONES EN LOS PIES Y PERJUICIOS EN SUS PULMONES Y OÍDOS POR LOS GASES QUE EMANA Y EL RUIDO QUE PROVOCA.

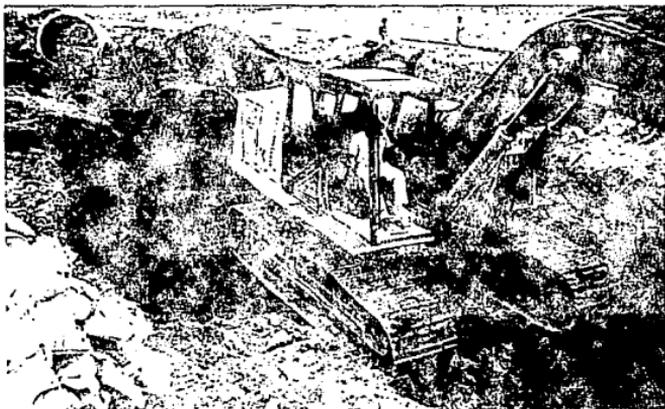
LOS COMPACTADORES DE MANO O RODILLOS, SON UTILIZADOS TAMBIÉN EN FORMA INTENSIVA, PUES TRANSMITEN PRESIONES AL MATERIAL DE MANERA MÁS UNIFORME Y DE ORDEN MAS ALTO QUE LAS "BAILARINAS", LOGRÁNDOSE RESULTADOS MÁS FAVORABLES Y RÁPIDOS, SIN EMBARGO, HAY QUE TOMAR LAS PRECAUCIONES DEBIDAS, PARA EVITAR ACCIDENTES Y CONTRATIEMPOS QUE PROVOCASE EL MAL EMPLEO DE ESTE EQUIPO.

LOS COMPACTADORES MAYORES, TALES COMO LAS APLANADORAS DE RODILLOS O NEUMÁTICOS, LAS PATAS DE CABRA Y LOS EQUIPOS VIBRATORIOS, ESTÁN FUERA DE LOS LINEAMIENTOS QUE SE SIGUEN EN DRENAJES DE LA NATURALEZA EXPUESTA, SIN EMBARGO PUEDEN SER EMPLEADO, CUANDO LA PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA Y LAS NECESIDADES DE COMPACTACIÓN SEAN LAS EXIGIDAS.

TAMBIÉN LA RETROEXCAVADORA, PUEDE SER UTILIZADA COMO EQUIPO DE COMPACTACION, PERO TIENEN QUE TOMARSE A EN CUENTA LOS SIGUIENTES FACTORES:

- \* LAS DIMENSIONES DEL TUBO Y DE LA CAPA DE RELLENO.
- \* EL GRADO DE SATURACIÓN DEL TERRENO.
- \* LA EXISTENCIA DE ESTRUCTURAS SUSCEPTIBLES DE DAÑARSE, TALES COMO POZOS DE VISITA Y OTRAS TUBERÍAS PRE-EXISTENTES.

ES DE REMARCARSE, QUE EL UTILIZAR LA RETROEXCAVADORA COMO EQUIPO DE COMPACTACION, ESTA SUJETA ESTRICTAMENTE A LAS ESPECIFICACIONES MARCADAS POR EL PROYECTISTA EN CUANTO A LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA TUBERÍA Y SÓLO ES RECOMENDABLE EN CASOS MUY ESPECIALES.



LA RETROEXCAVADORA, EN OCASIONES ESPECIALES  
SE PUEDE UTILIZAR COMO EQUIPO DE COMPACTACIÓN

## II.1.8 EQUIPO EN ACABADOS

EL ACABAR UNA OBRA, PUEDE TENER DISTINTAS FINALIDADES, PUES DEPENDE DIRECTAMENTE DE LAS CLÁUSULAS DEL CONTRATO, SIN EMBARGO, SI EL ENTREGAR UNA OBRA DE DRENAJE, INCLUYE HASTA LA PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE, ENTONCES INTERVENDRÁN ALGUNOS EQUIPOS PARA ALCANZAR TAL FIN.

EN CUANTO A LA LIMPIEZA DE LAS ZONAS DE TRABAJO, SE CUENTAN CON LOS CARGADORES PEQUEÑOS, TALES COMO LOS "BOBCAT'S" Y LAS "MANOS DE CHANGO", EQUIPOS QUE CUENTAN CON LAS DIMENSIONES ADECUADAS PARA PODER MANEJAR ALGUNOS MATERIALES DE DESECHO Y CARGAR CAMIONES PARA SU DESALOJO.

LA HERRAMIENTA MENOR, TAMBIÉN INTERVIENE EN LAS LABORES DE LIMPIEZA, POR LO QUE HAY QUE TOMAR EN CUENTA A LA MANO DE OBRA PARA TAL FINALIDAD.

EN CUANTO A LA PRUEBA DE TUBERÍA Y A LA COMPACTACION DEL RELLENO, INTERVIENEN ALGUNOS INSTRUMENTOS, QUE ES COMPETENCIA DE LA DEPENDENCIA Y EN ALGUNAS OCASIONES DEL CONTRATISTA, EL CONTRATAR A UN LABORATORIO CALIFICADO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS QUE SE NECESITEN.

LAS BANQUETAS Y GUARNICIONES SE REALIZARÁN CON EL EQUIPO DE AL ALBAÑILERÍA ADECUADO, QUE NO DEJA DE SER HERRAMIENTA MENOR.

POR LO QUE RESPECTA A LA PAVIMENTACIÓN, ESTA SE LLEVARA A CABO CON UNA PETROLIZADORA Y EL VACIADO DIRECTO DEL CAMIÓN, CON SU POSTERIOR ACOMODO DEL MATERIAL, EN CASO DE QUE SE LLEGARA A PAVIMENTAR TODA LA CALLE, COSA QUE NO ES REGULAR QUE SE PRESENTE, SE TENDRÁN QUE REQUERIR OTROS EQUIPOS, TALES COMO

FINISHER Y ALGUNAS MOTOCONFORMADORAS Y EQUIPO PESADO DE COMPACTACION SI ASI ES CONVENIENTE, PERO POR LO REGULAR CUANDO SE REALIZAN ESTAS OPERACIONES, SE PAVIMENTAN AVENIDAS O CALLES COMPLETAS, POR LO QUE EL ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS, SUS COSTOS Y CONVENIENCIAS, REQUERIRÁN SERIEDAD.

EN CASO DE QUE EN EL TRANSCURSO DEL DESARROLLO DE LA OBRA, SE HAYAN OCASIONADO DESTROZOS A INSTALACIONES PRE-EXISTENTES, TALES COMO REDES TELEFÓNICAS Y DE ELECTRICIDAD, SON LAS DEPENDENCIAS COMO TELMEX Y C.F.E., LAS QUE SE HARÁN CARGO DE LA COMPOSTURA, TRAYENDO CONSIGO EL EQUIPO QUE LES HAGA FALTA.

EN GENERAL, EL EQUIPO REQUERIDO EN ACABADOS, SERÁ TAN VARIADO CONFORME A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS ACABADOS, POR LO QUE EL TRATAR LISTAR TODOS LOS POSIBLES, SERIA ALGO MUY EXTENSO Y POCO PRÁCTICO.

## **II.2 SELECCIÓN DE MATERIALES**

### ***MATERIALES Y DIÁMETROS UTILIZADOS EN LA TUBERÍA***

LAS TUBERÍAS SON LOS CONDUCTOS QUE SE UTILIZAN COMO ATARJEAS, SUBCOLECTORES, COLECTORES Y COMO EMISORES CUANDO LOS VOLÚMENES NO SON DEMASIADO GRANDES. LAS TUBERÍAS QUE SE UTILIZAN EN LA ACTUALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SE FABRICAN Y VENDEN EN FORMA COMERCIAL, ES DECIR, SE ELABORAN BAJO CONDICIONES ESTÁNDAR CON MATERIALES Y DIÁMETROS ESPECÍFICOS. ENTRE LOS FACTORES IMPORTANTES QUE HAY QUE TENER EN CUENTA AL ELEGIR EL MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA TUBERÍA FIGURAN LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN, LA RESISTENCIA MECÁNICA, LA DURACIÓN, EL PESO, LA IMPERMEABILIDAD Y EL COSTO.

LAS TUBERÍAS COMERCIALES MAS USUALES, SE CONSTRUYEN DE LOS SIGUIENTE MATERIALES:

#### a) TUBERÍAS DE CONCRETO SIMPLE Y CONCRETO REFORZADO

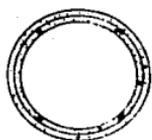
LOS TUBOS DE CONCRETO SE FABRICAN CON UNA MEZCLA DE CEMENTO PORTLAND (PUZOLANA), UN AGREGADO FINO QUE PASA POR UN TAMIZ DE MALLAS DE 6 MM APROXIMADAMENTE, UN AGREGADO GRUESO CUYO TAMAÑO DEPENDE DEL ESPESOR DEL TUBO, AGUA Y REFUERZOS DE ACERO CUANDO EL TUBO SEA DE CONCRETO REFORZADO.

EL MÉTODO DE VERTER LA MEZCLA, LA DURACIÓN DEL FRAGUADO Y DE LA MADURACIÓN O DEL CURADO ATENDIENDO LA HUMEDAD Y TEMPERATURA EN ESTE PERÍODO, TIENE GRAN INFLUENCIA EN EL PRODUCTO RESULTANTE.

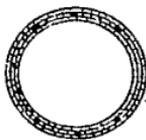
EN RELACIÓN A LOS TUBOS DE CONCRETO REFORZADO, EL REFUERZO PUEDE CONSISTIR EN VARILLAS DE ACERO COLOCADOS EN ANILLOS INDIVIDUALES O CORRIDOS COMO RESORTE PARA ABSORBER LOS ESFUERZOS DE TENSIÓN Y QUE VAN APOYADOS EN OTRAS VARILLAS LONGITUDINALES QUE, AL MISMO TIEMPO QUE SUJETAN EL REFUERZO PRINCIPAL, ABSORBEN LOS ESFUERZOS LONGITUDINALES DEBIDOS A CAMBIOS DE TEMPERATURA Y A LA FLEXIÓN. LOS CORTES DE TUBERÍA PARA DIFERENTES TIPOS DE ARMADOS SE MUESTRAN EN LA FIG. II.1.

ES PRÁCTICA COMÚN QUE LAS TUBERÍAS QUE SE UTILIZAN EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SEAN DE CONCRETO SIMPLE O DE CONCRETO REFORZADO.

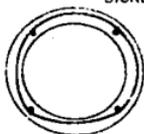
LOS TUBOS NO REFORZADOS O SIMPLES DE CONCRETO SE CONSTRUYEN PARA DIÁMETROS DE 15, 20, 25, 30, 38 Y 45 CM. Y SE CLASIFICAN EN DOS GRUPOS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE LA ASTM Y VAN DE ACUERDO AL TIPO DE CEMENTO QUE SE EMPLEA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA TUBERÍA Y SON LOS SIGUIENTES:



REFUERZO SENCILLO EN  
REJILLA CIRCULAR



REFUERZO DOBLE EN REJILLA  
CIRCULAR PARA SOPORTAR PRE-  
SIONES INTERNAS Y EXTERNAS



REFUERZO EN REJILLA ELIPTICA  
PARA PRESION EXTERNA

FIG. II.1 REFUERZO DE ACERO EN TUBERIAS

-RESISTENCIA NORMAL: LOS QUE EMPLEAN CEMENTO PORTLAND-PUZOLANA.

- RESISTENCIA EXTRA: LOS QUE EMPLEAN EL CEMENTO DEL TIPO V, QUE ES EL CEMENTO PORTLAND DE ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS. EN LA TABLA II.1 SE ENCUENTRAN LOS VALORES PARA ESTAS CLASES DE TUBERÍAS.

LA UNIÓN QUE SE EMPLEA PARA TUBERÍAS DE CONCRETO SIMPLE DEL TIPO MACHO Y CAMPANA COMO SE VEN EN LA FIG. II.2.

LAS TUBERÍAS DE CONCRETO REFORZADO SE FABRICAN PARA DIÁMETROS MAYORES DE 45 CM., ES DECIR, PARA LOS SIGUIENTES DIÁMETRO: 61, 76, 91, 107, 122, 152, 183, 213 Y 244 CM. ESTAS TUBERÍAS SE FABRICAN DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DE LA ASTM, Y SE FABRICAN EN 9 CLASES DIFERENTES, SEGÚN SU RESISTENCIA A LA PRESIÓN Y SON LAS SIGUIENTES: (TABLA II.2.).

LA UNIÓN QUE SE EMPLEA PARA ESTE TIPO DE TUBERÍAS DE CONCRETO REFORZADO ES POR MEDIO DE JUNTAS DE TIPO ESPIGA Y CAMPANA COMO SE VE EN LA FIG. II.3.

SE HACE NOTAR QUE TANTO EN LAS TUBERÍAS DE CONCRETO SIMPLE COMO EN LAS DE CONCRETO REFORZADO, PARA SU CONSTRUCCIÓN EN TODOS LOS CASOS DEBE CUMPLIR CON LAS EXIGENCIAS DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESPECIFICACIONES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA SEDESOL.

#### ***b) TUBERÍAS DE ASBESTO/CEMENTO***

ESTAS TUBERÍAS ESTÁN HECHAS DE UNA MEZCLA DE FIBRA DE ASBESTO, CEMENTO PORTLAND Y SÍLICE TRABAJADOS BAJO UNA GRAN PRESIÓN. ESTA CLASE DE TUBERÍAS

Tabla II.1

Resistencia en tubos de concreto simple

Diámetro (Cm.)	Resistencia (Kg/M.L)	
	Normal	Extra
15	1637	2976
20	1935	2976
25	2082	2976
30	2232	3348
38	2604	4092
45	2970	4910

Tabla II.2

Resistencia en tubos de concreto reforzado

Resistencia: (Kg/M.L.)

Diámetro (Cm.)	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase V
61		2976	4018	5952	8928
76		3720	5022	7040	11160
91		4464	6027	8928	13392
107		5208	7031	10416	15624
122		5952	8036	11924	17856
152	5952	7440	10045	14880	22320
183	7142	8928	12054	17856	26784
213	8333	10416	14063	20832	
244	9523	11904	16072		

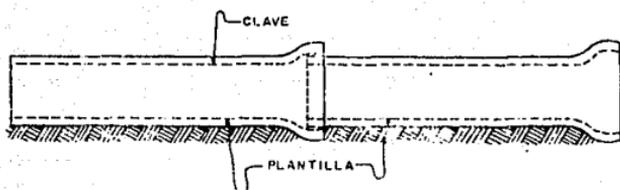


FIG II.2 UNION MACHO CAMPANA EN TUBERIAS DE CONCRETO SIMPLE

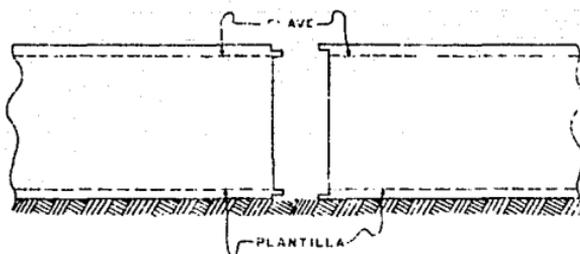


Fig II.3 UNION EN TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO

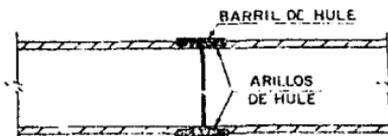


FIG II.4 UNION EN TUBERIAS DE ASBESTO-CEMENTO

TIENE UNA GRAN CANTIDAD DE VENTAJAS ATRIBUIDAS, DE LAS CUALES FIGURAN UNA LIGEREZA EN COMPARACIÓN CON EL CONCRETO, LA LONGITUD DE LAS SECCIONES O TRAMOS QUE PERMITE REDUCIR EL NUMERO DE UNIONES Y MANTENER UNA BUENA ALINEACIÓN, UN COEFICIENTE DE RUGOSIDAD BAJO, DE APROXIMADAMENTE 0.011, UNA GRAN FACILIDAD PARA ADAPTAR Y CORTAR, RESISTENCIA A LA CORROSIÓN, Y A LA FACILIDAD DE OBTENER JUNTAS IMPERMEABLES MEDIANTE UN TUBO CORTO O BARRIL EN COMBINACIÓN CON ARILLOS DE HULE PARA CUBRIR LAS JUNTAS (VER FIG. II.4).

ESTAS TUBERÍAS SE CONSTRUYEN EN LONGITUDES DE 4 M PARA DIÁMETROS DE 76 MM (3") HASTA 914 MM (36") Y EN CUATRO TIPOS DENOMINADOS A-5, A-7, A-10 Y A-14; DONDE LOS NUMEROS INDICAN LA PRESIÓN DE TRABAJO EN ATMÓSFERAS.

SE RECOMIENDA LA UTILIZACIÓN DE TUBERÍAS DE ASBESTO-CEMENTO, CUANDO LA RED SE NECESITE INSTALAR EN LUGARES DONDE EL NIVEL FREÁTICO ES ALTO Y LA INSTALACIÓN SEA DENTRO DE ESTE NIVEL, O BIEN CUANDO DICHAS AGUAS FREÁTICAS ESTÉN SULFATADAS.

#### *c) TUBERÍAS DE BARRO VITRIFICADO O VIDRIADO*

LA ARCILLA PARA LA FABRICACIÓN DE ESTOS TUBOS SE EXTRAE DEL SUBSUELO O DE BANCOS SUPERFICIALES, DESPUÉS DE UN PROCESO DE TRITURACIÓN LA ARCILLA MOLIDA SE AMASA CON AGUA PARA FORMAR UNA MASA SUFICIENTEMENTE CONSISTENTE SIN ESCURRIR NI RESQUEBRAJARSE. A CONTINUACIÓN SE LLENAN LOS MOLDES DE LA PRENSA CON ESTA PASTA, SE COMPRIME LA ARCILLA EN UN ESPACIO ANULAR PARA FORMAR EL TUBO QUE POSTERIORMENTE ES LLEVADO A UN LOCAL DE SECADO. EL COCIDO SE HACE ELEVANDO LA TEMPERATURA, A 5 O MAS FASES, DE UNOS 1,100 A 1,200 C, DURANTE UN PERÍODO DE 10 DÍAS. FINALMENTE PARA COMPLETAR EL

PROCESO, CONTINUA LA APLICACIÓN DE CLORURO DE CALCIO A LA TUBERÍA DENTRO DEL HORNO PARA FORMAR EL VIDRIO EN SU SUPERFICIE, FORMACIÓN QUE RESULTA DE LA COMBINACIÓN QUÍMICA DEL SODIO CON EL SÍLICE FUNDIDO.

LAS SECCIONES MAS COMUNES QUE SE FABRICAN CON ESTE MATERIAL SON DE 10.2 CM A 91.40 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y UN ESPESOR DE PARED DE 1.3 A 7.0 CM, NOMINAL RESPECTIVAMENTE.

EL BARRO VITRIFICADO SATISFACE LA MAYOR PARTE DE LOS REQUISITOS DE UN MATERIAL IDEAL, SALVO LO QUE SE REFIERE A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL, PESO, LA DISPONIBILIDAD Y EL COSTO QUE DEPENDE DE CONDICIONES LOCALES. SIN EMBARGO, SIGLOS DE EXISTENCIA HAN MOSTRADO SU DURACIÓN, AL PARECER INDEFINIDA, SU RESISTENCIA A LA CORROSIÓN Y A LA EROSIÓN POR SU BAJO COEFICIENTE DE RUGOSIDAD Y CON LA FACILIDAD CON QUE SE ENCUENTRA SU MATERIA PRIMA.

#### *d) TUBERÍAS DE FIERRO FUNDIDO*

ESTA CLASE DE TUBERÍAS SE USAN DONDE LAS CARGAS EXTERNAS SON FUERTES Y SE NECESITA DE UNA IMPERMEABILIDAD ABSOLUTA, AUNQUE LAS TUBERÍAS DE LAS ATARJEAS NO SUELEN ESTAR SOMETIDAS A UNA PRESIÓN ALTA, SIN EMBARGO DEBEN SER TAN FUERTES PARA RESISTIR LA ACCIÓN CORROSIVA DE LAS AGUAS RESIDUALES.

ESTAS TUBERÍAS SE FABRICAN EN TRAMOS DE LONGITUD DE 3.60 M Y SUS DIÁMETROS VARÍAN DE 7.5 CM (3") A 210 CM (84") EN CUATRO CLASES DISTINTAS SEGÚN LA PRESIÓN QUE SOPORTEN.

#### **e) TUBERÍA DE PLÁSTICO (POLICLORURO DE VINILO O PVC)**

LAS TUBERÍAS DE PVC, SE UTILIZAN EN LAS BAJADAS DE AGUAS NEGRAS EN EDIFICIO, SU UTILIZACIÓN MAYOR ES EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA O EN OTROS USOS DADO SU RESISTENCIA A LA CORROSIÓN, LA AUSENCIA DE DAÑOS DEBIDO AL HIELO Y DESHIELO DEL AGUA EN EL TUBO, SU RESISTENCIA A LA INTERPERIE, SU ELASTICIDAD Y FLEXIBILIDAD Y A SU BAJO COEFICIENTE DE RUGOSIDAD LO HACEN UN MATERIAL MUY SOLICITADO EN LA ACTUALIDAD EN TODO TIPO DE INSTALACIONES PARA INDUSTRIAS Y EDIFICIOS.

AHORA BIEN, LAS TUBERÍAS DE ASBESTO-CEMENTO, BARRO VITRIFICADO, FIERRO FUNDIDO Y PLÁSTICO SON UTILIZADOS CASI EXCLUSIVAMENTE PARA LAS INSTALACIONES INTERNAS DE DRENAJE DE LAS CASA Y EDIFICIOS, SOBRE TODO EN LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES CUYAS AGUAS RESIDUALES SON DE TAL NATURALEZA QUE REQUIEREN TUBERÍAS QUE RESISTAN LOS ATAQUES QUE PUDIERAN PRODUCIR LAS SUBSTANCIAS QUE SON VERTIDAS JUNTO CON EL AGUA.

EN CAMBIO, LAS TUBERÍAS QUE SE UTILIZAN EN LOS SISTEMAS DE ALCAN TARILLADO GENERALMENTE SON DE CONCRETO SIMPLE O CONCRETO REFORZADO.

### **II.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES**

ESTE TIPO DE CONSIDERACIONES DE SELECCIÓN DE LOS PROVEEDORES DE LOS DIFERENTES INSUMOS DE LOS MATERIALES, EQUIPO E INCLUSO DE PERSONAL, SON MUY IMPORTANTES PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA OBRA EN CUANTO A LA ECONOMÍA, TIEMPOS Y CALIDAD DE LA MISMA.

LOS PROVEEDORES DE LOS MATERIALES SON LOS QUE EN REALIDAD OFRECEN UNA GAMA DE PRODUCTOS TAN AMPLIA, QUE SI NO TOMAMOS EN CUENTA ALGUNAS PARTICULARIDADES, TENDREMOS QUE ACARREAR CON UNA SERIE DE PROBLEMAS DE DIVERSA ÍNDOLE, LOS CUALES SE PONDRÁN DE MANIFIESTO EN LOS COSTOS Y TIEMPOS.

EN CUANTO A ESTE TIPO DE PROVEEDORES, DEBEN REQUERIR UNA SERIE DE REQUISITOS, QUE SIN SER RIGUROSAMENTE ESTRICTOS, SI ES RECOMENDABLE TOMARLOS EN CUENTA PARA TENER UNA PARAMETRIZACIÓN ADECUADA. ENTRE LOS MÁS IMPORTANTES DESTACAN LOS SIGUIENTES:

- \* OFRECER BUENOS PRECIOS (ESTO NO IMPLICA NECESARIAMENTE LOS MÁS BARATOS).
- \* EXPERIENCIA EN EL RAMO Y CON ANTERIORES CONTRATOS CON LA EMPRESA.
- \* FACILIDADES EN LA COBRANZA DE SUS SERVICIOS EN CASO DE CONTINGENCIA, SIENDO ESTO POSIBLE, SÓLO CON LA CONFIANZA MUTUA, INSPIRADA EN ANTERIORES TRATOS.
- \* RESPALDO EN INFRAESTRUCTURA PARA CUMPLIR CON EL CONTRATO (CAMIONES, PERSONAL, OTROS PROVEEDORES, SISTEMAS FISCAL ADECUADO).
- \* POSIBILIDAD DE EXIGENCIA EN EL TIEMPO DE ENTREGA Y EN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS, APEGÁNDOSE ESTOS A LAS ESPECIFICACIONES.

OTRO PROVEEDOR IMPORTANTE DENTRO DEL DESENVOLVIMIENTO DE CUALQUIER OBRA, ES EL QUE SURTE EL EQUIPO, ESTO EN EL CASO DE QUE SE RENTASE ALGÚN TIPO DE MAQUINARIA.

ES DE HACER INCAPÍE, QUE EN CUALQUIER TIPO DE CONSTRUCCIÓN, SE REQUIERE REALIZAR UN ANÁLISIS RIGUROSO DE COSTOS, LOS CUALES DEPENDEN DIRECTAMENTE DE

LOS CONCEPTOS POR EJECUTAR, POR TANTO, EL VOLUMEN POR DESARROLLAR Y LOS PRECIOS Y ANÁLISIS ANTERIORES QUE SE HAYAN TENIDO EN CUENTA DETERMINARÁN LOS LINEAMIENTOS A SEGUIR EN CUANTO A SI SE RENTA O SE COMPRA EL EQUIPO NECESARIO.

EN CUANTO A LA EFICACIA DEL PROVEEDOR, SE DEBEN TENER EN CUENTA LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- \* OFRECER EL MEJOR PRECIO (NUEVAMENTE NO NECESARIAMENTE ES EL MÁS BAJO)
- \* CONTAR CON UNA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO EFICIENTE.
- \* PRONTITUD Y FLEXIBILIDAD A ADECUACIONES EN CONTRATOS Y TARIFAS.
- \* SERIEDAD Y RESPALDO DE EXPERIENCIA EN CONTRATOS DE ÍNDOLE PARECIDA A LA NUESTRA.
- \* QUE LA MAQUINARIA OFRECIDA CUENTE CON UN GENUINO ESTADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO.
- \* TIEMPO DE RESPUESTA PARA NUESTRAS NECESIDADES RAZONABLEMENTE CORTO.

ES DE RESALTARSE QUE UNA MALA DECISIÓN EN CUANTO AL PROVEEDOR O EL EQUIPO TANTO DE TIPO O DE CANTIDAD, REPERCUTIRÁ DE MANERA VIOLENTA EN NUESTRO PRESUPUESTO, POR LO QUE ESTE TIPO DE DETERMINACIONES, DEBE CONTAR CON EL RESPALDO DE UNA EXPERIENCIA DE LA OBRA A EJECUTAR Y UN PANORAMA CLARO DE LAS DIFERENTES OPCIONES DE MAQUINARIA QUE EXISTEN.

EN CUANTO AL PROVEEDOR DEL PERSONAL QUE LABORARÁ EN LA OBRA, SE LE PUEDE CONSIDERAR TAMBIÉN VITAL, PARA EL BUEN DESENVOLVIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN, DEBIDO A LA IMPORTANCIA QUE REVISTE EL FACTOR DE MANO DE OBRA.

EL MAESTRO DE OBRAS, COMO ES LLAMADO EN EL ARGOT DE LA CONSTRUCCIÓN, DEBE REUNIR TAMBIÉN UNA SERIE DE REQUISITOS DESEABLES, PARA EVITAR POSTERIORES PROBLEMAS DE CALIDAD Y DE ATRASOS EN EL TIEMPO DE EJECUCIÓN, ENTRE OTROS NO MENOS TRASCENDENTES.

ENTRE LAS CONDICIONES QUE DEBE CONTAR ESTE PROVEEDOR, DESTACAN LAS SIGUIENTES:

- \* GRAN SENTIDO DE LA RESPONSABILIDAD POR SU TRABAJO.
- \* EXPERIENCIA EN LA OBRA POR EJECUTAR.
- \* CONFIANZA DERIVADA POR TRATOS ANTERIORES.
- \* HONRADEZ NOTABLE.
- \* CONTAR CON LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DEL PERSONAL QUE MANEJE QUE SUFICIENTE PARA LA OBRA POR EJECUTAR.
- \* DE SER POSIBLE, QUE TENGA RESPALDO FISCAL POR SU TRABAJO.
- \* PRONTA RESPUESTA A REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y/O DISCIPLINA.

TODA ESTOS PROVEEDORES, SON INDISPENSABLES EN TODA OBRA, PUES DE ELLOS DEPENDEN MUCHOS FACTORES IMPORTANTES PARA EL TRABAJO A DESARROLLAR; TODAS LAS RECOMENDACIONES QUE AQUÍ APARECEN SON DE MANERA GENERAL, PUES EN CASO DE CIERTAS OBRAS EN PARTICULAR, SE REQUIERAN DE OTRAS DE MAYOR IMPORTANCIA O DE EXIGENCIA MAYOR, POR LO QUE SIEMPRE SE DEBEN DELINEAR LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE LA CONSTRUCCIÓN POR REALIZAR.

## **II.3** FORMACIÓN DE LAS CUADRILLAS DE TRABAJO

PARA LLEVAR A CABO LA FORMACIÓN DE LAS CUADRILLAS DE TRABAJO HAY QUE TOMAR EN CUENTA LOS DIFERENTES CONCEPTOS QUE INTERVENDRÁN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE ASÍ COMO EL TIPO DE MATERIAL EXISTENTE EN LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADEMÁS DE OTROS FACTORES TALES COMO LA PROFUNDIDAD Y EMPLEAR INSTALACIONES EXISTENTES, ETC.

CABE DESTACAR QUE EXISTEN MANUALES DONDE SE ESPECIFICAN LAS DIFERENTES CUADRILLAS A EMPLEAR SEGUN EL CONCEPTO DE QUE SE TRATE.

ESTAS CUADRILLAS DEBERÁN EMPLEARSE CUANDO NO SE TENGA LA EXPERIENCIA NECESARIA PARA PODER DETERMINAR LOS INTEGRANTES DE LAS CUADRILLAS.

ES MUY IMPORTANTE DETERMINAR ADECUADAMENTE LAS CUADRILLAS DE TRABAJO YA QUE ESTAS TIENEN GRAN PESO DENTRO DE UN PRECIO UNITARIO, PUES COMO SE SABE, ESTE PRECIO UNITARIO ESTA COMPUESTO PARA LOS MATERIALES A EMPLEAR EQUIPO Y HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA LO QUE NOS DA UN COSTO DIRECTO AL CUAL

SE LE AGREGAN COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES.

