



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**PROYECTO EJECUTIVO PARA EL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO Y CORRECTIVO A LOS SISTEMAS DE
BOMBEO DE AGUA RESIDUAL: CARCAMOS,
CUAUHTEMOC, HUIHUITITLA Y EL CARACOL, DENTRO
DE LA DELEGACIÓN COYOACAN**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

JORGE FLORES RUBIO

ASESOR:

ING. VÍCTOR RAMIREZ PINEDA



MÉXICO, D.F.

JUNIO DE 2008

***APENAS REPITAS ESTA FRASE, CON FE Y ESPERANZA, MIRA COMO DÍOS SE
MANIFIESTA. “SEÑOR JESUCRISTO TE AMO Y TE NECESITO, VENID A MI CORAZÓN,
POR FAVOR.”***



QUIERO DAR GRACIAS PRINCIPALMENTE A DIOS QUE ME DIO LA FUERZA Y LA FE PARA SEGUIR SIEMPRE ADELANTE A PESAR DE LAS ADVERSIDADES A LO LARGO DE ESTE CAMINO LLENO DE CONOCIMIENTOS, A MIS PADRES, AMELIA RUBIO ÁNGELES Y RICARDO FLORES PUENTE, YA QUE POR MEDIO DE ELLOS POR SUS ORACIONES, SUS CONSEJOS, SU APOYO INCONDICIONAL QUE ME HAN BRINDADO CADA DIA DE MI VIDA Y TAMBIEN POR QUE NO DECIRLO SUS REGAÑOS, HAN LOGRADO QUE ESTE EN UNOS DE LOS MOMENTOS MAS IMPORTANTES DE MI VIDA. A MI HERMANO FLORES RUBIO JOSUÉ POR ESTAR A MI LADO HASTA EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES. A MI ESCUELA Y A MIS MAESTROS POR CULTIVAR EN MI UN POCO DE SUS NSEÑANZAS. A MIS AMIGOS POR HACER DE LOS MOMENTOS DIFICILES MOMENTOS AGRADABLES.

GRACIAS A TODOS POR COMPARTIR ESTE MOMENTO TAN ESPECIAL CONMIGO



**TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL
PRESENTA EL C. PASANTE JORGE FLORES RUBIO**

CON EL TEMA:

**PROYECTO EJECUTIVO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y
CORRECTIVO A LOS SISTEMAS DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL: CARCAMOS,
CUAUHEMOC, HUIHUITITLA Y EL CARACOL, DENTRO DE LA DELEGACIÓN
COYOACAN**



- INDICE GENERAL -

	PAG.
1 INTRODUCCIÓN.....	(06)
1.1 ANTECEDENTES.....	(06)
1.2 OBJETIVOS.....	(06)
2 GENERALIDADES.....	(07)
2.1 ESTUDIOS EN LA LOCALIDAD.....	(08)
2.2 VISITAS TÉCNICAS Y RECORRIDOS DE CAMPO.....	(17)
2.3 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	(17)
2.4 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.....	(18)
3 EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS CARCAMOS.....	(18)
3.1 CARCAMO EL CARACOL.....	(18)
3.1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	(18)
3.1.2 ESTUDIOS PRELIMINARES.....	(19)
A) LOCALIZACIÓN.....	(19)
B) VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	(19)
C) CLIMATOLOGÍA.....	(19)
D) PRECIPITACIÓN PLUVIAL.....	(20)
3.1.3 ESTUDIOS DE POBLACIÓN.....	(20)
3.1.4 DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE.....	(20)
3.1.5 LEVANTAMIENTO FÍSICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL.....	(21)
3.2 CARCAMO CUAUHEMOC.....	(23)
3.2.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	(23)
3.2.2 ESTUDIOS PRELIMINARES.....	(23)
A) LOCALIZACIÓN.....	(23)
B) VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	(24)
C) CLIMATOLOGÍA.....	(24)
3.2.3 ESTUDIOS DE POBLACIÓN.....	(24)
3.2.4 DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE.....	(25)
3.2.5 LEVANTAMIENTO FÍSICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL.....	(25)
3.3 CARCAMO HUIHUITTLA.....	(27)
3.3.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	(27)
3.3.2 ESTUDIOS PRELIMINARES.....	(27)

A)	LOCALIZACIÓN.....	(27)
B)	VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	(27)
C)	CLIMATOLOGÍA.....	(28)
3.3.3	ESTUDIOS DE POBLACIÓN.....	(28)
3.3.4	DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE.....	(29)
3.3.5	LEVANTAMIENTO FÍSICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL.....	(29)
4	ADECUACIONES A LAS INSTALACIONES.....	(30)
4.1	CARCAMO EL CARACOL.....	(30)
4.1.1	ADECUACIONES AL EQUIPO DE BOMBEO.....	(30)
4.1.2	ADECUACIONES A LA OBRA CIVIL.....	(31)
4.2	CARCAMO CUAUHEMOC.....	(31)
4.2.1	ADECUACIONES AL EQUIPO DE BOMBEO.....	(31)
4.2.2	ADECUACIONES A LA OBRA CIVIL.....	(32)
4.3	CARCAMO HUIHUITITLA.....	(33)
4.3.1	ADECUACIONES AL EQUIPO DE BOMBEO.....	(33)
4.3.2	ADECUACIONES A LA OBRA CIVIL.....	(33)
5	PROYECTO EJECUTIVO.....	(34)
5.1	CARCAMO EL CARACOL.....	(34)
5.2	CARCAMO CUAUHEMOC.....	(37)
5.3	CARCAMO HUIHUITITLA.....	(39)
5.4	DATOS BÁSICOS DE PROYECTO.....	(41)
6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	(44)
	ANEXOS.....	(63)
	MEMORIA DE INSTALACION MECANICA, CARCAMO EL CARACOL.....	(64)
	MEMORIA DE INSTALACION MECANICA, CARCAMO CUAUTEMOC.....	(72)
	MEMORIA DE INSTALACION MECANICA, CARCAMO HUIHUITITLA.....	(80)
	REPORTE FOTOGRÁFICO.....	(88)
	PLANOS DE PROYECTO.....	(103)
	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	(104)

1 INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

En las últimas cuatro décadas, se ha observado un crecimiento acelerado de la población en el País en general, lo que ha provocado serios problemas en los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

El planteamiento de las necesidades de la población en materia de alcantarillado sanitario, la contaminación ocasionada por el vertido de aguas negras a los canales mediante cárcamos de bombeo y más aun el correspondiente al tratamiento de las aguas residuales que se producen en la población, un recurso que se ha desarrollado en las últimas décadas, para la reutilización del agua residual, la cual es empleada en actividades que no requieren de la calidad que tiene el agua potable; sin embargo, la infraestructura existente no es suficiente para satisfacer la demanda, por lo que es necesario, la ampliación y/o la rehabilitación de la infraestructura.

Para un desalojamiento rápido, eficiente y seguro de las aguas negras de algunos núcleos poblacionales, se cuenta con sistemas de bombeo, que para su buen funcionamiento deben ser mantenidos en buenas condiciones de operación.

Por lo descrito anteriormente es necesario realizar Diagnósticos y Proyectos Ejecutivos de Sistemas de Bombeo de Aguas Residuales, con visión integral de la problemática, jerarquizándose, adecuadamente las obras a realizar, destacando las de impacto a corto y mediano plazo para beneficiar a un mayor número de habitantes.

1.2 OBJETIVOS

En el presente ejercicio la Delegación Coyoacán del Gobierno del Distrito Federal en el marco de su Programa de Obras Publicas, contrato los servicios del C. Pasante de la carrera de Ingeniería Civil a **Jorge Flores Rubio**, para realizar los Estudios consistentes en: **PROYECTO EJECUTIVO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A LOS SISTEMAS DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL: CARCAMOS, CUAUHTEMOC, HUIHUITITLA Y EL CARACOL, DENTRO DE LA DELEGACION COYOACAN.**

PARTICULARES:

Realizar, verificar y certificar, el Proyecto Ejecutivo para el Mantenimiento Preventivo y Correctivo a los Sistemas de Bombeo de Agua Residual: Cárcamos, Cuauhtemoc, Huihuititla y El Caracol, Dentro de la delegación Coyoacan.



2 GENERALIDADES:

Antecedentes históricos.

Coyoacán: nombre Náhuatl que significa “Lugar de quienes tienen o veneran coyotes”

En una área de 54.0 Km² se delimita la delegación Coyoacán, que antes de la conquista fuera lugar de asiento de Maxtla hijo de Tezozomoc señor de los tecpanecas de Azcapotzalco, que posteriormente fuera sometido por la triple alianza formada por los señoríos de Tenochtitlán, Texcoco y Tacuba y obligado a pagar tributo.

Con la llegada de los españoles y la caída del imperio azteca, en 1521, Coyoacán pasa a formar parte del Marquesado del Valle de Oaxaca conferido a Hernán Cortés; con el paso del tiempo esta zona del Valle de México se convirtió en lugar de veraneo de celebridades y personajes importantes de las esferas políticas y religiosas de la época.

En tiempos más recientes y constituida como delegación política integrada al Distrito Federal, Coyoacán inicia su desarrollo urbano a partir de 1940 con la construcción de importantes vías de comunicación como la calzada Taxqueña, la prolongación de la avenida Cuauhtémoc desde la glorieta Riviera hacia el sur y la construcción de la Ciudad Universitaria, aunado a esto, se realiza la dotación de la infraestructura correspondiente para satisfacer en gran medida las necesidades de una población en constante crecimiento, y de diferentes niveles socioeconómicos, tal es el caso de las colonias populares que se encuentran asentadas en las zonas de los pedregales y Santa Ursula, los pueblos de San Francisco Culhuacán y Carmen Serdán, en donde se presenta el mayor nivel de hacinamiento. No obstante la delegación cuenta con servicios educativos excelentes, tal es el caso de la Universidad Iberoamericana, el Tecnológico de Culhuacán, además de tener tres preparatorias, 32 secundarias, 79 primarias y 58 jardines de niños; además cuentan con 129 hectáreas de plazas y jardines y más de 200 parques urbanos. Los mayores espacios abiertos son los de los Viveros de Coyoacán y el ejido de Tepetlapa.

En la zona centro de la delegación, como en muchas otras se encuentra concentrada la mayor parte del equipamiento urbano, haciendo mas caro el vivir en dicha zona a muchos de los pobladores, que han tenido que vender sus propiedades para emigrar hacia las áreas periféricas de la Ciudad donde no tienen el equipamiento urbano necesario; estableciéndose un cambio en el tipo de viviendas y pobladores, ya que los nuevos vecinos de la zona centro de esta Delegación en su mayoría son de altos recursos económicos, para los cuales se establecen nuevos centros comerciales dirigidos a este tipo de consumidores.

2.1 ESTUDIOS DE LA LOCALIDAD

2.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

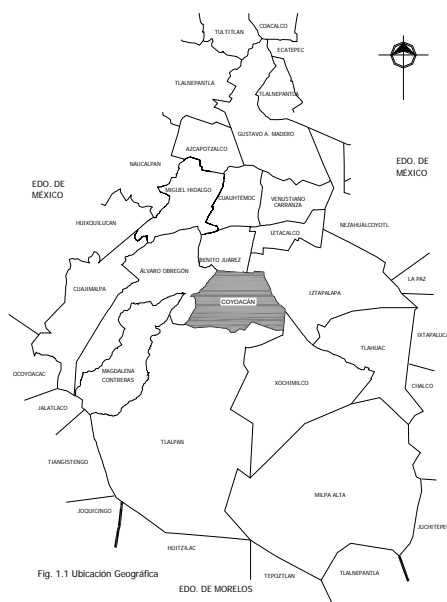
MARCO FÍSICO URBANO DE LA LOCALIDAD

a) Localización Geográfica:

La Delegación Coyoacán está ubicada geográficamente: al Norte $19^{\circ}22'$, al Sur $19^{\circ}18'$ de latitud Norte, al Este $99^{\circ}06'$ y al oeste $99^{\circ}12'$ de longitud Oeste. En la porción Centro del Distrito Federal y a una altitud promedio de 2,240 m.s.n.m.

La Delegación colinda; al norte, con la delegación Benito Juárez e Iztapalapa limitada por las avenidas Río Churubusco y Calzada Ermita Iztapalapa; al Este con las delegaciones Iztapalapa y Xochimilco limitada por Calzada de la Viga y Canal Nacional; al Sur con la delegación Tlalpan limitada por Calzada del Hueso, Av. Bordo, Calzada Acoxa, Viaducto Tlalpan, Calzada Del Pedregal y Anillo Periférico; y al Oeste con la delegación Álvaro Obregón limitada por las calles Blvd. Cataratas, barda del fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Ángel, Av. San Jerónimo, Progreso, Paseo del Río y Av. Universitaria.

La delegación Coyoacán tiene una superficie territorial de 54.0 Km², lo que representa el 3.63% del total territorial del Distrito Federal. De ésta superficie, el 100% es área urbana.



b) Características fisiográficas y meteorológicas

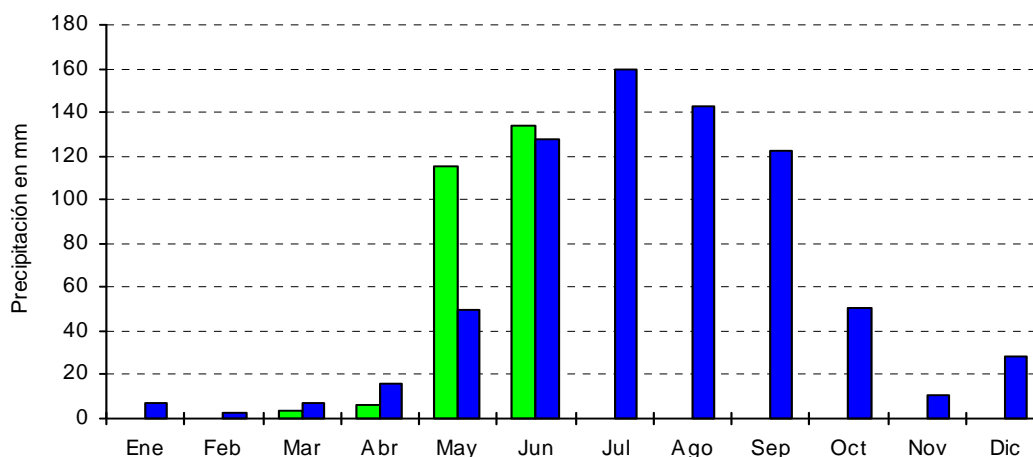
Zona geográfica:	Altiplano mexicano
Pendientes:	Casi nula (promedio del 5%)
Clima:	Templado
Temperatura:	
Mínima	8°C
Media:	16°C
Máxima:	24°C
Precipitación:	258.60mm (acumulada en 2000)

c) Precipitación Histórica Mensual y Anual (1982-2000) en mm.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1982	0.0	7.3	2.8	25.7	61.4	90.0	114.8	97.4	30.5	40.6	0.0	1.2	471.7
1983	12.7	9.3	4.1	0.0	13.4	71.0	190.0	106.1	108.0	53.0	9.8	1.0	578.4
1984	6.3	1.6	0.8	0.9	52.2	85.1	215.4	160.5	188.0	122.1	0.0	6.3	839.2
1985	4.9	5.0	1.9	39.4	69.0	171.8	140.8	139.4	79.4	15.4	1.1	0.0	668.1
1986	0.0	0.1	0.0	16.3	85.9	230.5	101.2	129.0	64.5	48.4	7.2	0.9	684
1987	0.0	1.2	8.1	5.9	53.0	155.3	181.8	144.8	68.6	0.0	2.8	0.0	621.5
1988	1.2	2.4	36.2	2.1	58.6	150.5	164.0	129.0	130.2	31.2	1.4	0.0	706.8
1989	8.2	0.8	4.0	13.2	54.3	173.1	137.5	156.6	134.5	23.3	3.2	18.0	726.7
1990	2.4	1.6	7.3	35.2	49.7	96.3	225.2	151.8	151.0	69.0	0.0	1.2	790.7
1991	11.3	0.4	0.0	8.3	44.7	209.7	207.3	69.0	93.3	155.3	4.0	2.0	805.3
1992	22.3	16.2	13.3	24.9	78.6	51.4	210.2	183.9	172.8	133.3	48.4	0.5	955.8
1993	15.3	2.9	4.8	15.0	22.6	180.9	95.1	80.2	121.7	20.9	22.4	0.0	581.8
1994	24.1	0.5	0.1	36.4	26.8	162.7	172.6	189.4	145.9	59.1	6.4	0.3	824.3
1995	20.6	4.2	7.8	5.7	60.7	160.6	113.9	180.1	101.8	32.3	63.5	54.6	805.8
1996	0.0	0.0	0.5	18.0	32.0	96.0	117.1	119.3	165.4	29.3	0.0	12.7	590.3
1997	0.1	0.0	29.9	45.8	51.7	78.7	188.6	111.3	71.2	57.5	7.8	5.4	648
1998	5.7	0.0	0.0	4.2	3.9	40.9	88.7	300	113.6	6.0	0.0	199.4	762.4
1999	0.0	0.0	10.2	11.6	18.7	44.2	164	81.1	176.8	1.2	0.0	176.8	684.6
2000	0.0	0.0	3.3	6.3	115.0	134.0	--	--	--	--	--	--	258.6
Promedio	7.5	2.6	7.4	16.1	49.5	127.4	159.6	143.0	122.7	50.4	10.5	28.2	696.2



Precipitación Mensual



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2000	0.0	0.0	3.3	6.3	115.0	134.0	--	--	--	--	--	--	258.6
PROMEDIO	7.5	2.6	7.4	16.1	49.5	127.4	159.6	143.0	122.7	50.4	10.5	28.2	696.2

d) Elevación principal

Nombre: Cerro Zacatépetl
 Latitud norte: 19° 18'
 Longitud oeste: 99° 12'
 Altitud msnm: 2,420

e) Altitud

Es una delegación plana en el 90% de su superficie que presenta ligero aumento de su elevación hacia el suroeste, en su frontera con las delegaciones Álvaro Obregón y Tlalpan donde tiene elevación que varía de 2,300 a 2,400 msnm, en las zonas aledañas al cerro del Zacatépetl (Jardines del Pedregal de San Ángel).

f) Cobertura vegetal

La cobertura vegetal que la delegación Coyoacán ocupa es de 2.54 Km² que comprenden la zona de Ciudad Universitaria, los Viveros de Coyoacán, parques jardines y el Cerro del Zacatépetl.

g) Características geológicas.

De acuerdo a la zonificación, desde el punto de vista estratigráfico, el Distrito Federal presenta tres tipos de zonas Lomas, conformada por gravas, arenas, bloques, basaltos y productos pirolásticos.



Transición, conformada por arcilla; arena y grava.

Fondo del lago, conformada por tobas, limos, arcillas y arenas finas.

En el caso particular de la zona que conforma la delegación Coyoacán se localizan en la zona norte, arcillas y arenas; en la zona sur, predominantemente basaltos, arenas y arcillas; en la zona este, arcillas; en la zona oeste, basalto; en la zona centro, basalto, arcillas y arenas.

h) Características hidrográficas

Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas

Regiones	Pánuco
Cuenca	R. Moctezuma
Subcuenca	Lago Texcoco–Zumpango
% de la superficie delegacional	100.00

i) Corrientes de Agua

Churubusco (entubado)

Chiquito

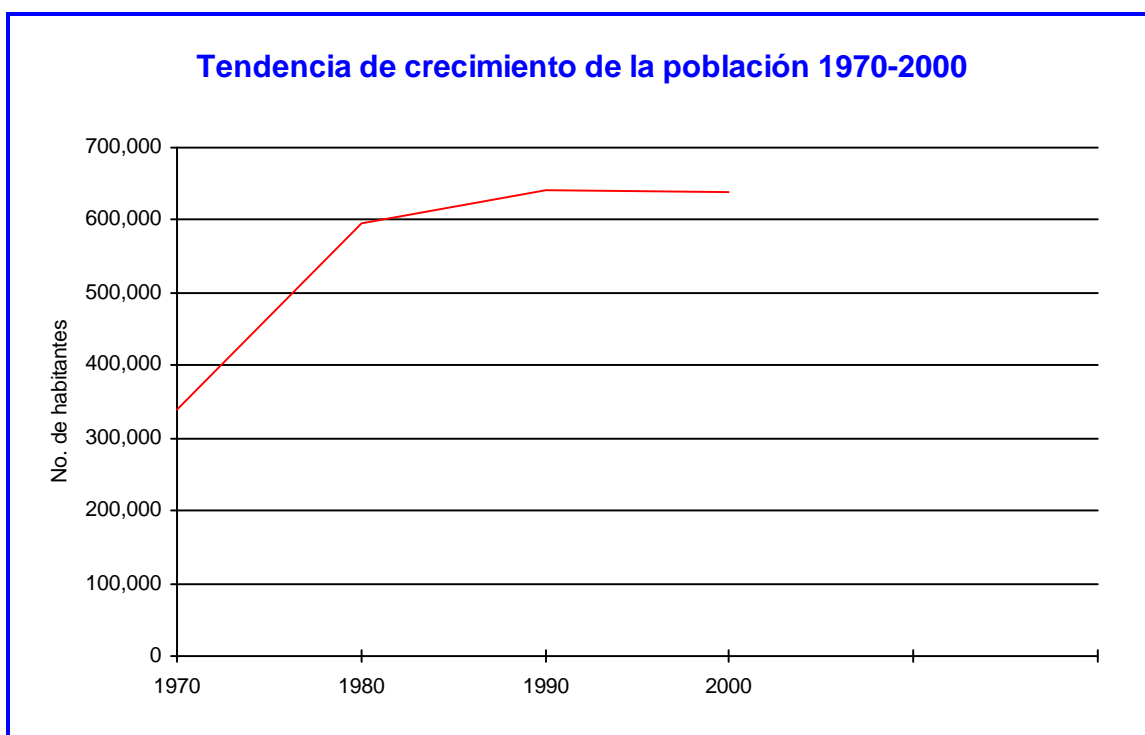
Canal Nacional

2.1.2 MARCO URBANO

a) Población

Tendencia de crecimiento de la población y la densidad bruta 1970-2000

Año	Población			Densidad bruta		
	Habitantes en la delegación	Habitantes en el D. F.	(%) Con respecto al D. F.	hab./ha en la delegación	a.C./ha en el D. F.	(%) Con respecto al D. F.
1970	339,446	6,874,165	4.94	62.86	105.97	59.32
1980	597,129	8,831,079	6.76	110.58	136.14	0.81
1990	640,066	8,235,744	7.77	118.53	126.97	0.93
2000	639,021	8,591,309	7.43	118.34	132.45	0.89



Taza de crecimiento por decenio 1970-2000

Periodo	Tasa de crecimiento		
	En la delegación (%)	En el D. F. (%)	(%) Con respecto D.F.
1970 - 1980	1.76	1.28	1.37
1980 - 1990	1.07	0.93	1.15
1990 - 2000	0.99	1.04	0.95

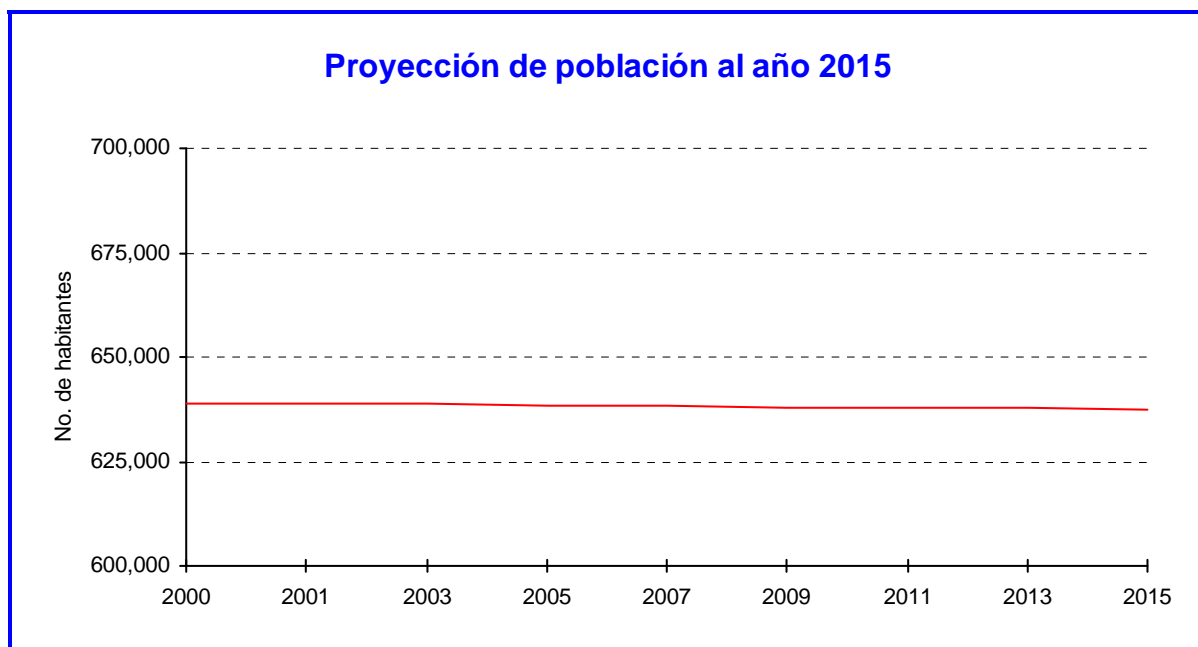
Proyección de población

El Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, plantea la política demográfica de alcanzar en 20 años una tasa de decremento anual de 0.01 por ciento y una densidad bruta de 118 hab. /ha. Con base en ello, se pretende que la delegación Coyoacán alcance una población de 637,457 habitantes en el año 2015, como se observa en la tabla y en la gráfica siguiente.



Proyección de la Población al año 2015

Año	Habitantes en la delegación	Habitantes en el Distrito Federal	Porcentaje con respecto al D.F.
2000	639,021	8,591,309	7.44
2001	638,917	8,638,245	7.40
2003	638,708	8,738,879	7.31
2005	638,499	8,848,856	7.22
2007	638,291	8,968,589	7.12
2009	638,082	9,098,524	7.01
2011	637,873	9,239,139	6.90
2013	637,665	9,390,943	6.79
2015	637,457	9,554,485	6.67



b) Vivienda

Características de la vivienda

<i>Características</i>	<i>En la delegación</i>	<i>(%)</i>	<i>En el D. F.</i>	<i>(%)</i>	<i>(%) con respecto al D. F.</i>
Propias	125,769	76.28	1,380,115	64.80	9.11
Rentadas	24,221	14.69	545,628	25.60	4.44
Otras	14,888	8.97	205,623	9.70	7.24
Unifamiliar	91,161	55.29	1,121,099	52.60	8.13
Plurifamiliar	71,343	43.27	976,166	45.80	7.31
Otras	2,374	1.37	34,101	1.60	6.96
Hacinamiento	15,630	9.48	1,121,099	14.80	1.39
Precariedad	22,077	13.39	976,166	18.70	2.26
Deterioradas	13,965	8.47	34,101	31.10	40.95
Agua entubada	163,955	99.44	2,080,213	97.60	7.88
Drenaje	163,542	99.19	2,080,213	97.60	7.86
Energía eléctrica	164,153	99.56	2,120,709	99.50	7.74
Sin información	412	0.25	6,394	0.30	6.45
TOTAL	161,691	100.00	2,131,366	100.00	7.73

c) Economía

Distribución de población económicamente activa

Población ocupada por el sector de actividad según situación en el trabajo

<i>Posición en el trabajo</i>	<i>Sector</i>								<i>TOTAL</i>	
	<i>Primario</i>		<i>Secundario</i>		<i>Terciario</i>		<i>No especificado</i>			
	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>
Patrón o empresario	395	11.75	934	4.75	2,146	3.67	93	3.47	3,324	3.95
Empleado, obrero o peón	2,018	60.10	16,766	85.29	46,037	78.74	2,138	80.15	67,597	80.33
Trabajador por su cuenta	895	26.66	1,734	8.82	9,331	15.96	128	4.78	11,655	13.85
Trabajador no remunerado	28	0.83	33	0.17	251	0.43	10	0.39	311	0.37
No especificado	22	0.66	191	0.97	702	1.20	299	11.21	1,262	1.50
TOTAL	3,358	100.00	19,657	100.00	58,467	100.00	2,668	100.00	84,149	100.00



Distribución de población económicamente activa por sector de actividad

<i>Sector</i>	<i>Personal ocupado en la delegación</i>	<i>Porcentaje (%)</i>	<i>Personal ocupado en el D. F.</i>	<i>Porcentaje (%)</i>	<i>(%) Con respecto al D. F.</i>
Primario , comprende agricultura, ganadería, caza y pesca	219	0.26	13,396	0.66	1.63
Secundario , comprende minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera	20,499	24.36	547,601	26.98	3.74
Terciario , comprende comercios y servicios	60,452	71.84	1,387,067	68.34	4.36
No especificado	2,979	3.54	81,592	4.02	3.65
TOTAL	84,149	100.00	2,029,656	100.00	4.15

d) Uso de suelo.

En la delegación Coyoacán el uso de suelo que predomina es el habitacional, lo que representa el 59% del total de su territorio, en segundo lugar se encuentran los espacios abiertos constituidos por; los Viveros de Coyoacán, el derecho de vía del Canal Nacional, el Cerro de Zacatepetl y la Zona de Ciudad Universitaria y finalmente corresponden a los usos de equipamiento, industrial y mixtos en porcentajes menores.

Fuente: Plan Hidráulico Delegacional 1998. Delegación Coyoacán.

2.1.3 Infraestructura Hidráulica Existente del Sistema de Alcantarillado.

La Delegación Coyoacán actualmente cuenta con un 98 por ciento de nivel en servicio de drenaje, lo cual representa una población beneficiada de 526,451 habitantes (80% de la población). El dos por ciento en servicio de drenaje faltante se debe a que algunas zonas de la delegación se encuentran en terrenos de suelo rocoso de basalto fracturado, por lo cual algunas partes no cuentan con infraestructura suficiente en red de drenaje.

En materia de infraestructura de drenaje la delegación dispone de 766.42 Km de red secundaria y 198.93 Km de red primaria, así como, de cuatro plantas principales de bombeo; con la cual se desalojan las aguas residuales y pluviales de la delegación.



En lo que se refiere a la red primaria (diámetros mayores de 0.60 m), se cuenta con dos drenajes principales. El colector Miramontes y el Miramontes poniente, que se encargan de desalojar las aguas residuales y pluviales de la delegación mediante la planta de bombeo Miramontes hacia el Sistema General de Desagüe (en época de estiaje) o al Drenaje Profundo (en épocas de lluvias), por medio del Colector Río Churubusco.

También se cuenta con el Canal Nacional y el semi-profundo Canal Nacional Canal Chalco, que ayudan a desalojar las aguas pluviales en la zona del oriente de la delegación hacia el colector Río Churubusco o al Interceptor Oriente

Cabe mencionar, que tanto el colector Miramontes como el Canal Nacional-Canal Chalco ayudan a desalojar, no sólo las aguas negras de la delegación Coyoacán, sino también las aguas residuales y pluviales de las delegaciones de la zona sur del Distrito Federal.

En cuanto a plantas de bombeo se cuenta con cuatro que son: Las Bombas, Hueso, Pedregal de San Francisco y Miramontes, ésta última es de la mayor importancia, ya que recibe los gastos del colector Miramontes y del Canal Nacional-Canal Chalco, para después enviar dichas aguas al colector Río Churubusco.

Para tener un mejor panorama del funcionamiento hidráulico del drenaje en la delegación Coyoacán se consideró estudiar el funcionamiento durante la época de lluvias.

Durante este periodo las aguas pluviales se drenan a través del colector Miramontes y Miramontes Poniente; excepto la zona oriente de la delegación, que descarga al Canal Nacional y al colector semi-profundo Canal Nacional-Canal Chalco, esto se debe que durante esta época el colector Miramontes se satura, provocando que el sentido del flujo de los colectores Santa Ana, La Virgen, Bombas Poniente y Hueso Poniente se invierta, por lo cual se tiene que recurrir a las plantas de bombeo: las Bombas, Hueso, Santa Ana y Lomas Estrellas (la última se encuentra en la delegación Iztapalapa), las cuales se encargan de enviar las aguas pluviales hacia el Canal Nacional-Canal Chalco.

En cuanto al servicio de agua residual tratada, la delegación Coyoacán no presenta problemas en la producción de éste recurso; ya que dentro de su territorio cuenta con dos plantas de tratamiento.

Existen zonas que, no obstante contar con red, también sufren encharcamientos debido a la insuficiencia de algunos conductos; tal es el caso del colector Miramontes y los colectores que a él descargan. La insuficiencia se debe en ocasiones a la intensidad de las lluvias y en algunos casos al azolve acumulado en las redes. Siendo el colector miramontes y el colector semi-profundo Canal nacional-Canal de Chalco los conductos principales para el desalojo de las aguas residuales y pluviales de la delegación, las deficiencias que éste presenta, repercuten en casi todo el sistema, principalmente en la zona centro.



Con lo que respecta al suministro del servicio de drenaje, la política más sobresaliente es continuar desalojando en forma adecuada las aguas residuales y pluviales que se generan tanto en la delegación como en sus zonas tributarias.

Fuente: Plan Hidráulico Delegacional 1997. Delegación Coyoacán.

2.2 VISITA TÉCNICA Y RECORRIDOS DE CAMPO

Se realizaron visitas técnicas y recorridos de campo a los tres sistemas de bombeo de agua residual, del presente proyecto, para identificar perfectamente la zona del proyecto ejecutivo, recopilando la información necesaria para la correcta ejecución de los trabajos del proyecto ejecutivo, tomando en cuenta la infraestructura de proyecto respecto a la existente, a fin de no provocar un impacto negativo a la zona en estudio.

2.3 RECOPIACION DE LA INFORMACION.

La información que se recopiló y que sirvió de apoyo en el proyecto ejecutivo fue el Plan de Delegacional 2000, datos del censo del año 2000, normas de proyecto, la información de la ubicación y el estado actual de funcionamiento de los cárcamos de bombeo existentes, fue proporcionado en forma verbal, por personal encargado de operación de los sistemas.-En los recorridos y visitas a los sistemas se recabó la información de las características del equipamiento electromecánico de los cárcamos de bombeo.

Se realizaron recorridos de campo conjuntamente, con el personal técnico de la delegación Coyoacán, para verificar el estado actual y de funcionamiento de las estaciones de bombeo. Se recorrieron y señalaron los sitios donde se harán los levantamientos topográficos que servirán de apoyo para el proyecto ejecutivo previos al diseño de la infraestructura de proyecto, también se identificaron las zonas para levantamientos topográficos de sitios especiales, como cajas existentes de agua potable así como pozos de visita de drenaje, la zona de vertido, entre otros.

Durante los recorridos de campo y la realización de los trabajos del levantamiento topográfico de la zona de proyecto se tomaron fotografías de los sitios y de la infraestructura existente.

La información en un principio tuvo carácter de preliminar. Con dicha información recabada se visualizó el funcionamiento actual de los sistemas de bombeo y se establecieron condiciones y características para el mantenimiento preventivo y correctivo.

Con la información recabada se propondrán las soluciones que más favorezcan al proyecto, tanto económicamente, como técnicamente.



2.4 ESTUDIOS TOPÒGRAFICOS

Se llevaron a cabo los levantamientos topográficos que permitieron definir la configuración topográfica de los cárcamos, así como el trazo de las líneas de descarga, ubicando el cercado perimetral y/o muros que delimitan los terrenos de los cárcamos, los equipos de bombeo y casetas de control, las líneas que alimentan de energía eléctrica, así como la subestación y todo el equipamiento existente en las instalaciones.

El método de levantamiento topográfico, utilizado es el de sistema de medición directa de ángulos y distancias.

La distancia horizontal e inclinada así como los ángulos de la poligonal fueron tomados con medición directa de ángulos empleando equipo electrónico con aproximación angular de 6" (seis segundos), esto se realizó con estación total electrónica.

El error aceptado como comprobación angular será de $t = \pm a\sqrt{n}$ en donde "a" es la aproximación del aparato y "n" es el número de vértices medidos.

Para el cálculo de proyecciones ortogonales, la dirección se expresará como azimut, al aplicar las funciones trigonométricas naturales y afectar las de las distancias, obteniendo proyecciones positivas y negativas.

La nivelación se realizó con nivel automático NA-1 marca WILD, las lecturas se efectuaron al milímetro y para su comprobación los recorridos fueron de ida y vuelta entre bancos de nivel consecutivos.

La tolerancia permisible en milímetros será de $t = \pm 10\sqrt{n}$, siendo "n" el recorrido de ida y vuelta en kilómetros; los bancos se colocaron fuera del derecho de vía, en lugares fijos como en postes torres de energía eléctrica, etc.

3 EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL DE LOS CARCAMOS

3.1 CARCAMO EL CARACOL

3.1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

La Delegación Coyoacán del Gobierno del Distrito Federal, en el marco de su programa de Obras Publicas, realizará el proyecto ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo, del cárcamo de bombeo de agua residual existente, denominado EL CARACOL, dentro del perímetro delegacional, a fin de VERIFICAR, EVALUAR y CERTIFICAR, Beneficiando a las calles actualmente afectadas: BUTACARIS-JOJOLES y CHICARAS, tanto en tiempo de "estiaje", como en lluvias.



3.1.2 ESTUDIOS PRELIMINARES

a) LOCALIZACION

Calle BUTACARIS s/n. Col. El Caracol.

Su acceso es por Periférico-Calle Butacarís, dirección Oriente -Poniente (posterior al estadio azteca), el CARCAMO se encuentra al fondo del callejón “sur” de la calle mencionada.

b) VIAS DE COMUNICACIÓN

Las principales vías de comunicación, para el cárcamo en estudio, son Periférico Sur (dirección Oriente-poniente) proximidades al estadio Azteca, así como por tren ligero (embarcadero Taxqueña-Estadio Azteca).

Principales Vialidades

Tipo de vialidad	Vialidad
Acceso controlado	Av. Río Churubusco
	Anillo Periférico
	Calzada de Tlalpan
	Viaducto Tlalpan
Primaria	Av. División del Norte
	Tlalpan
	Av. Insurgentes
	Av. Universidad
Secundaria	Av. Del Imán
	Av. La Liga Insurgentes-Tlalpan
	Av. Estadio Azteca

c) CLIMATOLOGIA

Esta colonia cuenta con un 59% de clima húmedo y lluvias en verano, el otro 41% es sub-húmedo y con lluvias de menor intensidad.

Las temperaturas registradas son: MINIMA.....8⁰C
 MEDIA.....16⁰C
 MAXIMA....24⁰C



d) PRECIPITACION PLUVIAL

LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES PROMEDIO **MENSUALES** SON DE-..... 7.5 a 159.6 mm.

LA **PROMEDIO ANUAL** ES DE..... 696.2 mm.

3.1.3 ESTUDIOS DE POBLACION

a) POBLACION ACTUAL

Según el dato obtenido en el XII Censo de Población. Y Vivienda, la colonia “el caracol” tiene 2,330 habitantes.

b) Población de la zona de influencia.

De lo anterior, se estima que la población beneficiada es de 500 habitantes.

(Dato proporcionado por personal de la Delegación)

Nota.- El Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal plantea la política demográfica de alcanzar en 20 años un “decremento” de población de 0.01 %.-Tomando en cuenta este dato:

La proyección de población para el año 2016 (10 años) será aproximadamente de 500 hab.

3.1.4 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE

Ya que el cárcamo en estudio está situado en la zona baja del callejón Sur, calle Butacaris; el sistema consiste en bombear las aguas residuales y pluviales, captadas y almacenadas en él, por medio de una bomba vertical de 100 H.P. (actualmente en servicio con vibración excesiva).

Del sitio antes mencionado se bombea hacia un pozo de visita (aprox. 20.00 mts. de desnivel por vencer). El pozo de visita está ubicado sobre Periférico Sur.

Sistema Hidráulico de Tuberías.

El diámetro de la succión de la bomba vertical es de 6”

La descarga hacia la superficie, cuenta únicamente como “tren de descarga”, una válvula unidireccional tipo check de 6” de diámetro, unos metros después de la válvula unidireccional tipo check, tiene una trayectoria parcial “vertical” hasta un punto, que es zona de banqueteta de la calle de acceso “Butacaris” y de ahí continúa hacia el vertido final (pozo en banqueteta del periférico).

NOTA.-No cuenta con múltiple de descarga.



En caso de gastos extraordinarios, en tiempo de lluvias; se opera el sistema con ayuda de dos bombas eléctricas sumergibles, de 15 H.P. cada una; las cuales su succión es por medio de mangueras semi-rígidas hule-lona de 6" de diámetro y sus descargas están conectadas a las preparaciones de tubo (acero ced. 40) de 6" de diámetro sobre el muro vertical de colindancia lateral.

3.1.5 LEVANTAMIENTO FISICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y EQUIPOS DE PROTECCION Y CONTROL.

DATOS TECNICOS DEL EQUIPO DE ELECTROMECHANICO.

MOTOR VERTICAL UNICO. MCA. I E M (100 H.P.)

R.P.M. 880

VOLTS 220/440

AMPS. 140

POLOS 8

TIPO V F A P G

ARMAZON 445TP

FACT. SERV. 1.10

4 (pzas.) BOMBAS SUMERGIBLES: DOS (2) ACTUALMENTE EN OPERACION

DOS (2) PZAS. DE RESERVA

TODAS LAS BOMBAS SON IGUALES.

MCA. IMPEL MOD. A.152.150R

CAP. 15 H.P. VOLTS 220 R.P.M. 345

SERIE 152150026 AMP. ° 40 IMPED. 15.1 mm

FASES 3.

MOTORES DE COMBUSTION INTERNA DIESEL

MOTOR "A" MARCA LISTER

6 CILINDROS

H.P. =44.25

R.P.M. 2200

No. MX 6HR 3A27

MOTOR "B" MARCA PERKINS.

S/N DATOS LEGIBLES.



▣ **PLANTA DE LUZ No. 1 DIESEL**

MCA. CUMMINS PLANELEC MOD. 3CO165800

SERIE 902259

165 KW.

206 KVA

041 AMP.

MOTOR MODELO 6CTA8.3

SERIE 44525100

GEN. MOD. LIMA

SERIE AD133902 SMH

VOLTS.220

FASES 3

FACT. POT. 0.8

60 HZ.

R.P.M. 1800

ACUMULADOR (BATERIA) DE 24 CELDAS.

▣ **PLANTA DE LUZ No 2 DIESEL (FUERA DE SERVICIO)**

“OTTO MOTORES “(DALE ELECTRIC)

S/N DATOS LEGIBLE

EQUIPO DE PROTECCION PARA UNICA BOMBA VERTICAL de 100 H.P. (DENTRO DE CASETA)

ARRANCADOR TERMOMAGNETICO (No.2)

MCA. IEM

CLASE 11 600

H.P. 100

440 V.

TAMAÑO 4

RELOJ (CARATULA) VOLTS rango de 0-600 AMPERS rango de 0-380

INTERRUPTOR PRINCIPAL (No.3) CERRADO

EQUIPO DE MEDICION DE CIA. DE LUZ. (No.4)

EQUIPO DE CONTROL FUERA DEL CASETA DE CONTROL (bajo techado provisional-intemperie)

Switch PRINCIPAL MCA. SQUARED (No.5)

220AMP.



660V.

CATALOGO 82344

INTERRUPTOR. (NO HAY ACCESO) S/N DATOS (No.6)

CONTROL TERMOMAGNETICO: NEG 34100 (No.7)

INT. TERMOMAG. MCA FEDERAL PACIFIC

220 VOLT/448

3 POLOS

CAP. 220 v = 42KA

CAP 480 = 25KA

250 V =10 KA

CONTACTORES MCA. SQD. (Dentro del gabinete)

TIPO DG-1 110 V.

SIDGE 4364

(VER PLANO DE CONJUNTO).

3.2 CARCAMO CUAUHEMOC

3.2.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

La Delegación Coyoacán del Gobierno del Distrito Federal, en el marco de su programa de Obras Publicas, realizará el proyecto ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo, del cárcamo de bombeo de agua residual existente, denominado EL CUAUHEMOC, dentro del perímetro delegacional, a fin de VERIFICAR, EVALUAR y CERTIFICAR, Beneficiando a 5,000 HAB, tanto en tiempo de estiaje como en época de lluvias

3.2.2 ESTUDIOS PRELIMINARES

a) LOCALIZACION

Calle CUAUHEMOC S/N –Canal Nacional, Colonia San Francisco Culhuacan.

Su acceso de entrada es por Calzada Taxqueña-Canal Nacional (dirección Oriente –Poniente) el CARCAMO se encuentra al fondo del callejón “norte” de la calle mencionada.



b) VIAS DE COMUNICACIÓN

Principales vialidades

Tipo de vialidad	Vialidad
Acceso controlado	
Primaria	Av. Taxqueña
Secundaria	Calle Zapata Calle Rosas Calle Pino

La principal vía de comunicación, para el cárcamo en estudio, es por Av. Taxqueña-Canal Nacional, en dirección oriente-poniente, por Taxqueña al pasar Canal Nacional se ingresa por calle Zapata, al término de esta, inicia Cuauhtemoc.

c) CLIMATOLOGIA

Esta colonia cuenta con un 59% de clima húmedo y lluvias en verano, el otro 41% es sub-húmedo y con lluvias de menor intensidad.

Las temperaturas registradas son:

MINIMA... 8⁰C
MEDIA.....16⁰C
MAXIMA... 24⁰C

3.2.3 ESTUDIOS DE POBLACION

a) POBLACION ACTUAL

Según el dato obtenido en el XII Censo de Población, y Vivienda, la colonia San Francisco Culhuacan, tiene 16,740 habitantes.

b) Población de la zona de influencia.

De lo anterior, se estima que la población beneficiada es de 500 habitantes.

(Dato proporcionado por personal de la Delegación)

Nota.- El Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal plantea la política demográfica de alcanzar en 20 años un “decremento” de población de 0.01 %.-Tomando en cuenta este dato:

La proyección de población para el año 2016 (10 años) será de aproximadamente de 500 hab.



3.2.4 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE

El cárcamo está situado en la zona baja al norte del callejón Cuauhtemoc. El sistema consiste en bombear las aguas residuales y pluviales, captadas y almacenadas en el cárcamo, hacia un pozo de visita aguas arriba, ubicado sobre el actual andador de Canal Nacional.

Actualmente se hace por medio de una sola bomba mecánica la cual esta acoplada a un motor diesel de combustión interna.

Sistema Hidráulico de Tuberías.

La bomba vertical de 15H.P actualmente está sin uso por flecha averiada y sin energía eléctrica.

La tubería de succión y de descarga es de 150 mm (6") de diámetro. El "tren de descarga" está formado por una válvula check y una de seccionamiento de 200 mm (8") de diámetro y finalmente esta soldado en un ángulo de 45° al múltiple de descarga de 406 mm (16") de diámetro.

La bomba mecánica horizontal está acoplada al motor de combustión interna, y la que actualmente está en servicio, la succión y la descarga es de 150 mm (6") de diámetro, con manguera semi-rígida de hule-lona.- La manguera está conectada al múltiple de descarga, por medio de abrazaderas a una Tee de 150 x 100 mm (6" X 4") y siguiendo el orden de conexiones: válvula de 100 mm (4") y Tee de 406 x 100 mm (16" x 4") de diámetro, ésta ultima unida a una brida que esta soldada a la tubería de descarga.

La línea de bombeo tiene trayectoria por "semi-callejón Cuauhtemoc hacia pozo de visita, ubicado aguas arriba sobre andador lateral de Canal Nacional.

3.2.5 LEVANTAMIENTO FISICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y EQUIPOS DE PROTECCION Y CONTROL.

DATOS TECNICOS DEL EQUIPO DE ELECTROMECHANICO.

MOTOR VERTICAL UNICO. MCA. I E M (15 H.P (esta trabado! Y fuera de servicio)

R.P.M. 1160

VOLTS 220/440

AMPS. 44 / 22

POLOS 8

Mod. 166093

FACT. SERV. 1.15



EQUIPO DE PROTECCION (DENTRO DE LA CASETA)

ARRANCADOR MAGA (No.1)

MCA. SIEMENS

PLENA TENSION K 915

H.P. 15

440 V.

INTERRUPTOR PRINCIPAL (No.3) ROYER...CERRADO

SIN EQUIPO DE MEDICION DE CIA. DE LUZ. (No.4)

MOTORES DE COMBUSTION INTERNA DIESEL (2 PZAS.)

MOTOR (I y 2) MCA. LISTER PETER MOD.5165

No.14101310TX3A.

6 CILINDROS

H.P. =43.5

R.P.M. 2800

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA (ACTUALMENTE EN SERVICIO)

Los datos no se pudieron obtener. Por no tener placa de características.

(VER PLANO DE CONJUNTO)

OBRA CIVIL:

- a).-CARCAMO.-Está sin tubos de ventilación, tapas de registro y sin trampa de sólidos al ingreso del gasto
- b).-CASETA DE CONTROLES. La caseta tiene espacios reducidos; el nivel de piso interior NO cuenta con un desnivel preventivo, con respecto del patio exterior, en caso de inundación; la puerta de acceso debe tener medio tablero para ventilación, no cuenta con tarima aislante.
El actual espacio anexo a la caseta de control no cuenta con w.c., ni lavabo, necesarios para evitar infecciones del personal.
- c).-PROTECCION EXTERIOR EN AREA DE BOMBEO.-No existen barras-pasillos de protección, tanto para el equipo como para el operador, así como un sistema de tierras físicas en caso de descargas eléctricas.
- d).- OBRA EXTERIOR DEL CONJUNTO (PATIO DE MANIOBRAS ACCESO PRINCIPAL y BARDAS y/o CERCAS DE COLINDANCIA.



Se debe de rehabilitar el “cercado perimetral”, completando el remate superior con 6 hilos de alambre de púas, ya que el actual ésta en malas condiciones y sin protecciones.

El equipo en general está a la intemperie

No existe alumbrado en el interior de casetas existentes. Ni en el patio exterior.

Conclusiones:

- La única bomba vertical (de energía eléctrica), no está en operación
- La columna de sección ésta trabada
- No hay energía eléctrica en la línea aérea.
- En caso de falla de energía eléctrica, los equipos de emergencia (motores de combustión interna) son viejos.
- Las conexiones del tren de descarga hacia el múltiple, tiene variación de diámetros NO lógicos.

3.3 CARCAMO HUIHUITITLA

3.3.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

La Delegación Coyoacan del Gobierno del Distrito Federal, en el marco de su programa de Obras Públicas, realizará el proyecto ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo, del cárcamo de bombeo de agua residual existente, denominado HUIHUITITLA, dentro del perímetro delegacional, a fin de VERIFICAR, EVALUAR y CERTIFICAR, Beneficiando a 650 HABITANTES, tanto en tiempo de “estiaje” como en lluvias.

3.3.2 ESTUDIOS PRELIMINARES

a) LOCALIZACION

Callejón Huihuititla S/N Col. Cuadrante San Francisco.

Su acceso de entrada es por Callejón del Atrio de San Francisco esquina Pedregosa (dirección Norte-Sur), el CARCAMO se encuentra al fondo “sur” del callejón Huihuititla.

b) VIAS DE COMUNICACIÓN

La principal vía de comunicación, para el cárcamo en estudio, es por Av. Miguel Ángel de Quevedo, en dirección poniente-oriente, se ingresa por calle Puente de San Francisco, al término de esta, continuar por Prolongación Callejón del Atrio de San Francisco, hasta esquina con Pedregosa, ahí se inicia Callejón de Huihuititla.



Principales vialidades

Tipo de vialidad	Vialidad
Acceso controlado	
Primaria	Av. Miguel A. De Quevedo Eje 3 Sur
Secundaria	Calle Prol. Callejón del Atrio de San. Francisco. Calle Pedregosa.

c) CLIMATOLOGIA

Esta colonia cuenta con un 59% de clima húmedo y lluvias en verano, el otro 41% es sub-húmedo y con lluvias de menor intensidad.