ADEMÁS, TAMBIÉN UNA ADECUADA INTEGRACIÓN DE LA CUADRILLA DE TRABAJO NOS REDUCIRÁ LOS TIEMPOS EMPLEADOS EN LA EJECUCIÓN DE UN CONCEPTO DETERMINADO.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN ALGUNAS CUADRILLAS DE TRABAJO RECOMENDADAS POR LOS MANUALES:

CONCEPTO	CUADRILLAS
1.-TRAZO Y NIVELACIÓN.	(AYUDANTE DE TOPÓGRAFOS + 4 CADENEROS)
2.-DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO.	(1 PEÓN)
3.-DEMOLICIÓN DE CONCRETO SIMPLE.	(1 PEÓN)
4.-EXCAVACIÓN EN CEPA, TODAS LAS ZONAS EN SECO EN MATERIAL QUE NO SEA ROCA (A MANO).	(1 PEÓN)
5.-EXCAVACIÓN EN CEPA, TODAS LAS ZONAS EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL TIPO III (A MANO).	(1 PEÓN)
6.-ACARREOS EN CARRETILLA DE MATERIAL PRODUCTOS	

- DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL. (1 PEÓN)
- 7.-SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PARA CAMA DE TEZONTLE PARA CAMA DE TUBERÍA. (1 PEÓN)
- 8.-INSTALACIÓN Y JUNTEO DE TUBO DE CONCRETO PARA DRENAJE. (1 ALBAÑIL + 1 PEÓN)
- 9.-RELLENO EN CEPA CON TEPALTE. (1 PEÓN)
- 10.-CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA (1 ALBAÑIL + 1 PEÓN)

COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE ESTAS CUADRILLAS SON RECOMENDADAS POR LOS MANUALES PERO NO SIEMPRE SON APLICABLES YA QUE ESTAS VARÍAN DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DE CADA OBRA Y DE LA MAQUINARIA A EMPLEAR; A MANERA DE EJEMPLO REVISAREMOS ALGUNAS DE ESTAS CUADRILLAS.

POR EJEMPLO EN LAS EXCAVACIONES DE MATERIAL DE TIPO III (ROCA) SI ESTA ES A MANO SE PUEDE OBSERVAR QUE LA CUADRILLA RECOMENDADA ES 1 PEÓN, SIN EMBARGO, AUNQUE ESTA SEA A MANO, SI LA PROFUNDIDAD DE LA CEPA ES GRANDE Y EL ANCHO MÁXIMO DE ESTA ES MUY REDUCIDA Y SOBRE TODO SI LA ROCA ES DEMASIADO FUERTE Y CERRADA (SIN POROS) LO MAS RECOMENDABLE ES EMPLEAR A CANTEROS YA QUE ESTOS DEBIDO A SU EXPERIENCIA SABRÁN GOLPEAR A LA ROCA PARA QUE ESTA SE VAYA FISURANDO ADECUADAMENTE Y EL PEDAZO DE ROCA A EXTRAER SEA MAYOR Y EN UN MENOR TIEMPO. ASÍ TAMBIÉN UN CANTERO SABRÁ MANIOBRAR CON MEJORES RESULTADOS

SU HERRAMIENTA DENTRO DE UNA CEPA MUY REDUCIDA, LO CUAL SE HA PODIDO COMPROBAR, RESULTANDO MUY DIFÍCIL PARA AQUELLA PERSONA QUE NO SE DEDIQUE ESPECIALMENTE A ESTO, REDUCIENDO ASÍ EL RENDIMIENTO Y POR TANTO ENCARECIENDO LA REALIZACIÓN DE ESTE CONCEPTO Y DE LA OBRA EN GENERAL.

ANALIZANDO POR OTRA PARTE EL CONCEPTO REFERENTE A LA INSTALACIÓN Y JUNTEO DE TUBO DE CONCRETO PARA DRENAJE LA CUADRILLA QUE NOS RECOMIENDA EL MANUAL ES LA FORMADA POR 1 ALBAÑIL Y 1 PEÓN, ESTO A SIMPLE VISTA NOS RESULTA LÓGICO Y EN UN MOMENTO DADO HASTA EXAGERADO YA QUE PODÍAN SER DOS PEONES, PERO ANALIZANDO DETALLADAMENTE EL CONCEPTO, TENEMOS QUE DEFINIR LOS MEDIOS A EMPLEAR PARA TAL FIN Y ESTO SERÁ EN BASE AL TIPO

DE TUBERÍA Y A LA ZONA DONDE SERÁ LA INSTALACIÓN, SI LA TUBERÍA EMPLEADA ES DE CONCRETO SIMPLE CON UN DIÁMETRO PEQUEÑO, BASTARÁ CON LA CUADRILLA RECOMENDADA YA QUE DEBIDO A LA LIGEREZA DEL TUBO, LA MANIOBRABILIDAD ES SENCILLA, PERO PODRÍA PRESENTARSE EL CASO DE QUE LA ZONA DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA ES UN MATERIAL SUELTO Y SATURADO, DONDE EL NIVEL FREÁTICO ESTA A POCOS CENTÍMETROS DE LA SUPERFICIE Y LA PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN ES GRANDE, ADEMÁS, QUE EN EL EXTERIOR EXISTE UN GRAN NUMERO DE INSTALACIONES AÉREAS Y EL TIPO DE TUBERÍA A EMPLEAR ES DE CONCRETO REFORZADO CON UN DIÁMETRO DE 1.83M Y 2.50M DE LONGITUD, ES OBVIO QUE NO RESULTARÍA EL EMPLEAR LA CUADRILLA ANTES MENCIONADA POR TAL MOTIVO TENDRÍAMOS QUE RECHAZARLA Y ANALIZAR DETALLADAMENTE EL PERSONAL A UTILIZAR PARA FORMAR LA CUADRILLA, POR EJEMPLO:

DEBIDO A LAS DIMENSIONES DE LA TUBERÍA ES NECESARIO EMPLEAR UNA MÁQUINA LA CUAL SERÁ LA ENCARGADA DE CARGAR EL TUBO, BAJARLO Y HACER LAS MANIOBRAS NECESARIAS DENTRO DE LA CEPA PARA QUE EL JUNTEO SEA ADECUADO, ACTUALMENTE SE

RECOMIENDA PARA ESTE CASO SUPONIENDO QUE LA PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN NO ES MAYOR A 7 M EMPLEAR UNA RETROEXCAVADORA CON EL TAMAÑO ADECUADO, CAPAZ DE SOPORTAR EL TUBO, POR TAL MOTIVO REQUERIMOS DE UN OPERADOR.

TAMBIÉN SE MENCIONA QUE EN EL LUGAR EXISTE UNA GRAN CANTIDAD DE INSTALACIONES AÉREAS Y EN BASE A QUE SE TRATA DE UN MATERIAL COMO EL MENCIONADO ANTERIORMENTE, SE REQUIERE EFECTUAR LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA EN UN TIEMPO RAZONABLEMENTE CORTO, POR LO QUE SE NECESITA QUE OTRO CUIDE QUE LAS INSTALACIONES AÉREAS NO SEAN DAÑADAS POR EL BRAZO DE LA MÁQUINA Y OTRO QUE AYUDE AL OFICIAL A JUNTEO DEL MISMO.

AUNADO A ESTAS CUADRILLAS ANTES MENCIONADAS SE REQUIERE TAMBIÉN DE OTRO TIPO DE PERSONAL LOS CUALES AUNQUE NO INTERVENGAN DIRECTAMENTE CON LOS TRABAJOS MANUALES DE LA OBRA SON INDISPENSABLES.

1.- 1 Ó MÁS BODEGUEROS, DEPENDIENDO DE LA MAGNITUD DE LA OBRA, LOS CUALES DEBERÁN LLEVAR UN CONTROL ESCRITO DE LOS MATERIALES QUE ENTRAN A LA BODEGA, ASÍ COMO TAMBIÉN, DE LOS QUE SALEN, ADEMÁS DE TENER UNA RELACIÓN DE LA HERRAMIENTA QUE SE PROPORCIONA A LOS TRABAJADORES PARA QUE ASÍ CON ESTO SE TENGA UN ADECUADO CONTROL DE LAS MERMAS PRESENTADAS Y SE PROCEDA SEGÚN EL CRITERIO DEL INGENIERO RESIDENTE.

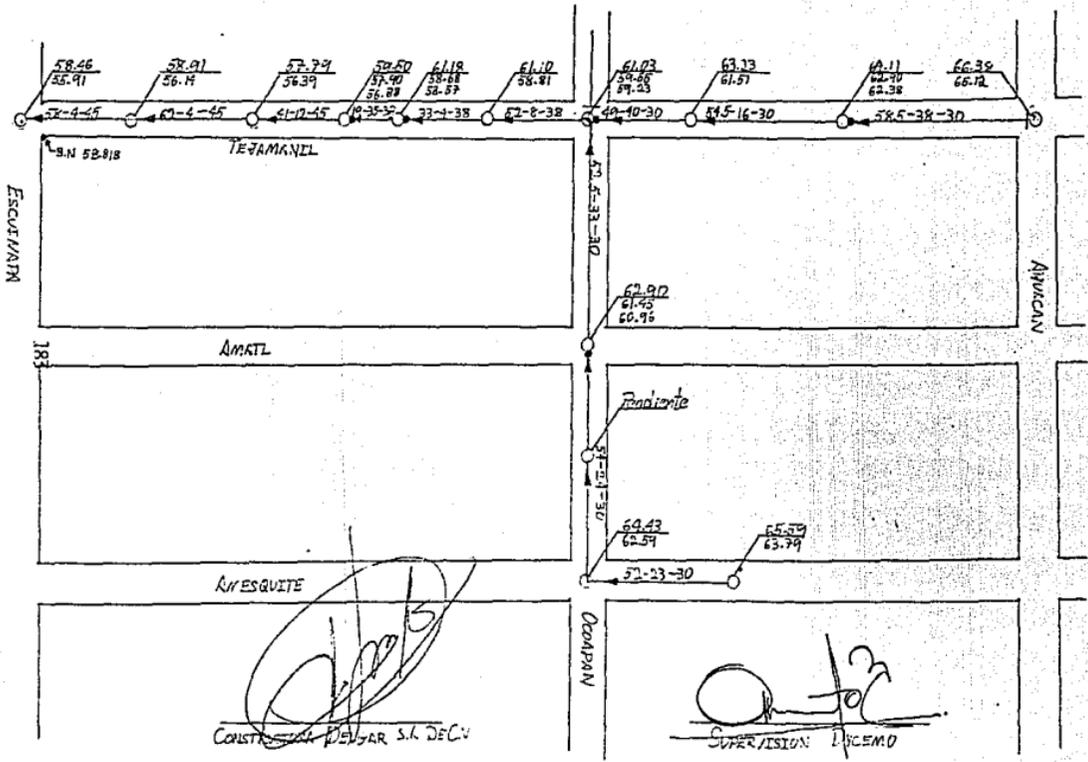
2.- 1 Ó MÁS VELADORES LOS CUALES TENDRÁN COMO OBLIGACIÓN VIGILAR TANTO LAS INSTALACIONES COMO LOS MATERIALES Y EQUIPO EXISTENTES EN LA OBRA FUERA DEL HORARIO DE TRABAJO, ESTAS PERSONAS SON MUY NECESARIAS SOBRE TODO CUANDO LAS OBRAS SON DENTRO DE UNA CIUDAD O POBLADO YA QUE SE PRESENTA EL PANDILLERISMO.

COMO SE PUEDE OBSERVAR LA FORMACIÓN DE CUADRILLAS DE TRABAJO NO ES ALGO SIMPLE, YA QUE SE REQUIERE DE UNA GASTA EXPERIENCIA PARA LA FORMACIÓN ADECUADA DE ESTAS, YA SEA TOMANDO COMO BASE LAS CUADRILLAS RECOMENDADAS POR LOS MANUALES Y MODIFICANDO SU CONTENIDO O HACIENDO CASO OMISO DE ESTAS Y FORMAR INDEPENDIENTEMENTE LAS CUADRILLAS REQUERIDAS EN BASE A LA EXPERIENCIA.

## II.4 TRAZO Y NIVELACIÓN

EL TRAZO Y NIVELACIÓN SE REQUIERE EN LOS TRABAJOS QUE SE REALIZAN PREVIO A CUALQUIER CORTE O EXCAVACIÓN YA QUE ESTE CONSISTE EN UBICAR LA LÍNEA DONDE IRA LA RED DEL DRENAJE UBICANDO POZOS EN LOS CUALES PODRÁ HABER DEFLEXIONES Y DETERMINAR BANCOS DE NIVEL PARA PODER ASÍ CONTROLAR PROFUNDIDADES Y PENDIENTES QUE LLEVARÁ DICHA RED.

CUANDO LA OBRA ES A BASE DE CONCURSO EN EL CUAL LA DEPENDENCIA CORRESPONDIENTE CONVOCA A DIFERENTES EMPRESAS PARA QUE LA LLEVEN A CABO, SE CUENTA YA CON UN PROYECTO DETERMINADO, EL CUAL ES ENTREGADO A ESTAS PARA QUE EN BASE A ÉL SE HAGAN LOS TRABAJOS NECESARIOS DENTRO DE LOS CUALES ESTA EL TRAZO Y NIVELACIÓN. DENTRO DE ESTE PROYECTO SE ESTIPULA LA UBICACIÓN DE LOS POZOS, SU COTA DE TERRENO, COTA DE ARRASTRE HIDRÁULICO Y CAÍDA SI ES QUE LLEVA, EN CADA POZO, ASÍ COMO TAMBIÉN LA LONGITUD ENTRE POZOS DE VISITA, LA PENDIENTE QUE LLEVARÁ LA TUBERÍA ENTRE POZOS DE VISITA Y EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA A EMPLEAR, PARA EJEMPLIFICAR LO ANTES MENCIONADO SE CUENTA CON EL SIGUIENTE CROQUIS MOSTRADO EN LA SIGUIENTE HOJA.



UNA VEZ QUE SE CUENTA CON ESTOS DATOS SE PROCEDE A TRAZAR LA UBICACIÓN DE DONDE DEBERÁ IR LA RED Y LOS POZOS DE VISITA, POSTERIORMENTE Y EN BASE A UN BANCO DE NIVEL DETERMINADO SE COLOCAN NIVELES GENERALES EN CADA POZO AFECTÁNDOLOS POR LAS PENDIENTES ESTIPULADAS DE PROYECTO PARA PODER ASÍ VERIFICAR LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA. PARA LEVAR A CABO TAL EFECTO SE PROCEDE DE LA SIGUIENTE MANERA.

EN CADA POZO COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, POR LO GENERAL SE ENCUENTRAN NIVELES AFECTADOS YA POR LA PENDIENTE, LOS CUALES SE TRANSPORTAN A UNA CRUCETA COLOCADA AL CENTRO DEL POZO POR MEDIO DE UN APARATO DE NIVEL O EN SU DEFECTO POR UNA MANGUERA DE NIVEL CON SUS DEBIDAS PRECAUCIONES, TALES COMO QUE EL APARATO DE NIVEL ESTE BIEN COLOCADO Y EN EL CASO DE LA MANGUERA SE PROCEDERÁ DE LA SIGUIENTE MANERA:

- 1.- SE ADQUIERE UNA MANGUERA TRANSPARENTE DE 1/2 PULGADA O PRÓXIMA A ESTE DIÁMETRO.
- 2.- SE LLENA DIRECTAMENTE DE UN RECIPIENTE DE AGUA MEDIANTE SUCCIÓN PARA EVITAR QUE QUEDEN ALOJADAS BURBUJAS DE AIRE.
- 3.- SE COLOCA UNO DE LOS EXTREMOS EN LA MARCA DE NIVEL QUE SE DESEA TRANSFERIR, PARA LO CUAL SE SUBE O BAJA EL OTRO EXTREMO DE LA MANGUERA HASTA QUE EL MENISCO DE AGUA COINCIDE EXACTAMENTE CON LA MARCA.
- 4.- SE COLOCA UNA RAYA HORIZONTAL EN DONDE LO INDIQUE EL NIVEL DE AGUA.

UNA VEZ HECHO ESTO SE UNEN LOS DOS NIVELES POR MEDIO DE UN HILO, EL CUAL ESTARÁ DEBIDAMENTE ESTIRADO.

CON ESTO SE PODRÁ REVISAR, LA CORRECTA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA Y EVITAR ASÍ EXCAVAR DE MAS Y EN LO QUE SE REFIERE A LA COLOCACIÓN DEL TUBO, NOS

PERMITIRÁ QUE ESTA SEA DE UNA MANERA PRECISA, TAL CUAL COMO SE MARCA EN EL PROYECTO.

## II.5 EXCAVACIÓN

LA EXCAVACIÓN ES UNA ACTIVIDAD FUNDAMENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES DEBIDO A QUE GENERALMENTE ES LA QUE OCUPA LA MAYOR PARTE DE LOS RECURSOS TANTO HUMANOS COMO MATERIALES, ASÍ COMO TAMBIÉN ES LA ACTIVIDAD QUE PRESENTA MAYORES COMPLICACIONES A LA HORA DE SU EJECUCIÓN, DEPENDIENDO DESDE LUEGO, DE TIPO DE MATERIAL DE QUE SE TRATE.

PARA QUE ESTA ACTIVIDAD SEA EJECUTADA ADECUADAMENTE HABRÁ QUE CONSIDERAR PRINCIPALMENTE EL TIPO DE TERRENO Y LA UBICACIÓN DEL PROYECTO PARA PODER ASÍ SELECCIONAR EL EQUIPO A EMPLEAR MAS ADECUADO.

AL HACER REFERENCIA A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO, HAY QUE COMPRENDER TODO LO QUE ESTO IMPLICA, ES DECIR, SI EL PROYECTO SE ENCUENTRA UBICADO EN UNA CIUDAD O EN UN POBLADO, YA QUE ES IMPORTANTE, EL TRÁNSITO, LAS EDIFICACIONES Y LAS VIALIDADES EXISTENTES.

COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE ES INDISPENSABLE CONOCER EL TIPO DE TERRENO A EXCAVAR. PARA TENER MAS DETALLE EN LO QUE A ESTO SE REFIERE SE HARÁ UNA CLASIFICACIÓN DEL SUELO:

### *CLASIFICACIÓN SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS*

POR EL PERFIL EDAFOLOGICO:

- 1.- HORIZONTE A.-ZONA DE ELUVIACION:PARTÍCULAS SUELTAS
- 2.- HORIZONTE B.-ZONA DE LLUVIACION:SUELOS GENERALMENTE ESTABLES
- 3.- HORIZONTE C.-ROCA MADRE

POR SU CONSTITUCIÓN:

- 1.- ROCAS.-BASALTO, GRANITO, CALIZA, ARENISCA, PIZARRA
- 2.- SUELOS GRUESOS.-GRAVAS Y ARENAS
- 3.- SUELOS FINOS.-LIMOS Y ARCILLAS

PARA FINES DE EXCAVACIÓN:

SE ACOSTUMBRA EN CONSTRUCCIÓN CLASIFICARLOS SEGÚN LA RESISTENCIA QUE PRESENTAN PARA SU EXTRACCIÓN MANUAL INDISTINTAMENTE DEL MEDIO CON QUE SE VAYA A REALIZAR EN CAMPO LA OPERACIÓN.

- 1.- MATERIAL TIPO I.-TIERRA:MATERIAL EXTRAIBLE CON PALA
- 2.- MATERIAL TIPO II.-TEPETATE:MATERIAL EXTRAIBLE CON PICO Y PALA
- 3.- MATERIAL TIPO III.-ROCA:MATERIAL QUE SOLO CEDE CON CUÑA Y MARRO

**CLASIFICACIÓN POR SU CONDICIÓN DE EXTRACCIÓN**

**DE ACUERDO AL NIVEL FREÁTICO**

- 1.- EN SECO O EN GRAVA

**DEACUERDO A LA ESTABILIDAD DE SUS PAREDES**

- 1.- ADEMADO O SIN ADEMAR
- 2.-A PLOMO O CON TALUDES

**DEACUERDO A SU UBICACIÓN**

- 1.- EN CEPA
- 2.- EN SOCAVÓN
- 3.- EN BANCO

**POR EL MEDIO EMPLEADO PARA EXTRAER EL MATERIAL**

- 1.- A MANO
- 2.- CON MAQUINA
- 3.- CON EXPLOSIVOS

## II.5.1 EXCAVACIÓN EN MATERIAL BLANDO

CUANDO UN PROYECTO DE ALCANTARILLADO SE ENCUENTRA EN UNA ZONA LACUSTRE, LO PRIMERO QUE PENSAMOS ES LA CANTIDAD DE AGUA QUE SE PRESENTARA, PRODUCTO DE ESTO, HABRÁ QUE CONTEMPLAR EL EQUIPO PARA DESALOJARLA Y EL PROCEDIMIENTO QUE SE UTILIZARA EN LA EXCAVACIÓN PARA QUE EL TERRENO SATURADO Y NO ESTABLE NO SE DERRIBE, IMPIDIENDO, DE ESTA MANERA, LOS TRABAJOS SUBSECUENTES COMO SON LA INSTALACIÓN DE CAMA Y TUBERÍA.

CUANDO LA EXCAVACIÓN ES EN UN TERRENO BLANDO EXISTEN DIVERSOS EQUIPOS QUE PUEDEN EMPLEARSE.

EN EL CAPITULO II.1 SE HACE MENCIÓN A LOS EQUIPOS MAS COMÚNMENTE EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES, DENTRO DEL CUAL SE ENCUENTRA LA MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADOS EN EL PROCESO DE EXCAVACIÓN.

CONTANDO CON ESTA INFORMACIÓN, Y DEPENDIENDO COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE, DE LA UBICACIÓN Y TIPO DE MATERIAL DONDE SE LLEVARA EL PROCESO DE EXCAVACIÓN SE HARÁ LA ELECCIÓN.

LOS EQUIPOS MAS COMÚNMENTE USADOS EN EL PROCESO DE EXCAVACIÓN SON:

TRACTOR

- RECOMENDABLE EN SUPERFICIES AMPLIAS Y TERRENOS DUROS
- NECESARIO COMBINARLOS CON EQUIPO DE CARGA, FRECUENTEMENTE CON UN CARGADOR FRONTAL

#### DRAGA CON CUCHARÓN DE ALMEJA

- CONVIENE EN EXCAVACIONES MUY PROFUNDAS O CUANDO EL ADEME EXIGA LA EXTRACCIÓN CUIDADOSO DEL MATERIAL

#### RETROEXCAVADORAS

- EQUIPO MUY VERSÁTIL POR LO QUE ES EL MAS UTILIZADO. UNA MAQUINA CON CAPACIDAD MEDIANA TIENE ALCA: DE VERTICAL U HORIZONTAL DE 7 A 8M.

LA DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE UN EQUIPO SE BASA FUNDAMENTALMENTE EN LAS ESTADÍSTICAS CON QUE CUENTA EL PROPIO CONSTRUCTOR, LAS QUE PROPORCIONA EL FABRICANTE Y LAS QUE PUBLICAN ASOCIACIONES DE USUARIOS, ADEMÁS QUE EL CONTRATISTA SACARA LOS RENDIMIENTOS ESPERADOS PARA CADA CASO APARTIR DE SUS CONDICIONES PARTICULARES. PARA ELLO SE RECOMIENDA USAR LA SIGUIENTE EXPRESIÓN.

$$Phe = (60\text{min}/Tc) * Cr * Fe$$

DONDE:

Phe=PRODUCCIÓN POR HORA EFECTIVA

Tc=TIEMPO DE DURACIÓN DEL CICLO EN MINUTOS

Cr=CAPACIDAD DEL CUCHARÓN O ELEMENTO EQUIVALENTE EN M3

Fe=FACTOR DE EFICIENCIA

OTRO EQUIPO INDISPENSABLE PERO QUE NO TOMARA PARTE EN LA EXCAVACIÓN MISMA, SON LAS BOMBAS QUE COMO SE TRATO ANTERIORMENTE PUEDEN SER ELÉCTRICAS O DE COMBUSTIÓN INTERNA.

ESTE ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE AL HACER EXCAVACIONES, DONDE EL NIVEL DE AGUAS FREÁTICOS ES MUY SUPERFICIAL, YA QUE HABRÁ QUE CONSIDERAR EL MÉTODO MAS ADECUADO PARA EL CONTROL DE ESTAS AGUAS Y CON ESTO PODER REALIZAR LOS TRABAJOS SUBSECUENTES CON MAYOR FACILIDAD. A CONTINUACIÓN SE MENCIONARAN ALGUNOS MÉTODOS DE CONTROL DE AGUAS FREÁTICAS.

### **CARCAMOS**

ESTE PROCEDIMIENTO ES ADECUADO CUANDO EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN ES LIGERAMENTE INFERIOR AL NIVEL FREÁTICO.

ESTE MÉTODO ES EL MAS APLICADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES YA QUE PRIMERAMENTE SE CONSTRUYE EL CARCAMO EL CUAL RECOLECTARÁ LAS AGUAS QUE VAN SIENDO DEPOSITADAS EN LA CEPA APROVECHANDO LA PENDIENTE QUE EL MISMO DRENAJE LLEVARA.

ESTE CARCAMO TENDRÁ UNA PROFUNDIDAD MAYOR AL PISO DE LA ZANJA Y EN EL SE INSTALARA EL EQUIPO DE BOMBEO SELECCIONADO.

### **POZOS DE BOMBEO CORTOS**

ESTE PROCEDIMIENTO ES CONVENIENTE CUANDO EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN NO QUEDA MAS DE 3 O 4M ABAJO DEL NIVEL FREÁTICO Y LA PROFUNDIDAD DEL POZO NO ES MAYOR A 5M.

## **ELECTRÓSMOSIS**

OTRO MÉTODO PARA ABATIR EL NIVEL FREÁTICO ES POR ELECTROSMOSIS, ESTE MÉTODO ES ADECUADO CUANDO SE REQUIERE UN ABATIMIENTO RÁPIDO Y EFECTIVO DEL NIVEL FREÁTICO, SU MAYOR INCONVENIENTE ESTA PRECISAMENTE EN SU EFICIENCIA, YA QUE AL PROPORCIONAR UNA EXTRACCIÓN DE ESTA NATURALEZA GENERA GRANDES ACENTAMIENTOS EN LAS ZONAS ALEDAÑAS.

- PARA SU FUNCIONAMIENTO SE APLICA UNA CORRIENTE ELÉCTRICA AL SUELO A FIN DE CARGAR ELECTRICAMENTE LAS MOLÉCULAS DE AGUA Y APROVECHAR LA PROPIEDAD DE QUE LAS CARGAS POSITIVAS SON ATRAÍDAS POR EL POLO NEGATIVO DÁNDOLE A LA CAMISA DE LA BOMBA ESTE SIGNO.

-PARA GENERAR EL FLUJO ELÉCTRICO SE INTRODUCE UNA VARILLA EN EL SUELO Y SE LE APLICA LA CARGA ELÉCTRICA POSITIVA.

-A LA CAMISA DEL POZO SE LE APLICA LA CARGA NEGATIVA.

-LAS MOLÉCULAS DE AGUA QUEDARAN CARGADAS POSITIVAMENTE POR LO QUE VIAJARAN A MAYOR VELOCIDAD HACIA EL CÁTODO Y DE AHÍ A SU EXTRACCIÓN, LOGRANDO UN ABATIMIENTO ACELERADO DEL NIVEL FREÁTICO.

-ESTE PROCEDIMIENTO ES MUY EFECTIVO, PERO SU ABUSO, COMO YA SE DIJO, GENERA UN ABATIMIENTO EXCESIVO DEL N.A.F. CON EL CONSECUENTE ASENTAMIENTO DE LAS AREAS CIRCUNDANTES.

OTRO FACTOR DE SUMA IMPORTANCIA EN EXCAVACIONES EN SUELOS BLANDOS ES LA

INSTALACIÓN DE LOS ADEMES, LOS CUALES SON MUROS DESTINADOS A GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES, EVITANDO EL DERRUMBE DE SUS PAREDES Y FRECUENTEMENTE IMPIDIENDO EL PASO DEL AGUA PARA PERMITIR QUE EL TRABAJO SE REALICE EN SECO.

LAS ATAGUIAS PUEDEN SER PROVISIONALES O DEFINITIVAS SEGÚN SE RETIREN UNA VEZ CUMPLIDO SU OBJETIVO O PASEN A FORMAR PARTE DE LA ESTRUCTURA SI ES QUE PARA ELLO FUERON DISEÑADAS.

PARA QUE LOS ADEMES PUEDAN CUMPLIR SU COMETIDO ES NECESARIO ESTÉN TROQUELADOS CONTRA UNA ESTRUCTURA O ALGUNA PARTE DEL TERRENO A FIN DE CONTAR CON UN APOYO LO SUFICIENTEMENTE FIRME COMO PARA EVITAR CUALQUIER FALLA.

ESTE TROQUELAMIENTO SE LLEVA ACABO EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS MEDIANTE PUNTALES.

SI LA EXCAVACIÓN ES DE POCO ANCHO PUEDEN IRSE COLOCANDO DURANTE SU EJECUCIÓN, PARA ELLO SE ADOSAN TABLONES A SUS PAREDES Y SE TROQUELAN CONTRA LOS DE ENFRENTA HASTA DARLES LA RIGIDEZ NECESARIA.

EL ADEME PUEDE SER UNA TABLAESTACA COLADA EN SITIO, HINCADA O PREFABRICADA Y BAJADA PREVIAMENTE O SER DE MADERA O METAL E IRLO COLOCANDO SEGÚN SE VAYA PROFUNDIZANDO EN LA EXCAVACIÓN.

EN MATERIAL ARCILLOSO MAS QUE HINCAR CONVIENE O BAJAR POR PESO PROPIO LA TABLAESTACA O COLOCARLA EN EL SITIO. SI ES COLADA PUEDE SER POR EL SISTEMA DE MURO MILÁN, PARA LO CUAL SE HACE UNA CEPA CON MAYOR PROFUNDIDAD

QUE LA QUE VA A TENER EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN, SUSTITUYENDO PAULATINAMENTE EL MATERIAL EXTRAÍDO CON LODOS BEHTONITICOS QUE ESTABILIZAN SUS PAREDES, SE HAJA EL ARMADO EN FORMA DE UNA PARRILLA DE ACERO DE REFUERZO Y SE REEMPLAZA EL LODO POR CONCRETO.

LAS TABLAESTACAS PUEDEN SER HINCADAS A GOLPES Y SER METÁLICAS DE CONCRETO O DE MADERA, CON LA POSIBILIDAD DE SER GUIADAS MEDIANTE POSTES DE SECCIÓN "H" COLOCADOS EN SU SITIO COMO SI FUERAN PILOTES.