Las temperaturas registradas son: MINIMA...8⁰C

MEDIA.....16⁰C

MAXIMA...24⁰C

3.3.4 ESTUDIOS DE POBLACION

a) POBLACION ACTUAL

Según el dato obtenido en el XII censo de población y vivienda, la Colonia Cuadrante de San Francisco, tiene 1,700 habitantes.

b) Población de la zona de influencia.

De lo anterior, se estima que la población beneficiada es de 650 habitantes.

(Dato proporcionado por personal de la Delegación)

Nota.- El Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal plantea la política demográfica de alcanzar en 20 años un “decremento” de población de 0.01 %.- Tomando en cuenta este dato:

La proyección de población para el año 2016 (10 años) será de aproximadamente de 650 hab.

3.3.5 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema consiste en bombear las aguas residuales y pluviales, captadas y almacenadas por el cárcamo, situado al fondo” Sur” del callejón Huihuititla, en la zona “baja”.- El bombeo se realiza por medio de una sola bomba vertical de 25 H:P hacia un pozo de visita ubicado sobre vialidad Prol. Atrio San Francisco. Aguas arriba.

La línea del bombeo es de 200 mm (8”) de diámetro y está alojada sobre el mismo eje del callejón en su trayectoria, hacia su vertido final.

La succión y descarga de la bomba vertical en operación es de 100 mm (4”) de diámetro. En el “tren de descarga” lo conforma, una válvula check y una válvula de compuerta de 100 mm (4”) diámetro. El cual finalmente esta soldado en ángulo recto al “múltiple de descarga de 250 mm (10”) de diámetro.

No se cuenta con equipo de bombeo de emergencia. Únicamente en el interior del cuarto de bombeo, están mangueras de 100 mm (4”) de diámetro de hule-lona, conectadas a una preparación de tubo de fierro de 100 mm (4”) de diámetro el cual No se ocupa hace tiempo.

3.3.6 LEVANTAMIENTO FISICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y EQUIPOS DE PROTECCION Y CONTROL.

DATOS TECNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO.

MOTOR VERTICAL No. 1 MCA. U.S. ELECTRIC MOTORS 25 H.P

Esta operando con frecuentes cambios de valeros

R.P.M. 1765

VOLTS 230/440

AMPS. 59.2 / 29.6

HZ 60

Mod. IND. No. E411-50-T11T24 OKO19M

TYPE CT TE SF1.55

EQUIPO DE PROTECCION (DENTRO DE CASETA)

ARRANCADOR K981 MCA. SIEMENS

52A / 45 / 2B / N 1/A

POTENCIA 30 H.P./440 V



INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MARCA SIEMENS

0-600 VOLTS.

E D – 6

ED63B030MX

30 A-3 POLOS

600 A. C.

INTERRUPTOR PRINCIPAL MCA. SQUARED (15-600)

CAT. FA 100

POLOS 2-3

AMP. 15-100

EQUIPO DE MEDICION DE CIA. DE LUZ. DIGITAL (EN SERVICIO)

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA (NO EXISTE)

(VER PLANO DE CONJUNTO)

4 ADECUACIONES A LAS INSTALACIONES

4.1 CARCAMO EL CARACOL

4.1.1 ADECUACIONES AL EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO

De acuerdo con la inspección y revisión técnica al sistema actual, se adecuaran, todos y cada uno de los elementos que lo conforman de la siguiente manera:

De acuerdo al gasto de bombeo del cárcamo, se propone la instalación de 3 bombas centrífugas verticales tipo inatascable con motor sobre superficie, lubricación aceite, para manejar aguas negras, capaz de proporcionar un gasto de 40.0 l.p.s. contra una carga dinámica total de 20.0 m.c.a., velocidad de operación de 1160 r.p.m., columna de soporte y descarga de 203 mm. (8") de diámetro, incluyendo pedestal soporte de motor eléctrico, que trabajaran alternadamente, y como equipamiento de emergencia, se aprovechara la planta generadora de energía eléctrica que se ubica en el sitio que se encuentra en buenas condiciones. (Ver especificaciones de proyecto).

Nota.-

Es necesario normalizar la energía eléctrica y sustitución del transformador de acuerdo a la carga demandada del nuevo equipo.



4, 1,2 ADECUACIONES OBRA CIVIL

a) CARCAMO

Equipar en la losa-tapa del mismo, tapas de registro adecuadas a los huecos existentes, así como instalar tubos de ventilación en puntos estratégicos.

Instalación de rejillas su ubicación de acuerdo al proyecto mecánico.

b) LINEA DE DESCARGA.

La línea de descarga actual es a un pozo de visita que se encuentra ubicado sobre Periférico, siendo su recorrido por la calle Butacaris, teniendo tres tuberías independientes de 200 mm (8") de diámetro cada una sale del cárcamo a la descarga, se propone la sustitución de las mismas por una sola línea de 305 mm (12") de diámetro con tubería de acero.

c) CASETA DE CONTROL

Se ampliarán sus dimensiones de acuerdo a normas, para la operación segura de los equipos de control

La caseta del bombero anexa al cuarto de control, se redimensionará, de acuerdo al nuevo proyecto.

d) OBRA EXTERIOR DEL CONJUNTO

Se sustituirá la puerta de acceso principal, reforzando la parte superior con alambre de púas de 6 hilos.

Todo el conjunto tanto exterior (patio) como interior (casetas), contará con alumbrado y salidas estratégicas de fuerza (contactos)

Sobre las casetas se aplicará un aplanado acabado fino y pintura vinílica tanto en los interiores como en fachadas y de esmalte en herrería

Para las tuberías de descarga será con pintura de esmalte alquídico

NOTA.- Para la recolección de sólidos, se propone una dotación de accesorios y tambos para su almacenamiento temporal.

4.2 CARCAMO CUAUHEMOC

4.2.1 ADECUACIONES AL EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO

De acuerdo con la inspección y revisión técnica al sistema actual, se adecuaran, todos y cada uno de los elementos que lo conforman de la siguiente manera:

De acuerdo al gasto de bombeo del cárcamo, se propone la instalación de dos (2) bombas centrífugas verticales tipo inatascable, instalación en cárcamo húmedo, para manejar aguas negras, capaz de proporcionar un gasto de 30.0 l.p.s.



contra una carga dinámica total de 6.0 m.c.a., velocidad de operación de 1160 r.p.m., columna de descarga de 152 mm (6") de diámetro, accionada por motor eléctrico de inducción jaula de ardilla tipo sumergible, de 7.5 hp, que trabajaran alternadamente, y como equipamiento de emergencia, una planta generadora de energía eléctrica. (Ver especificaciones de proyecto).

Nota.-

Es necesario normalizar la energía eléctrica y sustitución del transformador de acuerdo a la carga demandada del nuevo equipo.

4.2.2 ADECUACIONES OBRA CIVIL

a) CARCAMO

Equipar en la losa-tapa del mismo, con tapas de registro adecuadas a los huecos existentes, así como instalar tubos de ventilación en puntos estratégicos.

Instalación de trampas removibles de sólidos (rejillas) al ingreso del gasto con acceso para su mantenimiento.

b) LINEA DE DESCARGA.

La línea de descarga actual es a un pozo de visita que se encuentra ubicado sobre canal nacional teniendo a su descarga problemas de contrapendiente, lo cual el bombeo se hace deficiente, ya que la salida de las aguas negras es lenta, lo que provoca en época de lluvias inundaciones, por tal motivo se propone una línea de conducción de aguas residuales que su descarga sea a la lumbrera que se ubica por la inmediaciones a la calle 20 de agosto, teniendo un recorrido por las calles de Cuauhtemoc, Pino y 20 de Agosto hasta llegar a la lumbrera,

NOTA: el análisis de la línea de conducción que se propone no esta considerada en estos alcances por lo que se tendrá que contratar para la realización del proyecto ejecutivo de la línea de descarga.

c) CASETA DE CONTROL

Se demolerá la caseta de control existente ya que no cuenta con el espacio suficiente para alojar los equipos eléctricos propuestos, de acuerdo al nuevo proyecto se ampliará en sus dimensiones de acuerdo a normas, para la operación segura de los equipos de control, esta se propone en dos niveles.

d) OBRA EXTERIOR DEL CONJUNTO

El cercado perimetral de malla ciclón se sustituirá, por cercado formado con tubos de 4" de diámetro

Todo el conjunto tanto exterior (patio) como interior (casetas), contará con alumbrado y salidas estratégicas de fuerza (contactos)



Sobre las casetas se aplicará pintura vinílica tanto en los interiores como en fachadas y de esmalte en herrería
Para las tuberías de descarga será con pintura de esmalte alkidalico

NOTA.- Para la recolección de sólidos, se indica se propone una dotación de accesorios y tambos para su almacenamiento temporal.

4.3 CARCAMO HUIHUITITLA

4.3.1 ADECUACIONES AL EQUIPO DE BOMBEO

De acuerdo con la inspección y revisión técnica al sistema actual, se adecuaran, todos y cada uno de los elementos que lo conforman de la siguiente manera:

De acuerdo al gasto de bombeo del cárcamo, se propone la instalación de dos bombas centrifugas verticales tipo inatascable, instalación en cárcamo húmedo, para manejar aguas negras, capaz de proporcionar un gasto de 37.0 l.p.s. contra una carga dinámica total de 11.00 m.c.a., velocidad de operación de 1760 r.p.m., columna de descarga de 152 mm (6") de diámetro, accionada por motor eléctrico de inducción jaula de ardilla tipo sumergible de 15 hp, que trabajaran alternadamente, y como equipamiento de emergencia, una planta generadora de energía eléctrica. (Ver especificaciones de proyecto).

Se aprovechará la tubería existente del sistema del bombeo actual, utilizando la misma trayectoria y su vertido final al pozo.

4.3.2 ADECUACIONES OBRA CIVIL

a) CARCAMO

Equipar en la losa-tapa del mismo, tapas de registro adecuadas a los huecos existentes, así como instalar tubos de ventilación en puntos estratégicos.

b) LINEA DE DESCARGA.

La línea de descarga actual es a un pozo de visita la cual será aprovechada utilizando la misma trayectoria y su vertido final.

c) CASETA DE CONTROL

Se reubicarán los nuevos equipos de control, alejándolos del ambiente húmedo

La caseta del bombero se reubicará de acuerdo al nuevo proyecto.



d) OBRA EXTERIOR DEL CONJUNTO

El cercado perimetral de malla ciclón se rehabilitará en su totalidad reforzando la parte superior con alambre de púas de 6 hilos.

Todo el conjunto tanto exterior (patio) como interior (casetas) contará con alumbrado y salidas estratégicas de fuerza (contactos)

Sobre las casetas se aplicará pintura vinílica tanto en los interiores como en fachadas y de esmalte en herrería.

Para las tuberías de descarga, será con pintura de esmalte alkídico.

Para la recolección de sólidos, se indica una dotación de accesorios y tambos para su almacenamiento temporal.

NOTA.-Se hace notar que en éste cárcamo existe poca ventilación y por lo tanto existe ambiente viral.

5 PROYECTO EJECUTIVO

5.1 CARCAMO EL CARACOL

MEMORIA DE CÁLCULO

a) PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE GASTOS DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES.

En base a los datos obtenidos se calculan las aportaciones de aguas negras para las condiciones actuales y futuras de la localidad, así mismo se considera aportaciones de gasto pluvial.

FORMULAS EMPLEADAS

$$Q_{\text{medio}} = \frac{\text{Población} \times \text{Aportación}}{86,400} \text{ [l.p.s.]}$$

$$Q_{\text{Mínimo}} = Q_{\text{medio}} \times 0.50 \text{ [l.p.s.]}$$

$$\text{Coeficiente de Harmon} \quad M = 1 + \frac{14}{4+(P)^{0.5}}$$

$$Q_{\text{Máx. Inst.}} = Q_{\text{medio}} \times M \text{ [l.p.s.]}$$

$$Q_{\text{Máx. Ext.}} = Q_{\text{Máx. Inst.}} \times 1.50 \text{ [l.p.s.]}$$



Para el cálculo del funcionamiento hidráulico del sistema en general, se aplicó el Método de MANNING, en donde se tiene:

$$V = \frac{1}{n} \times r^{2/3} \times S^{1/2} \qquad r = \frac{D}{4} \qquad Q = V \times A$$

Q = Gasto (m3)

V = Velocidad (m/seg.)

A = Area hidráulica (m2)

r = Radio hidráulico (mts)

S = Pendiente (milésimas)

n = Coeficiente de rugosidad (0.013)

Para el cálculo del gasto pluvial, se utilizó el método RACIONAL AMERICANO, determinando las intensidades de lluvia, con el uso de Curvas Isoyetas, para una duración de 30 minutos y un Tiempo de Retorno de 5 años.

FORMULAS EMPLEADAS:

Babbitt:

$$V = 610 \times C \times (S)^{0.5}$$

$$T_e = \frac{L}{V} + 0.0003245 \left[\frac{L}{S^{0.5}} \right]^{0.77}$$

Gumbel:

$$I = \frac{650}{t \times 0.5}$$

Método Racional Americano

$$Q = 2.778 \times CIA$$

Donde:

V = Velocidad en m/min.

C = Coeficiente de Escurrimiento

I = Intensidad de lluvia (mm/hr.)

A = Area por sanear (has.)

S = Pendiente promedio del terreno en milésimos



Te = Tiempo de ingreso

L = Longitud promedio de Ecurrimientos

2.778 =Factor de conversión

b) AFORO VOLUMETRICO

Se realizo aforo volumétrico en el cárcamo del gasto de aguas negras que ingresa, el aforo se realizo en época de estiaje, entre las 16:00 y 17:00 horas del día 16 de Noviembre del año en curso, teniendo los siguientes resultados.

CAPACIDAD DEL CARCAMO		
Área (M3)	H (Mts)	VOL (M3)
227.05	6.50	1475.83

AFORO DE GASTO DE AGUAS NEGRAS DE ENTRADA						
LECTURAS		DIF. (Mts.)	TIEMPOS		TIEMPO EFECTIVO (Min)	GASTO MEDIDO (lps)
INICIAL (Mts.)	FINAL (Mts.)		INICIAL (Hrs)	FINAL (Hrs)		
4.12	4.05	0.07	16.25	16.43	18.00	13.67

c) CALCULO DE APORTACIONES DE AGUAS NEGRAS.

Población de la zona de influencia.

Considerando que la población beneficiada es de 500 habitantes:

Por lo que las aportaciones de aguas negras para las condiciones actuales y futuras de la zona de influencia al cárcamo son las siguientes:

CALCULO DE LOS GASTOS DE APORTACION DE AGUAS NEGRAS									
AÑO	POB. (hab)	DOT. l/h/d	APORT. l/h/d	M	Coef. Prev.	GASTOS (l.p.s.)			
						Qmin	Qmed.	Qmax.inst.	Qmax:ext:
2006	500	150.00	150.00	3.80	1.50	0.43	0.87	3.30	4.95



d) CALCULO DE APORTACION DE AGUA PLUVIAL.

Tomando en cuenta que el área de influencia hacia el cárcamo de bombeo no es la total, ya que parte de ella escurre hacia otros conductos existentes y se conduce por gravedad, se considero, para definir el área de influencia estimada al cárcamo de bombeo, la densidad de población de la zona de acuerdo al plan delegacional siendo de 400 Hab. /Ha, por lo que el área resultante es la siguiente:

Población beneficiada	500.00	Hab.
Densidad	400.00	Hab./ha
Área de influencia	1.25	Has.

Para determinar el coeficiente de escurrimiento se tomo en cuenta la superficie de la zona de estudio tomando este como un valor promedio, la intensidad de lluvia se determino con el uso de Curvas Isoyetas, para una duración de 30 minutos y un Tiempo de Retorno de 5 años, teniendo el siguiente gasto pluvial y el total de bombeo.

Coefficiente de Escurrimiento	C	0.60	
Intensidad de lluvia	I	26.67	
Factor de duración	fd	1.20	
Factor por tiempo de retorno	ft _r	1.00	
Factor de área	fa	1.00	
Intensidad afectada por factores	I	32.00	mm/hr
Área de influencia estimada en Hectáreas	A	1.25	Has
Gasto Pluvial	Q	66.68	l.p.s.
GASTO TOTAL DE BOMBEO	Qt	71.63	l.p.s.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los gastos de aguas negras y pluvial, se deduce que el gasto resultante del aforo no es representativo para las condiciones de diseño, por lo tanto el diseño se realizará en base al cálculo resultante del análisis del gasto de aguas negras mas el gasto pluvial, siendo el gasto total a bombear de 71.63 l.p.s..

5.2 CARCAMO CUAUHTEMOC

MEMORIA DE CÁLCULO

a) AFORO VOLUMETRICO

Se realizo aforo volumétrico en el cárcamo del gasto de aguas negras que ingresa, el aforo se realizo en época de estiaje, entre las 10:15 y 10:45 horas del día 16 de Noviembre del año en curso, teniendo los siguientes resultados.



CAPACIDAD DEL CARCAMO			
A (Mts)	B (Mts)	H (Mts)	VOL (M3)
5.80	4.45	3.50	90.34

AFORO DE GASTO DE ENTRADA EN CAMPO						
LECTURAS		DIF. (M)	TIEMPOS		TIEMPO EFECTIVO (Min)	GASTO MEDIDO (lps)
INICIAL (M)	FINAL (M)		INICIAL (Hr)	FINAL (Hr)		
2.65	2.75	0.10	10.20	10.30	10.00	4.30

b) CALCULO DE APORTACIONES DE AGUAS NEGRAS.

Población de la zona de influencia.

Considerando que la población beneficiada es de 500 habitantes:

Por lo que las aportaciones de aguas negras para las condiciones actuales y futuras de la zona de influencia del cárcamo son las siguientes:

CALCULO DE LOS GASTOS DE APORTACION DE AGUAS NEGRAS									
AÑO	POB. (hab)	DOT. l/h/d	APORT. l/h/d	M	Coef. Prev.	GASTOS (l.p.s.)			
						Qmin	Qmed.	Qmax.inst.	Qmax.ext:
2006	500	150.00	150.00	3.80	1.50	0.43	0.87	3.30	4.95

c) CALCULO DE APORTACION DE AGUA PLUVIAL.

Tomando en cuenta que el área de influencia hacia el cárcamo de bombeo no es la total, ya que parte de ella escurre hacia otros conductos existentes y se conduce por gravedad, se considero, para definir el área de influencia estimada al cárcamo de bombeo la densidad de población de la zona de acuerdo al plan delegacional siendo de 550 Hab/Ha, por lo que el área resultante es la siguiente:



Población beneficiada	500.00	Hab.
densidad	550.00	Hab/ha
Área total	0.91	Has.
Área de influencia	0.45	Has.

Para determinar el coeficiente de escurrimiento se tomo en cuenta la superficie de la zona de estudio tomando este como un valor promedio, la intensidad de lluvia se determino con el uso de Curvas Isoyetas, para una duración de 30 minutos y un Tiempo de Retorno de 5 años, teniendo el siguiente gasto pluvial y el total de bombeo.

Coefficiente de Escurrimiento	C	0.60	
Intensidad de lluvia	I	27.50	
Factor de duración	fd	1.20	
Factor por tiempo de retorno	fr	1.00	
Factor de área	fa	1.00	
Intensidad afectada por factores	I	33.00	mm/hr
Area de influencia estimada en Hectáreas	A	0.45	Has
Gasto Pluvial	Q	25.00	l.p.s.
GASTO TOTAL DE BOMBEO	Qt	29.95	l.p.s.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los gastos de aguas negras y pluvial, se deduce que el gasto resultante del aforo no es representativo para las condiciones de diseño, por lo tanto el diseño se realizará en base al cálculo resultante del análisis del gasto de aguas negras mas el gasto pluvial, siendo el gasto total a bombear de 29.95 l.p.s..

5.3 CARCAMO HUIHUITITLA

MEMORIA DE CÁLCULO

a) AFORO VOLUMETRICO

Se realizo aforo volumétrico en el cárcamo del gasto de aguas negras que ingresa, el aforo se realizo en época de estiaje, entre las 12:00 y 12:20 horas del día 16 de Noviembre del año en curso, teniendo los siguientes resultados.

CAPACIDAD DEL CARCAMO			
A (Mts)	B (Mts)	H (Mts)	VOL (M3)
6.00	6.00	2.50	90.00

AFORO DE GASTO DE ENTRADA EN CAMPO						
LECTURAS		DIF. (M)	TIEMPOS		TIEMPO EFECTIVO (Min)	GASTO MEDIDO (lps)
INICIAL (M)	FINAL (M)		INICIAL (Hr)	FINAL (Hr)		
1.67	1.68	0.01	12.03	12.14	11.00	0.55

b) CALCULO DE APORTACIONES DE AGUAS NEGRAS.

Población de la zona de influencia.

Considerando que la población beneficiada es de 650 habitantes:

Por lo que las aportaciones de aguas negras para las condiciones actuales y futuras de la zona de influencia del cárcamo son las siguientes:

CALCULO DE LOS GASTOS DE APORTACION DE AGUAS NEGRAS									
AÑO	POB. (hab)	DOT. l/h/d	APORT. l/h/d	M	Coef. Prev.	GASTOS (l.p.s.)			
						Qmin	Qmed.	Qmax.inst.	Qmax:ext:
2006	650	150.00	150.00	3.80	1.50	0.56	1.13	4.29	6.43

c) CALCULO DE APORTACION DE AGUA PLUVIAL.

Tomando en cuenta que el área de influencia hacia el cárcamo de bombeo no es la total, ya que parte de ella escurre hacia otros conductos existentes y se conduce por gravedad, se considero, para definir el área de influencia estimada al cárcamo de bombeo la densidad de población de la zona de acuerdo al plan delegacional siendo de 550 Hab/Ha, por lo que el área resultante es la siguiente:

Población beneficiada	650.00	Hab.
densidad	600.00	Hab/ha
Area total	1.08	Has.
Área de influencia	0.54	Has.

Para determinar el coeficiente de escurrimiento se tomo en cuenta la superficie de la zona de estudio tomando este como un valor promedio, la intensidad de lluvia se determino con el uso de Curvas Isoyetas, para una duración de 30 minutos y un Tiempo de Retorno de 5 años, teniendo el siguiente gasto pluvial y el total de bombeo.

Coefficiente de Escurrimiento	C	0.60	
Intensidad de lluvia	I	27.50	
Factor de duración	fd	1.20	
Factor por tiempo de retorno	fr	1.00	
Factor de área	fa	1.00	
Intensidad afectada por factores	I	33.00	mm/hr
Área de influencia estimada en Hectáreas	A	0.54	Has
Gasto Pluvial	Q	29.79	l.p.s.
GASTO TOTAL DE BOMBEO	Qt	36.23	l.p.s.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los gastos de aguas negras y pluvial, se deduce que el gasto resultante del aforo no es representativo para las condiciones de diseño, por lo tanto el diseño se realizará en base al cálculo resultante del análisis del gasto de aguas negras mas el gasto pluvial, siendo el gasto total a bombear de 36.23 l.p.s..

5.5 DATOS BASICOS DE PROYECTO

De acuerdo al análisis de la información y los datos obtenidos se presentan los siguientes:

DATOS BASICOS DE PROYECTO

	CARCAMO EL CARACOL	CARCAMO CUAUHTEMOC	CARCAMO HUHUITITLA
Población actual estimada (2006) de la colonia	2,330 Hab.	16,740 Hab.	1,700 Hab.
Población de proyecto beneficiada	500 Hab.	5,00 Hab.	650 Hab.
Dotación promedio	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día
Aportación	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día
Q Mínimo	0.43 l.p.s	0.43 l.p.s	0.56 l.p.s
Q medio	0.87 l.p.s.	0.87 l.p.s.	1.13 l.p.s.
Q Máx. Inst.	3.30 l.p.s.	3.30 l.p.s.	4.29 l.p.s.
Q Máx. Ext.	4.95 l.p.s.	4.95 l.p.s.	6.43 l.p.s.
Q Pluvial.	66.68 l.p.s.	25.00 l.p.s.	29.79 l.p.s.
Q Total.	71.63 l.p.s.	29.95 l.p.s.	36.23 l.p.s.
Tipo de cárcamo	Cámara húmeda Subterránea		
Sistema que ingresa al cárcamo	Combinado (aguas negras y pluviales)		
Eliminación	Bombeo.		
Vertido	Pozo de visita existente		
Fórmulas	Manning, Harmon		
Velocidades	Mín. = 0.30 m/seg. Máx. = 3.00 m/seg.		



REVISION DE LAS LINEAS DE DESCARGA

ANALISIS HIDRAULICO

CARCAMO CARCACOL

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESCARGA

GASTO DE DISEÑO	71.63	l.p.s
DIAMETRO TEORICO	11.00	pulg
DIAMETRO COMERCIAL	12.00	pulg
TUBERIA DE ACERO	n = 0.014	

Diámetro Nóminal		A Area en m ²	Q Gasto m ³ /seg	V Velocidad en m/seg	L Longitud en mts.	n Coef. Rugocidad
mm	Pulg.					
305	12	0.0730	0.07163	0.980	129.56	0.014

K Constante de Manning.	hf en mts hf = KLQ ²	5 % hf menores en mts	hf total en mts	Hb en mts	Potencia de la Bomba
1.136193	0.76	0.04	0.79	22.03	25.96

CARCAMO CUAUHEMOC

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESCARGA

GASTO DE DISEÑO	29.95	l.p.s
DIAMETRO TEORICO	7.11	pulg
DIAMETRO COMERCIAL	8.00	pulg
TUBERIA DE FIBRO-CEMENTO	n = 0.010	

Diámetro Nóminal		A Area en m ²	Q Gasto m ³ /seg	V Velocidad en m/seg	L Longitud en mts.	n Coef. Rugocidad
mm	Pulg.					
203	8	0.0323	0.02995	0.930	59.86	0.010



K Constante de Manning.	hf en mts $hf = KLQ^2$	5 % hf menores en mts	hf total en mts	Hb en mts	Potencia de la Bomba
5.083344	0.27	0.01	0.29	10.77	5.30

CARCAMO HUIHUITTLA

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESCARGA

GASTO DE DISEÑO	36.23	l.p.s
DIAMETRO TEORICO	7.82	pulg
DIAMETRO COMERCIAL	8.00	pulg
TUBERIA DE FIBRO-CEMENTO	n = 0.010	

Diámetro Nóминаl		A Area en m ²	Q Gasto m ³ /seg	V Velocidad en m/seg	L Longitud en mts.	n Coef. Rugocidad
mm	Pulg.					
203	8	0.0323	0.03623	1.120	176.00	0.010

K Constante de Manning.	hf en mts $hf = KLQ^2$	5 % hf menores en mts	hf total en mts	Hb en mts	Potencia de la Bomba
5.083344	1.17	0.06	1.23	12.89	7.68

**INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA EL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A LOS SISTEMAS DE BOMBEO
DE AGUA RESIDUAL: CARCAMOS, CUAUHEMOC, HUIHUITITLA Y EL CARACOL,
DENTRO DE LA DELEGACIÓN COYOACAN**



INDICE

I: DATOS GENERALES:

I.1.- Nombre de la Empresa u Organismo Solicitante	(47)
I.2.- Registro Federal de Contribuyentes	(47)
I.3.- Nombre y Puesto del Responsable del Proyecto.....	(47)
I.4.- Nacionalidad de la Empresa.....	(47)
I.5.- Actividad Principal de la Empresa.....	(47)
I.6.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.....	(48)
I.7.- Responsable de la Formulación del Informe Preventivo.....	(48)

II.-UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

II.1.- Nombre del Proyecto.....	(49)
II.2.- Naturaleza del Proyecto. (Descripción General del proyecto).....	(49)
II.3.- Vida Útil del Proyecto.....	(51)
II.4.- Programa de Trabajo.....	(51)
II.5.- Ubicación Física del Proyecto.....	(51)
II.6.- Situación Legal del Predio.....	(51)
II.7.- Superficie Requerida.....	(52)
II.8.- Colindancias del predio y actividad que se desarrolla.....	(52)
II.9.- Obra civil desarrollada para preparación del terreno.....	(52)
II.10. Vías de Acceso	(53)
II.11.- Vinculación con las Normas y Regulaciones sobre el uso del suelo	
En el área correspondiente.....	(55)
Los elementos a Considerarse son:	
a).- Plan Director Urbano	
b).- Planes o Programas Ecológicos del territorio nacional	
c).- Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas	
II.12.- Requerimientos de Mano de Obra.....	(55)
II.13.- Obras y Servicios de Apoyo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto....	(56)

III. DESCRIPCION DEL PROCESO.

III.1.- Materiales y Sustancias que serán utilizadas en las diferentes etapas y preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra o actividad proyectada.....	(56)
III.2.- Volúmenes de obra por ejecutarse, tales como.....	(56)



a).- Equipo requerido para la etapa de preparación del sitio.....	(56)
b).- Residuos que serán generados en las diferentes etapas de proyecto Y destino de los mismos.....	(56)

IV - ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL

IV.1.- Rasgos Físicos.....	(58)
IV.2.- Rasgos Biológicos.....	(59)
IV.3.- Rasgos Socioeconómicos.....	(59)

V. - MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

V.1.- Escenario del Paisaje antes del Proyecto.....	(59)
V.2.- Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental.....	(59)
V.3.- Escenario del Paisaje después del Proyecto.....	(62)

CONCLUSIONES.....	(62)
--------------------------	-------------

I.- DATOS GENERALES.

I.1.- Nombre de la Empresa u Organismo Solicitante.

DELEGACION COYOACAN
SUBDELEGACION DE OBRAS

I.2.- Registro Federal de Contribuyentes.

GDF-971205-4NA

I.3.- Nombre y Puesto del Responsable del Proyecto

SUBDELEGADO DE OBRAS

I.4.- Nacionalidad de la Empresa

MEXICANA.

I.5.- Actividad principal de la Empresa.

- a).- Ejercer las atribuciones que conforme a la presente ley corresponden a la autoridad en materia hidráulica dentro del ámbito de la competencia federal, excepto las que deben ejercer directamente el ejecutivo federal.
- b).- Formular el programa hidráulico respectivo, actualizarlo y vigilar su cumplimiento;
- c).- Proponer los criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno, asegurar y vigilar la coherencia entre los respectivos programas y las asignaciones de recursos para su ejecución
- d).- Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, y tratamiento y rehusó de aguas; los de riego o drenaje y protección contra inundaciones. En su caso, contratar o concesionar la prestación de los servicios que sean de su conveniencia o que así convengan con terceros.
- e).- Programar, estudiar, construir, operar, conservar, y mantener las obras hidráulicas y realizar acciones para el aprovechamiento integral del agua y la conservación de su calidad.

- f).- Conciliar y en su caso fungir a petición de los usuarios, como arbitro en la solución de los conflictos relacionados con el agua, en los términos de reglamentos de esta ley.
- g).- Ejercer las atribuciones fiscales en materia de administración, determinación, liquidación, cobro, recaudación y fiscalización de las contribuciones y aprovechamiento que se le destinen o en los casos que se señalen las leyes respectivas, conforme a lo dispuesto en el Código Fiscal de la Federación.
- h).- Expedir las normas en materia hidráulica en los términos de la Ley Federal sobre Metodología y Normalización.
- i).- Vigilar el cumplimiento y aplicación de la presente ley, interpretarla para efectos administrativos, y aplicar las sanciones y ejercer los actos de autoridad en la materia que no estén reservados al Ejecutivo Federal.
- j).- Actuar con autonomía técnica y administrativa en el manejo de los recursos que se destinen y de los bienes que tenga en los términos de esta ley, así como con autonomía de gestión para el cabal cumplimiento de su objetivo y de los objetos y metas señaladas en sus programas y presupuesto.
- k).- Expedir en cada caso, respecto de los bienes de propiedad nacional a que se refiere esta ley, la declaratoria correspondiente, que se publicara en el Diario Oficial de la Federación.
- l).- Realizar las demás que señalen las disposiciones legales o reglamentarias.

I.6.- Domicilio para oír y recibir notificaciones

Jardín Hidalgo No. 1
México DF.

I.7.- Responsable de la Formulación del Informe Preventivo

FLORES RUBIO JORGE
COL. LOMAS DE SAN CARLOS
ECATEPEC ESTADO DE MEXICO.
TELS - 5116 - 1166



II.- UBICACIÓN y DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

II.1.- Nombre del Proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A LOS SISTEMAS DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL: CARCAMOS, CUAUHEMOC, HUIHUITITLA Y EL CARACOL, DENTRO DE LA DELEGACIÓN COYOACAN

II.2.- Naturaleza del Proyecto.

La Delegación Coyoacán actualmente cuenta con un 98 por ciento de nivel en servicio de drenaje, lo cual representa una población beneficiada de 526,451 habitantes (80% de la población). El dos por ciento en servicio de drenaje faltante se debe a que algunas zonas de la delegación se encuentran en terrenos de suelo rocoso de basalto fracturado, por lo cual algunas partes no cuentan con infraestructura suficiente en red de drenaje.

De la información recabada de la zona, así como los levantamientos topográficos, se diseña el proyecto ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de bombeo de agua residual (cárcamos de bombeo), ubicados dentro del área delegacional, siendo los cárcamos el Caracol, Huihuititla y Cuauhtemoc.

El principal problema que se tiene en los cárcamos de bombeo de aguas residuales, es la deficiente operación por la falta de mantenimiento preventivo a los equipos de bombeo tanto principales como auxiliares, así mismo a las instalaciones en general.

Para el buen funcionamiento de los cárcamos de bombeo de aguas residuales, la política más sobresaliente es de dar mantenimiento preventivo y correctivo a sus instalaciones y equipos de bombeo y que en forma rápida y segura continuar desalojando las aguas residuales y pluviales que se generan en el área de influencia de cada cárcamo y que no causen daños ni molestias a la población que las produce.

Por lo que respecta a las líneas de acción que se refieren exclusivamente a los cárcamos de bombeo, es necesario:

a).- Dar mantenimiento correctivo y preventivo a los cárcamos de bombeo El Caracol, Huihuititla y Cuauhtemoc.



b).- Llevar a cabo, si es necesario la sustitución del equipamiento electromecánico y adecuaciones de sus instalaciones que alojaran estos equipos.

El objetivo principal es dar salida a las aguas residuales de las zonas en estudio, pronta y eficientemente, evitar daños a la salud y de dar un servicio seguro y eficiente a los habitantes.

Presupuesto: El costo total de las adecuaciones a los cárcamos de bombeo es de: **\$ 4'402,088.42**, desglosado de la siguiente forma:

Cárcamo El Caracol	2'428,875.87
Cárcamo Cuauhtemoc	1'062,313.10
Cárcamo Huihuititla	910,899.45

Beneficios: Con la realización de estas obras se espera beneficiar a una población aproximada de 1,650 habitantes.

DATOS BASICOS DE PROYECTO

	CÁRCAMO EL CARACOL	CÁRCAMO CUAUHTEMOC	CÁRCAMO HUIHUITITLA
Población actual estimada (2006) de la colonia	2,330 Hab.	16,740 Hab.	1,700 Hab.
Población de proyecto beneficiada	500 Hab.	5,00 Hab.	650 Hab.
Dotación promedio	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día
Aportación	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día	150 lts/hab/día
Q Mínimo	0.43 l.p.s	0.43 l.p.s	0.56 l.p.s
Q medio	0.87 l.p.s.	0.87 l.p.s.	1.13 l.p.s.
Q Máx. Inst.	3.30 l.p.s.	3.30 l.p.s.	4.29 l.p.s.
Q Máx. Ext.	4.95 l.p.s.	4.95 l.p.s.	6.43 l.p.s.
Q Pluvial.	66.68 l.p.s.	25.00 l.p.s.	29.79 l.p.s.
Q Total.	71.63 l.p.s.	29.95 l.p.s.	36.23 l.p.s.
Tipo de cárcamo	Cámara húmeda Subterránea		
Sistema que ingresa al cárcamo	Combinado (aguas negras y pluviales)		
Eliminación	Bombeo.		
Vertido	Pozo de visita existente		
Fórmulas	Manning, Harmon		
Velocidades	Mín. = 0.30 m/seg. Máx. = 3.00 m/seg.		



II.3.- Vida Útil del Proyecto

El proyecto contempla un horizonte de 15 años.

II.4.- Programa de Trabajo.

El proyecto de construcción del Sistema contempla aproximadamente 6 meses de actividades por cada cárcamo de bombeo.

II.5.- Ubicación Física del Proyecto

- a).- Estado.- Distrito Federal
- b).- Delegación.- Coyoacán
- c).- Ubicación de la zona de estudio.

CARCAMO EL CARACOL

Calle BUTACARIS s/n. Col. El Caracol. (Al fondo Sur del callejón del mismo nombre)

Su acceso es por Periférico-Calle Butacarís, dirección Oriente -Poniente (posterior al estadio azteca), el CARCAMO se encuentra al fondo del callejón “sur” de la calle mencionada.

CARCAMO CUAUHEMOC

Calle Cuauhtemoc S/N –Canal Nacional, Colonia San Francisco Culhuacan.

Su acceso de entrada es por Calzada Taxqueña-Canal Nacional (dirección Oriente –Poniente), el CARCAMO se encuentra al fondo del callejón “norte” de la calle mencionada.

CARCAMO HUIHUITITLA

Callejón Huihuititla S/N Col. Cuadrante San Francisco.

Su acceso de entrada es por Callejón del Atrio de San Francisco esquina Pedregosa (dirección Norte-Sur), el CARCAMO se encuentra al fondo “sur” del callejón Huihuititla

d).- Las coordenadas geográficas extremas de la Delegación Coyoacán son: al Norte 19°22’ al Sur 19°18’ de latitud Norte, al este 99°06’ y al oeste 99°12’ de longitud oeste, en la porción Centro del Distrito Federal y a una altitud promedio de 2,240 m.s.n.m.

II.6.- Situación Legal del Predio

Son terrenos pertenecientes a la Delegación Coyoacán México D.F.



II.7.- Superficie Requerida

La superficie requerida, se tiene definida ya que los cárcamos de bombeo actualmente se encuentran operando y su superficie se limito cuando se construyeron y equiparon, además no se requiere de superficie adicional

II.8.- Colindancia del predio y actividad que se desarrolla

La Delegación colinda; al norte, con la delegación Benito Juárez e Iztapalapa limitada por las avenidas Río Churubusco y Calz. Ermita Iztapalapa; al Este con la Iztapalapa y Xochimilco limitada por Calzada de la Viga y Canal Nacional; al Sur con la delegación Tlálpán limitada por Calzada del Hueso, Av. Bordo, Calz. Acoxta, Viaducto Tlálpán, Calz. Del Pedregal y Anillo Periférico; y al Oeste con la delegación Alvaro Obregón limitada por las calles Blvd. Cataratas, barda del fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Angel, Av. San Jerónimo, Progreso, Paseo del Río y Av. Universitaria.

II.9.- Obra civil desarrollada para preparación del terreno

En general para los cárcamos de bombeo se adecuaron, todos y cada uno de los elementos electromecánicos que lo conforman de la siguiente manera:

De acuerdo al gasto de bombeo del cárcamo, para el cárcamo el Caracol se propone la instalación de 3 bombas centrífugas verticales tipo inatascable con motor sobre superficie, lubricación aceite y para los cárcamos Cuauhtemoc y Huihuititla se proponen la instalación de 2 bombas centrífugas verticales tipo inatascable, instalación en cárcamo húmedo, para manejar aguas negras accionadas por motor eléctrico de inducción jaula de ardilla tipo sumergible y como equipamiento de emergencia, una planta generadora de energía eléctrica.

Nota.-

Es necesario normalizar la energía eléctrica y sustitución del transformador de acuerdo a la carga demandada del nuevo equipo.

En general para los cárcamos de bombeo en lo que respecta a la obra civil se realizaran modificaciones a las instalaciones y exteriores, de la siguiente manera

a) CARCAMO

Equipar en la losa-tapa del mismo, tapas de registro adecuadas a los huecos existentes, así como instalar tubos de ventilación en puntos estratégicos.

Instalación de trampas removibles de sólidos (rejillas) al ingreso del gasto con acceso para su mantenimiento.



b) LINEA DE DESCARGA.

Cárcamo el Caracol las líneas de descarga actual son tres tuberías independientes de 200 mm (8") de diámetro cada una salen del cárcamo a la descarga, se propone la sustitución de las mismas por una sola línea de 305 mm (12") de diámetro con tubería de acero.

Cárcamo Cuauhtemoc la línea de descarga actual tiene a su descarga problemas de contra pendiente, lo cual el bombeo se hace deficiente, ya que la salida de las aguas negras es lenta, lo que provoca en época de lluvias inundaciones, por tal motivo se propone una línea de conducción de aguas residuales que su descarga sea a la lumbrera que se ubica por la inmediaciones a la calle 20 de agosto, teniendo un recorrido por las calles de Cuauhtemoc, Pino y 20 de Agosto hasta llegar a la lumbrera,

NOTA: el análisis de la línea de conducción que se propone no esta considerada en estos alcances por lo que se tendrá que contratar para la realización del proyecto ejecutivo de la línea de descarga.

Cárcamo Huihuititla la línea de descarga actual será aprovechada utilizando la misma trayectoria y su vertido final.

c) CASETA DE CONTROL

Se ampliarán sus dimensiones de acuerdo a normas, para la operación segura de los equipos de control La caseta del bombero anexa al cuarto de control, se redimensionará, de acuerdo al nuevo proyecto.

d) OBRA EXTERIOR DEL CONJUNTO

Se sustituirá la puerta de acceso principal, reforzando la parte superior con alambre de púas de 6 hilos, en el cárcamo Cuauhtemoc el cercado perimetral de malla ciclón se sustituirá, por cercado formado con tubos de 4" de diámetro.

Todo el conjunto tanto exterior (patio) como interior (casetas), contará con alumbrado y salidas estratégicas de fuerza (contactos)

Sobre las casetas se aplicará un aplanado acabado fino y pintura vinílica tanto en los interiores como en fachadas y de esmalte en herrería

Para las tuberías de descarga será con pintura de esmalte alquídico

II.10.- Vías de Acceso

CARCAMO CARACOL

Las principales vías de comunicación, para el cárcamo en estudio, son Periférico Sur (dirección Oriente-poniente) proximidades al estadio Azteca, así como por tren ligero (embarcadero Taxqueña-Estadio Azteca).



Principales Vialidades

Tipo de vialidad	Vialidad
Acceso controlado	Av. Río Churubusco
	Anillo Periférico
	Calzada de Tlalpan
	Viaducto Tlalpan
Primaria	Av. División del Norte
	Tlalpan
	Av. Insurgentes
	Av. Universidad
Secundaria	Av. de la Imán
	Av. La Liga Insurgentes-Tlalpan
	Av. Estadio Azteca

CARCAMO CUAUHEMOC

La principal vía de comunicación, para el cárcamo en estudio, es por Av. Taxqueña-Canal Nacional, en dirección oriente-poniente, por Taxqueña al pasar Canal Nacional se ingresa por calle Zapata, al término de esta, inicia Cuauhtemoc.

Principales vialidades

Tipo de vialidad	Vialidad
Acceso controlado	
Primaria	Av. Taxqueña
Secundaria	Calle Zapata
	Calle Rosas
	Calle Pino

CARCAMO HUIHUITITLA

La principal vía de comunicación, para el cárcamo en estudio, es por Av. Miguel Angel de Quevedo, en dirección poniente-oriente, se ingresa por calle Puente de San Francisco, al término de esta, continuar por



Prolongación Callejón del Atrio de San Francisco, hasta esquina con Pedregoza, ahí se inicia Callejón de Huihuititla.

Principales vialidades

Tipo de vialidad	Vialidad
Acceso controlado	
Primaria	Av. Miguel A. De Quevedo Eje 3 Sur
Secundaria	Calle Prol. Callejón del Atrio de San Francisco. Calle Pedregoza.

II.11.- Vinculación con las Normas y Regulaciones sobre el uso del suelo en el área relacionada con el proyecto

- a).- Plan Director Urbano:
- b).- Planes o Programas Ecológicos en el Área de Influencia: La administración pública o el Sector Privado, no ha instrumentado algún programa ecológico especial de atención en los bienes de la comunidad.
- c).- Relación con Áreas Ecológicas Protegidas: La comunidad beneficiada y obras del proyecto, se ubican fuera de los límites e influencias de las áreas naturales protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal.

II.12.- Requerimientos de Mano de Obra.

Se ha estimado que el personal necesario para llevar a cabo la construcción de los sistemas es de 15 trabajadores repartidos en los tres cárcamos que se rehabilitarán, los que de acuerdo con el programa de ejecución de obra trabajarán durante un periodo aproximado de 6 meses.

PERSONAL REQUERIDO PARA LAS ADECUACIONES DE LOS CARCAMOS DE BOMBEO

- 1.- COORDINADOR DE OBRA Y/O RESIDENTE
- 2.- TOPOGRAFO
- 3.- OFICIAL DE ALBAÑILERIA
- 4.- OFICIAL ELECTRICO
- 5.- OFICIAL DE PLOMERIA
- 6.- AYUDANTES EN GENERAL



II.13.- Obras y Servicios de Apoyo a utilizar en las diferentes etapas del Proyecto

Para la realización de la obra se cuenta con caminos de acceso transitable en buenas condiciones, por lo cual no se requerirá de obras y servicios de apoyo para la ejecución de los trabajos.

III.- DESCRIPCION DEL PROCESO.

III.1.- Materiales y Sustancias que serán utilizadas en las diferentes etapas de preparación del sitio.

Los principales materiales que se utilizaran en las etapas de preparación del sitio son:

CEMENTO
TABIQUE
MORTERO
TEZONTLE
ARENA
GRAVA
TEPETATE
TUBERIA DE ACERO
MATERIAL ELECTRICO

Y TODO LO NECESARIO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA

III.2.- Volúmenes de obra por ejecutarse.

Los volúmenes de obra por ejecutar son variables en los tres cárcamos, es de acuerdo con lo proyectado, influye la capacidad de los equipos, así como la capacidad de los cárcamos, la superficie del terreno y las instalaciones que alojaran a los equipos de control y de emergencia.

a).- El equipo requerido para la construcción del sistema será el siguiente:

Equipo topográfico, trompos para colado de concreto y morteros, vibradores, etc., y en general todo el equipo relacionado con la construcción de obras de infraestructura hidráulica para un sistema de estas características. Las cantidades necesarias para la construcción de las obras estarán en función de los recursos asignados.

b).- Residuos en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos



Durante la etapa de construcción se genera: excedentes de tierra producto de las excavaciones, materiales pétreos, residuos de morteros, tabique, pedacearía de cimbra de madera, recipientes de gasolina, bolsa de cemento, además de los desechos y la basura generada por el personal que labore.

En la etapa de construcción se espera generar como desechos un máximo de 5% de los materiales de construcción utilizados en los diferentes elementos del sistema de alcantarillado como: concreto, pedacearía de cimbra de madera, pedecería de tubería, pedecería de tabique, generando además bolsas de papel producto del envase del cemento.

En la construcción, implica la presencia de 18 trabajadores repartidos en los tres cárcamos que generan aproximadamente 2 Kg./día/persona de basura y desechos metabólicos, los que se estiman son en un 20% inorgánicos y un 80% orgánicos, lo que significa 34 k de basura y desechos diarios, de los cuales aproximadamente 6.8 k. Serán vidrio, latas y plástico 4.25 k de desechos metabólicos y 21.5 k de basura orgánica degradable.

Para la disposición final de los residuos, se concertara con la comunidad el utilizar un área para el deposito de estos, el concreto una vez seco se recogerán aprovechando algunas de las bolsas vacías de cemento para trasladarlo y para coleccionar la basura orgánica generada por el personal, finalmente se trasladara al sitio que se haya definido.

Para la disposición de desechos humanos, se propone el alquiler de una letrina portátil, para cada cárcamo.

El material resultante de limpieza y la tierra excedente de las excavaciones de cepas o del desplante de estructuras se retirara a tiros oficiales.

Se generaran humos, polvos y ruidos el traslado de los materiales en camiones, durante el tiempo que usen equipo ligero, los que utilizan como combustible gasolina; humos generados por residuos de Nox, Cox, Sox, cuya disposición final es la atmósfera circundante ya que él trafico de estos vehículos será mínimo estos fácilmente se dispersaran.

Los vehículos, y el equipo a utilizar, causara ruido que no superara los 60 Dv., este tendrá influencia en un radio de aproximadamente 50 mt. Y será durante el tiempo que estos sean utilizados.

La gasolina necesaria para el funcionamiento de los equipo tendrá que ser adquirida en la gasolinera más cercana

IV.- ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL

IV.1.- Rasgos Físicos

La Delegación Coyoacán está ubicada geográficamente: al Norte 19°22', al Sur 19°18' de latitud Norte, al Este 99°06' y al oeste 99°12' de longitud Oeste. En la porción Centro del Distrito Federal y a una altitud promedio de 2,240 m.s.n.m.

La delegación Coyoacán tiene una superficie territorial de 54.0 Km², lo que representa el 3.63% del total territorial del Distrito Federal. De ésta superficie, el 100% es área urbana.

Características fisiológicas y meteorológicas

Zona geográfica:	Altiplano mexicano
Pendientes:	Casi nula (promedio del 5%)
Clima:	Templado
Temperatura:	
Mínima	8°C
Media:	16°C
Máxima:	24°C
Precipitación:	577.30mm (acumulada en 1997)

Características geológicas.

De acuerdo a la zonificación, desde el punto de vista estratigráfico, el Distrito Federal presenta tres tipos de zonas

Lomas, conformada por gravas, arenas, bloques, basaltos y productos piroplásticos.

Transición, conformada por arcilla; arena y grava.

Fondo del lago, conformada por tobas, limos, arcillas y arenas finas.

En el caso particular de la zona que conforma la delegación Coyoacán se localizan en la zona norte, arcillas y arenas; en la zona sur, predominantemente basaltos, arenas y arcillas; en la zona este, arcillas; en la zona oeste, basalto; en la zona centro, basalto, arcillas y arenas.

IV.2.- Rasgos Biológicos

Cobertura vegetal

La cobertura vegetal que la delegación Coyoacán ocupa es de 2.54 Km² que comprenden la zona de Ciudad Universitaria, los Viveros de Coyoacán, parques jardines y el Cerro del Zacatepetl.

IV.3.- Rasgos Socioeconómicos

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Los pobladores desarrollaban como actividad: En el sector primario, comprende la agricultura la ganadería, caza y pesca en un 0.26%; El sector secundario, comprende la minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, generación de energía eléctrica y construcción en un 24.36% y el sector terciario comprende los comercios y servicios en un 71.84%

V. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACION

V.1.- Escenario del paisaje antes del proyecto

La delegación Coyoacán, se localiza al centro del Distrito Federal y se encuentra a una altitud media de 2,240 metros sobre el nivel del mar, el clima predominante es templado, predominan las construcciones con muros de tabique con techos de concreto, cuentan con servicios de agua potable y alcantarillado; La cobertura vegetal que la delegación Coyoacán ocupa es de 2.54 Km² que comprenden la zona de Ciudad Universitaria, los Viveros de Coyoacán, parques jardines y el Cerro del Zacatepetl. En el área de estudio cuenta con vialidades todas estas en buen estado.

V.2.- Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental

En la construcción de los sistemas, los mayores impactos al ambiente se generaran durante la etapa de construcción ya que es cuando el derrame accidental de concreto y mortero utilizados en la construcción y durante su fabricación se utilizan bultos de cemento, lo que impactara directamente el suelo de el área donde se construyan los diversos elementos. Considerando que los volúmenes de desperdicio de mortero y concreto serán recolectados y dispuestos en un área expofeso. Este impacto se considera de mínima magnitud y temporal; siendo mitigable

Tomando en cuenta que se espera generar como desecho un máximo de 5% de los materiales en los diferentes elementos del sistema de alcantarillado se generara: pedacería de cimbra de madera, la que se recolectara para su disposición final.