CUANDO NO HAY PROBLEMAS DE AGUA PUEDE HINCARSE UNA HILERA DE PILOTES Y CON ELLA RESISTIR EL EMPUJE ESPERADO.

ANTES DE RECURRIR A LOS ADEMES ES PROBABLE QUE SI LA EXCAVACIÓN SE REALIZA RÁPIDAMENTE Y EN POCO TIEMPO SE CUBRE NUEVAMENTE SE PUEDE EVITAR GASTAR EN ELLA.

SE SABE QUE LAS PROFUNDIDADES A LAS QUE SE PUEDE EXCAVAR SIN ADEMAR, SON APROXIMADAMENTE:

-MATERIAL MUY BLANDO:	1.50 M
-MATERIAL BLANDO:	2.50 M
-MATERIAL MEDIANO:	4.00 M

AL PASAR DE LAS ANTERIORES PROFUNDIDADES ES NECESARIO CALCULAR EL EMPUJE DE TIERRA ACTUANDO SOBRE EL ADEME. EXISTEN DOS ESTADOS LIMITE EN LA EXCAVACIÓN: EL DE FALLA Y EL DE SERVICIO.

-SE CONSIDERAN COMO ESTADOS DE FALLA LOS QUE SE GENEREN POR COLAPSO DE LOS TALUDES, HUNDIMIENTO ACENTUADO DE LAS CIMENTACIONES COLINDANTES O ELEVACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN.

-SE CONSIDERAN ESTADOS DE SERVICIO LOS MOVIMIENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES LIMITADOS Y GENERADOS COMO CONSECUENCIA DE LA DESCARGA DEL TERRENO AL EXCAVAR.

CUANDO LA PROFUNDIDAD DE LA CEPA ES GRANDE HABRÁ QUE CALCULAR EL EMPUJE QUE EJERCERÁ EL MATERIAL LATERAL SOBRE EL ADEME.

ESTE SE CALCULA COMO SI FUERA UNA CUÑA TRIANGULAR EN CUYA BASE LA PRESIÓN ESTA DADA POR EL PESO DEL TERRENO MULTIPLICADO POR UNA CONSTANTE DE EMPUJE ACTIVO QUE ESTA EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO, FUNDAMENTALMENTE DE SU ANGULO DE FRICCIÓN INTERNO. EL VALOR DE LA PRESIÓN ES:

$$P=K_a * w * h$$

Y EL AREA DE TRIÁNGULO QUE DARÁ LA EQUIVALENCIA DE LA PRESIÓN EFECTIVA:

$$E_a = K_a * w * h^2 / 2$$

APLICADO A UNA TERCERA PARTE DE LA BASE HACIA ARRIBA.

COMO DE ALGUNA MANERA EL MATERIAL SE "ADHIERE O CUELGA" AL ADEME NO EJERCE SOBRE EL TOTALMENTE LA PRESIÓN CONSIDERADA, CONVIRTIÉNDOSE ESTA DE TRIANGULAR EN TRAPEZOIDAL, AL AFECTAR LA EXPRESIÓN MATEMÁTICA DEL EMPUJE CON

UN FACTOR DEL 80%:

$$P=0.8*Ka*w*h^2/2$$

ADEMÁS DE QUE LOS TALUDES EMPUJAN SOBRE EL ADEME Y SUS PUNTALES, LO HACEN TAMBIÉN HACIA ABAJO FORMÁNDOSE UNA CUÑA, LA CUAL PUEDE HACER QUE EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SE LEVANTE DANDO LUGAR A LO QUE SE DENOMINA FALLA DE FONDO, VULGARMENTE CONOCIDA COMO BUFAMIENTO.

SUPONIENDO QUE SE TRATA DE UNA EXCAVACIÓN EN LA CUAL ES INDISPENSABLE LA COLOCACIÓN DE ADEME TANTO POR NECESIDADES CONSTRUCTIVAS COMO POR SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS SE SIGUE LA SIGUIENTE MECÁNICA:

PRIMERAMENTE Y EN BASE AL TRAZO Y NIVELACIÓN SE PROCEDERÁ A EXCAVAR EL CARCAMO DE BOMBEO, EL CUAL, ES UN POZO CON UN DIÁMETRO MAYOR AL ANCHO DE LA CEPA Y CON UNA PROFUNDIDAD TAMBIÉN MAYOR, Y SU FUNCIÓN COMO SE MENCIONA ANTERIORMENTE ES RECOLECTAR LAS AGUAS PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN Y EXTRAERLAS POR EL EQUIPO DE BOMBEO QUE AHÍ SE INSTALARA, POSTERIORMENTE SE COMENZARA A HINCAR VIGUETAS DE ACERO LAS CUALES FORMARAN PARTE DE ADEME, ESTAS VIGUETAS SE COLOCAN GENERALMENTE CON LA RETROEXCAVADORA, SI ES ESTE EL EQUIPO EMPLEADO PARA LA EXCAVACIÓN, EL HINCADO DE VIGUETAS SE HARÁ CON DEMASIADO CUIDADO DEBIDO A QUE LAS VIGUETAS SON DE ACERO Y PUEDEN DOBLARSE.

A CONTINUACIÓN, SE MUESTRA UNA TABLA DONDE SE ENLISTAN LOS VALORES QUE TOMA EL EMPUJE ACTIVO, ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y PESO VOL.

TIPO DE SUELO	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA $\phi$ (en grados)	PESO VOLUMETRICO $\gamma$ ( Kg/M <sup>3</sup> )	EMPUJE ACTIVO $K_a$
Grava	35 a 40	1,450	0.25
		2,250	
Arena	30 a 40	1,450	0.30
		2,250	
Areno-limoso	25 a 30	1,350	0.35
		2,100	
Limo	25 a 30	1,350	0.35
		2,100	
Arcillo-limoso	15 a 20	1,450	0.50
		1,900	
Arcilla	0 a 15	1,450	0.70
		1,900	

LAS VIGUETAS SE COLOCAN A AMBOS LADOS DE LA CEPA Y SU SEPARACIÓN LONGITUDINAL DEPENDERÁ DE LO QUE EXIGA LA SUPERVISIÓN.

DESDE LUEGO NO SE VAN A HINCAR VIGUETAS A LO LARGO DE TODO EL TRAMO, DEBIDO A QUE SE NECESITARÍA GRAN CANTIDAD DE ESTAS, RESULTANDO ASÍ UNA ELEVACIÓN BASTANTE FUERTE EN LOS COSTOS, PARA EVITAR ESTO, EL PROCEDIMIENTO SE HACE POR PARTES HASTA COMPLETAR LA TOTALIDAD DEL TRAMO.

UNA VES HECHO ESTO EL SIGUIENTE PASO ES EXCAVAR PARTE DE LA CEPA SIN LLEGAR A SU MÁXIMA PROFUNDIDAD, PARA PODER POSTERIORMENTE, COLOCAR TABLONES, LOS CUALES SE APOYARAN EN LAS VIGUETAS, FORMANDO ASÍ UNA PARED, LA CUAL EVITARÁ QUE LA EXCAVACIÓN SUFRA DAÑOS, TAMBIÉN ES RECOMENDABLE INSTALAR TRAVESAÑOS PERPENDICULARES AL EJE DE LA EXCAVACIÓN APOYÁNDOSE EN LAS VIGUETAS DE ACERO.

LO ANTERIOR MENCIONADO FORMA PARTE DEL ADEME, QUE COMO SE MENCIONO ES EL MECANISMO GRACIAS AL CUAL LA EXCAVACIÓN SE MANTENDRÁ EN BUEN ESTADO, DANDO ASÍ OPORTUNIDAD A UN CORRECTO DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES SUBSECUENTES.

UNA VEZ QUE EL ADEME ESTA LISTO SE PROCEDE A LA EXCAVACIÓN TOTAL DE LA ZANJA.

CUANDO LA EXCAVACIÓN DEL TRAMO ADEMADO ESTE TOTALMENTE TERMINADA Y LIBRE DE AGUA GRACIAS AL EQUIPO DE BOMBEO EMPLEADO SE DARÁ POR TERMINADA ESTA ACTIVIDAD.

#### RECOMENDACIONES GENERALES A OBSERVAR DURANTE LA EXCAVACIÓN:

-QUE EXISTA TABLAESTACA, CON DESPLANTE ABAJO DEL NIVEL DE LA EXCAVACIÓN.

-CUANDO SE REQUIERA ABATIR EL NIVEL FREÁTICO DEL SUBSUELO, NO ELIMINAR ESA AGUA, PROCURAR INYECTARLA NUEVAMENTE AL TERRENO PARA EVITAR GENERAR CONSOLIDACIONES O DISMINUIR SUBPRESIONES.

### II.5.2 EXCAVACIÓN EN ROCA.

CUANDO LA CONSTRUCCIÓN DE UN DRENAJE SE REALIZA EN TERRENO ROCOSO VARIA EL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN YA QUE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS NO REQUERIRÁ ADEME NI BOMBEO, PERO POR EL CONTRARIO REQUERIRÁ EQUIPO ESPECIAL COMO SE MUESTRA EN EL CAPITULO II.1.

CUANDO LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE NO SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA MUY POBLADA, PODRÁ HACERSE USO DE LOS EXPLOSIVOS SIENDO ESTOS UNO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CON QUE CUENTA EL INGENIERO CIVIL Y A LA VEZ LOS MAS PODEROSOS; SIN EMBARGO, SON LO SUFICIENTEMENTE SEGUROS Y CONTROLABLES.

EL USO DE EXPLOSIVOS EN ESTE CASO PROPORCIONA UNA GRAN AYUDA EN LO QUE A COSTOS Y TIEMPO DE EJECUCIÓN SE REFIERE.

SIN LOS EXPLOSIVOS, QUE SE HAN DISEÑADO PARA CUALQUIER TIPO DE TRABAJO ESPECIFICO Y QUE EN LA ACTUALIDAD SE ENCUENTRAN DISPONIBLES EN CASI TODA LA TIERRA, LA ECONOMÍA DE LOS PAÍSES DESARROLLADOS NO HUBIERA SIDO TAN RÁPIDA

NI ALCANZADO EL NIVEL QUE AHORA TIENEN.

LOS EXPLOSIVOS QUE COMÚNMENTE SE UTILIZAN EN OPERACIONES COMERCIALES DE EXPLOTACIÓN DE ROCAS Y DE VOLADURA SON CON ALGUNAS EXCEPCIONES, MEZCLA DE SÓLIDOS O DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS QUE FORMAN UN COMPUESTO QUÍMICO CAPAZ DE DESCOMPONERSE EN FORMA RÁPIDA Y VIOLENTA, DANDO POR RESULTADO LA CONVERSIÓN A GRANDES VOLÚMENES DE GASES A ALTAS TEMPERATURAS QUE LIBERAN EN UN TIEMPO MUY CORTO GRAN CANTIDAD DE ENERGÍA.

COMO CONSECUENCIA PODEMOS DECIR QUE EXPLOSIVO ES TODA SUSTANCIA QUE REACCIONA VIOLENTAMENTE CUANDO ES SUFICIENTE Y APROPIADAMENTE EXCITADA, PRODUCIENDO UNA GRAN CANTIDAD DE GASES Y A TEMPERATURAS MUY ELEVADAS.

LA EXCITACIÓN SE PRODUCE COMÚNMENTE CON EL FUEGO, EL CALOR, LA PRESIÓN, LOS GOLPES, LA FRICCIÓN Y TAMBIÉN CUALQUIER OTRA EXPLOSIÓN. CUANDO SE PRETENDE PRODUCIR UNA EXPLOSIÓN SE ELIGE EL EXCITADOR DEPENDIENDO DEL EFECTO QUE SE DESEA OBTENER.

PARA LAS EXCAVACIONES EN ROCA, EMPLEAMOS COMÚNMENTE LOS EXPLOSIVOS VIOLENTOS COMERCIALES QUE CONOCEMOS COMO DINAMITAS E HIDROGELES, DE LOS CUALES SE FABRICAN NUMEROSAS VARIEDADES.

LLAMAMOS EXPLOSIVOS VIOLENTOS A AQUELLOS CUYA DESCOMPOSICIÓN ES PRÁCTICAMENTE INSTANTÁNEA POR DETONACIÓN, PRODUCIENDO UNA REACCIÓN QUÍMICA EXOTERMICA QUE SE CARACTERIZA POR LA TRANSFORMACIÓN DEL EXPLOSIVO EN UNA MASA INCANDESCENTE CON TEMPERATURA DE ENTRE 1500 A 4500 GRADOS CENTÍGRADOS Y PRESIONES HASTA DE 250000 ATMÓSFERAS.

LOS ACCESORIOS MAS COMÚNMENTE EMPLEADOS EN VOLADURAS SON LOS SIGUIENTES:

#### INICIADORES

-MECHA DE SEGURIDAD

-IGNITACORD

-CORDON DETONANTE

#### DETONADORES

ESTOS PUEDEN SER ELÉCTRICOS Y NO ELÉCTRICOS. LOS DETONADORES ELÉCTRICOS SON LOS LLAMADOS ESTOPINES Y ESTOS PUEDEN SER INSTANTÁNEOS O DE RETARDO.

LOS DETONANTES NO ELÉCTRICOS SON LOS FULMINANTES.

A CONTINUACIÓN SE MENCIONARA BREVEMENTE EL DISEÑO DE UNA VOLADURA EL CUAL PUEDE SER TANTO POR EL MÉTODO AMERICANO, COMO POR EL MÉTODO SUECO.

#### *MÉTODO AMERICANO*

- 1.-LA CARGA ESPECIFICA O SEA LA CARGA POR METRO CUBICO DE ROCA FRAGMENTADA, SERÁ LA MISMA INDEPENDIENTEMENTE DEL TAMAÑO DE LA VOLADURA.
- 2.-LA CARGA ESPECIFICA NECESARIA PARA UNA VOLADURA PUEDE VARIAR DE .2 A .6 Kg DE EXPLOSIVO POR m<sup>3</sup> DE ROCA.
- 3.-LA BERMA O PATA ES IGUALA A 40 VECES EL DIÁMETRO DEL BARRENO A=40 DIAM

- 4.-LA SEPARACIÓN ENTRE BARRENOS ES APROXIMADAMENTE 1.3 VECES LA BERMA,  $B=1.3A$
- 5.-DIAM/h=CONSTANTE QUE VARIA DE 0.005 A 0.0125
- 6.-LA SOBREBARRENACIÓN ES 0.3 DE LA PATA , O SEA 0.3A
- 7.-LA CARGA TOTAL DEL BARRENO ES IGUAL A LA SUMA DE LA CARGA DE COLUMNA Y LA CARGA DE FONDO,  $CT=CF+CC$ .
- 8.-LA CARGA DE FONDO DEL BARRENO DEBE SER 2.7 VECES MAYOR QUE LA CARGA DE COLUMNA.
- 9.-LA LONGITUD DE CARGA YA SEA DE FONDO O DE COLUMNA SE OBTIENE DIVIDIENDO LA CARGA RESPECTIVA ENTRE LOS KILOGRAMOS DE EXPLOSIVO POR METRO LINEAL DE COLUMNA PARA UNA DENSIDAD DADA.

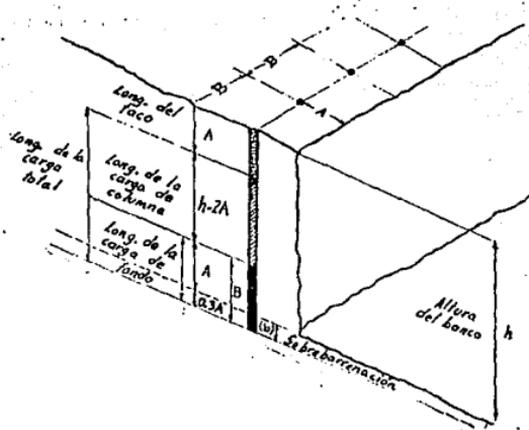
#### **MÉTODO SUECO**

- 1.-PATA O BERMA TEÓRICA:  $AT=45DIAM$ .
- 2.-PATA O BERMA REAL:  $AR=AT-0.05-0.03h$

LA BERMA TEÓRICA ES REDUCIDA DE 0.05 A 0.10m DEBIDO A LA APROXIMACIÓN EN LA POSICIÓN DE LA PERFORADORA Y EN 0.03 DE LA ALTURA DEL BANCO POR LA DESVIACIÓN ANGULAR DEL BARRENO, DE ESTA MANERA SE OBTIENE LA BERMA REAL, QUE ES LA QUE SE USARA PARA EL DISEÑO DE LA VOLADURA.

- 3.-LA GEOMETRÍA DEL BARRENO SE OBTIENE EN ESTE MÉTODO DE MANERA SEMEJANTE AL MÉTODO AMERICANO.
- 4.-EL CALCULO DE LA CARGA DE FONDO Y LA CARGA DE COLUMNA (POR METRO LINEAL DEL BARRENO) SE CALCULA DE LA SIGUIENTE FORMA:

$$qF=0.001 \text{ DIAM}^2 \quad \text{Kg/m}$$



qC=0.4qF

Kg/m

USANDO DIAM. EN mm

### CONCLUSIONES DEL USO DE EXPLOSIVOS

1.-LOS EXPLOSIVOS SON UNA FUENTE DE ENERGÍA CONCENTRADA QUE EL INGENIO DEL HOMBRE PUEDE PERMITIR APROVECHARLOS DE DIFERENTES MANERAS PARA SU PROPIO BENEFICIO.

2.-EN LA MAYORÍA DE LAS EXCAVACIONES EN ROCA, LOS EXPLOSIVOS CONSTITUYEN EL MEDIO MAS ECONÓMICO, PUES AYUDAN A REALIZAR EL TRABAJO CON MAYOR RAPIDEZ, FACILIDAD Y EFICACIA QUE CUALQUIER MEDIO MECÁNICO.

3.-EL USO DE EXPLOSIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN ES MUY AMPLIO Y CADA VEZ HA IDO AUMENTANDO, LO CUAL ES FUNDAMENTAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIVILIZACIÓN ACTUAL.

4.-LAS DOS UNICAS COMPAÑÍAS FABRICANTES DE EXPLOSIVOS EN NUESTRO PAÍS SON: DU PONT Y ATLAS DE MÉXICO, LAS CUALES TIENEN DISTRIBUIDORES EN DIVERSOS LUGARES DEL TERRITORIO NACIONAL.

5.-LA ADQUISICIÓN Y USO DE LOS EXPLOSIVOS ESTÁN REGIDOS EN NUESTRO PAÍS POR DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS DE LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL (CONSULTAR ANEXO DE EXPLOSIVOS).

6.-COMO RESULTADO DE LA CONSTANTE EVOLUCIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE LOS

EXPLOSIVOS SE TIENEN NUEVOS PRODUCTOS, ACCESORIOS Y TÉCNICAS DE VOLADURA.

7.-PARA EL EXITO DE UNA VOLADURA ES NECESARIO SELECCIONAR CORRECTAMENTE EL EXPLOSIVO TOMANDO EN CUENTA SUS PROPIEDADES, ASÍ COMO LOS DISPOSITIVOS DE INICIACIÓN, LOS ACCESORIOS Y TÉCNICAS EXISTENTES.

8.-EN LOS EXPLOSIVOS ENCARTUCHADOS A MENOR DIÁMETRO SE TIENE UNA MAYOR SENSIBILIDAD Y VELOCIDAD DE DETONACIÓN.

9.-ANTES DE USAR CUALQUIER EXPLOSIVO O ACCESORIO ES CONVENIENTE HACER PRUEBAS, YA QUE LAS CARACTERÍSTICAS QUE PROPORCIONAN LOS FABRICANTES PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LA DIVERSIDAD DE FACTORES EXTERNOS A LOS QUE ESTÁN SOMETIDOS.

10.-SE DEBE PROCURAR HACER UNA BUENA DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTILLA DE DETONACIÓN; CON ESTO SE CONSIGUE UNA SALIDA LIBRE DE LA ROCA, UNA MEJOR FRAGMENTACIÓN, UNA REZAGA CONCENTRADA Y MENORES PROYECCIONES, VIBRACIONES Y RUIDO.

11.-EN UNA VOLADURA ES IMPRESCINDIBLE CONOCER LA ROCA Y EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRE, ES DECIR, EL GRADO DE AGRIETAMIENTO, FALLAS, INTemperismo, ETC., YA QUE EVIDENTEMENTE PUEDEN VARIAR LOS RESULTADOS.

12.-LA GRANULOMETRÍA DE LA ROCA ESTA INTIMAMENTE LIGADA AL USO AL QUE SE LE VA A DESTINAR. NO SIEMPRE LO MAS RECOMENDABLE ES LA FRAGMENTACIÓN MAS PEQUEÑA COMO SUELE CREERSE.

13.-LA VOLADURA DE ROCAS NO ES UN ARTE SINO UNA TÉCNICA BASADA EN PRINCIPIOS LÓGICOS Y RAZONABLES.

14.-EL MÉTODO SUECO PARA DISEÑO DE VOLADURAS ES MAS ACORDE CON LA REALIDAD QUE EL MÉTODO AMERICANO PUES TOMA COMO DATO E INICIO DEL DISEÑO LA ALTURA DEL BANCO EN VEZ DE CALCULARLA.

15.-TODOS LOS EXPLOSIVOS SON PELIGROSOS SI SE HACE MAL USO DE ELLOS, POR ESO DEBERÁN SER MANEJADOS POR PERSONAS EXPERIMENTADAS Y QUE CONOZCAN LAS NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ESTABLECIDAS.

EL USO DE EXPLOSIVOS NO ES EL UNICO MÉTODO PARA LA REALIZACIÓN DE UN DRENAJE EN TERRENO ROCOSO YA QUE EN ALGUNOS LUGARES ESTA PROHIBIDO SU USO, LA EXTRACCIÓN DE LA ROCA PODRÁ HACERSE TAMBIÉN POR MEDIOS MECÁNICOS EMPLEANDO POR EJEMPLO, PERFORADORAS NEUMÁTICAS DE MANO SI EL VOLUMEN A EXTRAER ES PEQUEÑO, O EN SU DEFECTO RETROEXCAVADORAS CON ADITAMENTO DE MARTILLO EN VEZ DE CUCHARÓN SI EL VOLUMEN A EXTRAER ES GRANDE, PUEDE EMPLEARSE A CANTEROS UTILIZANDO MARRO Y CUÑA.

EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS DE CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES EN EL DISTRITO FEDERAL, POR CITAR ALGÚN EJEMPLO, EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN, DONDE EL TERRENO A EXCAVAR ES ROCOSO SE EMPLEA PRINCIPALMENTE LA RETROEXCAVADORA CON ADITAMENTO DE MARTILLO SI LAS DIMENSIONES DE LA CEPA SON GRANDES, PROHIBIENDO EL USO DE LOS EXPLOSIVOS DEBIDO A LA DENSIDAD TAN ELEVADA DE POBLACIÓN.

SI LAS DIMENSIONES DE LA CEPA SON PEQUEÑAS LO MAS COMÚNMENTE EMPLEADO

ES LA COMBINACIÓN DEL USO DE PERFORADORAS NEUMÁTICAS DE MANO MANEJADAS POR UN PERFORISTA Y CANTEROS EMPLEANDO MARRO Y CUÑA.

LAS PROFUNDIDADES Y ANCHOS DE LAS CEPAS A EXCAVAR NO SON ARBITRARIAS Y DEBEN DE CUMPLIR CON CIERTOS REQUISITOS.

### ***PROFUNDIDADES DE EXCAVACIÓN***

LA PROFUNDIDAD DE CUALQUIER ALCANTARILLADO SANITARIO DEBE SER DE PREFERENCIA AQUELLA EN QUE TODOS LOS ALBAÑALES DOMICILIARIOS TRABAJEN POR GRAVEDAD, PUDIENDO SER CUALQUIERA SIEMPRE Y CUANDO ESTE DENTRO DEL RANGO DE LA MÍNIMA Y MÁXIMA PROFUNDIDAD, ATENDIENDO A LO SIGUIENTE:

LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DEBE SATISFACER DOS CONDICIONES:

1.-EL COLCHÓN MÍNIMO NECESARIO PARA EVITAR RUPTURA DEL CONDUCTO OCACIONADA POR CARGAS VIVAS DEBERÁ SER EN GENERAL, PARA TUBERÍAS DE DIÁMETROS HASTA 45 cm, DE UN COLCHÓN DE 90cm, Y PARA DIÁMETROS MAYORES, DE 1.0m A 1.50m.

2.-QUE PERMITA LA CORRECTA CONEXIÓN DE LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS AL ALCANTARILLADO MUNICIPAL ACEPTANDO QUE ESTE ALBAÑAL EXTERIOR, TENDRÁ COMO MÍNIMO UNA PENDIENTE GEOMÉTRICA DE 1% Y QUE EL REGISTRO INTERIOR MAS PRÓXIMO AL PARAMENTO DEL PREDIO, TENGA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 60 cm.

LA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTOS ES FUNCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA DEL LUGAR, PUES PARA DETERMINARLA DEBE CONSIDERARSE QUE EL

SISTEMA DEBE TRABAJAR POR GRAVEDAD EN LO POSIBLE ADEMÁS DE CONSIDERAR LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1.-TIPO, CARACTERÍSTICAS Y RESISTENCIA DE LAS TUBERÍAS, CLASE DEL TERRENO EN QUE SE INSTALEN Y CLASE DE CAMA QUE LES SERVIRÁ DE APOYO.

2.-POR DIFICULTADES ORIGINADAS POR LA COHESIÓN DEL TERRENO NO PODEMOS EXCAVAR MAS ALLÁ DE UNA CIERTA PROFUNDIDAD QUE NOS PERMITA DICHA COHESIÓN Y SEA NECESARIA LA INSTALACIÓN DE ATARJEAS LATERALES QUE DESCARGUEN EL POZO DE VISITA MAS CERCAÑO.

LA DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE INSTALACIÓN DEBE HACERSE MEDIANTE UN ESTUDIO ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE EL COSTO DE INSTALACIÓN DEL CONDUCTO PRINCIPAL CON SUS ALBAÑALES CORRESPONDIENTES Y EL DE ATARJEAS O ATARJEAS LATERALES INCLUYENDO LOS ALBAÑALES RESPECTIVOS. NO OBSTANTE LA EXPERIENCIA HA DEMOSTRADO QUE HASTA 4.0 m DE PROFUNDIDAD EL CONDUCTO PRINCIPAL PUEDE RECIBIR DIRECTAMENTE LOS ALBAÑALES DE LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS Y QUE A PROFUNDIDADES MAYORES (EN AQUELLOS CASOS EN QUE TÉCNICAMENTE SEA INDISPENSABLE UNA MAYOR PROFUNDIDAD) RESULTA MAS ECONÓMICO EL EMPLEO DE ATARJEAS LATERALES.

#### **ANCHOS DE ZANJAS**

LOS ANCHOS DE ZANJAS DESTINADOS A LOS CONDUCTOS DEBEN EXCAVARSE LO MAS ESTRECHO POSIBLE, PERO PERMITIENDO A SU VEZ LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA Y SEA SUFICIENTE PARA PODER HACER E INSPECCIONAR LAS JUNTAS, ADEMÁS DE QUE DISMINUYE EL MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y FACILITA QUE EL RELLENO PUEDA

<u>DIAMETRO DEL TUDO</u>	<u>ANCHO DE LA ZANJA (cm)</u>
20	65
25	70
30	80
38	90
45	100
61	120
76	140
91	175
107	195
122	215
152	250
183	285
213	320
244	355

QUEDAR BIEN CONSOLIDADO.

UNA ANCHURA MAYOR QUE LA INDISPENSABLE AUMENTA LA CARGA QUE SE TRANSMITE A LA TUBERÍA Y AUMENTA EL VOLUMEN DE EXCAVACIÓN.

EN GENERAL TODAS LAS TUBERÍAS DEBEN DE INSTALARSE EN ZANJAS CUYAS PAREDES COMO MÍNIMO DEBEN SER VERTICALES HASTA EL LOMO DEL TUBO. EN ZANJAS PROFUNDAS LAS PAREDES LATERALES SE HACEN CON UN CIERTO TALUD PARA AMINORAR LA POSIBILIDAD DE UN DESLAVE Y EN ALGUNOS CASOS PARA FACILITAR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS ESPECIALES. PARA LOS CASOS EN LA CUAL LA EXCAVACIÓN SE HAGA EN LUGARES DONDE EL MATERIAL DEL TERRENO SEA MUY SUELTO COMO EN ARENA O LIMO-ARENOSO, SERÁ NECESARIO COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE DE RECURRIR AL ADEME.

EN CUANTO A LA SEGURIDAD DENTRO DE CUALQUIER EXCAVACIÓN, SE LE DEBE CONSIDERAR VITAL PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA OBRA, LAS SIGUIENTES SON RECOMENDACIONES PARA AUMENTAR LA SEGURIDAD.

#### *EXCAVACIÓN A MANO*

1. EVITAR ACCESO DEL PUBLICO.
2. USAR CASCO PROTECTOR.
3. MANTENER DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE TRABAJADORES PARA EVITAR GOLPEARLOS CON LAS HERRAMIENTAS.

4. MANTENER LAS HERRAMIENTAS EN BUEN ESTADO.
5. ENTRAR-DESLOCARSE, NO BRINQUE.
  - ESCALERA
6. SALIR-MIRE A TODOS LADOS.
7. ZANJAS-CON + 1.50 M.
  - ESCALERA
  - A CADA 60 M
  - ADEME
8. DEPOSITAR MATERIAL EXCAVADO PREVINIENDO RIESGOS.
  - NO MENOS DE 60 CM ORILLA
  - ENTRE TRABAJADORES Y ZONA DE TRÁNSITO
9. ALEJAR DE LA ORILLA.
  - HERRAMIENTA
  - MATERIAL DE TRABAJO
  - OBJETOS SUELTOS
10. MANTENER LIBRES LAS ZONAS DE TRÁNSITO.
11. RETIRAR PEQUEÑAS PIEDRAS, PARA EVITAR LAS ARROJEN LAS LLANTAS.
12. INSTALAR BARRERAS, PUENTES PROVISIONALES, PALETAS, ANDADORES, SEÑALES, ADVERTENCIA, BANDERAS, DESTELLOS, LUCES, VIGILANCIA PARA PROTEGER:

TRABAJADORES, VEHÍCULOS Y PEATONES.

13. NO TRANSITAR BAJO PARTES SOBRESALIENTES Y TENER CUIDADO CUANDO TRABAJE CERCA DE ELLAS.

14. RETIRAR EL MATERIAL EXCAVADO, TRABAJANDO DE LA ORILLA Y HACIA LA ZANJA, DANDO LA CARA AL PUNTO DE PELIGRO (TRÁNSITO.)