Considerándose este impacto ambiental de mínima magnitud y temporal; siendo mitigable

Se producirá pedacería de tabique y se generaran bolsas de papel producto de envases de cemento.

Estos desechos impactan directamente al suelo, pero son mitigables de manera inmediata y dados los volúmenes que se espera manejar puede considerarse como nulo.

La obra implica la presencia de 18 trabajadores que generaran aproximadamente 2 kg/día/persona de basura y desechos metabólicos, los que se estima son en un 20% inorgánicos y 80% orgánicos, lo que significa 34 k de basura y desechos diarios, de los cuales aproximadamente 6.8 g serán vidrio, latas y plásticos; 4.25 k de desechos metabólicos y 27.2 de basura orgánica degradable, lo que hacen un total de aproximadamente 2.8 toneladas considerando los seis meses que durara la construcción.

Para la disposición final de los residuos, se concertara con la comunidad el utilizar un área para desecho de estos, el concreto una vez seco se recogerán aprovechando algunas de las bolsas vacías de cemento para trasladarlo y

para coleccionar la basura orgánica generada por el personal, finalmente se trasladara al sitio que se haya definido, si fuese posible los residuos junto con las bolsas de cemento restantes así como las latas y vidrio se separaran para sacarlas y llevarlas al centro de acopio mas cercano. Este tipo de impacto será de pequeña magnitud y temporal.

Los desechos humanos impactan el suelo y el aire cuando se disponen al aire libre, lo que se evitara con el alquiler de una letrina movil, haciendo este impacto nulo.

Se generaran humos y polvos en el traslado de los materiales en camiones, y durante el tiempo que usen el equipo pesado, los que utilizan como combustible Diesel y gasolina; los humos generados por residuos de Nox, Cox, Sox, cuya disposición final es la atmosfera circundante, ya que el trafico de estos vehículos será mínimo estos facilmente se dispersan. Impacto mitigable de magnitud mínima y temporal.

El ruido producido por los vehículos automotores que transportaran materiales, y el equipo pesado no superaran los 60 dv. Y su influencia es en un radio aproximado de 50 m. lo que impacta a la población durante los periodos en que este funcionando. Este impacto se considera mínimo dado que es temporal y en áreas reducidas.

La gasolina y/o diesel necesario para el funcionamiento del equipo pesado tendrá que ser Adquirida en la gasolinera mas cercana y trasladarla el sitio de la obra en bidones de plástico de 50 litros de capacidad y no deberá almacenarse en el sitio mayores de los 200 litros estando en un área debidamente acondicionada para ello para evitar al máximo derrames e incendios accidentales.



La construcción del sistema requiere de un área sobre el terreno natural, para la elaboración de mezclas, u otros trabajos.

Esta área es significativa como para considerar cause problemas de disminución de la permeabilidad total de la zona, por lo que este efecto se considera nulo

El objetivo primordial de este proyecto es la construcción y mantenimiento correctivo y preventivo de los cárcamos de bombeo, para satisfacer la demanda de la población. Consecuentemente se espera tener un gran impacto social y económico que contribuya al desarrollo de la comunidad mejorando las condiciones sanitarias de la población actual, al asegurar el desalojo de aguas negras para evitar el riesgo de enfermedades, representada por los malos olores por agua contaminada. Impacto que se considera de gran magnitud para la población beneficiada.

Medidas de mitigación

Acontinuación se presentan las medidas de mitigación para los impactos generados durante la etapa de construcción y mantenimiento correctivo y preventivo de los cárcamos de bombeo de la delegación Coyoacán.

- a).- Para la disposición final de los residuos orgánicos, se concertara con la comunidad el utilizar una área para el deposito y posteriormente la recolección de estos hacia el tiro oficial.
- b).- Los desechos de concreto una vez seco se recogerán aprovechando algunas de las bolsas vacías de cemento para trasladarlo.
- c).- Se propone el alquiler de una letrina movil, a la cual se cambiara cada semana o cuando se encuentre a tres cuartos de su capacidad total.
- d).- El material resultante de la limpieza y la tierra excedente de las excavaciones de cepas o del desplante de estructuras se enviaran al tiro oficial.
- e).- La gasolina y/o diesel necesario para el funcionamiento del equipo pesado tendrá que ser adquirida en la gasolinera mas cercana y trasladarla al sitio de la obra en bidones de plástico de 50 litros de capacidad cerrados y no deberá almacenarse en el sitio cantidades mayores a los 200 litros estando estos en un área debidamente acondicionada para ello y evitar al máximo derrames e incendios accidentales.
- f).- Para evitar al máximo la generación de humos, polvos y ruido en el traslado de los materiales en camiones, así como ruido excesivo; durante el tiempo que use el equipo pesado, los que utilizan como combustible Diesel

y/o gasolina, los vehículos y equipos deberán mantenerse en condiciones mecánicas óptimas y contar con el silenciador.

V.3.- Escenario del paisaje después del Proyecto

Las alteraciones el paisaje serán mínimas ya que una vez terminada la construcción y adecuaciones a los cárcamos el aspecto volverá a ser el mismo.

CONCLUSIONES

- 1.- Los impactos ambientales mas significativos se dan durante la fase de construcción del sistema y la gran mayoría son de magnitud mínima, temporales y facilmente mitigables.
- 2.- El paisaje de la comunidad no sufrirá alteración alguna.
- 3.- El beneficio social es de gran magnitud para la población beneficiada de manera directa e inmediata a los pobladores actuales y asegurando este beneficio, considerando las condiciones de crecimiento de la población presente.

ANEXOS



CARCAMO “EL CARACOL”

MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACION MECANICA



I. GENERALIDADES

Las instalaciones del cárcamo EL CARACOL, se encuentran en la Calle Butacarís S/N, Col. El Caracol, Delegación Coyoacán. El cárcamo, será rehabilitado mediante la aplicación de mantenimiento correctivo y preventivo afín de que tenga la operación eficiente para captar las aguas combinadas locales y enviarlas a un pozo de visita localizado en la intersección de la Calle Butacarís y Anillo Periférico Sur (a aproximadamente 142.00 m.) a través de una línea de conducción de 305 mm Ø en acero al carbón (proyecto).

El pozo de visita donde serán descargadas las aguas combinadas se ubica en la intersección de la calle Butacarís y el Anillo Periférico Sur, y de acuerdo al resultado de los estudios hidráulicos, se requiere desalojar un caudal de 71.63 l.p.s.; sin embargo la capacidad de bombeo, se establece de 80.0 l.p.s.

II. ACCIONES DE MANTENIMIENTO

En base a las visitas de inspección al cárcamo, y a los análisis realizados, las acciones de mantenimiento que se pretenden realizar son:

1. Substitución de las bombas existentes de diversos tipos por motobombas inatascables de de 40 l.p.s. (Tres) con motor eléctrico instalación sobre superficie.
2. Substitución de la Subestación Eléctrica.
3. Reubicación y substitución de la Planta Eléctrica de energía de emergencia.
4. Construcción de casetas (Caseta de operador con baño, caseta de control y cuarto de generación).
5. Instalación de tuberías, fontanería y válvulas que conforman las descargas individuales y común del grupo de bombas de proyecto (Tres equipos).
6. Construcción total del sistema eléctrico (Fuerza, Subestación, alumbrado, energía de emergencia con transferencia automática, sistema de tierras, control y equipo de medición).
7. Fabricación e instalación de portón de acceso principal.
8. Retiro de equipos y componentes electromecánicos existentes en el predio del cárcamo.
9. Obra civil para soporte de equipos de bombeo a nivel de losa de piso de carcomo.
10. Construcción de cerca perimetral complementaria.
11. Construcción de soportes, silletas, y atraques en tuberías (Tuberías de 4"Ø, 8"Ø y 12" Ø).
12. Instalación de sensores de nivel de agua en el cárcamo para proteger los equipos de bombeo por bajo nivel y para monitorear niveles en el centro de control de motores que permitan automatizar la operación de bombeo.
13. Instalaciones hidrosanitarias.

El cárcamo de bombeo (Existente) corresponde a una estructura de concreto armado desplantado bajo superficie de geometría irregular que tiene la función de captar las aguas provenientes del alcantarillado local y alojar los equipos de bombeo, los cuales a través de una tubería de 305 mm. de diámetro en acero al carbón y una longitud de aproximadamente 142.0 m., enviarán el agua a un pozo de visita existente.

III. ANALISIS DE EQUIPAMIENTO

De acuerdo a resultados del cálculo hidráulico, para determinar el caudal de aportación al cárcamo de bombeo, se requiere que los equipos a instalar desalojen un caudal de:

- Gasto total de bombeo. ----- 71.63 l.p.s.

En este caso, el sistema de bombeo se establece para una capacidad de 80.00 l.p.s., y a fin de garantizar la continuidad del bombeo, se instalarán tres bombas con caudal unitario de 40.00 l.p.s. las cuales operarán de manera alternada para desgaste uniforme de sus partes; así mismo, en caso de falla de uno de los equipos, se tendrá uno disponible para mantener la continuidad del servicio.



IV. CONDICIONES DE PROYECTO

A. DENOMINACION	Cárcamo El Caracol.
B. OBJETIVO	Proyecto Ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo del cárcamo El Caracol.
C) CAPACIDAD DE BOMBEO	80.00 l.p.s.
D) TIPO DE BOMBAS CONSIDERADAS	Centrifuga vertical, tipo inatascable con motor sobre superficie.
E) NUMERO DE BOMBAS EN EL CARCAMO	Tres (Operación 2 + 1)
F) GASTO POR BOMBA	40.00 l.p.s.
G) DESCARGA DE BOMBEO	A pozo de visita ubicado en la intersección de la calle Butacarís y Anillo Periférico Sur.
H) LINEA DE CONDUCCION (PROYECTO)	
• DIAMETRO	305 mm.
• LONGITUD	142 m.
• MATERIAL	Acero al carbón.
I) NIVEL FINAL DE DESCARGA DE BOMBAS EN POZO DE VISITA.	9.739 m
J) ELEMENTO MOTRIZ	Motores eléctricos verticales, instalación sobre superficie.

V. CALCULO DE LA CARGA DINAMICA TOTAL DE BOMBEO (C.D.T.)

La carga dinámica total de bombeo (C.D.T.) , se determinará con la suma de las energías hidráulicas que se indican a continuación.

$$C.D.T. = H_{fp} + H_{fs} + H_e + H_v + H$$

Donde:

C.D.T. = Carga dinámica total de bombeo, m.c.a.

H_{fp} = Pérdida de carga en tramos de tubería recta, m.

H_{fs} = Pérdida de carga en piezas especiales, m.

H_e = Desnivel estático, m.



H_v = Carga por velocidad, m.

H = Pérdida de carga en línea de conducción.

1. PERDIDA DE CARGA EN TRAMOS DE TUBERIA RECTA (H_{fp})

Para determinar esta pérdida de carga, se aplica la ecuación de MANNING, presentada en la forma siguiente.

$$H_f = \frac{10.3 \times n^2 \times Q^2 \times L}{D^{5.33}}$$

Donde: H_f = Pérdida de carga en tubería recta, m.

n = Factor de fricción de MANNING

Q = Caudal a través de la tubería, m³/seg.

L = Longitud de tubería, m.

D = Diámetro de tubería, m.

A) Tubería recta de acero al carbón, 203 mm ($n = 0.014$), 6.0 m de longitud.

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.040^2 \times 6.0}{(0.203)^{5.33}} = 0.10m$$

B) Tubería recta en múltiple de descarga ($n = 0.014$), 6.0 m y 305 mm \varnothing .

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.08^2 \times 6.0}{(0.305)^{5.33}} = 0.05m.$$

C) Tubería recta en línea de conducción ($n = 0.014$), 142.0 m y 305 mm \varnothing .

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.08^2 \times 142.0}{(0.305)^{5.33}} = 1.035m.$$

Por lo tanto la pérdida de carga total en tubería recta del sistema es:

$$H_{fp} = A. + B + C = 0.10 + 0.05 + 1.035$$

$$H_{fp} = 1.185 m.$$



2. PERDIDA DE CARGA EN PIEZAS ESPECIALES (Hfs)

PIEZAS ESPECIALES	CANT.	VALOR DE K.
* Codo de 152 mm (6") Ø x 90°	1	1 x 0.30
* Ampliación de 152 mm X 203mmØ	1	1 x 0.15
* Válvula de retención tipo Check de 203 mm, (8") Ø.	1	3.0
*Válvula de seccionamiento tipo compuerta, 203 mm (8") Ø.	1	0.15
* Codo de 203 mm (8") Ø x 45°	1	1 x 0.24
* Codo de 305 mm (12") Ø x 90°	2	2 x 0.30

La pérdida de carga en piezas especiales en función del factor de rozamiento K, se determina con la siguiente ecuación:

$$H_f = K \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

Hf = Pérdida de carga en piezas especiales

K = Factor de rozamiento

V = Velocidad de flujo m/seg.

$$V_{6"} = \frac{Q}{A} = \frac{0.04}{0.785(0.152)^2} = 2.20 \frac{mts.}{seg.}$$

∴

$$V_{6"} = 2.20m / seg.$$

$$V_{8"} = 1.24m / seg.$$

$$V_{12"} = 1.10m / seg.$$

Entonces:



$$Hfk_6 = (0.3 + 0.15) = 0.45 \Rightarrow Hfs_6 = 0.45 \left(\frac{2.20^2}{19.6} \right) = 0.11m$$

$$Hfk_8 = (3.0 + 0.15 + 0.24) = 3.39 \Rightarrow Hfs_8 = 3.39 \left(\frac{1.24^2}{19.6} \right) = 0.26m$$

$$Hfk_{12} = (0.30 + 0.30) = 0.60 \Rightarrow Hfs_{12} = 0.60 \left(\frac{1.10^2}{19.6} \right) = 0.04m$$

Se estima 1.50 m. como pérdidas secundarias en la línea de conducción.

∴

$$Hfs = 0.11 + 0.26 + 0.04 + 1.50 = 1.91m.$$

3. DESNIVEL ESTÁTICO (he)

De acuerdo a datos de la línea de conducción (Proyecto) y niveles de operación en el cárcamo de bombeo, el desnivel estático queda determinado de la manera siguiente:

he = Desnivel topográfico + profundidad del cárcamo del nivel del piso terminado al nivel mínimo de agua.

$$he = 9.739 + 6.00$$

$$he = 15.739 \text{ m}$$

4. CARGA POR VELOCIDAD (hv)

$$Hv = \frac{v^2}{2g} \quad ; \quad V = 1.10m/seg.$$

$$Hv = \frac{1.10^2}{19.6} = 0.06m.$$

5. CARGA DINAMICA TOTAL (C.D.T.)

De acuerdo a los valores de carga hidráulica antes determinados, la carga dinámica total de bombeo queda establecida de la manera siguiente:

$$C.D.T. = Hfp + Hfs + He + Hv + H$$

$$C.D.T. = 1.185 + 1.91 + 15.739 + 0.06$$

$$C.D.T. = 19.00 \text{ m.c.a.}$$

$$C.D.T. \approx 20.00 \text{ m.c.a.}$$



6. CALCULO DE POTENCIA DE MOTOR

Con los datos anteriores, se calcula la potencia al freno requerida por el equipo de bombeo, a fin de determinar la capacidad del elemento motriz de accionamiento de la bomba.

La ecuación que nos determina la potencia al freno es:

$$BHp = \frac{CDT \times Q \times \gamma}{76 \times \eta}$$

Definiendo términos:

Bhp ⇔ Potencia al freno en H. P.

CDT ⇔ Carga dinámica total en m.

Q ⇔ Gasto de bombeo en m³/s.

γ ⇔ Peso específico (Para agua negra γ = 1030 kg/m³).

η ⇔ Eficiencia del equipo de bombeo en %.

Sustituyendo valores en la ecuación, el valor de la eficiencia se considera de 60% en virtud a lo señalado en la tabla que contiene los datos técnicos de las bombas analizadas, por consiguiente se determina la potencia requerida de la bomba en el punto de selección:

$$BHp = \frac{(20.00 \text{ m})(0.040 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.60)} =$$

$$Bhp_{\text{DISEÑO}} \approx 19.00 \text{ H.P.}$$

Para determinar las potencias requeridas en los puntos de máximo y mínimo se debe ajustar el gasto para cada punto; es decir, para el punto máximo el Q = 35.00 L.P.S. aproximadamente y en el punto mínimo el Q = 55.00 L.P.S.

Potencia requerida mínima:

$$BHp = \frac{(22.00 \text{ m})(0.035 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.55)} =$$

$$Bhp_{\text{MÍNIMA}} \approx 19.0 \text{ H.P.}$$

Potencia requerida máxima:

$$BHp = \frac{(15.00 \text{ m})(0.060 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.55)} =$$



$B_{hp} \text{ MÁXIMA} \approx 23.00 \text{ H.P.}$

Con los valores obtenidos se determina el elemento motriz acoplado al equipo de bombeo.

Se considera un motor eléctrico vertical de alta eficiencia, acoplado a la bomba por medio de flecha de transmisión, para servicio a intemperie, tipo inducción jaula de ardilla, con una capacidad nominal de 30.0 H. P., a una velocidad de operación de 1160 R.P.M., número de polos 6, tensión de operación a 220/440 Volts, a una frecuencia de 60 Hz., con un factor de servicio de 1.00.

CARCAMO CUAUHEMOC

MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACION MECANICA



I. GENERALIDADES

El cárcamo de bombeo de aguas combinadas que se localiza en la calle cerrada “Cuauhtemoc”, será rehabilitado mediante la aplicación de mantenimiento correctivo y preventivo afin de que tenga la operación eficiente para captar las aguas combinadas locales y enviarlas a un pozo de visita localizado en la Calle Av. Canal Nacional (a aproximadamente 60.00 m.) a través de una línea de conducción de 406 mm Ø en acero al carbón (existente).

El pozo de visita donde serán descargadas las aguas combinadas se ubica al margen del Canal Nacional. El cárcamo tendrá la capacidad para desalojar 30.00 l.p.s. de aguas combinadas.

II. ACCIONES DE MANTENIMIENTO

En base a las visitas de inspección al cárcamo, y a los análisis realizados, las acciones de mantenimiento que se pretenden realizar son:

14. Substitución de las bombas existentes (Dos) por motobombas inatascables de 30.0 l.p.s. con motor sumergible.
15. Obra civil y electromecánica para la instalación de una rejilla de accionamiento mecánico para retención de sólidos.
16. Construcción de caseta de control con medio baño para resguardar y operar el equipo electromecánico (Planta alta).
17. Construcción de caseta para alojar la planta eléctrica de emergencia (Planta baja).
18. Rehabilitación completa de la instalación eléctrica, que incluye fuerza, alumbrado, tierras, subestación eléctrica y generación de energía de emergencia.
19. Instalación de marco estructural y polipastos para izaje de equipos de bombeo e izaje de rejilla de retención de sólidos.
20. Adecuación de hueco en losa tapa de cárcamo, para instalación de los equipos de bombeo.
21. Demolición (Y retiro de cascajo) de bases de concreto existentes para los motores de combustión interna y para el tanque de combustible.
22. Retiro de equipos y componentes electromecánicos existentes en el predio del cárcamo.
23. Aplicación de protección anticorrosiva a tuberías, fontanería y piezas especiales (existentes).
24. Construcción de cerca perimetral a base de murete de concreto de 50 cm de altura y perfil tubular de acero ced. 40.
25. Para atender condiciones de falla de energía eléctrica por parte de la Compañía Suministradora, se considera instalar una planta eléctrica de emergencia con capacidad para cubrir el 100% de la carga eléctrica demandada por el sistema de bombeo.
26. Instalación de sensores de nivel de agua en el cárcamo para proteger los equipos de bombeo por bajo nivel y para monitorear niveles de agua en el centro de control que permitan automatizar la operación de bombeo.
27. Instalación en el extremo frontal del múltiple de descarga, una válvula eliminadora de aire, servicio agua residual.

A) PRETRATAMIENTO

Con objeto de eliminar sólidos suspendidos en el agua influente al cárcamo que puedan ocasionar daños a los elementos constitutivos de la bomba, se considera instalar en el cárcamo una rejilla para retención de sólidos con claro entre soleras verticales de 50 mm.

B) CARCAMO DE BOMBEO

El cárcamo de bombeo (Existente) corresponde a una estructura de concreto armado desplantado bajo superficie que tiene la función de captar las aguas provenientes del alcantarillado local y alojar los equipos de bombeo, los cuales a través de una tubería de 406 mm. De diámetro en acero al carbón y una longitud de aproximadamente 60.0 m., enviarán el agua a un pozo de visita del colector de 508 mm Ø que se localiza sobre la calle Av. Canal Nacional.



III. ANALISIS DE EQUIPAMIENTO

De acuerdo a resultados del cálculo hidráulico, para determinar el caudal de aportación al cárcamo de bombeo, se requiere que los equipos a instalar desalojen un caudal de:

- Gasto total de bombeo. ----- 29.95 l.p.s.

En este caso, el sistema de bombeo se establece para una capacidad de 30.00 l.p.s., y a fin de garantizar la continuidad del bombeo, se instalarán dos bombas con caudal unitario de 30.00 l.p.s. las cuales operarán de manera alternada para desgaste uniforme de sus partes; así mismo, en caso de falla de uno de los equipos, se tendrá uno disponible para mantener la continuidad del servicio.

IV. CONDICIONES DE PROYECTO

A. DENOMINACION	Cárcamo Cuauhtemoc.
B. OBJETIVO	Proyecto Ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo del cárcamo Cuauhtemoc.
C) CAPACIDAD DE BOMBEO	30.00 l.p.s.
D) TIPO DE BOMBAS CONSIDERADAS	Centrifuga vertical, tipo inatascable con motor sumergible.
E) NUMERO DE BOMBAS EN EL CARCAMO	Dos (Operación 1 + 1)
F) GASTO POR BOMBA	30.00 l.p.s.
G) DESCARGA DE BOMBEO	A pozo de visita del colector de 508 mm Ø existente sobre la calle Av. Canal Nacional...
H) LINEA DE CONDUCCION (EXISTENTE)	
• DIAMETRO	406 mm.
• LONGITUD	59.86 m.
• MATERIAL	Acero al carbón.
I) NIVEL FINAL DE DESCARGA DE BOMBAS EN POZO DE VISITA.	2.091m
J) ELEMENTO MOTRIZ	Motores eléctricos verticales tipo sumergibles.



V. CALCULO DE LA CARGA DINAMICA TOTAL DE BOMBEO (C.D.T.)

La carga dinámica total de bombeo (C.D.T.) , se determinará con la suma de las energías hidráulicas que se indican a continuación.

$$C.D.T. = H_{fp} + H_{fs} + H_e + H_v + H$$

Donde:

C.D.T. = Carga dinámica total de bombeo, m.c.a.

H_{fp} = Pérdida de carga en tramos de tubería recta, m.

H_{fs} = Pérdida de carga en piezas especiales, m.

H_e = Desnivel estático, m.

H_v = Carga por velocidad, m.

H = Pérdida de carga en línea de conducción.

1. PERDIDA DE CARGA EN TRAMOS DE TUBERIA RECTA (H_{fp})

Para determinar esta pérdida de carga, se aplica la ecuación de MANNING, presentada en la forma siguiente.

$$H_f = \frac{10.3 n^2 \times Q^2 \times L}{D^{5.33}}$$

Donde: H_f = Pérdida de carga en tubería recta, m.

n = Factor de fricción de MANNING

Q = Caudal a través de la tubería, m³/seg.

L = Longitud de tubería, m.

D = Diámetro de tubería, m. .

A) Tubería recta de acero al carbón, 152 mmØ (n = 0.014)

n = 0.014 (acero al carbón)

Q = 0.030 m³/seg.

L ≅ 3.0 m.

D = 0.152 m.



Sustituyendo en la ecuación de MANNING tenemos:

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.030^2 \times 3.0}{(0.152)^{5.33}} = 0.12m.$$

B) Tubería recta de acero al carbón, 203 mm (n = 0.014)

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.030^2 \times 1.0}{(0.203)^{5.33}} = 0.01m$$

C) Tubería recta en línea de conducción (n = 0.014), 60.0 m y 406 mm Ø.

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.03^2 \times 60.0}{(0.406)^{5.33}} = 0.013m.$$

Por lo tanto la pérdida de carga total en tubería recta del sistema es:

$$H_{fp} = A. + B + C = 0.12 + 0.01 + 0.013$$

$$H_{fp} = 0.15 m.$$

2. PERDIDA DE CARGA EN PIEZAS ESPECIALES (Hfs)

PIEZAS ESPECIALES	CANT.	VALOR DE K.
* Codo de 102 mm (4") Ø x 90°	1	1 x 0.30
* Ampliación de 102 mm X 152 mmØ	1	1 x 0.15
* Codo de 152 mm (6") Ø x 90°	1	1 x 0.30
* Ampliación de 152 mm X 203mmØ	1	1 x 0.15
* Válvula de retención tipo Check de 203 mm, (8") Ø.	1	3.0
* Válvula de seccionamiento tipo compuerta, 203 mm (8") Ø.	1	0.15
* Codo de 203 mm (8") Ø x 45°	1	1 x 0.24



La pérdida de carga en piezas especiales en función del factor de rozamiento K, se determina con la siguiente ecuación:

$$H_f = K \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

H_f = Pérdida de carga en piezas especiales

K = Factor de rozamiento

V = Velocidad de flujo m/seg.

$$V_{4"} = \frac{Q}{A} = \frac{0.03}{0.785(0.102)^2} = 3.67 \frac{mts.}{seg.}$$

∴

$$V_{4"} = 3.67m / seg.$$

$$V_{6"} = 1.65m / seg.$$

$$V_{8"} = 0.93m / seg.$$

$$V_{16"} = 0.23m / seg.$$

Entonces:

$$Hfk_4 = (0.3 + 0.15) = 0.45 \Rightarrow Hfs_4 = 0.45 \left(\frac{3.67^2}{19.6} \right) = 0.31m$$

$$Hfk_6 = (0.3 + 0.15) = 0.45 \Rightarrow Hfs_6 = 0.45 \left(\frac{1.65^2}{19.6} \right) = 0.06m$$

$$Hfk_8 = (3.0 + 0.15 + 0.24) = 3.39 \Rightarrow Hfs_8 = 3.39 \left(\frac{0.93^2}{19.6} \right) = 0.15m$$

Se estima 0.50 m. como pérdidas secundarias en la línea de conducción.