15. RETIRAR DE LAS PAREDES DE LA ZONA VIDRIOS, ALAMBRES Y OTROS OBJETOS FILOSOS O QUE PRESENTEN RIESGO, ACCIÓN INMEDIATA.

16. INSPECCIONAR TERRENOS PARA REANUDAR TRABAJOS DESPUÉS DE LLUVIAS INTENSAS, SI SE OBSERVAN GRIETAS EN SUELO O MATERIAL DEPOSITADO PUEDE INDICAR MOVIMIENTO DE TIERRA Y RIESGO DE DESPLONES.

17. SUPERVISAR FRECUENTEMENTE LOS LADOS Y BORDOS DE ZANJAS, PARA PREVENIR DESPLONES.

18. OPERAR EQUIPO MOVIMIENTO DE TIERRAS, DESDE POSICIÓN QUE NO REPRESENTE RIESGO PARA PERSONAL O PROPIEDAD.

19. EXCAVAR TÚNELES COMPROBANDO LO COMPACTO DEL SUELO O INSTALANDO ADEME NECESARIO.

20. LABORAR EN AREA VOLADA O SOBRESALIENTE, UTILIZANDO CINTURÓN DE SEGURIDAD, CON SU CABLE Y CONTANDO CON AYUDANTE EN LUGAR CERCANO, PARA AUXILIO EN EMERGENCIA.

21. BRINCAR O CORRER HACIA PARTE ELEVADA, EN CASO DE DESLIZAMIENTO DE TIERRA, NUNCA HACIA ABAJO.

22. EVITAR DAÑAR OTRAS INSTALACIONES, GAS, LUZ, TELÉFONO, AGUA POTABLE, DRENAJE, LOCALICE INSTALACIONES ANTES DE INICIAR TRABAJOS.

23. UTILIZANDO EQUIPO PROTECTOR: CASCO, LENTES, ZAPATOS CON CASQUILLO, CUANDO SE MANEJE MARTILLOS, Y SE EXPONGA A PARTÍCULAS VOLANTES O CAÍDAS OBJETOS. PROTEGER A TRANSEÚNTE Y PROPIEDADES CON PANTALLA DE LONA ALREDEDOR ZONA MARTILLO.

24. VIGILAR DE FRENTE A LAS MAQUINAS EN ACCIÓN MANTENIÉNDOSE FUERA DE SU ALCANCE.

25. SOSTENER: CON PINZAS O PORTA HERRAMIENTA, LAS HERRAMIENTAS DE IMPACTO O GOLPE QUE OTRO TRABAJADOR DEBE GOLPEAR CON MARTILLO O MARRO.

26. NO PERMITIR LABORAR AL PERSONAL CON INTOXICACIÓN ETILICA O DERIVADA DE INHALANTES O ESTIMULANTES.

#### *EXCAVACIÓN CON MAQUINA*

1. APLICAR LO CORRESPONDIENTE DE ZANJAS A MANO.

2. COMPROBAR QUE NO PELIGRA PERSONA ALGUNA ANTES DE PONER EN MARCHA EL EQUIPO.

3. EVITAR COMPONER, AJUSTAR O MANTENER EL EQUIPO, CUANDO ESTE OPERANDO.
4. DETENER LA MAQUINA PARA ARREGLO AJUSTE O QUITAR OBSTRUCCIONES.
5. VIGILAR LOS POSTIBLES DESPRENDIMIENTOS Y CALIDAD DEL MATERIAL, EN SU MOVIMIENTO.
6. COLOCAR MATERIAL EXCAVADO ENTRE TRÁNSITO Y ZANJA.
7. LLENAR TANQUE GASOLINA CON PRECAUCIÓN, EVITANDO CHISPAS ESTÁTICAS QUE INFLAMAN VAPORES.
8. UTILIZAR SEÑALAMIENTOS DE DÍA: BANDERAS, AVISOS Y OTROS. DE NOCHE INSTALE: LUCES O LUMBRERAS, PARA ADVERTIR DE LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.
9. MANEJAR LA MAQUINARIA EN POSICIÓN ESTRICTAMENTE VERTICAL PARA EVITAR DAÑAR LAS PAREDES DE LA ZANJA.
10. CARGAR O DESCARGAR MAQUINARIA CON SUFICIENTES LARGUEROS Y APOYOS, DESPEJANDO EL LUGAR PARA EVITAR ACCIDENTES.

## II.6 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

UNA VEZ TERMINADA LA EXCAVACIÓN Y VERIFICADA SU CORRECTA PROFUNDIDAD SE PROCEDERÁ A LA COLOCACIÓN DE LA CAMA LAS CUALES PUEDEN SER DE DIFERENTES TIPOS.

SEGÚN EL TIPO DE PLANTILLA AUMENTA O DISMINUYE LA CAPACIDAD DE CARGA DE UN TUBO INDEPENDIEMENTE DE SU CALIDAD, LA COLOCACIÓN DE ALGÚN TIPO DE CAMA ES INDISPENSABLE YA QUE ESTA PROPORCIONA ESTABILIDAD AL CONDUCTO ADEMÁS QUE PROPORCIONA UN ASIENTO CORRECTO EN TODA SU LONGITUD.

A CONTINUACIÓN SE MENCIONARAN LAS DIVERSAS CLASES DE ENCAMADO QUE MAS COMÚNMENTE SON EMPLEADAS.

1.-PLANTILLA CLASE A.-EN ESTE MÉTODO DE ENCAMADO LA ZONA EXTERNA INFERIOR DE LA TUBERÍA DEBE APOYARSE EN CONCRETO SIMPLE, QUE TENIENDO UN ESPESOR MÍNIMO DE UN CUARTO DE DIÁMETRO INTERIOR EN LA PARTE MAS BAJA DEL TUBO, SE EXTIENDE HACIA ARRIBA POR AMBOS LADOS HASTA UNA ALTURA QUE PUEDE

SER MAYOR O MENOR QUE EL DIÁMETRO EXTERIOR Y MÍNIMA DE UN CUARTO DE ESTE.

2.-PLANTILLA CLASE B.-ESTE ES EL ENCAMADO EN EL QUE LA TUBERÍA SE APOYA EN UN PISO DE MATERIAL FINO, COLOCADO SOBRE EL FONDO DE LA ZANJA, QUE PREVIAMENTE HA SIDO ARREGLADO CON LA CONCAVIDAD NECESARIA PARA AJUSTARSE A LA SUPERFICIE EXTERNA INFERIOR DE LA TUBERÍA EN UN ANCHO CUANDO MENOS IGUAL A 60% DE SU DIÁMETRO EXTERIOR.

3.-PLANTILLA CLASE C.-LA CONSTITUYE EL ENCAMADO EN EL QUE EL FONDO DE LA ZANJA HA SIDO PREVIAMENTE ARREGLADO PARA AJUSTARSE A LA PARTE INFERIOR DE LA TUBERÍA EN UN ANCHO APROXIMADO DEL 50% DE SU DIÁMETRO EXTERIOR.

4.-PLANTILLA CLASE D.- ES EL ENCAMADO EN EL CUAL NO SE TOMA NINGÚN CUIDADO ESPECIAL PARA CONFORMAR EL FONDO DE LA ZANJA A LA PARTE INFERIOR DE LA TUBERÍA.

EL PROCEDIMIENTO DE LA COLOCACIÓN DE LA CAMA Y POSTERIORMENTE DE LA TUBERÍA ES EL SIGUIENTE:

PRIMERAMENTE SE COLOCAN SOBRE LA ZANJA LAS CRUCETAS, LAS CUALES GENERALMENTE SON DE MADERA, EN LOS EXTREMOS DEL TRAMO A ENTUBAR, ESTAS DEBERÁN ESTAR BIEN SUJETAS, POSTERIORMENTE CON UN APARATO DE TOPOGRAFÍA (NIVEL) O EN SU DEFECTO, CON LA MANGUERA DE NIVEL, SE PROCEDE A TRANSPORTAR LOS NIVELES CORRESPONDIENTES A DICHAS CRUCETAS AFECTADOS DESDE LUEGO POR LA PENDIENTE DE PROYECTO QUE LLEVARA LA TUBERÍA, MARCADOS YA LOS NIVELES EN LAS CRUCETAS RESPECTIVAS, EL SIGUIENTE PASO ES UNIR ESTOS NIVELES MEDIANTE UN HILO, EL CUAL DEBERÁ ESTAR LO SUFICIENTEMENTE TENSO PARA QUE NO SE

PANDEE, OBSERVÁNDOSE EN ESTE UNA LÍNEA RECTA.

CUANDO ESTA ACTIVIDAD ESTE LISTA, AUXILIANDONOS CON UN ELEMENTO QUE GUARDE UNA GEOMETRÍA RECTA, QUE BIEN PUEDE SER ALGÚN ANGULO DE ACERO, EL CUAL NO DEBERÁ SER MUY PESADO, O EN SU DEFECTO DE MADERA O ALGÚN OTRO MATERIAL RESISTENTE, SE REVISARA NUEVAMENTE LAS PROFUNDIDADES DEL TRAMO A ENTUBAR.

PARA LLEVAR ACABO TAL ACTIVIDAD, PRIMERAMENTE MARCAMOS EN EL ELEMENTO ANTES MENCIONADO AL CUAL SE LE LLAMA ESCANTILLON LA DISTANCIA O PROFUNDIDAD QUE HABRÁ ENTRE EL HILO ANTES COLOCADO Y EL ARRASTRE HIDRÁULICO.

ESTA DISTANCIA SE OBTIENE MEDIANTE UNA RESTA ENTRE LA COTA MARCADA EN LA CRUCETA Y LA COTA A LA CUAL DEBERÁ DE IR EL ARRASTRE HIDRÁULICO, QUE COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE ESTE ES UN DATO QUE SE LE PROPORCIONA A LA COMPAÑÍA ENCARGADA DE LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO.

PARA MAYOR FACILIDAD A LA HORA DE REVISAR PROFUNDIDADES Y PENDIENTES, SE COLOCAN VARIAS MARCAS EN EL ESCANTILLON EN BASE A LA ANTES MENCIONADA, LA CUAL CORRESPONDE UNICAMENTE A LA DEL ARRASTRE HIDRÁULICO, ESTAS MARCAS REPRESENTARAN:

1.- LA DISTANCIA QUE DEBERÁ HABER ENTRE EL HILO Y LA PROFUNDIDAD TOTAL DE LA EXCAVACIÓN, PARA SU UBICACIÓN EN EL ESCANTILLON, SE PROCEDE DE LA SIGUIENTE MANERA, DE LA MARCA DE ARRASTRE HIDRÁULICO SE LE AUMENTA LA DISTANCIA CORRESPONDIENTE A LA SUMA DEL ESPESOR DEL TUBO MAS LA DISTANCIA QUE CORRESPONDA AL ESPESOR DE LA CAMA.

2.-LA DISTANCIA QUE DEBERÁ HABER ENTRE EL HILO Y LA PARTE SUPERIOR DE LA CAMA, PARA SU DETERMINACIÓN ÚNICAMENTE HABRÁ QUE AÑADIRLE LA MEDIDA DEL ESPESOR DEL TUBO A LA MARCA DE ANPASTRE.

3.-LA DISTANCIA QUE DEBERÁ HABER ENTRE EL HILO Y EL LOMO DEL TUBO, PARA DETERMINAR ESTA MARCA HABRÁ QUE RESTARLE A LA DE ARRASTRE HIDRÁULICO LA DISTANCIA CORRESPONDIENTE A LA SUMA DE EL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO MAS EL ESPESOR DE ESTE.

DESDE LUEGO NO ES FORZOSO EL PONER TODAS ESTAS MARCAS EN EL ESCANTILLON, SIN EMBARGO ES LO MAS RECOMENDABLE PARA TENER UN ADECUADO CONTROL DE LO QUE SE ESTA HACIENDO.

HABIENDO TERMINADO LO ANTERIOR SE REvisa LA PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN A LO LARGO DEL TRAMO A ENTUBAR, PARA ELLO HACEMOS COINCIDIR LA MARCA RESPECTIVA DEL ESCANTILLON CON EL HILO QUE UNE LOS NIVELES UBICADOS EN LAS CRUCETAS, SI LA PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN ES EXACTA CON LA PROFUNDIDAD DE PROYECTO, AL HACER COINCIDIR LA MARCA CON EL HILO, EL ESCANTILLON LLEGARA AL FONDO DE LA EXCAVACIÓN EN TODO LO LARGO DEL TRAMO A ENTUBAR, CON LO CUAL ESTAREMOS LISTOS PARA SEGUIR CON EL SIGUIENTE PASO. SI POR EL CONTRARIO AL ASENTAR EL ESCANTILLON EN EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN NOS DAMOS CUENTA DE QUE LA MARCA CORRESPONDIENTE, QUEDA POR ENCIMA DEL HILO, ESTO NOS INDICARA QUE EN ESA REGIÓN TENDREMOS QUE EXCAVAR MAS, HASTA QUE SE CUMPLA LA SITUACIÓN ANTES MENCIONADA.

CUANDO LA EXCAVACIÓN HA SIDO REVISADA Y CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO EL SIGUIENTE PASO ES VERTIR A LA CEPAL EL MATERIAL QUE FORMARA PARTE DE LA CAMA Y EXTENDERLO UNIFORMEMENTE A LO LARGO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR A BAJAR LA TUBERÍA, SERÁ NECESARIO REVISAR EL NIVEL DE ESTA CAMA DE LA MISMA FORMA DE COMO SE HIZO CON LA PROFUNDIDAD TOTAL, CON LA VARIANTE DE QUE EN ESTE CASO HABRÁ QUE COINCIDIR LA MARCA RESPECTIVA DE LA CAMA CON EL HILO.

EL SIGUIENTE PASO ES BAJAR LA TUBERÍA, ESTA ACTIVIDAD VARIARA DEPENDIENDO, DESDE LUEGO, DEL PESO Y LAS DIMENSIONES DEL TUBO, PERO TAMBIÉN HABRÁ QUE TOMAR EN CUENTA, LA PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN.

SI EL TUBO ES DEMASIADO PESADO, GENERALMENTE SE USA LA MAQUINARIA CON LA QUE SE REALIZO LA EXCAVACIÓN, SIENDO ESTA UNA DRAGA O UNA RETROEXCAVADORA, EN EL CASO DE ESTA ULTIMA, EL CUCHARÓN QUE SIRVIÓ PARA EXCAVAR EN TERRENO NO ROCOSO, TIENE UN PEQUEÑO GANCHO, GRACIAS AL CUAL MEDIANTE UN CABLE (ESTROBO), ES POSIBLE UNIR EL CUCHARÓN CON EL TUBO, YA QUE ESTE EN DIÁMETROS DE 61 cm O MAS CUENTA CON UN ORIFICIO AL CENTRO DEL MISMO, EN EL CUAL SE INTRODUCE EL CABLE PREVIAMENTE DOBLADO Y HACIENDO USO DE UN PEDAZO DE VARILLA ES POSIBLE LEVANTARLO Y CON ELLO LLEVAR ACABO LA INSTALACIÓN DEL MISMO.

UNA VEZ QUE EL TUBO SE ENCUENTRA SOBRE LA CAMA Y UNIDO AL TUBO ANTERIOR, SI LO HAY, HABRÁ QUE REVISAR SU CORRECTA UBICACIÓN, ES DECIR, QUE EL TUBO DEBERÁ ESTAR BIEN ALINEADO, A LA PROFUNDIDAD ADECUADA Y CON LA PENDIENTE DE PROYECTO.

PARA REVISAR TANTO LA PROFUNDIDAD COMO LA PENDIENTE, SE HARÁ DE LA MISMA MANERA A LA QUE SE HIZO CON LA EXCAVACIÓN TOTAL Y LA COLOCACIÓN DE LA CAMA, HACIENDO COINCIDIR LA MARCA CORRESPONDIENTE AL ARRASTRE HIDRÁULICO O A LA QUE CORRESPONDE AL LOMO DEL TUBO LAS CUALES SE ENCUENTRAN EN EL ESCANTILLON, CON EL HILO QUE UNE LOS NIVELES AFECTADOS POR LA PENDIENTE DE PROYECTO.

PARA REVISAR LA CORRECTA ALINEACIÓN DEL TUBO, BASTARA CON DEJAR CAER UN PLOMO A AMBOS LADOS DE ESTE DESDE LA UBICACIÓN DEL HILO, YA QUE ESTE PASA EXACTAMENTE AL CENTRO DE LA CEPA.

UNA VEZ QUE EL TUBO ESTA DEBIDAMENTE COLOCADO SE DESATA Y SE COLOCA LA MEZCLA EN LA JUNTA Y SE VUELVE A HACER LA MISMA OPERACIÓN CON LOS DEMÁS TUBOS HASTA COMPLETAR EL TRAMO.

CUANDO EL TUBO NO ES MUY PESADO PODRÁ EMPLEARSE EL TEARFOR, ESTE ES UN APARATO MEDIANTE EL CUAL SE BAJARA LA TUBERÍA, ESTE APARATO SE PODRÁ SUJETAR A UN MARCO COLOCADO AL CENTRO DE LA CEPA, Y MEDIANTE UNA PALANCA ACCIONADA MANUALMENTE PODRAN BAJARSE O SUBIR LOS TUBOS.

EL PROCESO DE REVISIÓN DE SU ADECUADA UBICACIÓN SERÁ DE LA MISMA MANERA QUE LA COMENTADA ANTERIORMENTE.

CUANDO LOS TUBOS NO SON DEMASIADO PASADOS Y LA PROFUNDIDAD DE LA CEPA NO ES GRANDE LOS TUBOS PODRÁN BAJARSE MANUALMENTE, AUXILIANDOSE PARA ELLO DE UNA LLANTA, LA CUAL RECIBIRÁ LA TUBERÍA QUE ES ENVIADA POR UNA PERSONA QUE SE ENCUENTRA EN LA PARTE SUPERIOR Y CONTROLADA POR UNA PERSONA QUE SE ENCUENTRA EN EL FONDO.

CUANDO LA TUBERÍA SE BAJA MANUALMENTE, SE ACOSTUMBRA HACERLO PARA LA TOTALIDAD DEL TRAMO, DEPOSITANDO EN EL FONDO DE LA CEPA TODA LA TUBERÍA QUE SE VA A COLOCAR EN ESE MOMENTO, POSTERIORMENTE SE UNEN UNO A UNO, REVISANDO DESDE LUEGO SU CORRECTA UBICACIÓN.

# II.7 OBRAS ACCESORIAS Y COMPLEMENTARIAS

## II.7.1 POZOS DE VISITA

ESTOS POZOS TIENEN LA FINALIDAD PRINCIPAL DE FACILITAR LA INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE LOS CONDUCTOS DEL SISTEMA, ASÍ COMO DE PERMITIR LA VENTILACIÓN DE LOS MISMOS.

SE INSTALAN EN EL COMIENZO DE LAS ATARJEAS, EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN Y DEL PENDIENTE, PARA PERMITIR LA CONEXIÓN DE OTRAS ATARJEAS O COLECTORES Y CUANDO HAYA NECESIDAD DE CAMBIAR DE DIÁMETRO. EN RESUMEN, ENTRE DOS POZOS DE VISITA DEBERÁN QUEDAR TRAMOS RECTOS Y UNIFORMES DE TUBERÍA.

LA FORMA DEL POZO DE VISITA ES CILÍNDRICA EN LA PARTE INFERIOR Y TRONCÓNICA EN LA PARTE SUPERIOR, SON SUFICIENTEMENTE AMPLIOS PARA DARLE PASO A UN HOMBRE Y PERMITIRLE MANIOBRAR EN SU INTERIOR. EL PISO ES UNA

PLATAFORMA EN LA CUAL SE HAN HECHO CANALES QUE PROLONGAN LOS CONDUCTOS Y ENCAUZAN LAS CORRIENTES. CUENTA CON UN REGISTRO DE FIERRO FUNDIDO O DE CONCRETO ARMADO, PERMITIENDO EL ACCESO A SU INTERIOR Y LA SALIDA DE GASES.

EN NUESTRO MEDIO LOS POZOS DE VISITA SE CLASIFICAN EN COMUNES Y ESPECIALES DE ACUERDO AL DIÁMETRO DE SU BASE. EXISTEN ADEMÁS LOS POZOS PARA CONEXIONES OBLICUAS A TUBERÍAS DE DIÁMETROS GRANDES. TAMBIÉN EXISTEN OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS CUYA FUNCIÓN ES SIMILAR A LOS POZOS DE VISITA, Y SE UTILIZAN EN EL CASO DE TUBERÍAS DE GRANDES DIÁMETROS, ESTAS ESTRUCTURAS GENERALMENTE SON DE FORMA RECTANGULAR Y RECIBEN EL NOMBRE DE "POZOS CAJA" DE VISITA.

*POZOS DE VISITA COMÚN* SE UTILIZAN PARA TUBERÍAS DE 20 CM A 61 CM DE DIÁMETRO SIENDO SU BASE DE 1.20 DE DIÁMETRO INTERIOR COMO MÍNIMO PARA PERMITIR EL MANEJO DE LAS BARRAS DE LIMPIEZA (VER FIG. II.5).

*POZOS DE VISITA ESPECIAL* SE UTILIZAN PARA TUBERÍAS DE 76 CM A 107 CM DE DIÁMETRO SIENDO EL DIÁMETRO INTERIOR DE SU BASE DE 1.50 COMO MÍNIMO. EN TUBERÍAS DE 122 CM DE DIÁMETRO O MAYORES TAMBIÉN SE UTILIZAN POZOS DE VISITA ESPECIALES, PERO CON UN DIÁMETRO INTERIOR DE 2.0 M (VER FIG. II.6)

LA PARTE SUPERIOR DE LOS POZOS, TANTO COMUNES COMO ESPECIALES DEBE SER DE 60 CM DE DIÁMETRO, LA PROFUNDIDAD DEL POZO ES VARIABLE DE ACUERDO AL CASO Y AL DIÁMETRO DE TUBERÍAS QUE LO CRUZA.

*POZOS PARA CONEXIONES OBLICUAS.* SON IDÉNTICOS EN FORMA DE DIMENSIONES A LOS COMUNES Y SU EMPLEO SE HACE NECESARIO, ATENDIENDO A FACTORES ECONÓMICOS, EN

LA CONEXIÓN DE UN CONDUCTO DE HASTA 61 CM DE DIÁMETRO EN UN COLECTOR O SUBCOLECTOR CUYO DIÁMETRO SEA IGUAL O MAYOR DE 122 CM (VER FIG. II.7). EL EMPLEO DE ESTA CLASE DE POZOS EVITA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CAJA DE VISITA SOBE EL COLECTOR, QUE ES MUCHO MAS COSTOSA QUE EL POZO PARA CONEXIONES OBLICUA.

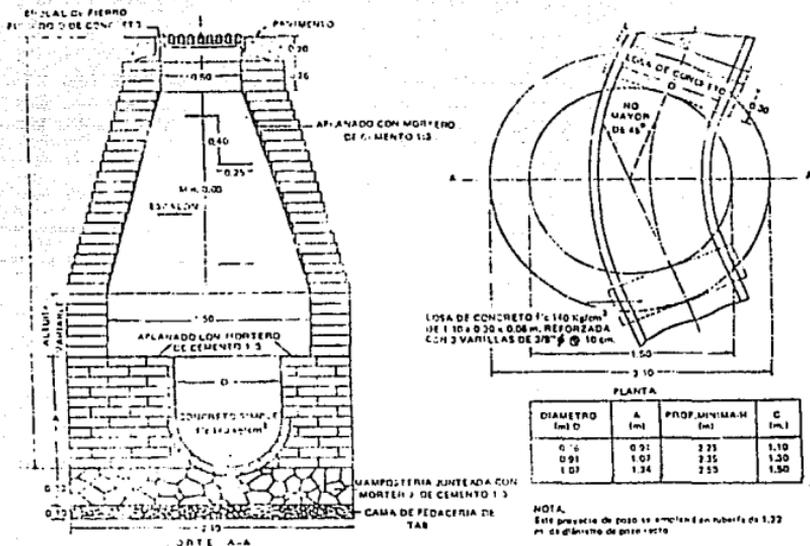
**POZOS CAJA DE VISITA** SE CONSTRUYEN PARA TUBERÍAS DE 152 CM O MAYORES. ESTAS ESTRUCTURAS LAS CONSTITUYE EL CONJUNTO DE UNA CAJA DE CONCRETO REFORZANDO Y UNA CHIMENEA DE TABIQUE IDÉNTICA A LA DE LOS POZOS DE VISITA COMÚN (VER FIG. II. 8).

LA SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE DOS POZOS DE VISITA, EN TRAMOS RECTOS Y DE PENDIENTE UNIFORME SERÁ:

DIÁMETRO DE TUBERÍA	SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE POZOS O CAJAS DE VISITA
--- DE 20 CM A 61 CM	125.0 M + 10% = 135.0 M
--- DE 76 CM A 122 CM	150.0 M + 10% = 165.0 M
--- DE 152 CM A 244 CM	175.0 M + 10% = 200.0 M

POR RAZONES DE CARÁCTER TOPOGRÁFICO O POR TENERSE DETERMINADAS ELEVACIONES FIJAS PARA LAS PLANTILLAS DE ALGUNAS TUBERÍAS, SUELE PRESENTARSE LA NECESIDAD DE CONSTRUIR ESTRUCTURAS QUE PERMITAN EFECTUAR EN SU INTERIOR





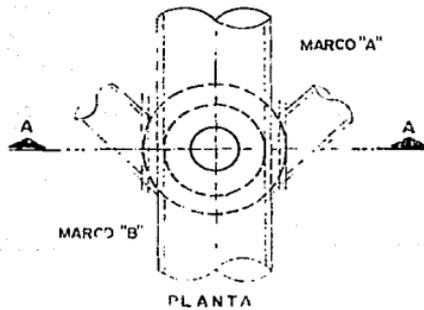
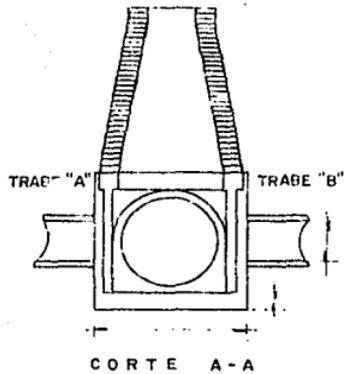


FIG. II.7 POZO PARA CONECCIONES  
OBLICUAS



LOS CAMBIOS BRUSCOS DE NIVEL. LOS POZOS DE CAÍDA SON VERDADEROS POZOS DE VISITA EN LOS QUE ADMITE LA ENTRADA DE AGUA EN LA PARTE SUPERIOR DEL POZO Y PERMITE EL CAMBIO BRUSCO DE NIVEL POR MEDIO DE UN CAÍDA, SEA LIBRE O CONDUCTIDA POR UN TUBO. SE INSTALAN ENTRE TRAMOS EN LOS QUE POR EFECTO DE LA TOPOGRAFÍA LOS TUBOS TENDRÍAN PENDIENTES MUY FUERTES QUE OCASIONARÍAN VELOCIDADES MAS ALTAS QUE LAS PERMITIDAS Y GASTOS DE EXCAVACIÓN EXCESIVOS QUE HARÍAN MUY COSTOSA LA OBRA, TAMBIÉN CUANDO LOS COLECTORES QUEDEN PROFUNDOS Y LOS SUBCOLECTORES Y ATARJEAS SE LOCALICEN EN UN PLANO SUPERIOR. CON ESTOS POZOS SE LOGRA CONducIR LOS TRAMOS QUE UNEN.

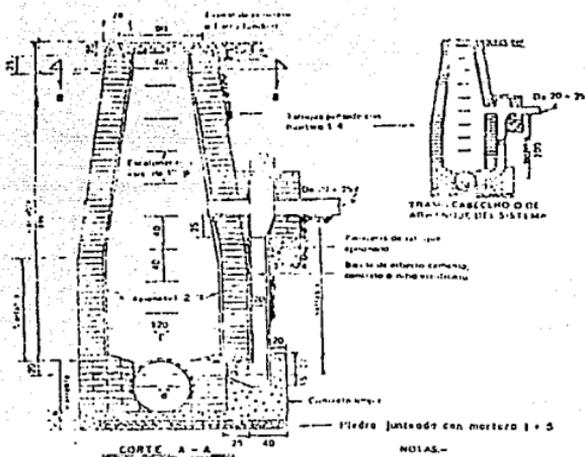
ATENDIENDO EL DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS A LAS CUALES SIRVEN LOS POZOS DE CAÍDA SE CLASIFICAN EN:

#### ***POZOS CON CAÍDA ADOSADA***

SON POZOS DE VISITA COMUNES A LOS CUALES LATERALMENTE SE LES CONSTRUYE UNA ESTRUCTURA MENOR Y PERMITEN LA CAÍDA EN TUBERÍAS DE 20 Y 25 CM DE DIÁMETRO (VER FIG. II.9), CON UN DESNIVEL HASTA DE 2.00 M.

#### ***POZOS DE CAÍDA***

SON POZOS DE VISITA, COMUNES Y ESPECIALES, A LOS CUALES EN EL INTERIOR DE LA CAJA SE LES CONSTRUYE UNA PANTALLA QUE FUNCIONA COMO DEFLECTOR DE CAUDAL QUE CAE DEL TUBO MAS ELEVADO DISMINUYENDO ADEMÁS LA VELOCIDAD DEL AGUA. SE CONSTRUYE PARA TUBERÍAS DE 30 A 76 CM. DE DIÁMETRO Y CON UN DESNIVEL HASTA DE 1.50 M VER FIG. II.10).