∴

$$Hfs = 0.31 + 0.06 + 0.15 + 0.50 = 1.02m.$$

3. DESNIVEL ESTÁTICO (h_e)

De acuerdo a datos de la línea de conducción (Existente) y niveles de operación en el cárcamo de bombeo, el desnivel estático queda determinado de la manera siguiente:



$h_e =$ Desnivel topográfico + profundidad del cárcamo del nivel del piso terminado al nivel mínimo de agua.

$$h_e = 2.091 + 2.44$$

$$h_e = 4.53 \text{ m}$$

4. CARGA POR VELOCIDAD (h_v)

$$H_v = \frac{v^2}{2g} \quad ; \quad V = 0.23 \text{ m/seg.}$$

$$H_v = \frac{0.23^2}{19.6} = 0.009 \text{ m.}$$

5. CARGA DINAMICA TOTAL (C.D.T.)

De acuerdo a los valores de carga hidráulica antes determinados, la carga dinámica total de bombeo queda establecida de la manera siguiente:

$$\text{C.D.T.} = H_{fp} + H_{fs} + H_e + H_v + H$$

$$\text{C.D.T.} = 0.15 + 1.02 + 4.53 + 0.009$$

$$\text{C.D.T.} = 5.70 \text{ m.c.a.}$$

$$\text{C.D.T.} \approx 6.00 \text{ m.c.a.}$$

6. CALCULO DE POTENCIA DE MOTOR

Con los datos anteriores, se calcula la potencia al freno requerida por el equipo de bombeo, a fin de determinar la capacidad del elemento motriz de accionamiento de la bomba.

La ecuación que nos determina la potencia al freno es:

$$BHp = \frac{CDT \times Q \times \gamma}{76 \times \eta}$$

Definiendo términos:

Bhp \Leftrightarrow Potencia al freno en H. P.

CDT \Leftrightarrow Carga dinámica total en m.



- Q ⇔ Gasto de bombeo en m³/s.
γ ⇔ Peso específico (Para agua limpia γ = 1030 kg/m³).
η ⇔ Eficiencia del equipo de bombeo en %.

Sustituyendo valores en la ecuación, el valor de la eficiencia se considera de 57% en virtud a lo señalado en la tabla que contiene los datos técnicos de las bombas analizadas, por consiguiente se determina la potencia requerida de la bomba en el punto de selección:

$$BHp = \frac{(6.00 \text{ m})(0.030 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.57)} =$$

$$Bhp_{\text{DISEÑO}} \approx 4.50 \text{ H.P.}$$

Para determinar las potencias requeridas en los puntos de máximo y mínimo se debe ajustar el gasto para cada punto; es decir, para el punto máximo el Q = 20.00 L.P.S. aproximadamente y en el punto mínimo el Q = 45.00 L.P.S.

Potencia requerida mínima:

$$BHp = \frac{(7.00 \text{ m})(0.020 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.50)} =$$

$$Bhp_{\text{MÍNIMA}} \approx 4.0 \text{ H.P.}$$

Potencia requerida máxima:

$$BHp = \frac{(4.50 \text{ m})(0.045 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.50)} =$$

$$Bhp_{\text{MÁXIMA}} \approx 5.50 \text{ H.P.}$$

Con los valores obtenidos se determina el elemento motriz acoplado al equipo de bombeo.

Se considera un motor eléctrico vertical de alta eficiencia, directamente acoplado a la bomba, para servicio sumergido en aguas negras, tipo inducción jaula de ardilla, con una capacidad nominal de 7.5 H. P., a una velocidad de operación de 1160/ 1750 R.P.M., número de polos 4/6, tensión de operación a 220/440 Volts, a una frecuencia de 60 Hz., con un factor de servicio de 1.00.

CARCAMO HUIHUITITLA

MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACION MECANICA



I. GENERALIDADES

El cárcamo de bombeo de aguas combinadas que se localiza en el extremo final del callejón Huihuititla, en la Col. Doctor P.R. Bernabé, Delegación Coyoacan, será rehabilitado mediante la aplicación de mantenimiento correctivo y preventivo afín de que tenga la operación eficiente para captar las aguas combinadas locales y enviarlas a un pozo de visita localizado en la Calle Prolongación Atrio (a aproximadamente 176.00 m.) a través de una línea de conducción de 203 mm Ø en acero al carbón (existente).

El pozo de visita donde serán descargadas las aguas combinadas se ubica en la intersección de la calle Prolongación Atrio y Calle Pedregoso. El cárcamo tendrá la capacidad para desalojar 37.00 l.p.s. de aguas combinadas.

II. ACCIONES DE MANTENIMIENTO

En base a las visitas de inspección al cárcamo, y a los análisis realizados, las acciones principales del mantenimiento que se pretenden realizar son:

28. Substitución de las bombas existentes (Dos) por motobombas inatascables de 37.0 l.p.s. con motor sumergible.
29. Obra civil y electromecánica para la sustitución de la rejilla de accionamiento mecánico para retención de sólidos.
30. Construcción de caseta de control con medio baño para resguardar y operar el equipo electromecánico (Planta alta); asimismo adecuación civil de caseta para alojar fontanería de bombas y planta eléctrica de energía de emergencia (Planta baja). Construcción de escalera tipo caracol para acceso a planta alta.
31. Rehabilitación completa de la instalación eléctrica, que incluye fuerza, alumbrado, tierras, y generación de energía de emergencia.
32. Instalación de marco estructural y polipastos para izaje de equipos de bombeo e izaje de rejilla de retención de sólidos.
33. Adecuación de hueco en losa tapa de cárcamo, para instalación de los equipos de bombeo y adaptación de hueco para ventilación en el techo del cuarto existente...
34. Construcción de techumbre a base de material ligero en zona de azotea y zona de escalera de caracol.
35. Retiro de equipos y componentes electromecánicos existentes en el predio del cárcamo.
36. Para atender condiciones de falla de energía eléctrica por parte de la Compañía Suministradora, se considera instalar una planta eléctrica de emergencia con capacidad para cubrir el 100% de la carga eléctrica demandada por el sistema de bombeo.
37. Instalación de sensores de nivel de agua en el cárcamo para proteger los equipos de bombeo por bajo nivel y para monitorear niveles de agua en el centro de control que permitan automatizar la operación de bombeo.

A) PRETRATAMIENTO

Con objeto de efficientar la captura de sólidos suspendidos en el agua influente al cárcamo que puedan ocasionar daños a los elementos constitutivos de la bomba, se considera sustituir la rejilla la rejilla existente.

B) CARCAMO DE BOMBEO

El cárcamo de bombeo (Existente) corresponde a una estructura de concreto armado desplantado bajo superficie que tiene la función de captar las aguas provenientes del alcantarillado local y alojar los equipos de bombeo, los cuales a través de una tubería de 203 mm. De diámetro en acero al carbón y una longitud de aproximadamente 176.0 m., enviarán el agua a un pozo de visita localizado en la intersección de las calles Prolongación Atrio y Calle Pedregoso.



III. ANALISIS DE EQUIPAMIENTO

De acuerdo a resultados del cálculo hidráulico, para determinar el caudal de aportación al cárcamo de bombeo, se requiere que los equipos a instalar desalojen un caudal de:

- Gasto total de bombeo. ----- 36.23 l.p.s.

En este caso, el sistema de bombeo se establece para una capacidad de 37.00 l.p.s., y a fin de garantizar la continuidad del bombeo, se instalarán dos bombas con caudal unitario de 37.00 l.p.s. las cuales operarán de manera alternada para desgaste uniforme de sus partes; así mismo, en caso de falla de uno de los equipos, se tendrá uno disponible para mantener la continuidad del servicio.

IV. CONDICIONES DE PROYECTO

A. DENOMINACION	Cárcamo Huihuititla.
B. OBJETIVO	Proyecto Ejecutivo para el mantenimiento preventivo y correctivo del cárcamo Huihuititla.
C) CAPACIDAD DE BOMBEO	37.00 l.p.s.
D) TIPO DE BOMBAS CONSIDERADAS	Centrifuga vertical, tipo inatascable con motor sumergible.
E) NUMERO DE BOMBAS EN EL CARCAMO	Dos (Operación 1 + 1)
F) GASTO POR BOMBA	37.00 l.p.s.
G) DESCARGA DE BOMBEO	A pozo de visita ubicado a 176 m del cárcamo de bombeo.
H) LINEA DE CONDUCCION (EXISTENTE)	
• DIAMETRO	203 mm.
• LONGITUD	176.0 m.
• MATERIAL	Acero al carbón.
I) NIVEL FINAL DE DESCARGA DE BOMBAS EN POZO DE VISITA.	5.19 m
J) ELEMENTO MOTRIZ	Motores eléctricos verticales tipo sumergibles.

V. CALCULO DE LA CARGA DINAMICA TOTAL DE BOMBEO (C.D.T.)

La carga dinámica total de bombeo (C.D.T.), se determinará con la suma de las energías hidráulicas que se indican a continuación.

$$C.D.T. = H_{fp} + H_{fs} + H_e + H_v + H$$

Donde:

C.D.T. = Carga dinámica total de bombeo, m.c.a.

H_{fp} = Pérdida de carga en tramos de tubería recta, m.

H_{fs} = Pérdida de carga en piezas especiales, m.

H_e = Desnivel estático, m.

H_v = Carga por velocidad, m.

H = Pérdida de carga en línea de conducción.

1. **PERDIDA DE CARGA EN TRAMOS DE TUBERIA RECTA (H_{fp})**

Para determinar esta pérdida de carga, se aplica la ecuación de MANNING, presentada en la forma siguiente.

$$H_f = \frac{10.3 \times n^2 \times Q^2 \times L}{D^{5.33}}$$

Donde: H_f = Pérdida de carga en tubería recta, m.

n = Factor de fricción de MANNING

Q = Caudal a través de la tubería, m³/seg.

L = Longitud de tubería, m.

D = Diámetro de tubería, m.

A) **Tubería recta de acero al carbón, 152 mmØ (n = 0.014)**

n = 0.014 (acero al carbón)

Q = 0.037 m³/seg.

L \cong 3.0 m.

D = 0.152 m.



Sustituyendo en la ecuación de MANNING tenemos:

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.037^2 \times 3.0}{(0.152)^{5.33}} = 0.19m.$$

B) Tubería recta de acero al carbón, 203 mm (n = 0.014)

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.037^2 \times 5.0}{(0.203)^{5.33}} = 0.07m$$

C) Tubería recta en línea de conducción (n = 0.014), 176.0 m y 203 mm Ø.

$$H_f = \frac{10.3 \times 0.014^2 \times 0.037^2 \times 176.0}{(0.203)^{5.33}} = 2.47m.$$

Por lo tanto la pérdida de carga total en tubería recta del sistema es:

$$H_{fp} = A. + B + C = 0.19 + 0.07 + 0.247$$

$$H_{fp} = 2.73 \text{ m} \times 1.05 = 2.87 \text{ m.}$$

2. PERDIDA DE CARGA EN PIEZAS ESPECIALES (Hfs)

PIEZAS ESPECIALES	CANT.	VALOR DE K.
* Codo de 102 mm (4") Ø x 90°	1	1 x 0.30
* Ampliación de 102 mm X 152 mmØ	1	1 x 0.15
* Codo de 152 mm (6") Ø x 90°	1	1 x 0.30
* Válvula de retención tipo Check de 152 mm, (6") Ø.	1	3.0
* Válvula de seccionamiento tipo compuerta, 152 mm (6")Ø.	1	0.15
* Codo de 203 mm (8") Ø x 45°	3	3 x 0.24



La pérdida de carga en piezas especiales en función del factor de rozamiento K, se determina con la siguiente ecuación:

$$H_f = K \frac{V^2}{2g}$$

Donde: H_f = Pérdida de carga en piezas especiales

K = Factor de rozamiento

V = Velocidad de flujo m/seg.

$$V_{4''} = \frac{Q}{A} = \frac{0.037}{0.785(0.102)^2} = 4.52 \frac{mts.}{seg.}$$

∴

$$V_{4''} = 4.52m / seg.$$

$$V_{6''} = 2.04m / seg.$$

$$V_{8''} = 1.14m / seg.$$

Entonces:

$$Hfk_4 = (0.3 + 0.15) = 0.45 \Rightarrow Hfs_4'' = 0.45 \left(\frac{4.52^2}{19.6} \right) = 0.47m$$

$$Hfk_6 = (0.3 + 3 + 0.15) = 3.45 \Rightarrow Hfs_6'' = 3.45 \left(\frac{2.04^2}{19.6} \right) = 0.73m$$

$$Hfk_8 = (3 \times 0.24) = 0.72 \Rightarrow Hfs_8'' = 0.72 \left(\frac{0.87^2}{19.6} \right) = 0.05m$$

Se estima 0.50 m. como pérdidas secundarias en la línea de conducción.

∴

$$Hfs = 0.47 + 0.73 + 0.05 = 1.25m.$$

3. DESNIVEL ESTÁTICO (h_e)

De acuerdo a datos de la línea de conducción (Existente) y niveles de operación en el cárcamo de bombeo, el desnivel estático queda determinado de la manera siguiente:

h_e = Desnivel topográfico + profundidad del cárcamo del nivel del piso terminado al nivel mínimo de agua.



$$h_e = 5.19 + 2.00$$

$$h_e = 7.19 \text{ m}$$

4. CARGA POR VELOCIDAD (h_v)

$$H_v = \frac{v^2}{2g} \quad ; \quad V = 1.14 \text{ m/seg.}$$

$$H_v = \frac{1.14^2}{19.6} = 0.07 \text{ m.}$$

5. CARGA DINAMICA TOTAL (C.D.T.)

De acuerdo a los valores de carga hidráulica antes determinados, la carga dinámica total de bombeo queda establecida de la manera siguiente:

$$\text{C.D.T.} = H_{fp} + H_{fs} + H_e + H_v + H$$

$$\text{C.D.T.} = 2.87 + 1.25 + 7.19 + 0.07$$

$$\text{C.D.T.} = 11.38 \text{ m.c.a.}$$

$$\text{C.D.T.} \approx 11.00 \text{ m.c.a.}$$

6. CALCULO DE POTENCIA DE MOTOR

Con los datos anteriores, se calcula la potencia al freno requerida por el equipo de bombeo, a fin de determinar la capacidad del elemento motriz de accionamiento de la bomba.

La ecuación que nos determina la potencia al freno es:

$$BHp = \frac{CDT \times Q \times \gamma}{76 \times \eta}$$



Definiendo términos:

Bhp ⇔ Potencia al freno en H. P.

CDT ⇔ Carga dinámica total en m.

Q ⇔ Gasto de bombeo en m³/s.

γ ⇔ Peso específico (Para agua limpia γ = 1030 kg/m³).

η ⇔ Eficiencia del equipo de bombeo en %.

Sustituyendo valores en la ecuación, el valor de la eficiencia se considera de 61% en virtud a lo señalado en la tabla que contiene los datos técnicos de las bombas analizadas, por consiguiente se determina la potencia requerida de la bomba en el punto de selección:

$$BHp = \frac{(11.00 \text{ m})(0.037 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.61)} =$$

$$Bhp_{\text{DISEÑO}} \approx 9.0 \text{ H.P.}$$

Para determinar las potencias requeridas en los puntos de máximo y mínimo se debe ajustar el gasto para cada punto; es decir, para el punto máximo el Q = 25.00 L.P.S. aproximadamente y en el punto mínimo el Q = 50.00 L.P.S.

Potencia requerida mínima:

$$BHp = \frac{(12.00 \text{ m})(0.030 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.55)} =$$

$$Bhp_{\text{MÍNIMA}} \approx 9.0 \text{ H.P.}$$

Potencia requerida máxima:

$$BHp = \frac{(9.0 \text{ m})(0.050 \text{ m}^3 / \text{s})(1030 \text{ kg} / \text{m}^3)}{76(0.60)} =$$

$$Bhp_{\text{MÁXIMA}} \approx 10.2 \text{ H.P.}$$

Con los valores obtenidos se determina el elemento motriz acoplado al equipo de bombeo.

Se considera un motor eléctrico vertical de alta eficiencia, directamente acoplado a la bomba, para servicio sumergido en aguas negras, tipo inducción jaula de ardilla, con una capacidad nominal de 15.0 H. P., a una velocidad de operación de 1750 R.P.M., número de polos 4, tensión de operación a 220/440 Volts, a una frecuencia de 60 Hz., con un factor de servicio de 1.00.

REPORTE FOTOGRAFICO





INSTALACION DE DESCARGA EN TERMINAL DE MULTIPLE DE DESCARGA DEL CARCAMO CUAUHEMOC



MOTOR DE COMBUSTION INTERNA EN FUNCIONAMIENTO CARCAMO CUAUHEMOC



EQUIPO DE BOMBEO Y MULTIPLE DE DESCARGA Y CASSETAS DE CONTROL DE MOTORES CARCAMO CUAUHEMOC



ARREGLO DE FONTANERIA DE LINEAS DE DESCARGA CARCAMO CUAUHEMOC



SUBESTACION ELECTRICA CARCAMO CUAUHEMOC



DEPOSITO PARA DIESEL CARCAMO CUAUHEMOC



TAPA CON REJILLA EN ENTRADA DE AGUAS RESIDUALES DE CARCAMO HUIHUITITLA



EQUIPO DE BOMBEO CARCAMO HUIHUITITLA



FONTANERIA DEL EQUIPO DE BOMBEO CARCAMO HUIHUITTLA



EQUIPO DE BOMBEO EN OPERACIÓN CARCAMO HUIHUITTLA



**ARREGLO DE FONTANERIA FUERA DE SERVICIO FALTA EQUIPO DE BOMBEO
CARCAMO HUIHUITTLA**



EQUIPO ELECTRICO DE CONTROL DE MOTORES CARCAMO HUIHUITTLA



INTERIOR DE LA BDEGA DEL CARCAMO HUIHUITITLA



EXTERIOR DE BODEGAS DEL CARCAMO HUIHUITITLA, SE REQUIERE REMODELACION, SE OBSERVA CONSTRUCCION EN PLANTA ALTA



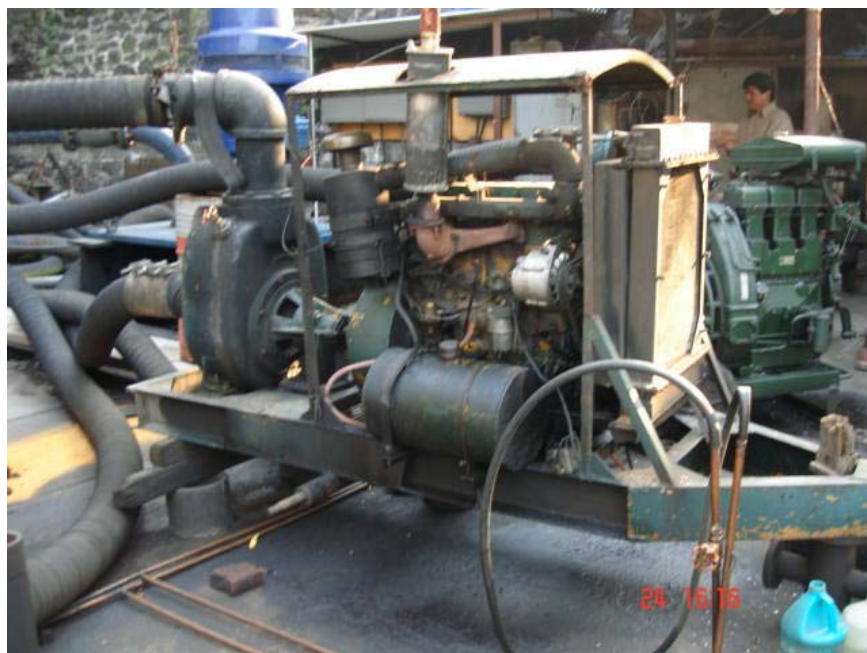
ACCESO PRINCIPAL AL CARCAMO HUIHUITITLA



VISTA GENERAL DEL CARCAMO EL CARACOL



CASSETAS DE CONTROL DE MOTORES CARCAMO EL CARACOL



MOTORES DE CONBUSSION INTERFNA, EQUIPOS DE APOYO PARA BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES, CARCAMO EL CARACOL



**EQUIPO DE BOMBEO Y FONTANERIA DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES,
CARCAMO EL CARACOL**



**SE OBSERVAN LAS TRES LINEAS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DEL
CARCAMO DE BOMBEO EL CARACOL**



SE OBSERVAN INSTALACIONES PROVINCIONALES CON MANGUERAS Y CABLES DE USO RUDO EN EL CARCAMO DE BOMBEO EL CARACOL



DEPOSITO PARA DIESEL CARCAMO EL CARACOL



**CASETA DEL OPERADOR Y DE CONTROL DE MOTORES, CARCAMO EL CARACOL
(SE REHABILITARAN)**



EQUIPO ELECTRICO, CARCAMO EL CARACOL



PLANTA GENERADORA DE ENERGIA ELECTRICA EN OPERACIÓN, CARCAMO EL CARACOL



PLANTA GENERADORA DE ENERGIA ELECTRICA FUERA DE SERVICIO, CARCAMO EL CARACOL



EQUIPO DE BOMBEO, AL FONDO SE APRECIA EL EQUIPO ELECTRICO DE CONTROL DE MOTORES, CARCAMO EL CARACOL

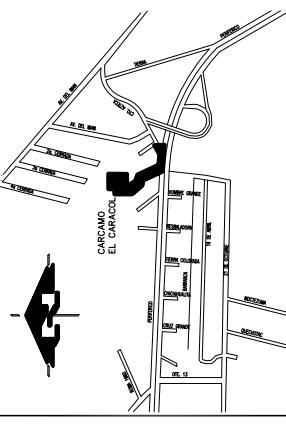


SUBESTACION ELECTRICA CARCAMO EL CARACOL

PLANOS DE PROYECTO



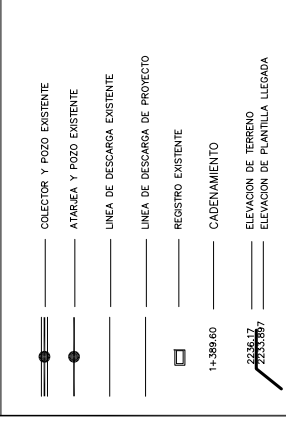
CROQUIS DE LOCALIZACION



DATOS DE PROYECTO

POBLACION ESTIMADA	2330 HAB.
POBLACION BENEFICIADA	500 HAB.
DOTACION	150 LTS./HAB./DIA
APORTACION	150 LTS./HAB./DIA
GASTO MEDIO ANUAL	0.87 L.P.S.
GASTO MINIMO	0.43 L.P.S.
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	3.30 L.P.S.
GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO	4.95 L.P.S.
GASTO PLUVIAL	66.68 L.P.S.
GASTO TOTAL	71.63 L.P.S.
SISTEMA	COMBINADO (AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES)
ELIMINACION	BOMBEO
VERTIDO	POZO DE VISTA EXISTENTE
CAPACIDAD DEL CARCAMO	1475.83 M3
GASTO DE BOMBEO	71.63 L.P.S.
FORMULAS	HARMON: $M=1+ \frac{1.4}{(4+F)}$
	MANNING: $v= 1/n R^{2/3} S^{1/2}$