NOTAS.-  
 Para "D" de 0.20 m. a 0.60 m. D=1.20 m.  
 Para "D" de 0.75 m. a 1.02 m. D=1.53 m.  
 Las instalaciones están en centímetros, excepto la trinchera en pies-unidad

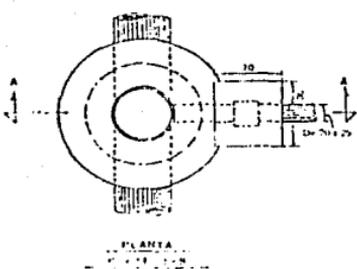


Fig. II.9  
 POZO CON CAIDA ALZADA

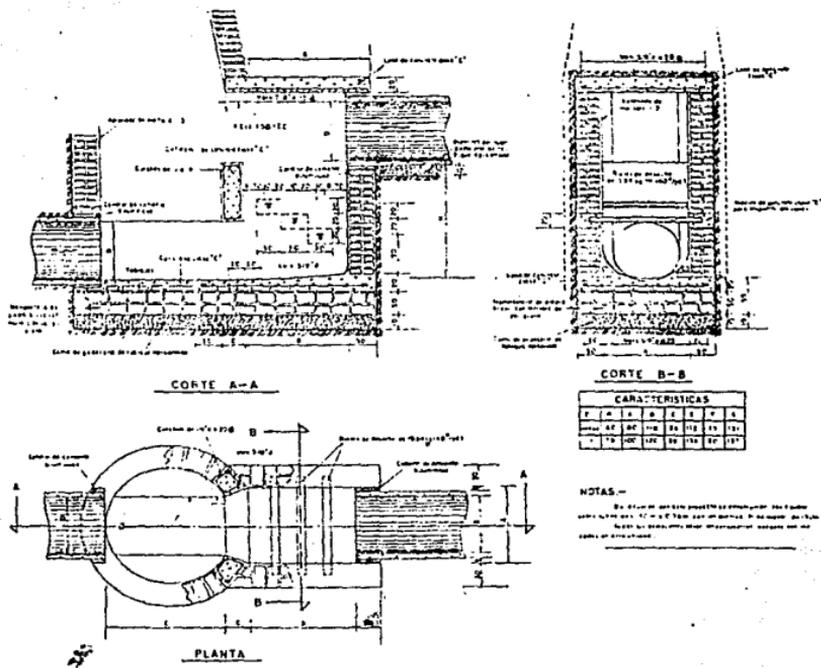


FIG. II.10  
PCZO CON CALDA

## **ESTRUCTURA DE CAÍDA ESCALONADA**

SON POZOS CAJA CON CAÍDA ESCALONADA CUYA VARIACIÓN ES DE 50 EN 50 CM HASTA LLEGAR A 2.50 M COMO MÁXIMO, ESTÁN PROVISTOS DE UNA CHIMENEA A LA ENTRADA DE LA TUBERÍA CON MAYOR ELEVACIÓN DE PLANTILLA Y OTRA A LA SALIDA DE LA TUBERÍA CON LA MENOR ELEVACIÓN DE PLANTILLA. SE EMPLEAN EN TUBERÍAS CON DIÁMETRO DE 91 CM A 244 CM. (VER FIG. II.11).

## **POZOS Y CAJAS DE UNIÓN**

ESTAS ESTRUCTURAS SE EMPLEAN PARA HACER LA UNIÓN Y CAMBIO DE DIRECCIÓN HORIZONTAL ENTRE SUBCOLECTORES Y COLECTORES CON DIÁMETROS IGUALES O MAYORES DE 76 CM. LAS CONSTITUYE EN TÉRMICOS GENERALES, EL CONJUNTO DE UNA CAJA Y UNA CHIMENEA DE TABIQUE IDÉNTICA A LA DE LOS POZOS DE VISITA; LAS SECCIONES TRANSVERSALES, HORIZONTAL Y VERTICAL DE LA CAJA SON DE FORMA TRAPEZIAL Y RECTANGULAR RESPECTIVAMENTE, CON MUROS VERTICALES QUE PUEDEN SER DE MAMPOSTERÍA, DE TABIQUE O PIEDRA O BIEN DE CONCRETO SIMPLE O REFORZADO. EL PISO Y EL TECHO SON DE CONCRETO SIMPLE O REFORZADO, Y LA CHIMENEA QUE SE CORONA AL NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO CON UN BROCAL Y SU TAPA, YA SEAN DE FIERRO FUNDIDO O CONCRETO REFORZADO. (FIG. II. 12).

## **II.7.2 DESCARGAS DOMICILIARIAS**

LA DESCARGA DOMICILIARIA ES UNA TUBERÍA QUE PERMITE LA DESCARGA DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LAS CASAS O EDIFICIOS A LAS ATARJEAS.

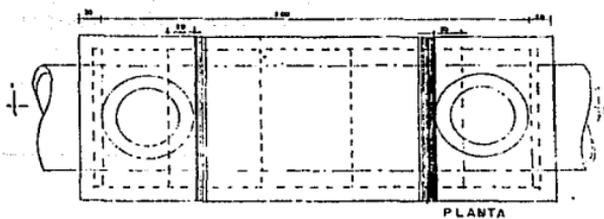
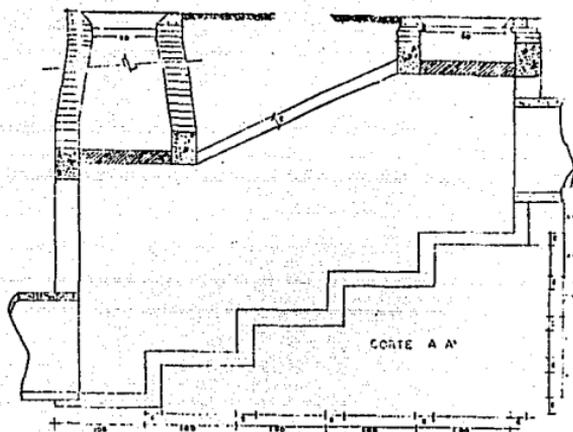


FIG. II. 11  
ESTRUCTURA DE CALZA ESCALONADA

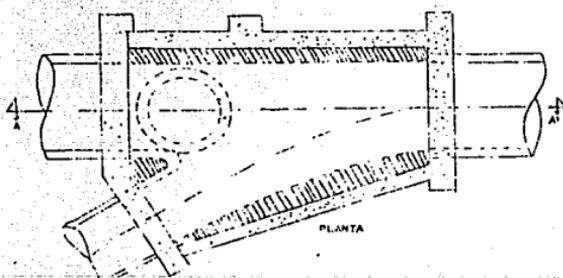
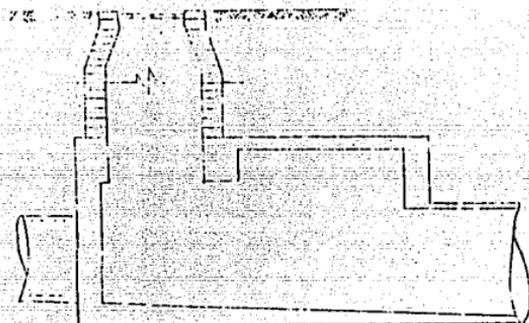


FIG. II-12  
POZO Y CILINDRO DE ENFOQUE

LA DESCARGA DOMICILIARIA SALE DE UN REGISTRO PRINCIPAL, LOCALIZADO EN EL INTERIOR DEL PREDIO, PROVISTO DE UNA TAPA DE CIERRE HERMÉTICO QUE IMPIDA LA SALIDA DE MALOS OLORES, CON UN DIÁMETRO MÍNIMO DE 15 CM QUE SE CONECTARA AL SISTEMA DE UN ALCANTARILLADO COMO SE VE EN LA FIGURA II.13.

LA PENDIENTE DE LOS ALBAÑALES DEBE SER DEL 2% COMO MÍNIMO PORQUE LOS CAUDALES SON PEQUEÑOS Y CON GRANDES VARIACIONES.

LAS CONEXIONES A LA ATARJEJA CUANDO SON DE DIÁMETRO PEQUEÑO, SE HACEN CON UNA "Y" O "T" SEGUIDA DE UN CODO DE 22.5 . CUANDO SE TRATA DE ATARJEAS MAYORES, EN QUE LA RELACIÓN DEL DIÁMETRO DEL ALBAÑAL AL DIÁMETRO DE LA ATARJEJA SEA DE 1/3, SE USA UNA PIEZA QUE CONSISTE EN UN TRAMO DE TUBO CORTADO DIAGONALMENTE Y CON UNA CAMPANA, A ESTA PIEZA SE LE DENOMINA "SLANT".

TANTO LAS "Y", "T" O "SLANT", SE COLOCAN AL MISMO TIEMPO QUE LA ATARJEJA, DEJÁNDOSE CERRADOS CON UN TAPÓN DE LAMINA O BARRO Y MORTERO, MIENTRAS E HACE LA COLOCACIÓN FINAL.

EL ALBAÑAL SE DEBERÁ COLOCAR NORMAL AL EJE DE LA ATARJEJA, POR LO MISMO SE DEBE CONOCER CON PRECISIÓN EL SITIO POR DONDE SE HARÁ LA DESCARGA DEL LOTE POR DRENAR.

SE DEBE COLOCAR EN LÍNEA RECTA TANTO EN PLANTA COMO EN PERFIL COMO SE ILUSTRAN EN LA FIGURA. II.14.

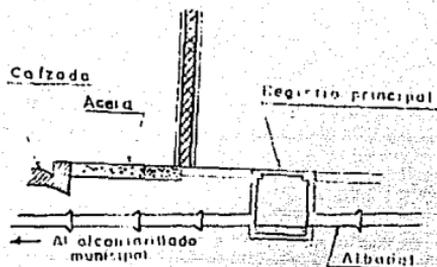


Figura II.13 Conexión domiciliar

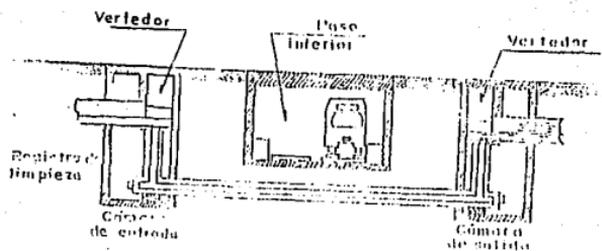


Figura II.14

### II.7.3 COLADERAS PLUVIALES

UNA COLADERA O SUMIDERO, EN UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL O COMBINADO, ES LA BOCA POR DONDE PASA EL AGUA DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO AL SISTEMA DE ATARJEAS. EN GENERAL INTERCEPTAN EL AGUA QUE ESCURRE POR LAS CUNETAS DEL ARROYO DE LA CALLE.

SE LES DENOMINA DE PISO Y DE BANQUETA. LAS DE PISO QUEDAN EN LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO FORMANDO PARTE DEL MISMO. LAS DE BANQUETA SE ALOJAN EN LA GUARNICIÓN FORMANDO PARTE DE ELLA.

LA INSTALACIÓN DE UN TIPO U OTRO, O LA COMBINACIÓN DE AMBOS, DEPENDE EXCLUSIVAMENTE DE LA PENDIENTE LONGITUDINAL DE LAS CALLES Y DEL CAUDAL POR COLECTAR. LAS DE BANQUETA SE INSTALAN EN CALLES CON PENDIENTES MENORES DE 2%; CON PENDIENTE ENTRE 2 Y 5% SE INSTALAN DE PISO Y BANQUETA Y PARA PENDIENTES MAYORES DEL 5% SE INSTALAN ÚNICAMENTE DE PISO.

CUANDO LAS PENDIENTES DE LAS CALLES SON FUERTES, MAYORES DE 3%, ENTONCES ES NECESARIO QUE EN LAS COLADERAS DE PISO Y DE BANQUETA O DE PISO SOLAMENTE, SE HAGA UNA DEPRESIÓN EN LA CUNETA PARA OBLIGAR AL AGUA A ENTRAR EN LA COLADERA. ESTAS DEPRESIONES SON MOLESTAS AL TRÁNSITO Y POR LO MISMO SE PROCURA HACERLAS LO MAS PEQUEÑAS POSIBLE.

#### **LOCALIZACIÓN**

LA SEPARACIÓN DE LAS COLADERAS SE PROCURA QUE NO EXCEDA DE 100 MTS.

DEPENDIENDO DE LA ZONA DE LA POBLACIÓN DE QUE SE TRATE.

SE PROCURA COLOCARLAS CERCANAS A LAS ESQUINAS, EN LOS CRUCES DE LAS CALLES. EN ZONAS COMERCIALES Y PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO, SE ESPECIFICA QUE NO DEBEN QUEDAR A UNA DISTANCIA MAYOR DE 25 MTS. CON OBJETO DE NO HACER MUY PRONUNCIADAS LAS ONDULACIONES EN EL PAVIMENTO PARA DAR LAS PENDIENTES HACIA LA COLADERA. EN PAVIMENTOS O EMPEDRADOS, EN QUE SE TENGAN VELOCIDADES BAJAS DE TRÁNSITO, Y QUE ADEMÁS PERMITEN MAS FÁCILMENTE DAR LAS PENDIENTES DE LAS CUNETAS, SE PERMITE UNA SEPARACIÓN DE 50 MTS. EN CUALQUIER CIRCUNSTANCIA SE DEBE TRATAR DE PONERLAS CERCANAS A LAS ESQUINAS COMO SE ILUSTRA EN LA FIG. II.15 PARA CALLES DE PENDIENTE MUY PEQUEÑA (CASO CIUDAD DE MÉXICO).

EN CALLES CON PENDIENTE MAYOR DE 5% SE INSTALAN COMO SE INDICA EN LA FIG. II.16.

#### **ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES**

EXISTE MUY Poca INFORMACIÓN SOBRE LA HIDRÁULICA DE LAS COLADERAS, PORQUE SE HA HECHO MUY POCO TRABAJO EXPERIMENTAL AL RESPECTO Y EL QUE SE HA HECHO, SOLO CUBRE CASOS Y TIPOS PARTICULARES DE COLADERAS.

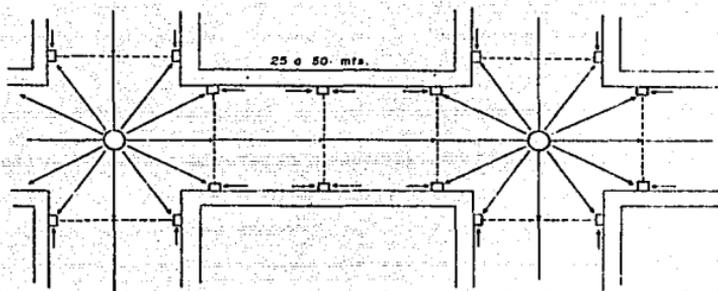


Fig. II.15 Colocación de calderas en calles con pendiente pequeña.

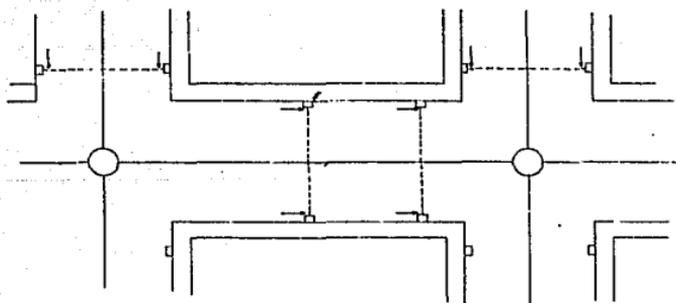
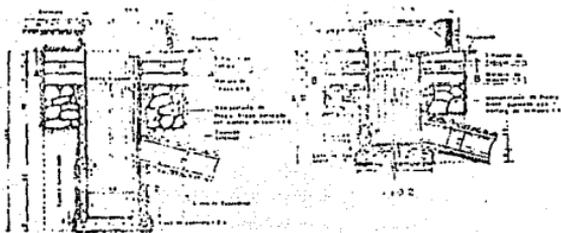
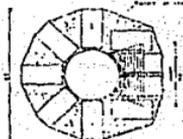


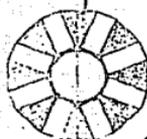
Fig. II.16.- Localización de calderas en calles con fuerte pendiente



TIPO 1



CORTE "AA"



CORTE "BB"

TIPO 1

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES	
Material	Características
Acero	Acero estructural
Hormigón	Hormigón estructural
Aluminio	Aluminio anodizado
Plástico	Plástico de alta resistencia
Resina	Resina epoxi
Grasa	Grasa de alta presión
Pintura	Pintura epoxi
Adhesivo	Adhesivo epoxi
Revestimiento	Revestimiento de aluminio
Acabado	Acabado en polvo

TIPO 2

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES	
Material	Características
Acero	Acero estructural
Hormigón	Hormigón estructural
Aluminio	Aluminio anodizado
Plástico	Plástico de alta resistencia
Resina	Resina epoxi
Grasa	Grasa de alta presión
Pintura	Pintura epoxi
Adhesivo	Adhesivo epoxi
Revestimiento	Revestimiento de aluminio
Acabado	Acabado en polvo

NOTAS

LA COLADERA TIPO 1 SE EMPLEA EN

Los tipos de 1 y 2 son modelos de referencia y se utilizan en general para el diseño de los tipos de 3 y 4. Se recomienda leer el manual de instrucciones.

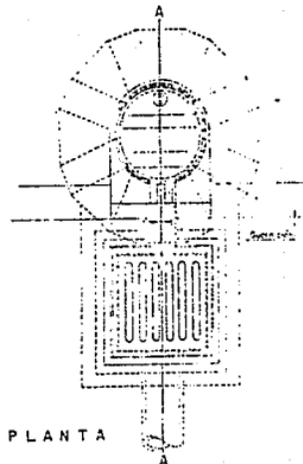
LA COLADERA TIPO 2 SE EMPLEA EN

Los tipos de 1 y 2 son modelos de referencia y se utilizan en general para el diseño de los tipos de 3 y 4. Se recomienda leer el manual de instrucciones.

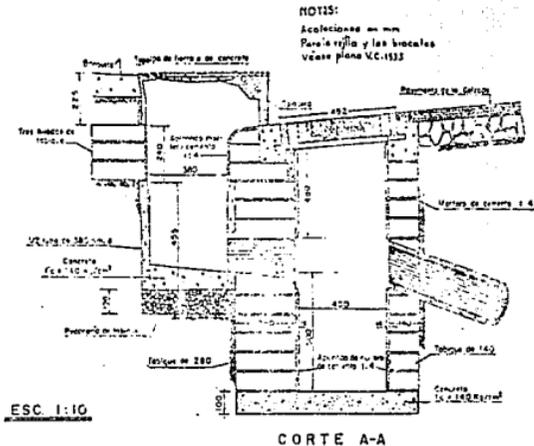
Todos los componentes son de acero.

COLADERA PLANTAL. TIPO BANGALIA TIPO 1 y 2

211



PLANTA



TIPOS DE COLADERAS PLUVIALES

- Tipo A.- Coladera de piso y banqueto con brazo de fierro en banqueto y rejilla de fierro en piso.  
 Tipo B.- Coladera de piso y banqueto con brazo de concreto y rejilla formal de fierro en banqueto y rejilla de fierro en piso.  
 Tipo C.- Coladera de piso con rejilla de fierro. Esta coladera es igual a las de tipo A y B, modificadas en su totalidad las coladeras de tipo A y B.  
 Tipo D.- Coladera de banqueto con brazo de fierro en banqueto y rejilla formal correspondiente.

COLADERAS PLUVIALES DE PISO Y BANQUET Y DE PISO

# II.8 RELLENO Y COMPACTACION

## *RELLENO*

EL RELLENO EN CUALQUIER OBRA DE DRENAJE, VARIARA DEPENDIENDO DE LAS ESPECIFICACIONES MARCADAS EN EL REGLAMENTO DE LA DEPENDENCIA Y EL CONTRATO FIRMADO CON LA MISMA.

ASÍ PUES, SE PUEDEN TENER RELLENOS EN LOS DRENAJES DESDE EL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN HASTA MATERIALES ESPECIALES DE RELLENOS, QUE PUEDEN SER MUY VARIADOS.

EN EL CASO DEL RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, SE AUTORIZA TAL TIPO DE MATERIAL CUANDO ESTE CUENTA CON CARACTERÍSTICAS QUE PERMITEN ASEGURAR EL BUEN COMPORTAMIENTO DE LA TUBERÍA, ADEMÁS DE GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA OBRA Y SATISFACER NORMAS PRE-ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO.

EL RELLENO DE TAL NATURALEZA, POR LO REGULAR SE REALIZA EN MATERIAL

BLANDO, PUES CUANDO ES ROCA, NO SE PERMITE EL RELLENO CON LA MISMA, POR LAS CONSECUENCIAS ADVERSAS QUE ESTO ACARREARIA. DEBIDO A QUE SE REALIZA EL RELLENO BAJO TALES CONDICIONES, ES IMPORTANTE EL CONSIDERAR LA CALIDAD DEL MATERIAL CON EL QUE SE ESTE TRABAJANDO, PUES APESAR DE QUE SE ESTE VOLVIENDO A VACIAR EN LA CEPA, LO MISMO QUE SE EXCAVO, ES CONVENIENTE, EN LA MANERA DE LO POSIBLE, EL REALIZAR UNA PEQUEÑA LIMPIEZA DEL MATERIAL, CON EL OBJETO DE REALIZAR UN RELLENO DE CALIDAD.

EN EL CASO DE SOLICITARSE UN RELLENO MIXTO, ES DECIR, CAPAS DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN Y MATERIAL ESPECIAL, SE DEBE PROCEDER AUN MAS, A LA SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN QUE SE VA A UTILIZAR PARA RELLENAR, AUNQUE EN LA PRACTICA, DESGRACIADAMENTE POCAS VECES SE HACE.

CUANDO SE RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL QUE NO ES PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, EL MATERIAL QUE SE VAYA A UTILIZAR, DEBE CUMPLIR CON CIERTOS REQUERIMIENTOS BÁSICOS, PARA QUE SEA CONSIDERADO ADECUADO PARA REALIZAR TAL FIN, POR LO QUE A CONTINUACIÓN SE DAN ALGUNOS PARÁMETROS QUE POR LO REGULAR DETERMINAN QUE EL MATERIAL ES EL CORRECTO.

- \* MATERIAL DE FÁCIL MANEJO.
- \* SUSCEPTIBLE DE COMPACTACION.
- \* CON CARACTERÍSTICAS UNIFORMES.
- \* DE PREFERENCIA IMPERMEABLE AL MOMENTO DE SER COMPACTO.
- \* BARATO.
- \* DE FÁCIL DISPOSICIÓN.
- \* NO CONTAMINANTE.

TODAS ESTAS CARACTERÍSTICAS, MARCAN LA PAUTA DE LO QUE SE LE DEBE EXIGIR AL MATERIAL DE RELLENO, EL MATERIAL QUE MAS ES UTILIZADO EN DRENAJE, PUES CUMPLE CON TODAS ESTAS CONDICIONES ES EL TEPETATE, QUE ES UNA ARCILLA DE BUENA CALIDAD, QUE PUEDE SER CONSEGUIDA FÁCIL Y RÁPIDA MENTE.

PERO TAMBIÉN UN MATERIAL QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES ES EL QUE SERVIRÁ DE BASE PARA LA TUBERÍA, SIENDO UTILIZADO EL TEZONTLE, QUE ES UNA ROCA LIGERA DE BUENA CALIDAD PARA EL FIN QUE SE PERSIGUE, QUE ES EL DE PROPORCIONAR UNA BASE ADAPTABLE PARA LA TUBERÍA Y PERMITIR UN ENCOSTILLADO EFICIENTE EN CASO DE ASÍ REQUERIRSE, ADEMÁS DE PERMITIR MODIFICACIONES Y SER DE FÁCIL Y ECONÓMICA ADQUISICIÓN, SIENDO POR TANTO, EL MATERIAL IDEAL PARA BASE DE CUALQUIER TIPO Y DIÁMETRO DE TUBERÍA POR COLOCAR.

AHORA BIEN, TODO RELLENO REQUIERE ADEMÁS ESPECIFICACIONES DE COMPACTACION, A EXCEPCIÓN DE ALGUNAS OBRAS EN PARTICULAR QUE NO NECESITEN DE TALES MEDIDAS, LOS EQUIPOS PARA REALIZAR TAL COMPACTACION, ASÍ COMO EL RELLENO, SE ENCUENTRAN EXPLICADOS EN EL APARTADO II.1.7 Y TODO LO REFERENTE A COMPACTACION SE ATENDERÁ EN LA SIGUIENTE PARTE DEL TRABAJO.

### **COMPACTACION**

SE ENTIENDE POR COMPACTACION DE LOS SUELOS, EL MEJORAMIENTO ARTIFICIAL DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS POR MEDIOS MECÁNICOS. SE DISTINGUE DE LA CONSOLIDACIÓN DE LOS SUELOS EN QUE, EN ESTE ÚLTIMO PROCESO, EL PESO ESPECÍFICO DEL MATERIAL CRECE GRADUALMENTE BAJO LA ACCIÓN NATURAL DE SOBRECARGAS IMPUESTAS QUE PROVOCAN EXPULSIÓN DE AGUA POR UN PROCESO DE DIFUSIÓN; AMBOS PROCESOS INVOLUCRAN DISMINUCIÓN DE VOLUMEN, POR LO QUE EN EL FONDO SON EQUIVALENTES.

LA IMPORTANCIA DE LA COMPACTACION DEL RELLENO, ESTRIBA EN EL AUMENTO DE LA RESISTENCIA Y DISMINUCIÓN DE LA DEFORMACIÓN QUE SE OBTIENEN AL SUJETAR AL RELLENO A TÉCNICAS CONVENIENTES QUE AUMENTEN SU PESO ESPECIFICO SECO, DISMINUYENDO SUS VACÍOS. POR LO REGULAR LAS TÉCNICAS DE COMPACTACION SE APLICAN A RELLENOS ARTIFICIALES. ALGUNAS VECES ES NECESARIO EL COMPACTAR EL TERRENO NATURAL, PARA EVITAR INFILTRACIONES O HUNDIMIENTOS PROVOCADOS POR EL SOBREPESO QUE SOPORTARAN POR LA TUBERÍA.

EXISTEN EN LA ACTUALIDAD MUCHAS PRUEBAS DE COMPACTACION, SIN EMBARGO, POR SER DE USO MAS GENERALIZADO Y POR ARROJAR RESULTADOS ACEPTABLES, SE EXPLICARA LA PRUEBA PROCTOR.

LA PRUEBA PROCTOR ESTÁNDAR (EN HONOR A SU CREADOR R.R. PROCTOR), ES CONOCIDA TAMBIÉN COMO PRUEBA A.A.S.H.O. ESTÁNDAR (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS). LA PRUEBA CONSISTE EN COMPACTAR AL SUELO DENTRO DE UN MOLDE DE DIMENSIONES Y FORMA ESPECIFICADAS, POR MEDIO DE GOLPES DE PISÓN, TAMBIÉN ESPECIFICADO, QUE SE DEJA CAER LIBREMENTE DESDE UNA ALTURA PREFIJADA.

EL MOLDE ES UN CILINDRO DE 0.94 LITROS DE CAPACIDAD APROXIMADA (1/30 PIE<sup>2</sup>), DE 10.2 CM (4 PULGADAS) DE DIÁMETRO Y 11.7 CM (4.59 PULGADAS) DE ALTURA, PROVISTO DE UNA EXTENSIÓN DESMONTABLE DE IGUAL DIÁMETRO Y 5 CM (2 PULGADAS) DE ALTURA. EL MOLDE PUEDE FIJARSE A UNA BASE METÁLICA CON TORNILLOS DE MARIPOSA.

EL PISÓN ES DE 2,5 KG (5.5 LIBRAS) DE PESO Y CONSTA DE UN VÁSTAGO EN CUYO EXTREMO INFERIOR HAY UN CILINDRO METÁLICO DE 5 CM (2 PULGADAS) DE DIÁMETRO. LOS GOLPES SE APLICAN DEJANDO CAER EL PISÓN DESDE UNA ALTURA DE 30.5 CM (12 PULGADAS).

DENTRO DEL MOLDE EL SUELO DEBE COLOCARSE EN TRES CAPAS QUE SE COMPACTAN DANDO 25 GOLPES, REPARTIDOS EN EL AREA DEL CILINDRO, A CADA UNA DE ELLAS.

CON LOS DATOS ANTERIORES LA ENERGÍA ESPECIFICA DE COMPACTACION ES DE 6 KG/CM<sup>3</sup> (12,300 LIBRAS PII/PIE<sup>3</sup>), CALCULADA CON LA FORMULA:

$$E_e = (Nn W h) / V$$

EN DONDE:

E<sub>e</sub> = ENERGÍA ESPECIFICA.

N = NUMERO DE GOLPES POR CADA CAPA.

n = NUMERO DE CAPAS DEL SUELO.

W = PESO DEL PISÓN.

h = ALTURA DE CAÍDA LIBRE DEL PISÓN.

V = VOLUMEN DEL SUELO COMPACTADO.

LOS DATOS DETERMINAN LA ENERGÍA ESPECIFICA EN LA PRUEBA, FUERON ESTABLECIDOS POR PROCTOR COMO LOS ADECUADOS PARA REPRODUCIR LOS PESOS ESPECÍFICOS SECOS QUE PODIAN LOGRARSE ECONÓMICAMENTE (ES DECIR CON UN NUMERO MODERADO DE PASADAS) CON EL EQUIPO COMERCIALMENTE DISPONIBLE.

## II.9 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

ESTE PUNTO SE REFIERE PRINCIPALMENTE A TODAS LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVAN A CABO ANTES DE CONCLUIR TOTALMENTE LAS OBRAS.

UNA VEZ QUE LA CEPA HA SIDO TOTALMENTE RELLENADA CON EL MATERIAL INDICADO Y DEBIDAMENTE COMPACTADA, EN ALGUNOS CASOS, DONDE ANTES DE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA SE ENCONTRABAN LAS CALLES YA PAVIMENTADAS, COMO ES EL CASO DE LAS OBRAS QUE SE ESTÁN REALIZANDO EN LA COLONIA SANTO DOMINGO DE LA DELEGACIÓN COYOACAN, HABRÁ QUE PAVIMENTAR NUEVAMENTE LO CORRESPONDIENTE AL ANCHO DE LA CEPA, PARA LLEVAR ACABO TAL ACTIVIDAD, HABRÁ QUE CERCIORARSE DE QUE EL MATERIAL QUE VA A RECIBIR AL CONCRETO ASFALTICO ESTE TOTALMENTE SECO, PARA EVITAR POSIBLES LEVANTAMIENTOS DE LA CARPETA, QUEDANDO ASÍ UNA SUPERFICIE IRREGULAR.

CUANDO ESTAMOS SEGUROS DE QUE EL MATERIAL RECEPTOR ESTA EN ADECUADAS CONDICIONES, EL SIGUIENTE PASO ES RETIRAR DE LA CEPA YA RELLENA EL MATERIAL QUE VA A SER SUSTITUIDO POR EL CONCRETO ASFALTICO, SU ESPESOR DEPENDERÁ DEL

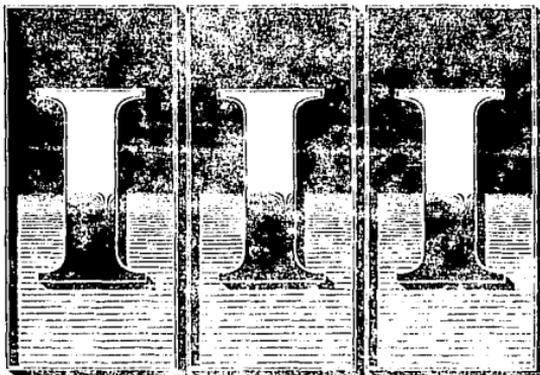
ESPESOR DE CARPETA QUE SE TENGA ESTIPULADO EN EL PROYECTO, POSTERIORMENTE SERÁ NECESARIO COMPACTAR NUEVAMENTE PARA DEJAR ASÍ UNA SUPERFICIE UNIFORME DONDE SE COLOCARA EL SELLO DE LIGA Y POSTERIOR MENTE DICHO CONCRETO.