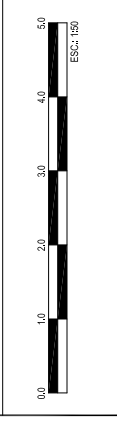
SIMBOLOGIA



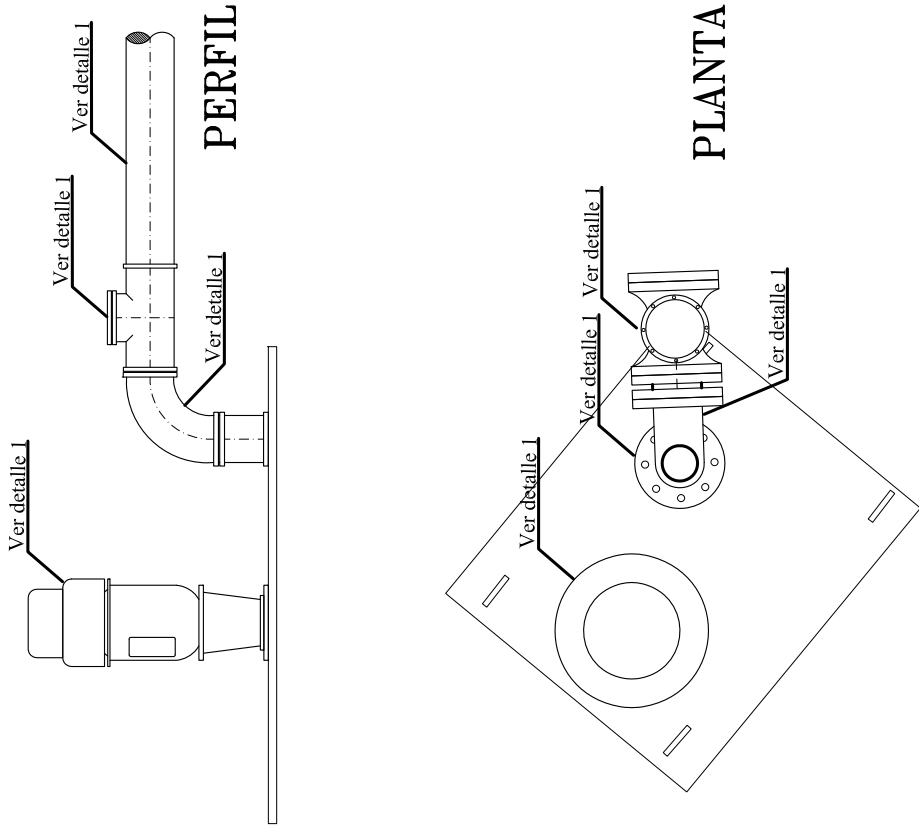
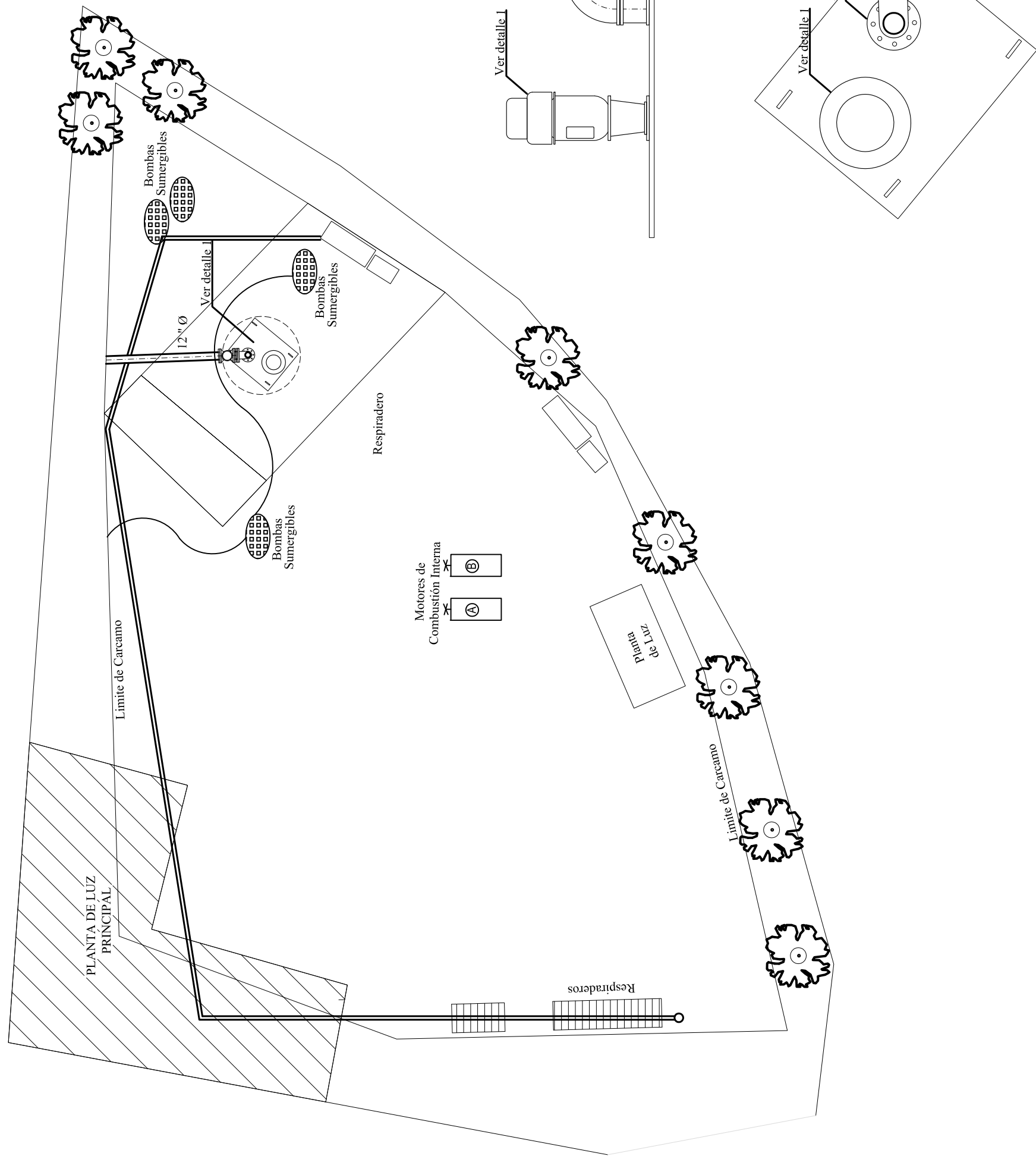
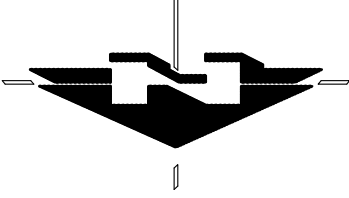
NOTAS

- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTUVO A CARGO DE PLATINO INGENIERIA S.A. DE C.V.
- ORIENTACION MAGNETICA.
- EL SISTEMA DE CONTROL ALTIMETRICO SE BASO EN UN BANCO DE NIVEL DE ALTA PRECISION DE ELEVACION DE 60.00 MTS. UBICADO EN LA BASE DEL CARCAMO DE CARCAMO.
- DURANTE LA CONSTRUCCION SE UTILIZARAN LAS NORMAS DE PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA D.C.C.O.H.
- LAS CANTIDADES DE OBRA SE PRESENTAN EN LOS PLANOS CORRESPONDIENTES
- TODOS LOS CAMBIOS DE PROYECTO QUEDARAN SUJETOS A JUICIO DEL INGENIERO RESIDENTE

ESCALA GRAFICA



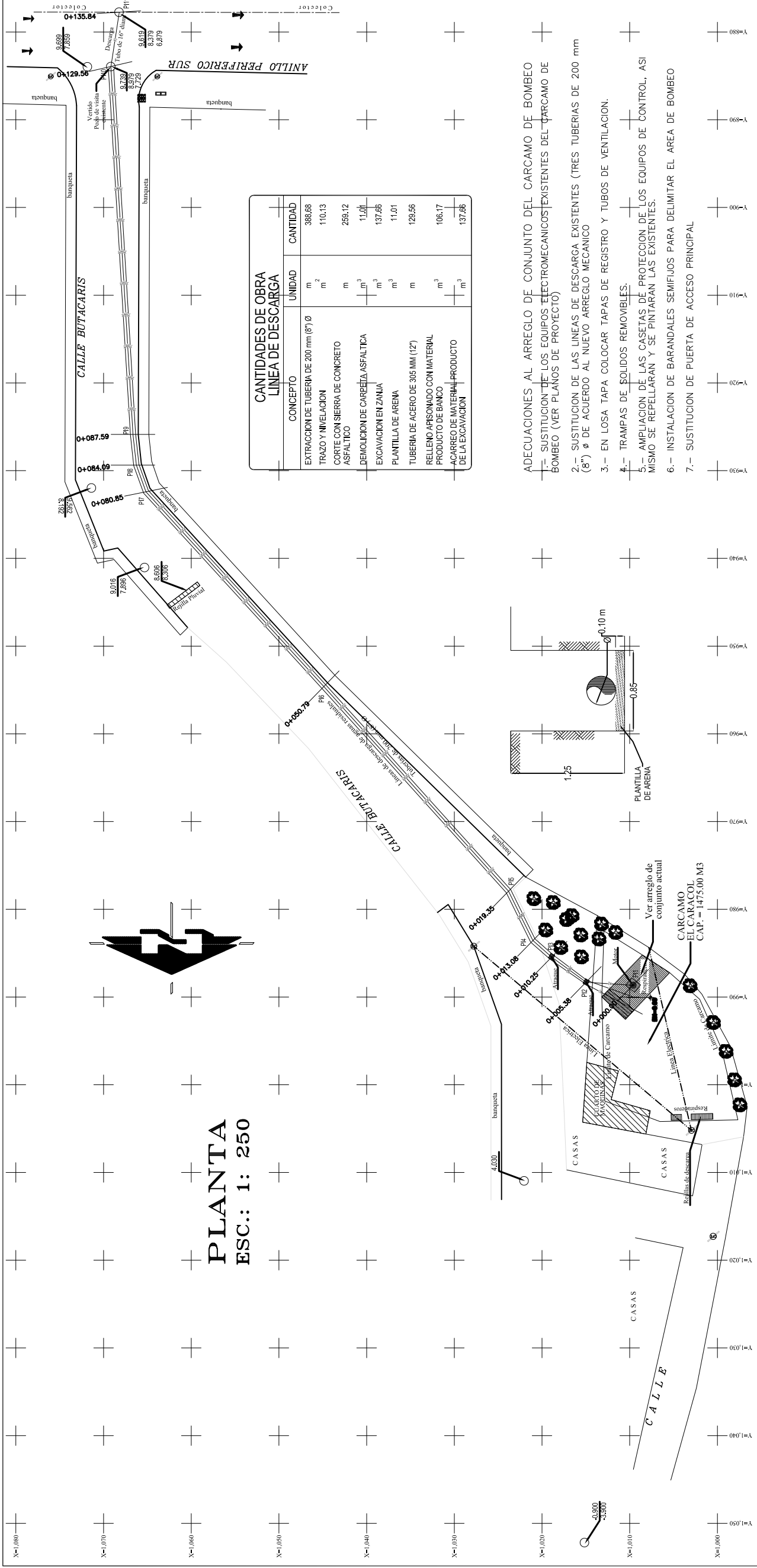
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 CARCAMO EL CARACOL
 ARREGLO GENERAL DE CONJUNTO
 CARCAMO EL CARACOL



DETALLE 1

PLANTA

ESC.: 1: 250



CANTIDADES DE OBRA LINEA DE DESCARGA		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
EXTRACCION DE TUBERIA DE 200 mm (8") Ø	m	388.88
TRAZO Y NIVELACION	m ²	110.13
CORTE CON SIERRA DE CONCRETO ASFALTICO	m	289.12
DEMOLICION DE CARRETA ASFALTICA	m ³	11.01
EXCAVACION EN ZANJA	m ³	137.86
PLANTILLA DE ARENA	m ³	11.01
TUBERIA DE ACERO DE 305 MM (12")	m	129.56
RELLENO APISONADO CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO	m ³	106.17
ACABRADO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION	m ³	137.86

DATOS DE PROYECTO

POBLACION ESTIMADA — 2330 HAB.
 POBLACION BENEFICIADA — 500 HAB.
 DOTACION — 150 LTS./HAB./DIA
 APORTACION — 150 LTS./HAB./DIA
 GASTO MEDIO ANUAL — 0.87 L.P.S.
 GASTO MINIMO — 0.43 L.P.S.
 GASTO MAXIMO INSTANTANEO — 3.30 L.P.S.
 GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO — 4.95 L.P.S.
 GASTO PLUVIAL — 66.68 L.P.S.
 GASTO TOTAL — 71.63 L.P.S.
 SISTEMA — COMBINADO (AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES)
 ELIMINACION — BOMBEO
 VERTIDO — POZO DE VISTA EXISTENTE
 CAPACIDAD DEL CARCAMO — 1475.83 M3
 GASTO DE BOMBEO — 71.63 L.P.S.
 FORMULAS — HARMON: $M = 1 + \frac{1.4}{(4 + F)}$
 MANNING: $v = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$

SIMBOLOGIA

- COLECTOR Y POZO EXISTENTE
- ALIBREA Y POZO EXISTENTE
- LINEA DE DESCARGA EXISTENTE
- LINEA DE DESCARGA DE PROYECTO
- REGISTRO EXISTENTE
- 1+389.60
- 2+381.17
- 2+333.87
- CADENAMIENTO
- ELEVACION DE TERRENO
- ELEVACION DE PLANTILLA LLEGADA

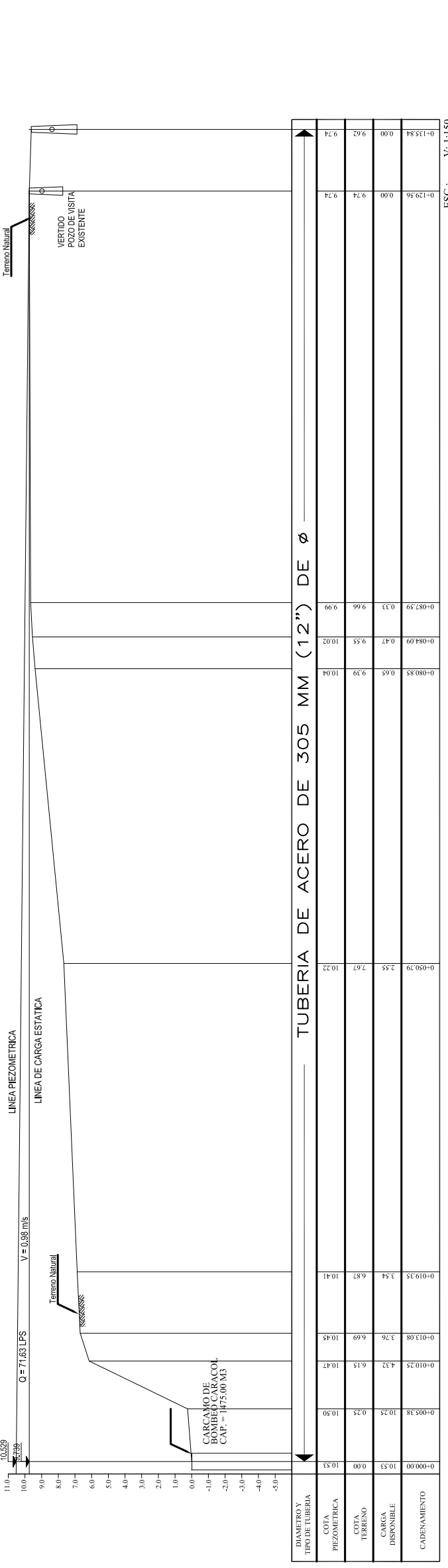
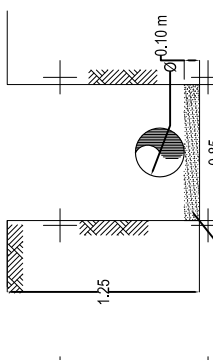
NOTAS

- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTUVO A CARGO DE PLATINO INGENIERIA S.A. DE C.V.
- ORIENTACION MAGNETICA.
- EL SISTEMA DE CONTROL ALTIMETRICO SE BASO EN UN BANCO DE NIVEL CARCAMO DE 1475.83 M3 CON ELEVACION DE 0.00 MTS. UBICADO EN LA BASE DEL CARCAMO DE CARACOL.
- DURANTE LA CONSTRUCCION SE UTILIZARAN LAS NORMAS DE PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA D.G.C.O.H.
- LAS CANTIDADES DE OBRA SE PRESENTAN EN LOS PLANOS CORRESPONDIENTES
- TODO LOS CAMBIOS DE PROYECTO QUEDARAN SUJETOS A JUICIO DEL INGENIERO RESIDENTE



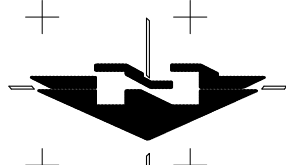
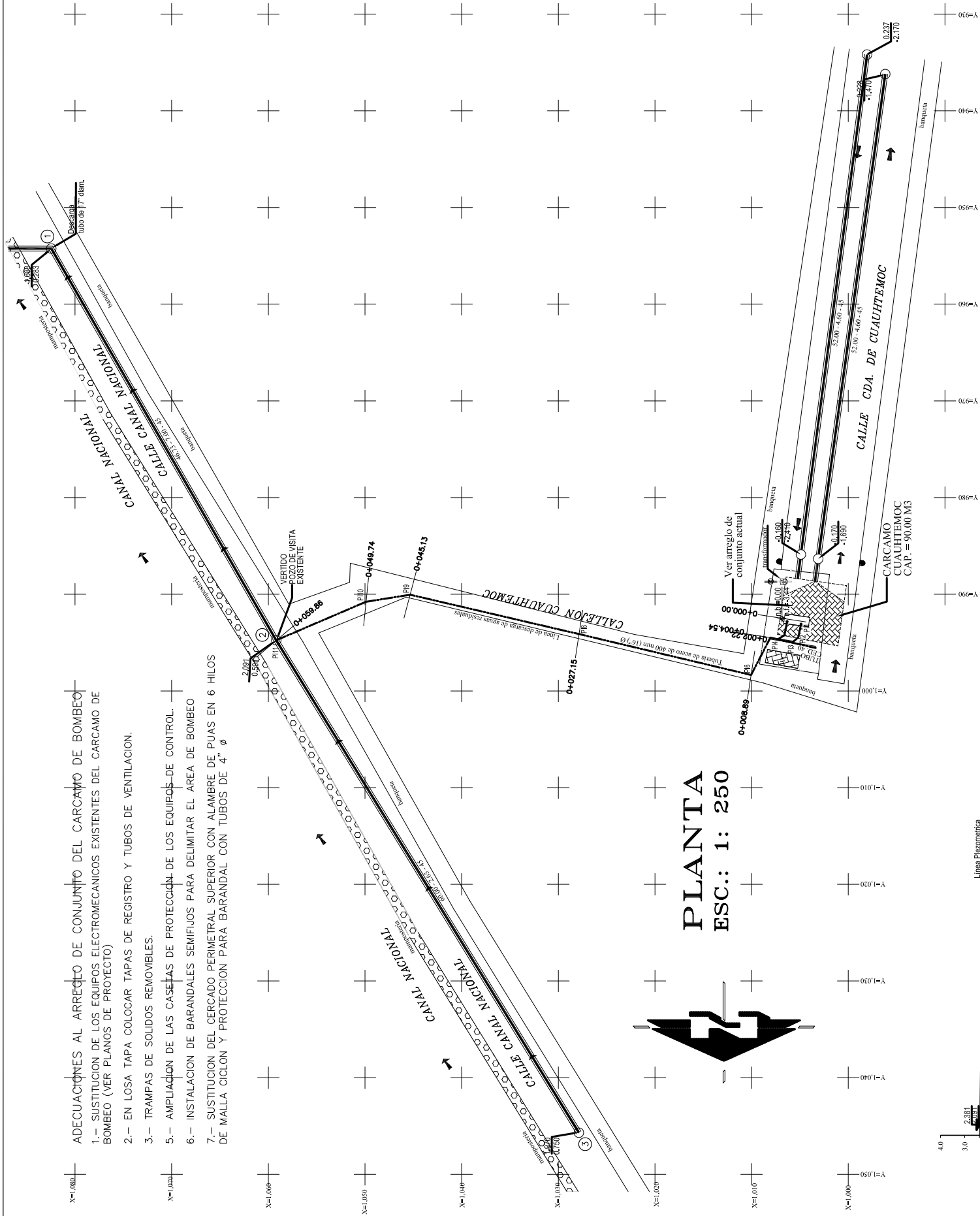
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARACOL
PLANO No. 1 de 1

- ### ADECUACIONES AL ARREGLO DE CONJUNTO DEL CARCAMO DE BOMBEO
- SUSTITUCION DE LOS EQUIPOS ELECTROMECANICOS EXISTENTES DEL CARCAMO DE BOMBEO (VER PLANOS DE PROYECTO)
 - SUSTITUCION DE LAS LINEAS DE DESCARGA EXISTENTES (TRES TUBERIAS DE 200 mm (8") Ø DE ACUERDO AL NUEVO ARREGLO MECANICO)
 - EN LOSA TAPA COLOCAR TAPAS DE REGISTRO Y TUBOS DE VENTILACION.
 - TRAMPAS DE SOLIDOS REMOVIBLES.
 - AMPLIACION DE LAS CASSETAS DE PROTECCION DE LOS EQUIPOS DE CONTROL, ASI MISMO SE REPELLARAN Y SE PINTARAN LAS EXISTENTES.
 - INSTALACION DE BARANDALES SEMIFIJOS PARA DELIMITAR EL AREA DE BOMBEO
 - SUSTITUCION DE PUERTA DE ACCESO PRINCIPAL



ESC.: V: 1:150
 H: 1:250
 NOTA: LOS DIAMETROS DE DESCARGA EXISTENTES SON TRES TUBERIAS DE 203 mm (8") Ø LAS CUALES SE SUSTITUIRAN POR UNA SOLA QUE SERA DE ACERO DE 305 mm (12") Ø

- ADECUACIONES AL ARREGLO DE CONJUNTO DEL CARCAMO DE BOMBEO
- 1.- SUSTITUCION DE LOS EQUIPOS ELECTROMECANICOS EXISTENTES DEL CARCAMO DE BOMBEO (VER PLANOS DE PROYECTO)
- 2.- EN LOSA TAPA COLOCAR TAPAS DE REGISTRO Y TUBOS DE VENTILACION.
- 3.- TRAMPAS DE SOLIDOS REMOVIBLES.
- 5.- AMPLIACION DE LAS CASETAS DE PROTECCION DE LOS EQUIPOS DE CONTROL.
- 6.- INSTALACION DE BARANDALES SEMIFIJOS PARA DELIMITAR EL AREA DE BOMBEO
- 7.- SUSTITUCION DEL CERCADO PERIMETRAL SUPERIOR CON ALAMBRE DE PUAS EN 6 HILOS DE MALLA CICLON Y PROTECCION PARA BARANDAL CON TUBOS DE 4" ϕ

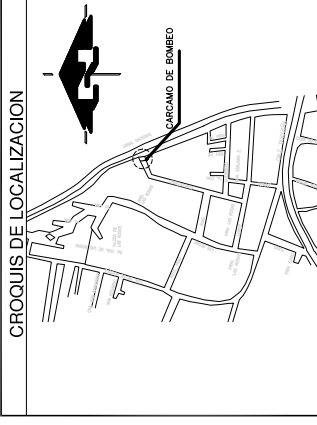


PLANTA
ESC.: 1: 250

DIAMETRO Y TIPO DE TUBERIA	TUBERIA A. C. ϕ = 8" (200 MM) CLASE A - 5									
COTA	2.27	2.26	2.25	2.23	2.14	2.03	2.05	2.03	1.98	1.98
COTA TERRENO	0.000	2.27	1.67	0.90	0.410	0.760	0.660	0.720	2.09	0.59
CARGA DISPONIBLE	2.27	2.27	1.67	0.90	0.410	0.760	0.660	0.720	2.09	0.59
CADENAMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.045	0.045	0.045	0.049	0.059

NOTA:
LOS DIAMETROS EXISTENTE ES DE 400 MM (16") ϕ , DE ACUERDO A LA REVISION DE LA LINEA, EL DIAMETRO CALCULADO QUE RESULTO ES DE 200 MM (8") ϕ

ESC.:
V: 1:100
H: 1:250



DATOS DE PROYECTO

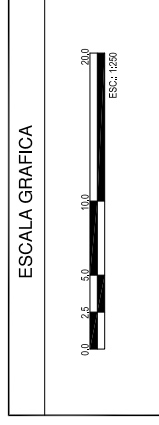
POBLACION ESTIMADA	16740 HAB.
POBLACION BENEFICIADA	5000 HAB.
DOTACION	150 LITS./HAB./DIA
APORTACION	0.87 L.P.S.
GASTO MEDIO ANUAL	0.43 L.P.S.
GASTO MINIMO	3.30 L.P.S.
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	4.95 L.P.S.
GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO	25.00 L.P.S.
GASTO PLUVIAL	29.95 L.P.S.
SISTEMA	COMBINADO (AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES)
ELIMINACION	BOMBEO
VERTIDO	POZO DE VISITA EXISTENTE
CAPACIDAD DEL CARCAMO	90.34 M3
GASTO DE BOMBEO	29.95 L.P.S.
FORMULAS	HARMON: $M=1+ \frac{14}{(4+F)}$ MANNING: $v= 1/6 R^{2/3} S^{1/2}$

SIMBOLOGIA

	COLECTOR Y POZO EXISTENTE
	ATRIEBA Y POZO EXISTENTE
	LINEA DE DESCARGA
	REGISTRO EXISTENTE
	CADENAMIENTO
	ELEVACION DE TERRENO
	ELEVACION DE PLANTILLA LLEGADA

NOTAS

- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTUVO A CARGO DE PLATINO INGENIERIA S.A. DE C.V.
- ORIENTACION MAGNETICA.
- EL SISTEMA DE CONTROL ALTIMETRICO SE BASO EN UN BANCO DE NIVEL CARCAMO DE BOMBEO CON ELEVACION DE OJALO MTS. UBICADO EN LA BASE DEL CARCAMO DE BOMBEO.
- DURANTE LA CONSTRUCCION SE UTILIZARAN LAS NORMAS DE PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA D.G.C.O.H.
- LAS CANTIDADES DE OBRA SE PRESENTAN EN LOS PLANOS CORRESPONDIENTES
- TODOS LOS CAMBIOS DE PROYECTO QUEDARAN SUJETOS A JUICIO DEL INGENIERO RESIDENTE

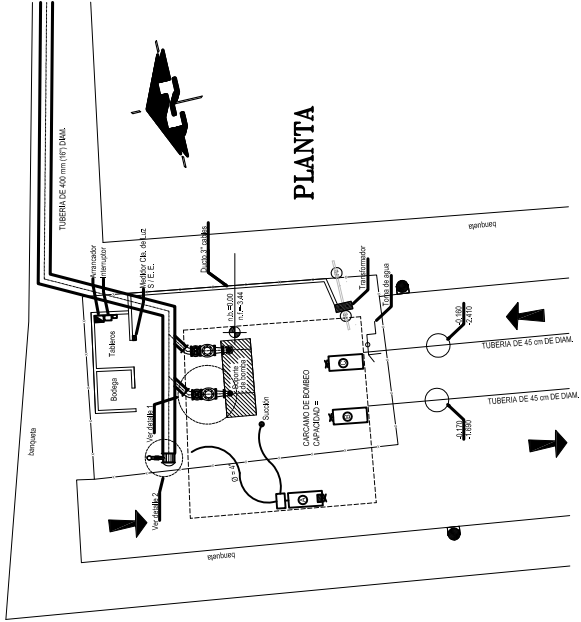


INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



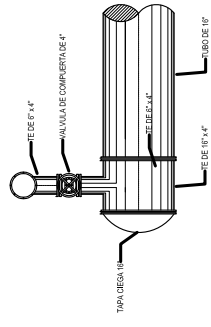
ARREGLO DE CONJUNTO ACTUAL

DESCARGA AL TANQUE EXISTENTE

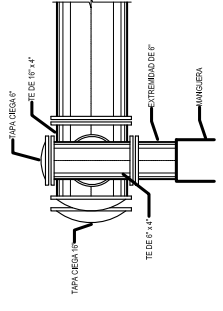
NUMERO	CONCEPTO
1	COODO DE FO. FO. DE 8" x 100 M.F.B
2	REDUCCION DE FO. DE 102.152 (8" x 10") DE 152 mm (8")
3	VALVULA DE RETORNO PRO-CHECK DE 152 mm (8")
4	VALVULA DE SECCIONAMIENTO PRO-COMPLETA DE 152 mm (8")
5	COODO DE FO. FO. DE 8" x 152 (8")

DETALLE 1

PERFIL

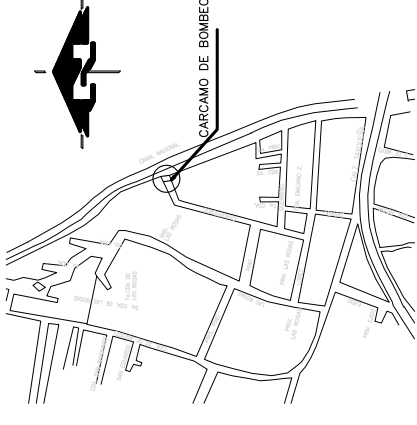


PLANTA



DETALLE 2

CROQUIS DE LOCALIZACION



DATOS DE PROYECTO

- CAPACIDAD DE BOMBEO — 30.00 L.P.S.
- BOMBAS A INSTALAR — BOMBA CON MOTOR SUMERGIBLE
- EQUIPAMIENTO — DOS BOMBAS (UNA EN RESERVA)
- GASTO POR BOMBA — 30.0 L.P.S.
- CARGA DE BOMBEO
 - MAXIMA — 7.5 M.C.A.
 - MEDIA — 6.00 M.C.A.
 - MINIMA — 4.00 M.C.A.
- LINEA DE CONDUCCION — ACERO, 167 ϕ Y L=59.86 M (EXISTENTE)
- ACCIONAMIENTO DE BOMBAS — MOTOR ELECTRICO SUMERGIBLE
- ENERGIA DE EMERGENCIA — PLANTA ELECTRICA
- CRIBADO — REJILLA MECANICA

SIMBOLOGIA

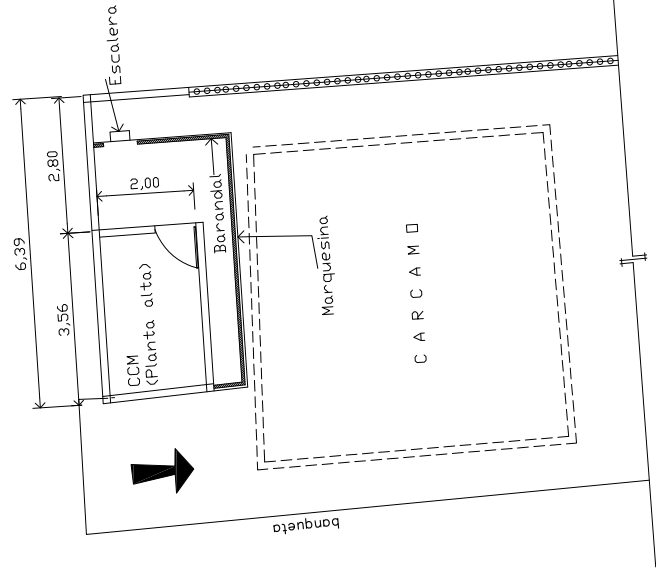
- BM-1 BOMBA MOTOR SUMERGIBLE No.1
- BM-2 BOMBA MOTOR SUMERGIBLE No.2
- VC VALVULA DE CUPIERTA
- VCH VALVULA CHECK
- VA VALVULA DE EXPULSION DE AIRE
- CFE COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- N.B. NIVEL DE LOSA TAPA DE CARCAMO
- N.I. NIVEL DE FONDO DE CARCAMO.