DESDE LUEGO NO EN TODAS LAS OBRAS DE DRENAJE SE LLEVA A CABO ESTA ACTIVIDAD DE PAVIMENTACIÓN, DEBIDO A QUE EN MUCHOS LUGARES ESTA ACTIVIDAD ES MOTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE OTRO CONCURSO.

AL FINAL DE TODA OBRA HABRÁ QUE HACER UNA LIMPIEZA GENERAL YA QUE APESAR DE LLEVAR A CABO ESTA ACTIVIDAD CONSTANTEMENTE A LO LARGO DE LA DURACIÓN DE LA OBRA SIEMPRE SE ENCUENTRA EN EL ULTIMO MOMENTO DESPERDICIOS QUE DEBERÁN SER RETIRADOS DE LA ZONA, ASÍ COMO TAMBIÉN SERÁ NECESARIO RETIRAR LA BODEGA DONDE SE ALMACENABAN TODOS LOS MATERIALES, LLEVANDO UN ADECUADO CONTROL DE ESTOS YA QUE ESTE SERÁ INDISPENSABLE, SI ES QUE ESTE MATERIAL FUE SUMINISTRADO POR LA DEPENDENCIA, PARA PODER LLEVAR A CABO EL FINIQUITO DE LA OBRA.

FRECUENTEMENTE LA SUPERVISIÓN RESPECTIVA HARÁ UNA REVISIÓN FINAL A TODO EL TRAMO CONSIDERANDO, QUE ESTE SE ENCUENTRE TOTALMENTE LIMPIO, Y QUE SEA FUNCIONAL, PARA TAL EFECTO ALGÓN REPRESENTANTE DE ESTA, BAJARA A LOS POZOS DE VISITA PARA ASEGURARSE QUE ESTOS ESTÉN TOTALMENTE LIMPIOS Y VERTERÁ, EN EL, AGUA DEBIENDO LLEGAR AL OTRO EXTREMO, ASEGURANDO CON ESTO QUE EL JUNTEO ES ADECUADO.

CON ESTO PRÁCTICAMENTE SE DARÁ POR TERMINADO LO QUE A LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE SE REFIERE, QUEDANDO PENDIENTE EL FINIQUITO DE LA OBRA.



# PROCESO ADMINISTRATIVO

# III.1 ESTIMACIONES

DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR EL CONTRATISTA, SE REALIZARAN LOS GENERADORES QUE DARÁN FORMA A LA ESTIMACIÓN CORRESPONDIENTE, PARA EL EFECTO DE SU REVISIÓN Y PAGO. LAS ESTIMACIONES Y GENERADORES SERÁN REVISADOS EN CAMPO POR LA SUPERVISIÓN, A EFECTO DE VERIFICAR CALIDAD, VOLUMEN Y PRECIOS UNITARIOS AUTORIZADOS SUJETÁNDOSE A LA LEY DE OBRA PUBLICA EN SU ARTICULO 45 Y AL REGLAMENTO DE LA CITADA LEY EN SUS ARTÍCULOS 44 Y 45.

LOS NUMEROS GENERADORES SON LA CUANTIFICACION ARITMÉTICA DEL VOLUMEN DE OBRA EJECUTADA EN UN PERÍODO DETERMINADO, TOMÁNDOSE EN CUENTA LA UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS. LO ANTERIOR SIRVE DE BASE PARA QUE EL CONTRATISTA REALICE SUS ESTIMACIONES Y PARA QUE EL SUPERVISOR SE APOYE PARA AUTORIZAR LAS MISMAS Y ESTAS SEAN TURNADAS EN LA DEPENDENCIA PARA SU TRÁMITE Y PAGO.

EXISTEN DOS TIPOS DE ESTIMACIONES; LA ESTIMACIÓN PARCIAL Y FINAL O FINIQUITO, ESTAS SE DEBERÁN INCLUIR EN EL EXPEDIENTE DE FINIQUITO ANEXO.

ARTICULO 45.- L.O.P. LAS ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES A LOS CONTRATOS EN EJERCICIO, SE FIRMARAN Y AUTORIZARAN BAJO LA RESPONSABILIDAD DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD.

ARTICULO 43.- R L.O.P. LA DEPENDENCIA O ENTIDAD PROVEERÁ LO NECESARIO PARA QUE SE CUBRA AL CONTRATISTA:

1.- EL O LOS ANTICIPOS EN UN PLAZO NO MAYOR DE 15 DÍAS HÁBILES A PARTIR DE LA FECHA EN QUE HALLA ENTREGADO SATISFACTORIAMENTE LAS FIANZAS CORRESPONDIENTES.

2.- LAS ESTIMACIONES EN UN PLAZO NO MAYOR DE 30 DÍAS HÁBILES, A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE ACEPTAN Y FIRMAN LAS ESTIMACIONES POR LAS PARTES, ESTA FECHA CONSTARA EN BITÁCORA Y ESTIMACIONES.

3.- EL AJUSTE DE COSTOS CONFORME A LAS ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES, DENTRO DE UN PLAZO NO MAYOR DE 30 DÍAS HÁBILES, A PARTIR DE QUE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD EMITA EL OFICIO DE RESOLUCIÓN QUE ACUERDE EL AUMENTO O REDUCCIÓN RESPECTIVO PARA PAGO OPORTUNO, LAS DEPENDENCIAS RADICARAN LOS DOCUMENTOS DE PAGO EN LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN CON SIETE DÍAS HÁBILES ANTES DEL VENCIMIENTO DEL PLAZO Y CON CUATRO DÍAS RESPECTO DE LAS QUE RADIQUEN EN LO FORÁNEO.

LOS SERVIDORES PÚBLICOS DE LAS AREAS TÉCNICAS O ADMINISTRATIVAS QUE PREVEAN, AUTORIZEN O EFECTÚAN LOS PAGOS EN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, SERÁN RESPONSABLES DEL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE ESTE ARTICULO Y DEBERÁN ESTABLECER Y OBSERVAR LOS PROCEDIMIENTOS PREVISTOS PARA LOS TRÁMITES CORRESPONDIENTES.

ART. 44.- R.L.O.P.-EL INCUMPLIMIENTO EN LOS PAGOS DE ESTIMACIONES Y AJUSTES DE COSTOS, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DEBERÁ PAGAR GASTOS FINANCIEROS CONFORME A UNA TASA, QUE SERÁ IGUAL A LA ESTABLECIDA A LA LEY DE INGRESOS DE LA FEDERACIÓN. LOS CARGOS FINANCIEROS SE CALCULARAN SOBRE CANTIDADES NO PAGADAS Y SE COMPUTARAN POR DÍAS CALENDARIO, A PARTIR DEL VENCIMIENTO DEL PLAZO HASTA LA FECHA QUE SE PONGAN LAS CANTIDADES A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA.

EN CASO DE QUE EL CONTRATISTA HAYA RECIBIDO PAGOS EN EXCESO, DEBERÁ DE REINTEGRAR LA CANTIDAD PAGADA EN EXCESO, MAS LOS INTERESES CORRESPONDIENTES CONFORME A LA TASA ESTABLECIDA POR DE LA LEY DE INGRESOS DE LA FEDERACIÓN, EN LOS CASOS DE PRÓRROGA PARA EL PAGO DE CRÉDITO FISCAL. LOS CARGOS SE CALCULARAN SOBRE LAS CANTIDADES PAGADAS EN EXCESO EN CADA CASO Y SE COMPUTARAN POR DÍAS CALENDARIO A PARTIR DE LA FECHA DE PAGO HASTA LA FECHA EN QUE SE PONGAN LAS CANTIDADES A DISPOSICIÓN DEL ORGANISMO EJECUTOR.

LO ANTERIOR DEBERÁ QUEDAR PACTADO EN LOS DOCUMENTOS RESPECTIVOS.

ART. 45- R.L.O.P. REFERENTE A QUE LAS ESTIMACIONES SE DEBERÁN FORMULAR CON UNA PERIODICIDAD NO MAYOR DE UN MES EN LA FECHA DE CORTE QUE SE FIJE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD, PARA TAL EFECTO:

- EL CONTRATISTA DEBERÁ ENTREGAR A LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN, LA ESTIMACIÓN ACOMPAÑADA DE SUS SOPORTES CORRESPONDIENTES, DENTRO DE LOS CUATRO DÍAS HÁBILES A LA FECHA DE CORTE; LA RESIDENCIA DENTRO DE LOS OCHO DÍAS HÁBILES SIGUIENTES DEBERÁ REVISAR Y EN SU CASO AUTORIZAR LA ESTIMACIÓN.

- EN EL SUPUESTO QUE SURJAN DIFERENCIAS TÉCNICAS O NUMÉRICAS, LAS PARTES TENDRÁN UN PLAZO DE DOS DÍAS HÁBILES CONTANDO DE LA FECHA DE VENCIMIENTO DEL PLAZO POR CONCILIAR.

- EN CASO DE NO LLEGAR A UN ACUERDO DE TODAS LAS DIFERENCIAS, QUEDARAN PENDIENTES Y DEBERÁN INCORPORARSE EN LA SIGUIENTE ESTIMACIÓN.

ART. 47- R.L.O.P. REFERENTE A QUE LA PRESENCIA DE SUPERVISIÓN REPRESENTARA DIRECTAMENTE A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD ANTE LOS CONTRATISTAS Y TERCEROS EN ASUNTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL LUGAR DONDE SE EJECUTAN LAS OBRAS.

- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DESIGNARA AL RESIDENTE QUE TENDRÁ A SU CARGO CUANDO MENOS, REVISAR LAS ESTIMACIONES CONJUNTAMENTE CON LA SUPERINTENDENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CONTRATISTA, APROBARLAS Y FIRMARLAS PARA SU RESPECTIVO PAGO.

PARA COMPRENDER MEJOR EL TEMA A CONTINUACIÓN SE MUESTRAN ALGUNOS FORMATOS PARA CALCULAR VOLÚMENES DE ZANJAS, TANTO EN LA RED COMO EN LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS, ASÍ COMO DIVERSOS EJEMPLOS DE ESTIMACIONES.





DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ANTICIPO DE OBRA

NUMERO

1

DIRECCION GENERAL QUE ESPIDE DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA		FECHA 16 MARZO 1992	CONTRATO	
CONTRATISTA		NUMERO 2-33-2-1053	FECHA 16 MARZO 1992	
NOMBRE CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.		IMPORTE \$ 1,400'510,639.00 INCLUYE I.V.A. 1		
DOMICILIO CONTINENTAL No. 105-4 COL. INDUS- TRIAL DELEG. GUSTAVO A. MADRERO C.P. 07800 MEXICO DF.		R.F.C. COA-890127-A53	ANTICIPO NUM. \$ 140'051,064.00 *10 + I.V.A.	
CED. EMP.	CAMARA DE INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	REGISTRO S.F.P. 90989204507	ORDEN DE TRABAJO NUM. 2-33-2-1053	

DESCRIPCION OBRA CONSTRUCCION DE LA RED SECUNDARIA EN DOMINGO EN EL TRAMO 9 LOCALIZADO EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN, D.F.		CODIFICACION	FIANZA	
ORDEN DE PAGO		CONTRARRECIBO NUM	NUMERO	FECHA
PARTIDA PRESUPUESTAL 2-030-ED-01-03-33-6100-60-00			AFIANZADORA	
			IMPORTE \$ 140'051,064.00 INCLUYE I.V.A.	

CONTRATO NUEVO	<input checked="" type="radio"/>
REVALIDACION	<input type="radio"/>
CONVENIO	<input type="radio"/>

RECIBO

NETO: \$127'319,149.00 + I.V.A. \$ 12'731,915.00 BUENO POR: \$ 140'051,064.00

RECIBI DE LA TESORERIA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL LA CANTIDAD DE: \_\_\_\_\_  
 \$ 140'051,064.00 CIENTO CUARENTA MILLONES CINCUENTA Y UN MIL SESENTA Y CUATRO PESOS 00/100  
 H.N. INCLUYE I.V.A.

IMPORTE DEL ANTICIPO CORRESPONDIENTE AL CONTRATO NUM. 2-33-2-1053 DE ACUERDO CON LOS TERMINOS  
 DE LA CLAUSULA QUINTA, - 10% PARA EL INICIO DE LOS TRABAJOS

ESTE ANTICIPO SE AMORTIZARA MEDIANTE EL DESCUENTO DE UN 10 % DEL IMPORTE DE CADA UNA DE LAS  
 ESTIMACIONES POR LOS TRABAJOS REALIZADOS QUE SE DERIVAN DE ESTE CONTRATO.

CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.  
 EL CONTRATISTA

RESPONSABLE ING. ROBERTO VERDUGUE LICONA DIRECCION DE CONSTRUCCION	VO. HO. ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA DIRECC. GRAL. DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA
AUTORIZACION	

**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS  
ESTIMACION PARCIAL**

NUMERO  
1 (UNO)

DIRECCION GENERAL QUE EXPIDE:  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y  
OPERACION HIDRAULICA

FECHA  
27/ABR/11/92

**CONTRATO**

NUMERO 2-33-2-1053      FECHA 16/MAR/20/92  
IMPORTE \$1,400,510,639.00 INCLUYE I.V.A.

CONTRATISTA  
CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

REG. S.P.P.  
90989204507

**O B R A S**

DESCRIPCION CONSTRUCCION DE LA RED SE-  
CUNDARIA SANTO DOMINGO EN EL TRAMO 9 10  
CALIZADO EN LOS PEDREGALES DE COYOACAN,  
D.F.

CODIFICACION

CONTRATACION  NUEVO   
REVALIDACION   
CONVENIO

PERIODO DE LA ESTIMACION  
DEL 23/03/92  
AL 06/04/92

ANTICIPO TRM  
TRABAJE \$140,051,066.00      % 10

PARTIDA PRESUPUESTAL  
2-030-10-01-03-33-6100-60-00

ORDEN DE PAGO      CONTRA RECIBO NÚM.

**ESTIMACIONES PROVISIONALES ACUMULADAS (QUE SE REGULARIZAN)**

NUMERO	PERIODO		ESTIMACION	RD %	I M P O R T E	
	DEL	AL			DEDUCCIONES	REQUIDO
			\$	\$	\$	\$

**DEDUCCIONES**

3.0% INSPECCION D.F.	654,254.00
0.2% INCIC DE CNIC	43,617.00
0.5% INSPECCION DE OBRAS (S.P.P.)	109,042.00
10% AMORTIZACION ANTICIPO DE OBRAS	2,180,847.00
AMORTIZACION DE IVA	218,085.00
UNO AL MILLAR PARA AGRUPACIONES PROFESIONALES	21,808.00
VALES DE CAJA NUMS.	0.00
OTROS	0.00
<b>TOTAL DEDUCCIONES \$</b>	<b>3,227,653.00</b>

**CALCULO DE LA ESTIMACION**

IMPORTE DE LA OBRA EJECUTADA	21,808,470.00
METROS	0.00
ESTIMACIONES PROVISIONALES (80%)	0.00
<b>NETO</b>	<b>21,808,470.00</b>
METROS	
TOTAL DE DEDUCCIONES SOBRE NETO	3,227,653.00
<b>SAIDO A PAGAR</b>	<b>18,580,817.00</b>
IVA 10%	2,180,847.00
<b>TOTAL</b>	<b>20,761,664.00</b>

RESPONSABLE  
ING. ROBERTO SERRANO FIGUEROA  
DIRECCION DE CONSTRUCCION

AUTORIZACION  
ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA  
DIRECC. GEN. DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

RECIBI DE LA DIRECCION GENERAL DE TESORERIA DEL D.F.F.  
CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.  
EL CONTRATISTA

ACCION No. 085  
R.F.C. CDA-890127-A53  
CONTINENTAL # 105-4,  
COL. INDUSTRIAL, DEL EG. GUSTAVO  
A. MADERO, C.P. 07800

**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**  
**SECRETARIA GENERAL DE OBRAS**  
**LIQUIDACION**

NUMERO  
**11 (CIE FINAL)**

DIRECCION GENERAL QUE EXANDE: DIRECCION GENERAL  
 DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

FECHA  
 29/03/93

CONTRATO

NUMERO 2-33-2-1053-3	FECHA 16-03-92
IMPORTE MODIFICADO Nº 446,922.52 INCLUIDO I.V.A.	
AVISO TERMINACION DE OBRA NUM	

CONTRATISTA: CONSTRUCCION DE OBRAS Y ALICATAS,  
 S.A. DE C.V.

REGISTRO S.P.P.

DESCRIPCION: CONSTRUCCION DE LA LINEA DE TRAMITACION  
 EN EL TRAMO 9 DE LA LINEA DE TRAMITACION EN LOS  
 BARRIOS DE COYOACAN, D.F.

FECHA DE EMISION

PERIODO DE ESTIMACION  
 DEL AL 03/03/92

FECHA DE TERMINACION  
 DEL AL 17/11/92

PARTIDA PRESUPUESTAL  
 3-030-113-01-01-33-6100-60-00

FECHA DE PAGO

COMITA RECIBO  
 NUM.

NUMERO	PERIODO		ESTIMACION	IMPORTE DEDUCCIONES	LIQUIDO
	DEL	AL			
01	23/03/92	06/04/92	21,808.47	3,227.65	18,580.82
02	07/04/92	30/04/92	23,075.91	3,415.23	19,660.68
03	01/05/92	23/05/92	43,266.19	6,403.40	36,862.79
04	24/05/92	10/06/92	21,505.02	3,182.74	18,322.28
05	11/06/92	30/06/92	38,983.84	5,769.60	33,214.24
06	01/07/92	07/07/92	20,500.39	7,094.29	13,214.10
07	08/07/92	21/07/92	34,727.77	20,419.93	14,307.84
ESTIMACIONES PAGADAS					
ULTIMA ESTIMACION					
TOTALES			\$	\$	\$

DETALLE DE DEDUCCIONES		CALCULO DE ULTIMA ESTIMACION	
3.0% INSPECCION D.F.	_____	IMPORTE DE LA OBRA EJECUTADA	_____
0.2% INCIO DE CNIC	_____	MENOS	_____
0.5% INSPECCION DE OBRAS (S.P.P.)	_____	TOTAL DE DEDUCCIONES	_____
% AMORTIZACION ANTICIPO DE OBRAS	_____	SALDO A PAGAR	_____
AMORTIZACION DE IVA	_____	+ IVA	_____
UNO AL MILLAIR COLEGIO DE INGENIEROS	_____	TOTAL	_____
VALES DE CAJA NUMS.	_____		
OTROS	_____		
TOTAL DEDUCCIONES \$	_____		

RESPONSABLE  
 \_\_\_\_\_  
 DIRECCION DE

Vo. Bo  
 \_\_\_\_\_  
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION  
 Y OPERACION HIDRAULICA

RECIBI DE LA DIRECCION GENERAL DE TESORERIA DEL D.F.  
 EL CONTRATISTA

LIQUIDACION AL REVERSO.

# DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

## SECRETARIA GENERAL DE OBRAS LIQUIDACION

NUMERO  
1110CE FINU

DIRECCION GENERAL QUE EXPIDE DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA		FECHA 29/03/93	CONTRATO	
CONTRATISTA CONSTRUCCION DE OBRAS Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.		REGISTRO S.P.P.	NUMERO 2-33-2-1053-3	FECHA 16/03/92
DESCRIPCION CONSTRUCCION DE LA REDESERVIDORA SANCERMILO EN EL TRAMO SUCOLIZADO EN LOS RIOS DE TOLUCA, D.F.		CODIFICACION	IMPORTE MODIFICADO \$ 446,922.52 INCLUIE I.V.A.	
PARTIDA PRESUPUESTAL 3-030-ED-01-01-33-6100-60-00			AVISO TERMINACION DE OBRA NUM.	
			PERIODO DE ULTIMA ESTIMACION DEL 10/03/92	FECHA DE LA OBRA INICIO 23/01/92
			ORDEN DE PAGO	CONTRA RECIBO NUM.

ESTIMACIONES DEFINITIVAS ACUMULADAS (REGULARIZADAS)					
NUMERO	PERIODO		ESTIMACION	IMPORTE DEDUCCIONES	LIQUIDO
	DE	AL			
03	22/07/91	21/08/92	60,322.22	23,834.02	31,488.20
03	22/08/92	10/09/92	49,799.08	23,803.96	25,995.12
10	11/09/92	03/10/92	64,248.43	51,688.74	12,559.69
ESTIMACIONES PAGADAS			378,645.32	154,439.56	224,205.76
ULTIMA ESTIMACION			27,647.52	1,050.64	26,596.88
TOTALES			\$ 406,292.84	\$ 155,490.20	\$ 250,802.64

DEDUCCIONES			CALCULO DE ULTIMA ESTIMACION	
1.	INSPECCION D.F.	829.44		
02.	INDIC DE INIC	55.30	IMPORTE DE LA OBRA EJECUTADA	27,647.52
03.	INSPECCION DE OBRAS	138.25	MENOS	
	AMORTIZACION ANTICIPO DE OBRAS	AMORTIZADO	TOTAL DE DEDUCCIONES	1,050.64
	AMORTIZACION DE IVA	AMORTIZADO	SALDO A PAGAR	26,596.88
	UNO AL MILLAR COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO	27.65	+ IVA 10%	2,764.75
	VALES DE CANTINA NUMS.	-----	TOTAL	29,361.63
	OTROS	-----	NETO MATERIALES	27,585.24
TOTAL DEDUCCIONES \$			1,050.64	

RESPONSABLE ING. ERNESTO VIVEROS LICONA	Dir. de CONSTRUCCION	Val. Bo. ING. JUAN PABLO MARTINEZ GARCIA	Dir. de CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA
--	----------------------	---	---

RECIPIE DE LA DIRECCION GENERAL DE TESORERIA DEL D.D.F. CONSTRUCCION DE OBRAS Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. EL CONTRATISTA	ACCION N° 041 R.F.C. CIA-880127 NS3 PLAZA DE LA REPUBLICA N° 43-49 PISO COL. TROMPERA DEL CERRILLO C.P. 06030
--	---

LIQUIDACION AL REVERSO

## **III.2** SEGUIMIENTO BUROCRÁTICO DE LOS PAGOS

DENTRO DE CUALQUIER DEPENDENCIA GUBERNAMENTAL, EXISTEN UNA SERIE DE PASOS A SEGUIR, PARA PRESENTAR Y POSTERIORMENTE COBRAR CUALQUIER ESTIMACIÓN, POR TANTO ES NECESARIO EL QUE SE SEPA TODO LO REFERENTE A EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR.

EN CUANTO AL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, ESTE CUENTA CON UNA DEPENDENCIA PARA TODO EL SEGUIMIENTO BUROCRÁTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, DICHA ENTIDAD ES LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRÁULICA (D.G.C.O.H.), LA CUAL ESTA ENCARGADA DE PLANEAR, CONSTRUIR Y MANTENER TODO EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EL TRATAMIENTO DEL AGUA SERVIDA Y LA EXPLOTACIÓN DE ALGUNOS MANTOS, EN COORDINACION CON LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (C.N.A) Y LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (S.A.R.H.).

POR LO QUE RESPECTA A LA D.G.C.O.H. (Y CASI TODAS LAS ENTIDADES DEL GOBIERNO) LAS OBRAS QUE EJECUTA SON CONCURSADAS Y SALVO ALGUNAS QUE SON

REALIZADAS POR PERSONAL PROPIO, COMO EN CASO DE EMERGENCIA, LAS DEMÁS PASAN A SER REGLAMENTADAS POR LA LEY DE OBRA PUBLICA, POR TANTO, SE LLEVAN A EFECTO LOS SIGUIENTES TRÁMITES Y PASOS PARA PODER PRESENTAR Y COBRAR UNA ESTIMACIÓN EN LA CITADA DEPENDENCIA.

PRIMERO LA EMPRESA PRESENTA LA ESTIMACIÓN, LA CUAL ES REVISADA TÉCNICA-ADMINISTRATIVAMENTE POR LA SUPERVISIÓN EXTERNA Y LA DE AREA DE LA D.G.C.O.H., EN CASO DE NO APROBARSE, ES RETORNADA A LA EMPRESA PARA SU CORRECCIÓN. SI ES ACEPTADA, PASA A LAS UNIDADES DEPARTAMENTALES, DONDE SE EJECUTA UNA REVISIÓN GENERAL, DÁNDOSE EL VISTO BUENO EN CASO DE CUMPLIR CON TODO, EN CASO CONTRARIO ES REGRESADO A LA SUPERVISIÓN PARA SU NUEVO CHEQUEO.

APROBADA POR LAS UNIDADES DEPARTAMENTALES, LA ESTIMACIÓN SIGUE SU CURSO HACIA LA SUBDIRECCIÓN DE CONTRATOS EN LA UNIDAD DE ESTIMACIONES, DONDE ES SUJETA A UNA REVISIÓN CONTABLE, SI ES MOTIVO DE OBSERVACIONES, SE DEVUELVE A LAS UNIDADES DEPARTAMENTALES, SI NO, SE APRUEBA LA ESTIMACIÓN Y PASA A LA DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN PARA ANALIZARLA Y EN CASO DE APROBARSE PASARLA A LA DIRECCIÓN GENERAL, EN CASO CONTRARIO, RETORNARLA AL PASO ANTERIOR.

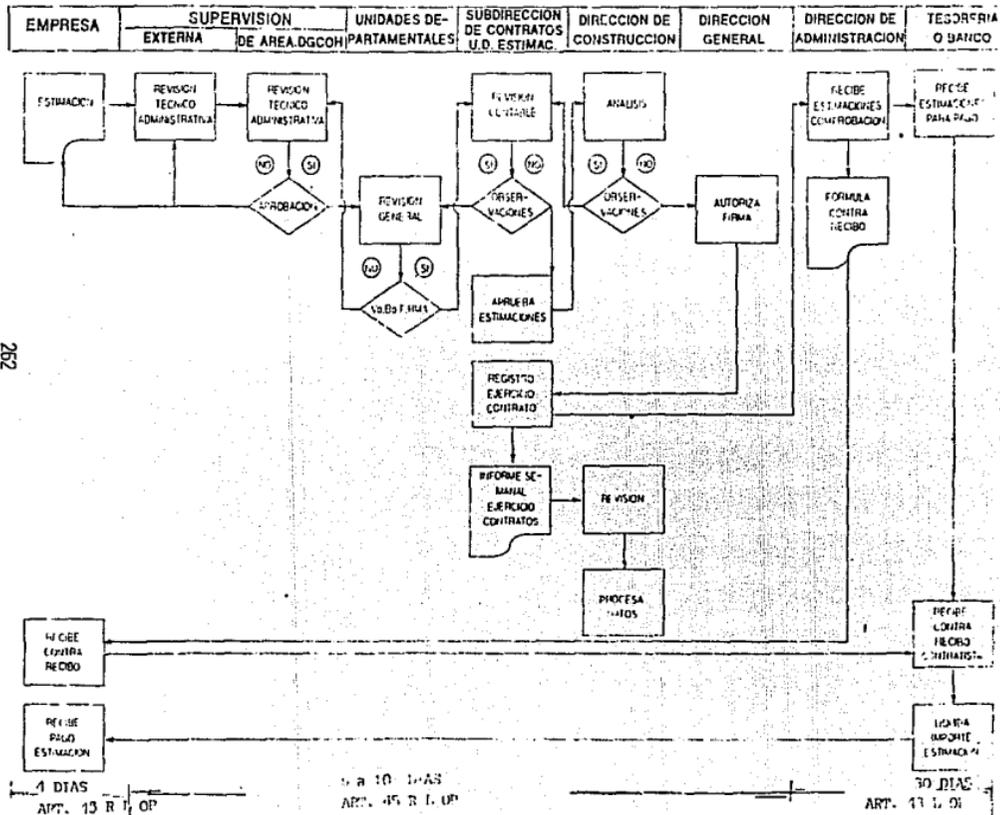
YA EN LA DIRECCIÓN GENERAL, SE AUTORIZA LA FIRMA DE ACEPTACIÓN DE LA ESTIMACIÓN, DONDE ES PASADA DE NUEVO A LA SUBDIRECCIÓN DE CONTRATOS PARA SU REGISTRO Y SE DEJA UNA COPIA EN PARA EL INFORME SEMANAL DE LO EJERCIDO EN LOS CONTRATOS, REVISARLO Y PROCESAR LOS DATOS. OTRA COPIA DE LA ESTIMACIÓN, ES LLEVADA A LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN. LA CUAL RECIBE LA ESTIMACIÓN Y EMITE COMPROBANTES. ES PRECISAMENTE ESTA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN, LA QUE PROPORCIONA EL CONTRA-RECIBO, EL CUAL ES RECOGIDO POR LA EMPRESA.

UN COMPROBANTE DEL MONTO TOTAL DE LA ESTIMACIÓN, ES MANDADO A LA TESORERÍA O AL BANCO, PARA PODER RESPALDAR EL CHEQUE, ES EN ESTE LUGAR, DONDE EL CONTRATISTA LLEVA SU CONTRA-RECIBO PARA QUE LE SEA LIQUIDADO SU IMPORTE.

COMO SE PUEDE APRECIAR, LOS TRÁMITES BUROCRÁTICOS SON EXTENSO Y POR LO MISMOS TARDADOS, SI BIEN, SEGÚN LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, EL PLAZO TOTAL MÁXIMO PARA EL PAGO DE ESTIMACIONES ES DE 30 DÍAS HÁBILES, SIN EMBARGO EN LA REALIDAD, SE PUEDE PROLONGAR POR MAS TIEMPO EL PAGO, YA SEA POR ERRORES EN LA ESTIMACIÓN, O POR FALLAS EN EL SISTEMA DE LA DEPENDENCIA, POR LO QUE SIEMPRE SE NECESITA CONSIDERAR UN PLAZO MAYOR, PARA RECIBIR EL PAGO DE LA ESTIMACIÓN, IMPLICANDO QUE SE DEBEN TOMAR PRECAUCIONES PARA EVITAR PROBLEMAS DE PAGOS POR PARTE DE LA EMPRESA E INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES LEGALES.

PARA ILUSTRAR MEJOR LOS PASOS ANTERIORES, PRESENTAREMOS UN DIAGRAMA DE FLUJO DE ESTIMACIONES, EN EL CUAL SE PODRÁ APRECIAR CON MAYOR DETALLE TODOS LOS TRÁMITES QUE INTERVIENEN EN EL COBRO DE UNA ESTIMACIÓN.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE ESTIMACIONES



# III.3

## PAGO DE PERSONAL

AL REALIZAR CUALQUIER OBRA DE INGENIERÍA CIVIL NECESITAMOS INDUDABLEMENTE DE UN GRUPO DE PERSONAS CAPACES DE REALIZAR LAS ACTIVIDADES QUE SE REQUIERAN, A LAS CUALES HABRÁ QUE DARLES UNA REMUNERACIÓN POR SU TRABAJO.

CUANDO SE ELABORA UN PRECIO UNITARIO SE DEBE TOMAR EN CUENTA EL PERSONAL QUE LLEVARA ACABO CIERTA ACTIVIDAD. ESTE PERSONAL COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE, DEBERÁ RECIBIR UNA REMUNERACIÓN O SALARIO POR LA ACTIVIDAD QUE DESEMPEÑO, SIN EMBARGO EL SALARIO EMPLEADO EN EL PRECIO UNITARIO, NO SERÁ EL PROPORCIONADO AL TRABAJADOR, LLAMADO SALARIO BASE, SERÁ UN SALARIO DENOMINADO REAL DENTRO DEL CUAL SE CONSIDERAN UNA SERIE DE IMPUESTOS, EN OTRAS PALABRAS, EL SALARIO REAL, ES LO QUE LE CUESTA A LA EMPRESA LA REALIZACIÓN DE UNA ACTIVIDAD EN CUANTO A MANO DE OBRA SE REFIERE.

PARA CALCULAR EL SALARIO REAL, SE PARTE, DESDE LUEGO DEL SALARIO BASE AL QUE PRIMERAMENTE SE AFECTA POR UN FACTOR DE INCREMENTO POR LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO, POSTERIORMENTE A ESTE HABRÁ QUE AGREGARLE LOS PORCENTAJES

CORRESPONDIENTES A LOS DIFERENTES IMPUESTOS, LOS CUALES VARIAN DEPENDIENDO SI EL SALARIO CORRESPONDE AL MÍNIMO O A UNO DIFERENTE A ESTE.

**CALCULO DEL FACTOR DEL SALARIO REAL**

**INCREMENTO POR PRESTACIONES DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO:**

**-DÍAS NO LABORABLES:**

-DOMINGOS:	52
-FESTIVOS OBLIGATORIOS:	7
-FESTIVOS TRADICIONALES:	6
-VACACIONES:	6
-ENFERMEDAD:	3

-----  
SUMA: 74 DÍAS

**-PRESTACIONES:**

-AGUINALDO:	15
-PRIMA DE VACACIONES:	1.5

-----  
SUMA: 16.5 DÍAS

**-DÍAS PAGADOS NO LABORADOS:**

74+16.5= 90.5 DÍAS

-DÍAS EFECTIVOS LABORADOS:

365-74

291.0 DÍAS

-FACTOR POR L.F.T.:  $(90.5/291)*100=$

31.1%

**PARA SALARIOS MÍNIMOS**

POR LEY NADIE DEBE PERCIBIR UNA REMUNERACIÓN POR SU TRABAJO QUE SEA INFERIOR AL SALARIO MÍNIMO; ESTO OBLIGA AL PATRÓN EN EL CASO DE LOS SALARIOS MÍNIMOS A PAGAR INTEGRAS LAS CUOTAS DEL SEGURO SOCIAL E INFONAVIT; EL ESTADO NO COBRA IMPUESTOS EN ESTOS CASOS. SU IMPORTE YA AFECTADO POR ESTOS CARGOS SERÁ:

-SALARIO BASE:		1.00
-INCREMENTO L.F.T.: 31.1%		0.311
		-----
-SALARIO BASE INCLUYENDO L.F.T.:		1.311
-POR CUOTA I.M.S.S.: 28%:	$0.28*1.311=$	0.3671
-POR EDUCACIÓN: 1%:	$0.01*1.311=$	0.0131
-POR IMPSTO. D.D.F.: 2% S/NOMINA:	$0.02*1.311=$	0.0262
-POR INFONAVIT: 5%:	$0.05*1.311=$	0.0656
-POR S.A.R.: 2%:	$0.02*1.311=$	0.0262
		-----
	FACTOR DE SALARIO REAL:	1.8092

**PARA OTROS SALARIOS**

EN ESTOS CASOS EL TRABAJADOR PAGARA SU PARTE DE LA CUOTA DEL I.M.S.S.,

POR LO QUE ESTA CANTIDAD HABRÁ QUE DEDUCIRLA, CON LO CUAL QUEDA:

-POR CUOTA DEL I.M.S.S.:	PATRÓN	TRABAJ.
	-----	
-ENFERMEDAD Y MATERNIDAD:	8.4000%	3.0000%
-INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTÍA Y MUERTE:	4.9000%	1.7500%
-RIESGOS DE TRABAJO:	8.7496%	
-GUARDERÍA:	1.0000%	
	-----	
SUMA:	23.0495%	4.7500%
-SALARIO BASE DIFERENTE AL MÍNIMO:		1.00
-INCREMENTO L.F.T.: 31.1%:		0.311
		-----
-SALARIO BASE INCLUYENDO L.F.T.:		1.311
-POR CUOTA I.M.S.S.:	.230495*1.311=	0.3022
-POR EDUCACIÓN:	0.01*1.311=	0.0131
-POR IMPSTO. D.D.F.: 2% S/NOMINA:	0.02*1.311=	0.0262
-POR FONAVIT:	0.05*1.311=	0.0656
-POR S.A.R.: 2%:	0.02*1.311=	0.0262
		-----
FACTOR DE SALARIO REAL DIFERENTE AL MÍNIMO:		1.7443

LO ANTERIOR VISTO SERVIRÁ PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS SALARIOS QUE APARECERÁN EN LOS PRECIOS UNITARIOS, SIN EMBARGO PARA LLEVAR ACABO EL PAGO DE PERSONAL LA MECÁNICA ES LA SIGUIENTE:

COMO PRIMER PUNTO SE DEBERÁ SELECCIONAR DE ENTRE UN GRUPO DE PERSONAS QUE HAN SIDO SOMETIDAS A UNA ENTREVISTA O EXAMEN, AQUELLA O AQUELLAS PERSONAS CUYOS RESULTADOS DEMUESTREN SER LAS MAS CAPACITADAS PARA REALIZAR CIERTAS ACTIVIDADES.

UNA VEZ QUE SE HA REALIZADO LA SELECCIÓN DEL PERSONAL, EL SIGUIENTE PASO ES SU CONTRATACIÓN MEDIANTE UN DOCUMENTO EN EL CUAL SE ESTABLECEN LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS CONTRATADOS. ESTAS PERSONAS DEBERÁN CONTAR CON SU REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES, Y LA EMPRESA DEBERÁ DARLO DE ALTA EN EL I.M.S.S..

HABIENDO REALIZADO LO ANTERIOR LA PERSONA PODRÁ EJERCER SUS ACTIVIDADES POR LAS CUALES FUE CONTRATADA Y POSTERIORMENTE RECIBIRÁ SU REMUNERACIÓN. PARA TENER UN CONTROL DE ESTA ES NECESARIO ASENTARLO EN UNA NOMINA DE SUELDOS, EN ESTE FORMATO SE PONDRÁ EL NOMBRE DE LA PERSONA QUE RECIBE ESTA REMUNERACIÓN, SU NUMERO DEL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES ASÍ COMO TAMBIÉN SU AFILIACIÓN AL I.M.S.S., POSTERIORMENTE SE ANOTA EL TIEMPO TRABAJADO QUE AL MULTIPLICARLO POR SU CUOTA RESPECTIVA NOS PROPORCIONA SU PERCEPCIÓN NORMAL, PUDIENDO HABER EXTRAS, A ESTAS PERCEPCIONES, EN EL CASO DE TRATARSE DE UN SALARIO MAYOR AL MÍNIMO, SE LES TENDRÁ QUE DEDUCIR EL IMPUESTO SOBRE PRODUCTO DE TRABAJO Y SU PARTE CORRESPONDIENTE AL PAGO DEL SEGURO SOCIAL, PUDIENDO HABER, DESDE LUEGO, OTRAS DEDUCCIONES. AL RESTAR LAS PERCEPCIONES MENOS DEDUCCIONES OBTENEMOS EL PAGO NETO EL CUAL SERÁ ENTREGADO A LA PERSONA, TENIENDO ESTA QUE FIRMAR EN EL LUGAR CORRESPONDIENTE.

LO RELACIONADO AL PAGO DE OBLIGACIONES FISCALES PRODUCTO DEL SALARIO SE

REALIZA DE LA SIGUIENTE MANERA:

MENSUALMENTE: (I.S.P.T., 2% SOBRE NOMINA, 1% S/REMUNERACIONES), DE ESTAS OBLIGACIONES UNICAMENTE SERÁ PAGADA POR EL TRABAJADOR, EL I.S.P.T., SIEMPRE Y CUANDO SU SALARIO SEA MAYOR AL MÍNIMO.

BIMESTRAL: (S.A.R., I.M.S.S., INFONAVIT), DE ESTAS OBLIGACIONES EL TRABAJADOR PAGARA UNICAMENTE SU PARTE CORRESPONDIENTE AL I.M.S.S., SOLO SI EL SALARIO QUE PERCIBE ES MAYOR AL MÍNIMO.

CUANDO LA FORMA DE PAGO ES MEDIANTE RECIBOS DE HONORARIOS, EL CONTRATADO PAGARA EL I.V.A. Y LA EMPRESA LE RETENDRÁ EL 10% DE IMPUESTO (I.S.R.), LIBRÁNDOSE ESTA DE CUALQUIER OTRO PAGO DE OBLIGACIONES FISCALES.

VER EJEMPLO ANEXO

NOMINA DE SUELDOS

CONSTRUCTORA DELGAR Y ASOC. S.A., DE C.V.

01 DE MAYO 1993 15 DE MAYO DE 1993

NOMBRE DEL EMPLEADO	IDENTIFICACION C.C.P.P. O C.C.O.P.P.	GRUPO SAL	PERCEPCIONES			DEDUCCIONES			NETO A PAGAR	FECHA DEL EMPLEADO
			TIEMPO NORMAL DE SALARIO	TIEMPO EXTRA DE SALARIO	OTROS	TOTAL	IMPORTE DE SALARIO	OTROS		
PEDRO CHAVEZ CORREA	CACP 020814		15 30.0	450.00		450.00	732.95	426.32		
JOAQUIN GONZALEZ N.	GONJ 670427		15 25.0	375.00		375.00	0 19.18	355.82		
SAUL CONTEZ SANCHEZ	COSS 5510'9		15 45.0	675.00		675.00	19.43 4.17	621.40		
ALVARO MUÑOZ ROBLES	MURA 4705'0		15 40.0	600.00		600.00	13.40 0.60	555.92		
CARLOS TREJO OLIVERA	TEOC 631125		15 30.0	450.00		450.00	732.95	426.32		
ISABEL MONTIEL OLIVERA	MOMI 5307'8		15 50.0	750.00		750.00	26.23 8.25	685.52		
RAUL GONALE ORTIZ	GOOD 60092E		15 20.0	300.00		300.00	0 5.30	284.70		
ROCIO JARA RAMIREZ	JARR 671224		15 55.0	825.00		825.00	34.00 1.82	749.10		

269

4,425.00 4,425.00 34.68 225.22 4,102.10

CDA 990127 R51 : SSI ACL JDC CGP BANAMEX 199308

# III.4

## PAGO DE OBLIGACIONES LEGALES

DENTRO DE CUALQUIER OBRA, SE DEBEN CONTEMPLAR LOS PAGOS DIVERSOS DE OBLIGACIONES LEGALES, LAS CUALES SON LOS SON LOS SIGUIENTES:

### *SEGURIDAD SOCIAL*

EN LA REPÚBLICA MEXICANA LA INSTITUCIÓN ENCARGADA DE PROPORCIONAR LOS SERVICIOS MÉDICOS Y LOS DE INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTÍA Y MUERTE ES EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (I.M.S.S.). LOS DE HABITACIÓN EL INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL PARA LA VIVIENDA DE LOS TRABAJADORES (INFONAVIT).

### *REGISTRO DE LA OBRA ANTE EL I.M.S.S.*

EN MÉXICO POR LEY TODO TRABAJADOR DEBE GOZAR DE LAS PRESTACIONES PROPORCIONADAS POR EL I.M.S.S., PARA LO CUAL ENTRE PATRÓN Y TRABAJADOR PAGARAN LA PRIMA CORRESPONDIENTE. EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, QUE

ES DE LAS DE MAYOR RIESGO, LA PRIMA ES EQUIVALENTE AL 28% DE LOS SALARIOS, CORRESPONDIENDO CUBRIR DE ELLA APROXIMADAMENTE EL 24% AL PATRÓN Y EL RESTANTE 4% AL TRABAJADOR.

PARA EL REGISTRO EN EL IMSS TODO EMPLEADOR DEBE DARSE DE ALTA CON LO QUE SE LE ASIGNA UNA CLAVE QUE LE SERÁ PERMANENTE. SE COMPLEMENTA EL ANTERIOR REGISTRO CON OTRO QUE OBTENDRÁ PARA CADA UNA DE LAS OBRAS; POR ÚLTIMO OBREROS Y EMPLEADOS DEBERÁN DARSE DE ALTA INDIVIDUALMENTE. CON LAS TRES CLAVES SE EXPEDIRÁN PASES QUE LES PERMITIRÁN HACER USO DEL SERVICIO.

DEBIDO A QUE EL TRABAJO EN LAS OBRAS ES TEMPORAL EL IMSS DA A LOS QUE LABORAN EN ELLAS CLASIFICACIÓN DE EVENTUALES POR LO QUE LOS PASES QUE LES EXTIENDE SON PERENTORIOS. EL PATRÓN TENDRÁ LA OBLIGACIÓN DE MANIFESTAR BIMESTRALMENTE LA RELACIÓN DEL PERSONAL QUE LABORA CON EL EN ESE PERÍODO Y HACER EL PAGO DE LAS CUOTAS CORRESPONDIENTES. EL I.M.S.S. VERIFICARÁ POR SU PARTE SI LA CANTIDAD PAGADA ESTA ACORDE CON LA INCIDENCIA DE LA MANO DE OBRA.

#### **REGISTRO DE LA OBRA ANTE EL INFONAVIT**

SU PAGO ES MENSUAL PRESENTÁNDOLO CONJUNTAMENTE CON LOS DEMÁS IMPUESTOS SOBRE PRODUCTOS DEL TRABAJO, GENERANDO CON ESTAS APORTACIONES UN FONDO QUE QUEDA A DISPOSICIÓN DE LOS EMPLEADOS, PARA CON EL SOLICITAR UNA VIVIENDA A TRAVÉS DEL PROPIO INFONAVIT.

#### **LEGISLACIÓN FISCAL**

EL ESTADO PARA CUMPLIR SUS FUNCIONES REQUIERE DE RECURSOS. COMO MEDIO

DE RECABACION DE FONDOS GRAVA DIVERSAS ACTIVIDADES COMO SON, ENTRE OTRAS: LAS TRANSACCIONES COMERCIALES, LAS REMUNERACIONES QUE OBTIENEN LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES POR SU TRABAJO, EL TRASLADO DE DOMINIO, LOS RÉDITOS DE UNA INVERSIÓN O ALGÚN OTRO RUBRO QUE GENERE BENEFICIOS ECONÓMICOS, SEGÚN LO DISPONGA LA LEGISLACIÓN FISCAL CORRESPONDIENTE. LAS SIGUIENTES SON LAS PRINCIPALES LEYES QUE DE ALGUNA MANERA TIENEN RELEVANCIA EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN.

### *IMPUESTOS A LAS PERSONAS FÍSICAS*

FUNDAMENTALMENTE SON TRES LOS TIPOS DE TRABAJOS PERSONALES QUE SERÁN GRAVADOS:

- EL QUE AFECTA A QUIENES MANTIENEN UNA RELACIÓN LABORAL COMO ASALARIADOS.
- EL QUE SE APLICA A QUIENES DESARROLLAN ACTIVIDADES DE MANERA INDEPENDIENTE.
- EL REFERENTE A QUIENES PARTICIPAN EN LOS CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS EMPRESAS.

PARA CADA UNO DE ESTOS CASOS SU AFECTACIÓN IMPOSITIVA SE BASARA RESPECTIVAMENTE: EN EL IMPUESTO SOBRE PRODUCTOS DEL TRABAJO, IMPUESTO SOBRE HORARIOS E IMPUESTOS SOBRE EMOLUMENTOS.

EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN SE TIENEN EJEMPLOS DE CADA UNO DE ESTOS CASOS: EN EL TRABAJO PAGADO A OBREROS Y EMPLEADOS COMO ASALARIADOS; A ESPECIALISTAS Y PROFESIONISTAS QUE PARTICIPAN EN OBRAS DETERMINADAS, EN SU

PAGO POR HONORARIOS PROFESIONALES; Y A MIEMBROS DE LOS CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS EMPRESAS EN EL DE EMOLUMENTOS.

#### ***IMPUESTOS SOBRE PRODUCTOS DEL TRABAJO***

EL IMPUESTO SOBRE PRODUCTOS DEL TRABAJO SE APLICA A PERSONAS FÍSICAS QUE OBTIENEN UNA REMUNERACIÓN POR DESARROLLAR UN TRABAJO DIRECTO; ESTA BASADA EN LA QUE DISPONE EL ARTICULO 80 DE LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA. AHÍ SE ORDENA A QUIEN HAGA EROGACIONES POR PAGO DE REMUNERACIONES O SERVICIOS, RETENER DE QUIEN HAGA EROGACIONES POR PAGO DE REMUNERACIONES O SERVICIOS, RETENER DE QUIEN LO RECIBA UN IMPUESTO QUE TENDRÁ, PARA QUIENES LO RECIBAN, EL CARÁCTER DE PAGOS PROVISIONALES A CUENTA DEL IMPUESTO ANUAL.

ESTE IMPUESTO VA DESDE EL 3 HASTA EL 35% DE LAS PERCEPCIONES AJUSTADAS DE ACUERDO CON UNA TABLA QUE ESTA EN FUNCIÓN DEL INGRESO ANUAL. LA MISMA LEY DISPONE QUE LOS SALARIOS MINIMOS NO DEBERÁN PAGAR IMPUESTOS.

#### ***IMPUESTOS SOBRE HONORARIOS***

MUY FRECUENTEMENTE EL EJERCICIO PROFESIONAL SE REALIZA DE MANERA INDEPENDIENTE Y LA RELACIÓN CONTRACTUAL ENTRE QUIEN CONTRATA Y QUIEN PRESTA SUS SERVICIOS SE LIMITA A LA EJECUCIÓN DE UN TRABAJO DETERMINADO, POR EL CUAL EL PRIMERO PAGARA Y EL SEGUNDO RECIBIRÁ UNA REMUNERACIÓN PACTADA PREVIAMENTE. LA RELACIÓN LABORAL ENTRE EL PROFESIONISTA Y EL CONTRATANTE CESA EN EL MOMENTO EN QUE TERMINA LA ACTIVIDAD PACTADA. LA RELACIÓN CONTRACTUAL PUEDE O NO ESTAR MANIFESTADA EN UN CONTRATO FIRMADO ENTRE AMBAS PARTES.

A LA PERCEPCIÓN QUE RECIBIRÁ EL PROFESIONISTA POR ESTOS SERVICIOS SE LE DENOMINARA "HONORARIOS PROFESIONALES" Y QUEDA TIPIFICADA EN EL ARTICULO 84, CAPITULO II DE LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA. AHÍ SE INDICA QUE PARA COBRAR ESTOS SERVICIOS EXTENDERÁ A SU CLIENTE UN RECIBO QUE DEBERÁ CONTEGER:

- NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO PROFESIONAL.
- DIRECCIÓN FISCAL,
- REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTE,

TAMBIÉN ASENTARA LO SIGUIENTE:

- CAUSA O MOTIVO DEL COBRO,
- IMPORTE DEL SERVICIO,
- RETENCIÓN DE UN 10% COMO IMPUESTO A CUENTA DEL TOTAL, MISMO QUE ENTERARA DIRECTAMENTE AL FISCO.
- ADICIÓN DE UN 15% POR CONCEPTO DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO APLICADO SOBRE EL IMPORTE TOTAL DEL RECIBO.

EL RETENEDOR MENSUALMENTE ENTERARA EL 10% DEL I.S.R. DE LOS RECIBOS QUE PAGO POR HONORARIOS. POR SU PARTE EL CAUSANTE, TAMBIÉN MENSUALMENTE, EFECTUARA UNA DECLARACIÓN DEL I.V.A. Y TRIMESTRALMENTE HARÁ UNA PRESENTACIÓN PROVISIONAL DEL I.S.R.

#### **IMPUESTOS SOBRE EMOLUMENTOS**

EL PAGO DE ESTE IMPUESTO PROCEDE DE ACUERDO CON EL ARTICULO 78 DE LA

LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA, APLICABLE A AQUELLAS PERSONAS QUE RECIBEN UNA PERCEPCIÓN POR DESARROLLAR ACTIVIDADES COMO MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE UNA O VARIAS EMPRESAS. PARA SU CUMPLIMIENTO LA EMPRESA RETENDRÁ Y ENTERARA UN PORCENTAJE DEL PAGO EFECTUADO; ACTUALMENTE ESTE ES DEL 30% DEL IMPORTE QUE LE PAGUE A SU CONSEJERO. POR SU PARTE QUIEN LO RECIBA ENTERARA A HACIENDA EN FORMA SIMILAR A COMO LO HACE QUIEN RECIBE HONORARIOS PROFESIONALES.

### ***IMPUESTOS SOBRE UTILIDADES EMPRESARIALES***

CUANDO SE DESARROLLA CUALQUIER ACTIVIDAD EMPRESARIAL, SEA INDUSTRIAL O COMERCIAL, A TRAVÉS DE PERSONAS FÍSICAS O DE PERSONAS MORALES (SOCIEDADES CIVILES, SOCIEDADES MERCANTILES, ETC.), ES LÍCITO ESPERAR UN BENEFICIO ECONÓMICO AL QUE SE LE DENOMINA UTILIDAD. DICHO INGRESO ADICIONAL A LA INVERSIÓN EROGADA ES GRAVADO POR EL ESTADO A TRAVÉS DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA. ES IMPORTANTE QUE ESTE GRAVAMEN NO SEA EXCESIVO PARA PERMITIR UNA ADECUADA REINVERSIÓN DE LAS UTILIDADES Y ASÍ PROPICIAR EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA.

### ***IMPUESTO SOBRE LA RENTA***

LAS EMPRESAS DE ACUERDO CON LO INDICADO EN EL CAPITULO V "OBLIGACIONES DE LAS PERSONAS MORALES" DE LA MISMA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA, DEBERÁN PRESENTAR ANUALMENTE Y DURANTE ALGUNO DE LOS TRES PRIMEROS MESES DEL AÑO UNA DECLARACIÓN EN LA QUE SE MANIFIESTEN LOS INGRESOS, LOS EGRESOS Y LA DIFERENCIA TENIDA DURANTE EL EJERCICIO FISCAL DEL AÑO ANTERIOR. LA DECLARACIÓN EN CUESTIÓN TIENE POR OBJETO GRAVAR LAS UTILIDADES TENIDAS.

ACTUALMENTE LA LEY ORDENA ENTERAR POR ESTE CONCEPTO UN POCO MAS DE LA TERCERA PARTE DE LAS UTILIDADES NETAS, SIEMPRE Y CUANDO EL IMPUESTO ANUAL A PAGAR NO SEA MENOR DEL 2% DE LOS ACTIVOS TOTALES Y TOMANDO COMO TALES SALDOS BANCARIOS, CUENTAS POR COBRAR, BIENES RAÍCES, MOBILIARIO, EQUIPO DE TRANSPORTE, ETC. DEL CALCULO DE UN AÑO SE DEDUCE LO QUE SE PAGARA EL SIGUIENTE MEDIANTE LA EXPRESIÓN:

$$\text{COEF. UTIL.} = \frac{\text{UTIL. FISC.} + \text{INVER. EPECT.}}{\text{(1) (INGR. ACUM. - DEDUCCIONES)}} \text{---(3)---}$$

(4)

DONDE: (1) COEFICIENTE DE UTILIDAD.

(2) UTILIDAD FISCAL.

(3) INVERSIONES EFECTUADAS.

(4) DIFERENCIA ENTRE LOS INGRESOS ACUMULABLES TENIDOS

EN EL EJERCICIO FISCAL Y LAS DEDUCCIONES PROCEDENTES.

### **IMPUESTO SOBRE INGRESOS**

ESTE IMPUESTO DEBERÁ CUBRIRSE SOBRE EL MONTO DE CUALQUIER TRANSACCIÓN COMERCIAL INDEPENDIENTEMENTE DE SU ORIGEN Y DE LOS RESULTADOS ECONÓMICOS QUE

VAYAN A TENER; EJEMPLOS DE SU APLICACIÓN PUEDEN SER EL VENDER UN BIEN O COBRAR HONORARIOS PROFESIONALES POR PRESTAR UN SERVICIO.

#### *IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)*

LA DISPOSICIÓN QUE ORDENA ESTE GRAVAMEN ES LA LEY DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.). EXIGE AUMENTAR AL PRECIO DE UN BIEN QUE SE ENAJENA UN IMPUESTO EN FORMA DE PORCENTAJE FIJO; ASÍ TODA TRANSACCIÓN ECONÓMICA QUEDARA AFECTADA POR EL. PARA EVITAR DÚPLICIDAD EN SU PAGO AUTORIZA A TOMAR DEL IMPUESTO COBRADO EL PAGADO CON ANTERIORIDAD POR ESE BIEN O LOS QUE LE DIERON ORIGEN Y ENTERAR AL FISCO LA DIFERENCIA.

AL VENDER COSAS MATERIALES O SERVICIOS, SE INCREMENTA SU VALOR CON EL MONTO DEL IMPUESTO, SE COBRA Y SE RETIENE, CON EL ADQUIRENTE, SI ES INTERMEDIARIO, SE RESARCIRÁ DEL IMPUESTO QUE ENTREGO ANTERIORMENTE A SU PROVEEDOR Y LA DIFERENCIA LA ENTERARA, JUNTO CON LAS OTRAS QUE LE SOBREN, EN UNA SOLA EXHIBICIÓN MENSUAL. DE SER EL COMPRADOR FINAL, O SEA EL ÚLTIMO ESLAVON DE LA CADENA YA NO PODRÁ REPERCUTIRLO.

COMO EJEMPLO, SUPONGASE QUE UNA EMPRESA COBRA LA FACTURA POR UNA ESTIMACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO. AL LIQUIDARSE SE LE CUBRE SU IMPORTE MAS EL I.V.A. CORRESPONDIENTE. CON EL DINERO RECIBIDO, A SU VEZ ELLA, REPONE EL DE VARIOS GASTOS QUE EFECTUÓ PREVIAMENTE PARA REALIZAR LA OBRA EN CUESTIÓN, COMO SON: MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO, ADEMÁS DE SUS INDIRECTOS DE OBRA Y EMPRESARIALES. DE ESTOS GASTOS UNOS REQUIEREN PAGO DE I.V.A., COMO SON LOS MATERIALES, Y OTROS NO, COMO LA MANO DE OBRA. AL FINAL DEL MES CALCULA LA DIFERENCIA ENTRE LOS

I.V.A.S RECIBIDOS POR DIVERSOS CONCEPTOS Y EL TOTAL DE LOS ENTREGADOS, EL SOBANTE LO TRASLADA AL FISCO. EN FORMA SIMILAR A LA DESCRITA PROCEDERÁN CON SUS I.V.A.S TODOS LOS PRO VEEDORES, DE MANERA QUE AL SUMARLOS, EL FISCO HA RECIBIDO DE QUIENES PARTICIPARON EN ESTA CADENA JUSTAMENTE EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO QUE PAGO EL CLIENTE AL CONSTRUCTOR.

SE ANEXA, LA COPIA DEL OFICIO CIRCULAR, SOBRE LA APLICACIÓN DE LA NUEVA TASA DEL I.V.A.

### *IMPUESTOS ESPECIALES*

ADICIONALMENTE A LOS ANTES DESCRITOS EXISTEN OTROS IMPUESTOS CUYO OBJETO ES CUBRIR NECESIDADES ESPECIFICAS SEAN NACIONALES O REGIONALES. EJEMPLOS DE ESTOS SON LOS GRAVÁMENES QUE APLICAN LA MAYORÍA DE LOS ESTADOS SOBRE LOS INGRESOS DE LAS EMPRESAS O SOBRE EL PAGO DE NOMINAS O ALGÚN OTRO CONCEPTO. DE CARÁCTER NACIONAL PERO ESPECIFICO, SON DOS DE ELLOS: EL QUE SE APLICA PARA SUFRAGAR GASTOS DE EDUCACIÓN O EL DEDICADO A MANTENER GUARDERÍAS PARA HIJOS DE TRABAJADORES.

### *IMPUESTO PARA LA EDUCACIÓN*

EQUIVALE AL 1% DE LOS SALARIOS PAGADOS Y SE PRESENTA CONJUNTAMENTE CON LA DECLARACIÓN MENSUAL DEL IMPUESTO SOBRE PRODUCTOS DEL TRABAJO, EL IMPUESTO SOBRE LA RENTA Y EL PAGO AL INSTITUTO NACIONAL DEL FONDO PARA LA VIVIENDA DE LOS TRABAJADORES QUE PRESENTAN LAS EMPRESAS A LA SECRETARIA DE HACIENDA.

## SPP -- SECOGEF

### Oficio circular a las dependencias gubernamentales constructoras sobre la aplicación de la nueva tasa del IVA

México, D.F., 12 de noviembre de 1991.

De conformidad con el "DECRETO POR EL QUE SE EXIJE PARCIALMENTE DEL PAGO DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO" publicado en el "Diario Oficial de la Federación" el día 10 de los presentes, y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 13 y 14 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, los efectos que habrán de producirse en los actos y contratos en las materias y condiciones mencionadas, serán de aplicación de todo tipo de bienes y prestación de servicios de cualquier naturaleza y la obligación de obrar que realicen las dependencias y actividades de la Administración Pública Federal, serán los siguientes:

I. En las operaciones a que alude el párrafo anterior que se formalicen a partir del 11 de noviembre y hasta el 31 de noviembre de 1991 que correspondan a actos y actividades a los que los es aplicable la tasa a que se refiere el segundo párrafo del artículo 10 y primer párrafo del Artículo 20-C de la Ley del Impuesto al Valor Agregado, deberá pactarse el 10% por concepto del Impuesto al Valor Agregado.

II. Tratándose de estimaciones de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, que al 11 de noviembre del presente año, estén debidamente aprobadas y en trámite de pago, se cubrirán con el 15% del impuesto al Valor Agregado; las que en esa fecha no se encuentren en esta supuesta, se les aplicará la tasa señalada en la fracción anterior.

III. Para los productos o contratos de adicionales, arrendamientos y prestación de servicios relacionados con bienes muebles, facturados y presentados a cobro antes de la entrada en vigor del Decreto mencionado, se reconocerá el porcentaje correspondiente del impuesto al Valor Agregado, sin reducción alguna, a las facturas que se presenten con posterioridad, en las aplicable lo dispuesto en la fracción I, de este punto.

IV. Los Servicios Profesionales contratados con anterioridad al 11 de noviembre cuyo pago se efectúe con posterioridad a dicha fecha, serán tributados con el 10% de Impuesto al Valor Agregado.

V. En las operaciones de bienes muebles a cargo por las dependencias y entidades antes del 11 de noviembre, deberá aplicarse el porcentaje y la tasa a esa fecha.

VI. Las operaciones que pertenecen a dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, se realizarán en el ámbito de competencia de los registros correspondientes.

En el orden que señala antes de aplicarse los artículos mencionados que se realicen en los Municipios, deberán ser 20 kilómetros paralelos a las líneas de las carreteras federales, estatales y municipales y la columna de Dólido, Guadalupe, Jalisco, Toluca, Toluca, Toluca, Toluca y por el lado de Sonora y el territorio de Baja California Sur. Cabe señalar que en la franja referida de 20 kilómetros colindante con Guatemala, Centroamérica y las zonas libres distintas a las antes mencionadas, los datos deberán ser aplicados.

Asimismo, deberá promoverse en el ámbito de competencia de las dependencias que establezca la debida observancia de estas normas.

La Secretaría de la Contratación Central de la Federación, en el ámbito de sus atribuciones, vigilará la correcta observancia de las disposiciones que en el presente oficio circular.

Salutago Dilecto No Reelección

El Secretario de Planeación y Coordinación Económica

La Secretaría de la Contratación Central

Enrique Zedillo Pineda

Elia Victoria Navas

cc: D. Pedro Azcoy Arce, Secretario de Hacienda y Crédito Público, Presidente  
cc: D. Carlos Gallo, Secretario de Comercio y Fomento Industrial, Presidente  
cc: D. Carlos Gallo, Secretario de Trabajo y Previsión Social, Presidente  
cc: D. Carlos Gallo, Secretario de Justicia, Presidente  
cc: D. Carlos Gallo, Secretario de la Contratación Central

### **IMPUESTO PARA GUARDERÍAS**

ESTE IMPUESTO TRATA DE CUBRIR, POR LO MENOS PARCIALMENTE, EL COSTO DE ESTE SERVICIO PARA AQUELLAS MADRES TRABAJADORAS QUE POR SU PROPIA ACTIVIDAD NO LO PUEDEN HACER DIRECTAMENTE. SE PRESENTA CONJUNTAMENTE CON EL PAGO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

### **IMPUESTOS ESTATALES O MUNICIPALES**

COMO YA SE MENCIONO, CADA ESTADO APLICA DIVERSOS TIPOS DE GRAVÁMENES. EN EL DISTRITO FEDERAL SE DEBE PRESENTAR UNA DECLARACION CON EL 2% DE LAS NOMINAS CUBIERTAS POR LA EMPRESA.

### **REGISTROS OBLIGATORIOS A CONSTRUCTORES**

LOS PRINCIPALES REGISTROS DE ESTE TIPO SON EL DE LA CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN CUYO REGISTRO POR LEY ES OBLIGATORIO, EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DEL GOBIERNO FEDERAL, PARA QUIENES DESEEN TRABAJAR PARA EL, Y EL DEL COLEGIO CORRESPONDIENTE, PARA AQUELLOS PROFESIONISTAS QUE FUNJAN COMO DIRECTORES DE OBRA O CORRESPONSABLES.

### **CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

CUALQUIER CONSTRUCTOR INDEPENDIENTE O EMPRESA CONSTRUCTORA DEBE ESTAR INCORPORADA A ELLA PARA PODER DESARROLLAR SU ACTIVIDAD. ADICIONALMENTE A LA OBLIGATORIEDAD DE LEY, EL ESTAR ASOCIADO CON QUIENES TIENEN NECESIDADES

SIMILARES A LAS SUYAS LE PERMITE OBTENER OTROS BENEFICIOS COMO SON EL INCREMENTO EN SU PODER DE NEGOCIACIÓN CON CONTRAPARTES, AL PODER PRESENTAR FRENTES COMUNES, IGUALMENTE TIENE ASESORÍA EN ASPECTOS DE PLANEACIÓN, JURÍDICOS Y FISCALES, POR SOLO MENCIONAR ALGUNOS.

#### ***PADRÓN DE CONTRATISTAS DEL GOBIERNO FEDERAL***

CON EL FIN DE NORMAR LA ACTIVIDAD DE AQUELLAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES QUE PRESTAN SERVICIOS A LAS DEPENDENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL O DE SUS EMPRESAS DESCENTRALIZADAS, EL ESTADO CREO UN REGISTRO DE CONTRATISTAS DE ACUERDO A LAS ESPECIALIDADES TÉCNICAS QUE MANEJAN Y A SUS CAPACIDADES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS. ASÍ AL CITAR A LA LICITACIÓN PARA UNA OBRA FIJA SUS CONDICIONES SEGÚN LAS CLAVES Y LA CAPACIDAD ECONÓMICA REQUERIDAS.

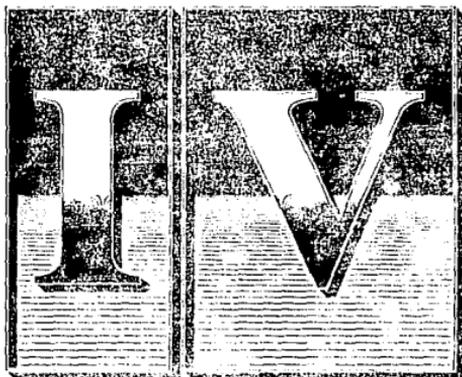
PARA LLEVAR A CABO LO ANTERIOR CUENTA CON UNA CLASIFICACIÓN POR ESPECIALIDADES Y SUBESPECIALIDADES QUE SE ASIGNA DE ACUERDO CON LA EXPERIENCIA MANIFESTADA POR LA EMPRESA AL HABER DESARROLLADO TRABAJOS SIMILARES O BIEN TÉCNICOS QUE EN ELLA LABORAN.

# III.6 FINIQUITO DE LAS OBRAS

EN UN TERMINO ESTIPULADO EN EL CONTRATO, A PARTIR DE LA FECHA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS PODRÁ FINIQUITARSE LA OBRA, Y EN CASO DE NO EXISTIR INCONVENIENTE, SE DARÁN POR RECIBIDOS LOS TRABAJOS, SIEMPRE Y CUANDO LA EJECUCIÓN ESTE A UN 100% Y SE COMPROBE EL CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS ESPECIFICACIONES Y NORMAS DISPUESTAS POR LA ENTIDAD Y AL TERMINO DEL PLAZO PACTADO, DE NO EXISTIR RECLAMACIÓN ALGUNA, SE DARÁN POR RECIBIDOS LOS TRABAJOS SEGÚN EL ARTICULO 47 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

CUANDO SE EFECTÚE LA RECEPCIÓN DE LA OBRA, SE LEVANTARA EL ACTA EN LOS TÉRMINOS QUE DISPONE EL ARTICULO 49 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, ENDROGÁNDOSE COPIA AL CONTRATISTA. EN ESTA SE HARÁ CONSTAR LA VIGENCIA DE LA GARANTÍA QUE PARA RESPONDER DE LOS DEFECTOS QUE RESULTEN DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, DE VICIOS OCULTOS O DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE HUBIESE INCURRIDO DURANTE LA MISMA, EL CONTRATISTA DEBERÁ OTORGAR DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LOS ARTÍCULOS 48 DE LA LEY Y 26 DEL REGLAMENTO DE LA MISMA.

AL DAR INICIO A LOS TRÁMITES PARA EL FINIQUITO DE OBRA, SE DEBERÁ CONTAR CON EL EXPEDIENTE COMPLETO DE TODA LA DOCUMENTACIÓN REQUERIDA, PARA LLEVAR A CABO EL ACTA DE RECEPCIÓN FORMAL DE LOS TRABAJOS.



# CONCLUSIONES

## **CONCLUSIONES.**

MEDIANTE EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO, NOS PERCATAMOS DE ALGUNOS ASPECTOS DE ORGANIZACION, QUE DEBIENDO EXISTIR, SE HACE CASO OMISO DE ELLOS POR DIVERSAS CIRCUNSTANCIAS, CONTRIBUYENDO POR TANTO, A PRODUCIR UNA SERIE DE PROBLEMAS QUE AFECTAN NEGATIVAMENTE AL BUEN DESENVOLVIMIENTO DE TODOS LOS INVOLUCRADOS EN UNA OBRA DE DRENAJE.

UN FACTOR DE MUCHO PESO, QUE ACTUALMENTE ES LA CAUSA PRINCIPAL DE LOS PROBLEMAS QUE SE ENFRENTAN EN ESTE TIPO DE OBRAS, ES LA PLANEACION, YA QUE EN EL PRESENTE SE TIENEN SERIAS DIFERENCIAS EN ESTE IMPORTANTE RUBRO, COMO EJEMPLO DE ESTO, ES LA CONSTRUCCION DE DRENAJE EN ZONAS YA PAVIMENTADAS Y CON MUCHAS INSTALACIONES, PROVOCANDO CONFLICTOS ENTRE LOS MORADORES DEL LUGAR POR LAS MOLESTIAS INHERENTES A LA CONSTRUCCION DEL DRENAJE.

OTRO ASPECTO QUE CONSIDERAMOS DEBE SER SUSTANCIALMENTE MEJORADOS, ES EL DE LA SEGURIDAD LABORAL, PUES DESGRACIADAMENTE ESTE FACTOR, EN MUCHAS OCASIONES ES DESCUIDADO O INCLUSO OLVIDADO, TANTO POR EL CONTRATISTA COMO POR LA DEPENDENCIA, TRAYENDO EN CONSECUENCIA, ACCIDENTES QUE BIEN PUDIERAN SER EVITADOS.

DENTRO DE LA ADMINISTRACION DE LAS OBRAS, UN RUBRO QUE DEBIERA SER MEJORADO POR LAS DEPENDENCIAS, ES EL DE LOS PAGOS, YA QUE ES PRACTICA COMUN DE LAS ENTIDADES ENCARGADAS DE REALIZAR LOS PAGOS DE LAS ESTIMACIONES, EL DEMORAR LA ENTREGA DE LOS RECURSOS, ESTO REPERCUTE DE

MANERA VIOLENTA EN LOS CONSTRATISTAS, POR LO QUE SE VE AFECTADO TODO EL TRABAJO DE LA CONSTRUCCION Y DAÑA DE MANERA IMPORTANTE SOBRETUDO, A LAS EMPRESAS MEDIANAS Y PEQUEÑAS QUE EN MUCHAS OCASIONES TIENE QUE FINANCIAR LAS OBRAS.

EL HABER REALIZADO EL PRESENTE TRABAJO, NOS TRAJO TAMBIEN UNA SERIE DE BENEFICIOS DE DIVERSA INDOLE, ENTRE LOS MAS IMPORTANTES ESTAN EL DE PERMITIRNOS CONOCER MAS A FONDO LOS MECANISMOS ADMINISTRATIVOS QUE ENVUELVEN A UNA OBRA DE DRENAJE, ESTO ACARREARA POR CONSIGUIENTE, EXPERIENCIA POR DEMAS VALIOSA PARA NUESTRA VIDA PROFESIONAL.



# BIBLIOGRAFIA

## **BIBLIOGRAFIA.**

Aburto Valdez Rafael, Chavarri Maldonado Carlos M.  
**MOVIMIENTO DE TIERRAS, TOMO I.**  
Tercera edicion.  
Editorial FUNDEC A.C.  
Mexico, 1990.

Ricci Chacon Francisco.  
**EXPLOSIVOS Y VOLADURAS.**  
Tercera edicion.  
Editorial Instituto Tecnologico de la Construccion.  
Mexico, 1988.

Alcaraz Lozano Federico.  
**LOS EXPLOSIVOS EN LA CONSTRUCCION.**  
Primera edicion.  
Editorial FUNDEC A.C.  
Mexico, 1990.

Diaz-Infante de la Mora L.Armando.  
**CURSO DE EDIFICACION.**  
Primera edicion.  
Impresion particular.  
Mexico, 1992.

Lara Gonzalez Jorge Luis.  
**ALCANTARILLADO.**  
Segunda edicion.  
Editorial Facultad de Ingenieria, U.N.A.M.  
Mexico, 1991.

Fair Maskew G., Geyer Charles J., Okun Daniel A.  
**ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES.**  
Sexta edicion.  
Editorial LIMUSA.  
Mexico, 1989.

Fair Maskew G., Geyer Charles J., Okun Daniel A.  
**PURIFICACION DE AGUAS Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**  
Sexta edicion.  
Editorial LIMUSA.  
Mexico, 1989.

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA DIRECCION GENERAL DE  
CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO  
FEDERAL.**

Ingeniero Cesar Valdez.  
**APUNTES DEL CURSO DE ALCANTARILLADO.**

Ingeniero Alejandro Ponce Serrano.  
**APUNTES DE CONSTRUCCION I.**

Ingeniero Francisco Noreña Casado.  
**APUNTES DE CONSTRUCCION PESADA.**

Ingeniero Jorge Terrazas.  
**APUNTES DE ORGANIZACION DE OBRAS.**

# ANEXO

ANEXO.

## PROCEDIMIENTO PARA PERMISOS DE ADQUISICIÓN Y USO DE EXPLOSIVOS.

COMO TODOS SABEMOS, OBTENER UN PERMISO PARA ADQUISICIÓN, MANEJO Y USO DE EXPLOSIVOS Y SUS ARTIFICIOS, ES UN TRABAJO DE RESPONSABILIDAD, TANTO EN LA ADQUISICIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA, COMO EN EL MANEJO DE LOS ELEMENTOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA OBRA DE INGENIERÍA CIVIL. LOS DOCUMENTOS QUE AQUÍ SE DESCRIBEN, SE AJUSTAN A LOS REQUISITOS QUE MARCA LA LEY Y QUE EXIGE LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL.

LO PRIMERO QUE SE REQUIERE, ES SOLICITAR Y OBTENER (CON DOCUMENTO A), DE LA RESIDENCIA DE CONSTRUCCION DE LA CONTRATISTA, UN COMPROBANTE, DE QUE EN LA OBRA QUE SE ESTA EJECUTANDO, ES NECESARIO E INDISPENSABLE EL USO DE EXPLOSIVOS, DOCUMENTO QUE DEBE OBTENERSE, COMO SE INDICO, EN LA RESIDENCIA DE CONSTRUCCION (DOCUMENTO B). EN SEGUIDA SE SOLICITARA Y OBTENDRÁ UN COMPROBANTE DE LA AUTORIDAD MUNICIPAL QUE CONSTRUCCIÓN QUE LA EMPRESA, EFECTIVAMENTE ESTA TRABAJANDO EN LA REGIÓN Y QUE TIENE ESTABLECIDAS EN EL MUNICIPIO OFICINAS Y CAMPAMENTOS PARA REALIZAR LA OBRA, (DOCUMENTOS C Y D).

CON COPIA DE ESTOS DOCUMENTOS, DIRIGIR AL C. GOBERNADOS DEL ESTADO O AL JEFE DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, UNA SOLICITUD DE OPINIÓN FAVORABLE Y DE QUE NO TIENE OBJECCIÓN PARA QUE LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL, OTORQUE EL CITADO PERMISO (DOCUMENTO E).

ESTOS SEIS DOCUMENTOS, DEBEN FORMAR UN LEGAJO PARA ENVIAR A LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL, ACOMPAÑADO DE UNA SOLICITUD DE PERMISO DE ADQUISICIÓN,

MANEJO Y USO DE LOS EXPLOSIVOS, DE ACUERDO CON LA FORMA ADJUNTA (DOCUMENTO F) TAMBIÉN DEBEN FORMAR PARTE ESTE LEGAJO, LOS DOCUMENTOS ANEXOS QUE SERÁN LLENADOS DE ACUERDO CON SU CONTENIDO, FIRMADOS Y SELLADOS POR LAS AUTORIDADES QUE EN ELLOS APARECEN, ASIMISMO PLANOS INDICÓ Y DE UBICACIÓN DE LOS POLVORINES. ES ACONSEJABLE FORMAR CUATRO TANTOS DE ESTA DOCUMENTACIÓN; EL PRIMERO (ORIGINALES) PARA SER ENVIADO A LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL, EL SEGUNDO DEBE REMITIRSE A LA JEFATURA MILITAR DE LA ZONA DEL ESTADO, EL TERCERO SE MANDARA A LA OFICINA CENTRAL DE LA EMPRESA Y EL CUARTO FORMARA EL ARCHIVO DE LA SUPERINTENDENCIA.

AL MISMO TIEMPO QUE SE HACEN LAS GESTIONES DEL PERMISO (NO MENOS DE TRES MESES ANTES DE NECESITAR EL MATERIAL) DEBE DE INICIARSE LA CONSTRUCCION DE LOS POLVORINES, SIENDO AL MENOS DOS, UNO PARA EXPLOSIVOS Y OTRO PARA LOS ARTIFICIOS.

ES IMPORTANTE EL SEÑALAR, QUE AUNQUE LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL OTORGA EL PERMISO POR UN AÑO, ES INDISPENSABLE INDICAR, POR CONDUCTO DE LA JEFATURA DE ZONA DEL MOVIMIENTO MENSUAL DE LOS EXPLOSIVOS, PARA QUE ESTA ULTIMA AUTORICE LA ADQUISICIÓN MENSUAL DE LOS PRODUCTOS POR USARSE EL MES SIGUIENTE.

EN RESUMEN, LOS PASOS QUE SON REQUERIDOS PARA LA ADQUISICIÓN Y USO DE LOS EXPLOSIVOS SON LOS SIGUIENTES:

- A) DOCUMENTO SOLICITANDO A LA RESIDENCIA UN COMPROBANTE DE LA NECESIDAD DEL USO DE LOS EXPLOSIVOS.
- B) OFICIO DE LA RESIDENCIA INDICANDO LA NECESIDAD DE ELLOS EN LA OBRA.
- C) SOLICITUD A LA PRESIDENCIA MUNICIPAL (O A LA DELEGACIÓN POLÍTICA) DE CERTIFICADO Y RESIDENCIA OFICIAL Y DE QUE SE ESTA CONSTRUYENDO LA OBRA.
- D) OFICIO DE LA PRESIDENCIA MUNICIPAL (O DE LA DELEGACIÓN) CERTIFICANDO QUE LA EMPRESA ESTA EJECUTANDO LA OBRA Y ESTA ESTABLECIDA CON OFICINAS Y

CAMPAMENTOS.

- E) SOLICITUD AL C. GOBERNADOR PARA QUE DE SU ANUENCIA PARA QUE OTORQUE EL PERMISO.
- F) CONTESTACIÓN DEL C. GOBERNADOR, DIRIGIDA A LA SECPETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL OTORGANDO SU ANUENCIA.
- G) SOLICITUD A LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL, PARA LA ADQUISICION, MANEJO Y USO DE LOS EXPLOSIVOS Y SUS ARTIFICIOS.
- H) FORMULACION DE LEGAJOS CONTENIENDO LOS DOCUMENTOS ANTERIORES, MAS LAS FORMAS LLENAS, SOLICITUD DE PERMISO EXTRAORDINARIO PARA COMPRA Y USO DE EXPLOSIVOS Y ARTIFICIOS, REFERENCIA DEL LUGAR DONDE SE USARAN LOS EXPLOSIVOS, SEGURIDAD DEL LUGAR DE USO, TABLA DE COMPATIBI IDAD PARA MATERIALES EMPACADOS Y EMBAZADOS Y TABLA DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y EMBAZADOS DE POLVORINES Y CARACTERÍSTICAS DE ELLOS, PLANO SECRETARIA Y DE LOCALIZACIÓN DE LOS MISMOS.

Por el encabezado de la empresa.

Sr. Ing.

\_\_\_\_\_  
Jefe de la Residencia de Construcción  
Srta. \_\_\_\_\_

Con el presente nos permitimos solicitar a usted un comprobante en el que haga notar la imperiosa necesidad que tenemos del uso de explosivos y sus artificios para la ejecución de la obra. Es to co. objeto de gestionar ante la Secretaría de la Defensa Nacio nal, el permiso para adquisición manejo y uso de estos materiales.

Anticipamos nuestras gracias por la atención que nos dispense y nos suscribimos de usted.

A t e n t a m e n t e .

Constructora \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
El Superintendente.

Documento A.

Ejemplo de solicitud de comprobante de la necesidad del uso de explosivos.

Papel membretado de la contratante.

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_.

A quien corresponda:

P r e s e n t e.

El que suscribe, Residente de Construcción de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ por la presente hace constar que la  
Constructora \_\_\_\_\_  
está trabajando en esta obra y para el cumplimiento de su cometi-  
do, necesitará mover aproximadamente \_\_\_\_\_<sup>3</sup> m<sup>3</sup> de materiales  
rocosos que se utilizarán en \_\_\_\_\_.

Para los fines que al interesado convengan extendiendo la presente a  
los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

A t e n t a m e n t e.

Ing. \_\_\_\_\_  
Residente de Construcción.

Documento B.

Papel membretado de la empresa.

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_.

Sr. Presidente Municipal

de \_\_\_\_\_

Distinguído señor Presidente:

Saludamos a usted de la manera mas atenta y le rogamos tenga a bien certificar que esta empresa, tiene su residencia en la dirección indicada y que le consta que estamos construyendo \_\_\_\_\_ en el municipio a su digno cargo.

Agradecemos la atención que nos haya prestado a nuestra solicitud y nos suscribimos de usted.

Atentamente

Constructora \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Documento C.

Presidencia Municipal  
de \_\_\_\_\_  
Estado de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_.

A quien corresponda:  
P r e s e n t e.

El suscrito Presidente Municipal, con el presente, certifica que la Constructora \_\_\_\_\_ está trabajando en este Municipio en la Construcción de \_\_\_\_\_ y que tiene sus oficinas en la calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ de esta ciudad.

A petición de la Constructora y para los fines que crea convenientes extiende el presente certificado el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

. t e n t a m e n t e.

\_\_\_\_\_  
El Presidente Municipal

El Secretario

DOCUMENTO D.

Papel embutido de la Constructora.

..... de ..... de 19....

Sr. Gobernador Constitucional del  
Estado de .....

Distinguido señor Gobernador:

Con el presente y a nombre de Constructora .....  
..... me permito solicitar a usted, de la manera más  
atenta, y si para ello no existe obstáculo, una carta dirigida  
a la Secretaría de la Defensa Nacional en la que se espe-  
cifique que el Gobierno a su digno cargo, no tiene inconvenien-  
te en que se nos concedan los permisos necesarios para la uti-  
lización de explosivos y sus artificios en la construcción de  
..... que estamos ejecutando median-  
te contrato suscrito con la Secretaría de .....  
en el Municipio ..... de la Entidad que atinadamen-  
te dirige usted.

No dudando de la atención que se sirva otorgar a la presente,  
aprovecho la oportunidad para reiterar a usted las segurida-  
des de mi más atenta consideración.

.....  
Superintendente General.

Documento B.

SECRETARIA GENERAL DE GOBIERNO

DEPARTAMENTO JURIDICO  
Oficio No.  
Exp.

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_.

C. General de División,  
Secretario de la Defensa Nacional,  
Loma de Solís, D.F.

La relación a la solicitud presentada con fecha \_\_\_\_\_, por la constructora \_\_\_\_\_ hago de su conocimiento que el Ejecutivo de mi cargo no tiene inconveniente para que se autorice a dicha persona moral para adquirir y utilizar los explosivos y artificios que precisa en su solicitud, los que serán utilizados en la explotación de los cerros y canchales de materiales que se localizan en diversos lugares de \_\_\_\_\_ así como en la otra misma, del Municipio de \_\_\_\_\_ Materiales que se utilizarán para la construcción de \_\_\_\_\_ de la \_\_\_\_\_.

Atentamente.  
SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.  
POR EL GOBIERNO DEL ESTADO  
EL GOBERNADOR.

EL SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO

Don Antonio P.

Por el Subsecretario de la Constructora.

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de 19\_\_

C. General de División.  
Secretario de la Defensa Nacional.  
Lomas de Sotelo, D.F.

Attn: Depto. de Registro y Control de  
Armas de Fuego y Explosivos.

Con la atención debida, solicitamos a usted tenga a bien ordenar se estudie la solicitud anexa, para permiso extraordinario, para manejo y uso de explosivos, mismos que son indispensables para la construcción de la \_\_\_\_\_ en el Estado de \_\_\_\_\_ obra encomendada a esta Empresa por la Secretaría de \_\_\_\_\_ de acuerdo con el contrato número \_\_\_\_\_.

Agradecemos de antemano la atención a nuestra solicitud y nos es grato manifestar a usted nuestra más atenta consideración.

A t e n t a m e n t e .

\_\_\_\_\_  
Constructora

Documento C.

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y CONTROL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

LOMAS DE SOTEC, D.F.

SOLICITUD DE PERMISO EXTRAORDINARIO PARA LA COMPRA EL POLVO-A, DE LAS CASI  
VOS DE ARTIFICIOS O DE SUBSTANCIAS QUÍMICAS ALLACIONADAS CON LOS MISMOS  
(ARTÍCULO 52 DEL REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS).

DATOS DEL SOLICITANTE

PRIMER APELLIDO                      SEGUNDO APELLIDO                      PRIMER NOMBRE                      SEGUNDO NOMBRE

FECHA DE NACIMIENTO                      NACIONALIDAD                      SEXO                      LEE                      ESCRIBE                      PROFESIÓN, OFICIO U OCUPACIÓN.  
DÍA                      MES                      AÑO

CALLE                      N.º                      CIUDAD, POBLACIÓN O LOCALIDAD

MUNICIPIO O DELEGACIÓN                      ESTADO, TERRITORIO O DISTRITO                      Z.P.                      TELÉFONO

REFERENCIAS DEL COMICIO CUANDO LAS REQUIERA

DATOS DE LA NEGOCIACION

DENOMINACION O RAZON SOCIAL

CALLE                      N.º                      CIUDAD, POBLACION O LOCALIDAD

MUNICIPIO O DELEGACION                      ESTADO, TERRITORIO O DISTRITO                      Z.P.                      TELEFONO

ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICARA

CANTIDADES Y CLASES DE MATERIALES EXPLOSIVOS POR COMPRAR

DECLARO EN QUE SE CONSUMIRAN LOS MATERIALES SEÑALADOS EN EL PUNTO ANTERIOR.

PROTESTO QUE LOS DATOS ANOTADOS SON VERDADEROS, QUE LA FIRMA ES AUTÉNTICA Y LA ÚNICA QUE  
EXISTE EN ESTE DOCUMENTO QUE SIRVA DE LA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL.

FECHA

FIRMA DEL SOLICITANTE

**ADJUNTOS A ESTA SOLICITUD, SE REMITEN LOS DOCUMENTOS SIGUIENTES:**

- A.- Copia certificada del Registro Civil del Acta de Nacimiento del solicitante. Los extranjeros el documento que justifique su legal estancia en el País.
- B.- Opinión favorable del Gobernador del Estado o Territorio del lugar donde están establecidos los polvorines y donde se utilizará el material explosivo, o bien del Jefe del Departamento del Distrito Federal y del Delegado correspondiente en su caso.
- C.- Certificado de Seguridad de los polvorines y del lugar donde se pretenda usar el material explosivo expedido por la primera autoridad administrativa local. Indicando que estos son adecuados, no ofrecen peligro para la seguridad y tranquilidad pública y están protegidos contra robos.
- D.- En caso de sociedades mercantiles, se remitirá copia del acta constitutiva y cuando las solicitudes de permiso se hagan por conducto de apoderado, deberán acreditar su personalidad con poder notarial.
- E.- Referencias del lugar de consumo manifestándolas en la "forma" reglamentaria.

**Nota: NO SE ATENDERÁ LA SOLICITUD SI NO ESTÁN CORRECTOS Y CLAROS LOS DATOS ANOTADOS; O SI FALTA ALGUNO DE LOS DOCUMENTOS SERALADOS EN EL INSTRUCTIVO.**

(Reverso del documento anterior)

SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y CONTROL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

LOMAS DE SOTELO, D.F.

REFERENCIAS DEL LUGAR DONDE EL SOLICITANTE CONSUMIRA O USARA LOS EXPLOSIVOS, ARTIFICIOS O SUBSTANCIAS QUIMICAS RELACIONADAS CON LOS MISMOS, EN LAS OBRAS, OPERACIONES INDUSTRIALES O EXPLOTACION MINERA QUE SEÑALA EN GESTION PETITORIA.

(Denominación o razón social del peticionario)

SITUACION EXACTA DEL LUGAR DE CONSUMO: \_\_\_\_\_  
(Referido a puntos conocidos del

terreno para facilitar su localización.

UBICADO EN: \_\_\_\_\_  
Municipio o Delegación. Estado, Territorio o Distrito.

DISTANCIAS MAS CORTAS, EN SUS ALREDEDORES A: \_\_\_\_\_ MTS.  
Casas Habitación.

\_\_\_\_\_ MTS. \_\_\_\_\_ MTS. \_\_\_\_\_ MTS. \_\_\_\_\_ MTS.  
carreteras Vías férreas Líneas eléctricas polvorines.

"EXISTE O NO" BARRERA DE PROTECCION A: \_\_\_\_\_  
Casas habitación carreteras

\_\_\_\_\_  
Vías férreas Líneas eléctricas polvorines

LUGAR Y FECHA

FIRMA

NOTA: "BARRERA DE PROTECCION", SIGNIFICA CUALQUIER ELEVACION NATURAL DE TERRENO, MURALIA ARTIFICIAL DE ESPESOR MENOR DE UN METRO CONSTRUIDA CON TERA, CEMENTO, LADRILLOS O SACOS DE AREPO, O BUNQUES DE TAL DENSIDAD QUE LAS PARTES COMBURENTES QUE REQUIERAN PROTECCION NO PUEDAN VERSE DESDE EL LUGAR DE CONSUMO DE EXPLOSIVOS ANTES CUANDO LOS ARBOLES ESTEN DESPROVISTOS DE ...