NOTAS

1. LA FONTANERIA Y TUBERIAS EXISTENTES EN EL CARCAMO SERAN REUTILIZADAS.
2. LOS EQUIPOS DE BOMBEO NUEVOS, SE INSTALARAN EN UN CARCAMO EXISTENTE POR LO QUE ES OBLIGATORIO QUE PREVIO AL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS, EL FABRICANTE O PROVEEDOR REALICE UNA INSPECCION VISUAL EN EL CARCAMO PARA VERIFICAR EL ESTADO DE LOS EQUIPOS EXISTENTES EN LA OBRA CIVIL PARA EL ADECUADO MONTAJE E INTERCONEXION EN LA LOSA TAPA DE CARCAMO, FIJACION DE LOS TUBOS GUIA, ANCLAJE DEL CODO SILLETA EN LA LOSA DE FONDO DEL CARCAMO, CONEXION ELECTRICA Y ENLACE EN LA LOSA DE FONDO DEL CARCAMO, EN EL CARCAMO AFIN DE QUE SE ACOPLEN A LAS DESCARGAS EXISTENTES EN EL CARCAMO.
3. EL POLIPASTO PARA IZAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO, SERA TIPO MONORRIEL PARA MONTAJE FIJO, AMBOS SERAN OPERADOS ELECTRICAMENTE Y CONTROLADOS POR MEDIO DE BOTONERA LOCAL.
4. LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO SE DESCRIBEN EN LOS CATALOGOS DE CONCEPTOS DE OBRA.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

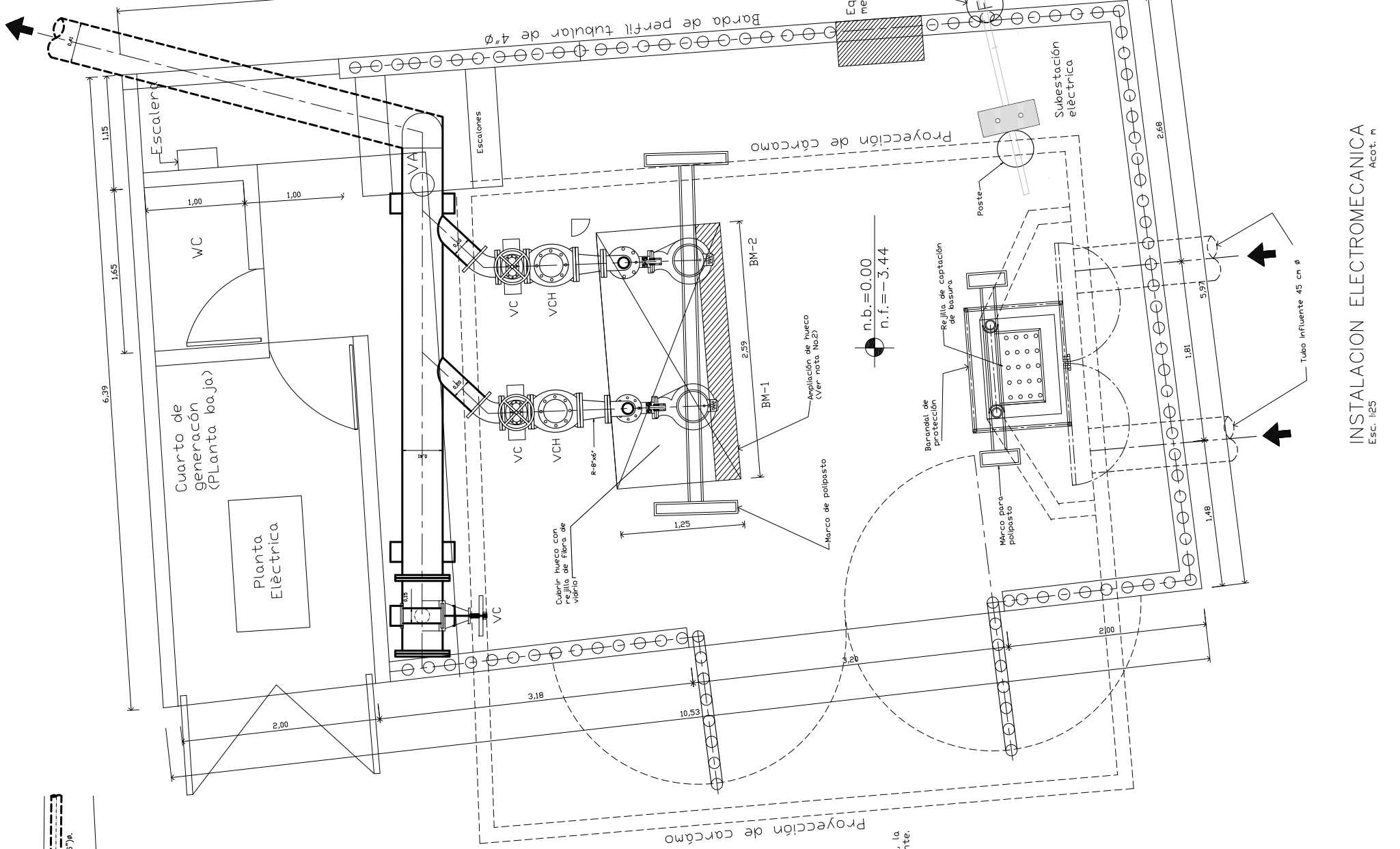
Instalaciones mecánicas
CARCAMO CUAUHTEMOC



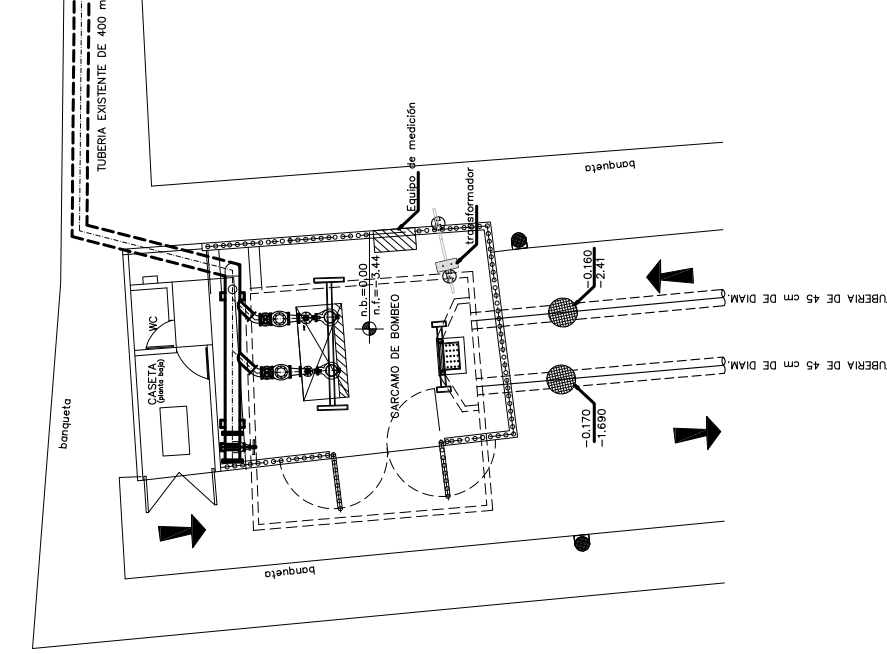
CCM-PLANTA ALTA
 Esc. 1/75
 Acot. n

ACCIONES DE MANTENIMIENTO

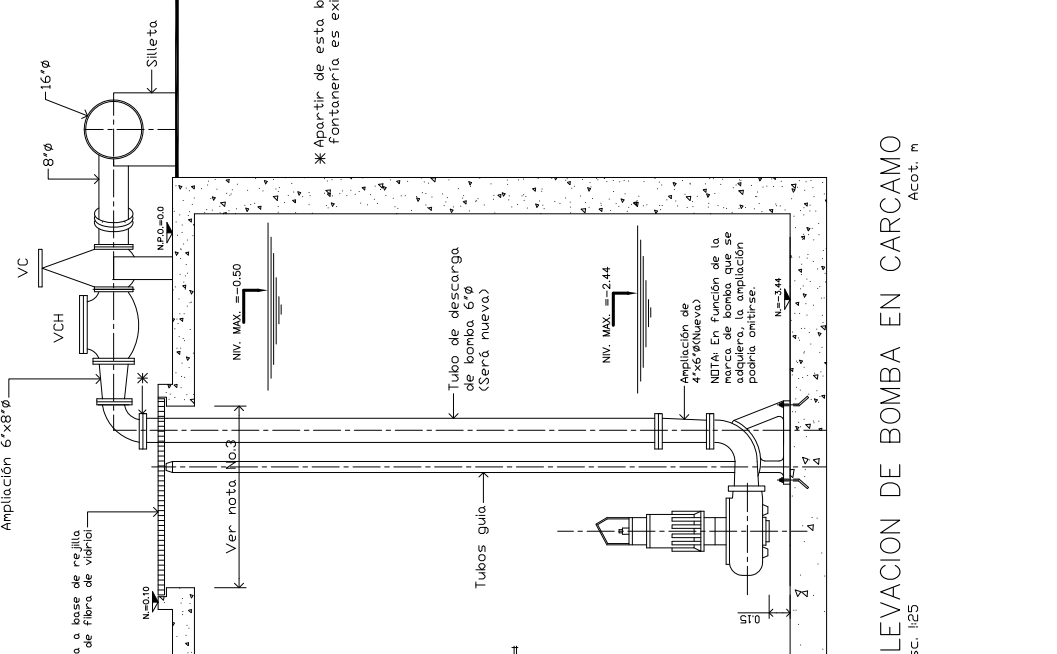
1. SUBSTITUCION DE LAS BOMBAS EXISTENTES POR MOTOBOMBAS INMERSIBLES DE 30.00 L.P.S. CON MOTOR SUMERGIBLE.
2. OBRA CIVIL Y ELECTRICANERIA PARA LA INSTALACION DE UNA REJILLA DE ACCIONAMIENTO MECANICO PARA RETENCION DE SOLIDOS.
3. CONSTRUCCION DE CASETA DE CONTROL CON MEDIO BANDO PARA RESGUARDAR LA LINEA DE CONDUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCION DE ENERGIA DE EMERGENCIA (PLANTA BAJA).
4. REHABILITACION COMPLETA DE LA INSTALACION ELECTRICA QUE INCLUYE: FUERZA, ALUMBRADO, TIERRAS Y PARTE DE LA SUBSTACION ELECTRICA.
5. INSTALACION DE MARCOS ESTRUCTURALES Y POLIPASTOS PARA IZAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO Y IZAJE DE REJILLA DE RETENCION DE SOLIDOS.
6. ADECUACION DE MUECO EN LOSA TAPA DE CARCAMO, PARA INSTALACION DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO.
7. REMOCION Y RETIRO DE CASCAJO DE BASES DE CONCRETO EXISTENTES PARA LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA Y PARA EL TANQUE DE COMBUSTIBLE.
8. RETIRO DE EQUIPOS Y COMPONENTES ELECTROMECANICOS EXISTENTES EN EL PRECIO DEL CARCAMO.
9. APLICACION DE PROTECCION ANTICORROSIVA A TUBERIAS, FONTANERIA Y PIEZAS ESPECIALES EXISTENTES.
10. CONSTRUCCION DE CERCA PERIMETRAL A BASE DE MURETE DE 50 cm DE ALTURA Y PERFIL TUBULAR DE ACERO CED. 40.
11. PARA ATENDER CONDICIONES DE FALLA DE ENERGIA ELECTRICA POR PARTE DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, SE CONSIDERA INSTALAR UNA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA CON CAPACIDAD PARA CUBRIR EL 100% DE LA CARGA DE EMERGENCIA.
12. INSTALACION DE EQUIPOS DE NIVEL DE AGUA EN EL CARCAMO PARA PROTEGER LOS EQUIPOS DE BOMBEO POR BAJO NIVEL Y PARA MONITOREAR NIVELES EN EL CENTRO DE CONTROL QUE PERMITAN AUTOMATIZAR LA OPERACION DE BOMBEO.
13. VALVULA ELIMINADOR DE AIRE, SERVIDO AGUA RESIDUAL.



INSTALACION ELECTROMECANICA
 Esc. 1/25
 Acot. n

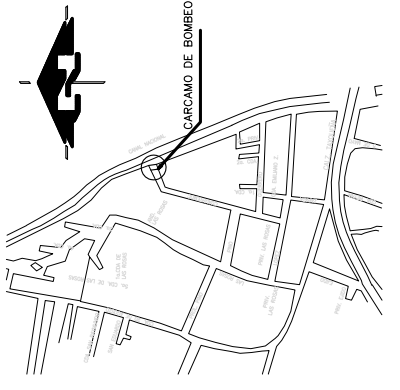


PLANTA DE CONJUNTO
 Esc. 1/100
 Acot. n



ELEVACION DE BOMBA EN CARCAMO
 Esc. 1/25
 Acot. n

CROQUIS DE LOCALIZACION



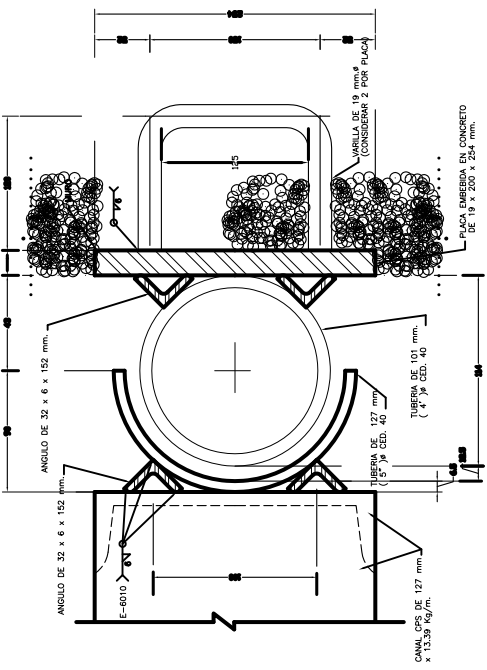
LISTA DE MATERIALES

PART.	C O N C E P T O	UNIDAD	CANT.
01	CANAL CPS DE 127 mm. x 13.39 Kg/m.	KG	115
02	BARRA DE SOLEIRA DE 44.45 x 6.02 mm (2.22 Kg/m.)	Kg	54
03	ANGULO DE LADOS IGUALES DE 32 mm x 6 mm (2.2 Kg/m.)	KG	25
04	REDONDO DE ACERO DE 25 mm. (1") ϕ (3.9 Kg/m.)	KG	2
05	TUBERIA DE 101 mm. (4") ϕ . CED. 40	M	12
06	TUBERIA DE 127 mm. (5") ϕ . CED. 40	M	2
07	ANGULO DE 51 x 409 x 6.3 mm. (4.75 Kg/m.)	KG	3
08	VARILLA DE ACERO DE 19 mm. (3/4") ϕ (2.24 Kg/m.)	KG	15
09	PLACA DE ACERO 9.5 mm. DE ESPESOR (74.7 Kg/m ²)	KG	70
10	TACON DE TUBERIA DE 51 mm. (2") ϕ . CED. 40, 50 mm.	PZA.	4
11	ARPONCULOS, SEGUN DISEÑO.	M	20
12	CANAL CPS, 102mm X 8.04 Kg/m	M	15

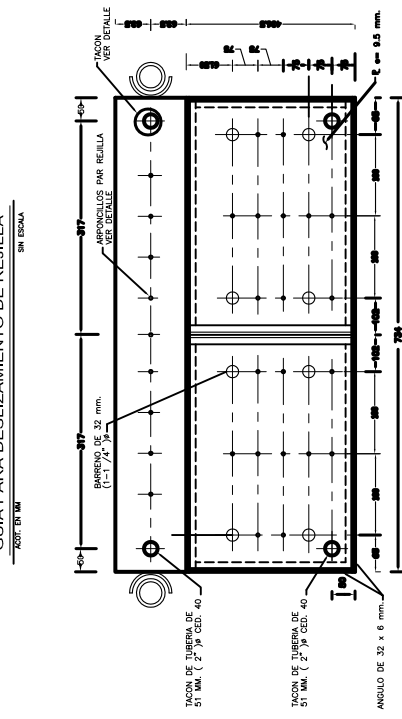
NOTAS

- 1.- LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE LA REJILLA SEAN ASTM A-36.
- 2.- TODOS LOS MATERIALES DE ACERO DEBEN SER ACEROS ELECTRO-RESISTENTES ASTM A-232, E-8010 DE MARCO ELECTRODO, APLICACION DE ACEROS A AMS. ELECTRODOS
- 3.- LAS PARTES METALICAS EXPUESTAS AL CONTACTO DE AGUAS NEGRAS Y/O SASIS, SE PROTEGERAN MEDIANTE LA APLICACION DE UN PRIMERO ANTIOXIDANTE PARA SERVICIO PESADO CON ESPESOR DE PIELERA SESA DE 8 MILS. PRENSO A LIMPRESA A REITA COMERCIAL
- 4.- EL PESO ESTIMADO DE UNA REJILLA CON CHAROLA ES DE 300 KG. (CON CARGA)
- 5.- EL MATERIAL DESCRITO EN LA LISTA DE MATERIALES ES EL TOTAL POR UNA REJILLA.
- 6.- EL POLIPASTO PARA LAZAE DEBERA CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:
 - + CAPACIDAD 1500 Kg.
 - + MONTAJE FNO
 - + INSTALACION EN MARCO ESTRUCTURAL
 - + RECORRIDO DE GANCHO DE 8.0 m
 - + GANCHO DE SUSPENSION DE CADO FNO CON SEGURIOS.
 - + VELOCIDAD DE LAZAE 4 M/MIN.
- 7.- EL HIECO PRACTICADO EN LA LOSA DEL PISO DE OPERACION DE LA ZONA DE REJILLA DEBE SER DE 1500 MM. DE DIAMETRO Y DEBE SER PERFORADO PERMANENTEMENTE CON BARRIL (VER PLANO CORRESPONDIENTE EN PROYECTO CIVIL)
- 8.- LAS ACOLOCACIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS EXCEPTO LAS INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
- 9.- ESTE PLANO ES COMPLEMENTO DEL ME-1/2
- 10.- TODOS LOS MATERIALES UTILIZADOS EN EL DISEÑO DE LA REJILLA FUERON TOMADOS DEL MANUAL DEL CONSTRUCTOR BASADO EN EL CATALOGO DE AHISA.
- 11.- PARA LA ESTRUCTURA Y VISTA DE INSTALACION DE POLIPASTO PARA LAZAE DE REJILLA VER PROYECTO ESTRUCTURAL.

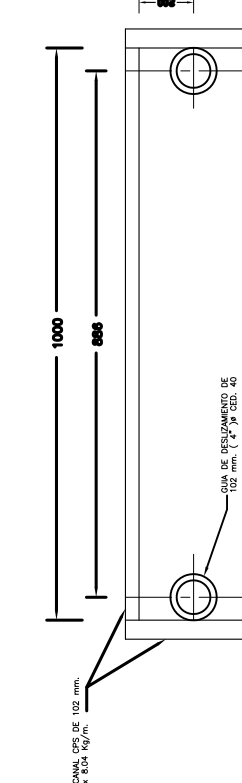
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 CON EL FIN DE
 SERVICIO PROFESIONAL DE P.A. CONTRA EL RIESGO DE TERREMOTOS
Instalaciones mecánicas
CARCAMO CUAUHTEMOC
 PLANO No. **ME-2/2**



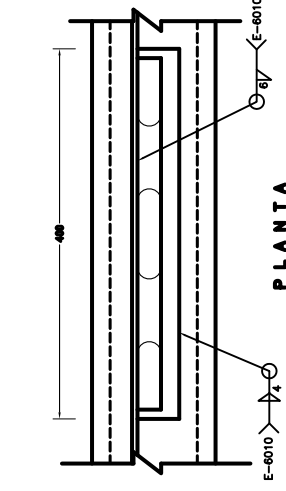
GUIA PARA DESLIZAMIENTO DE REJILLA
 DETALLE "A"



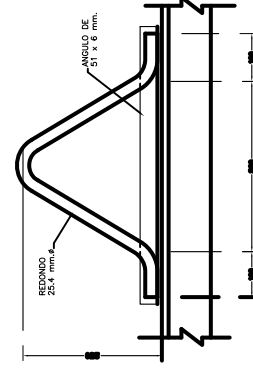
DETALLE DE CHAROLA PARA DEPOSITO DE SOLIDOS
 SIN ESCALA



DETALLE DE GUIA PARA LAZAE DE REJILLA
 SIN ESCALA

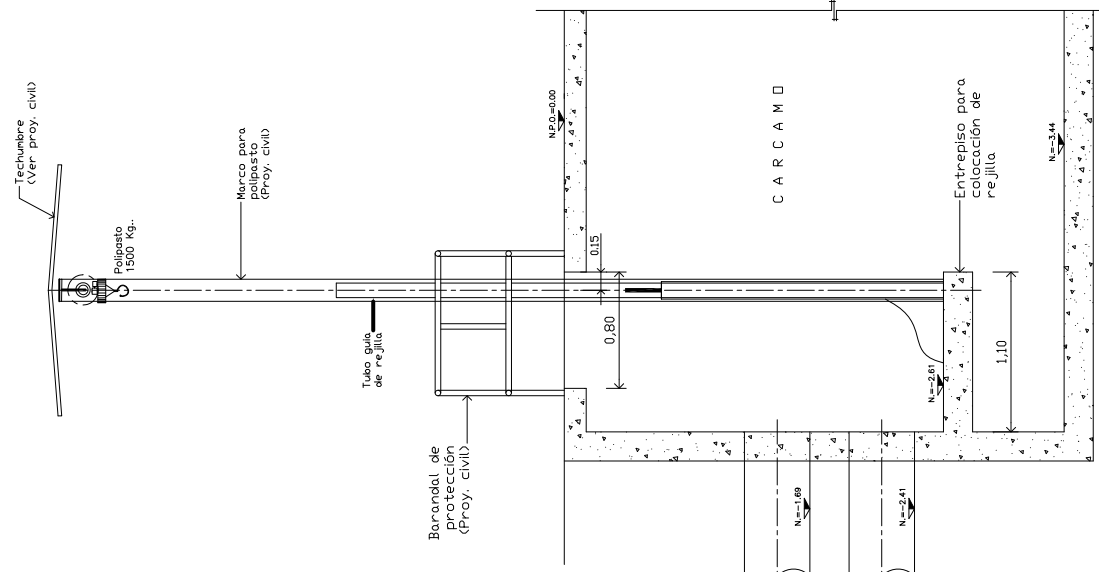


PLANTA

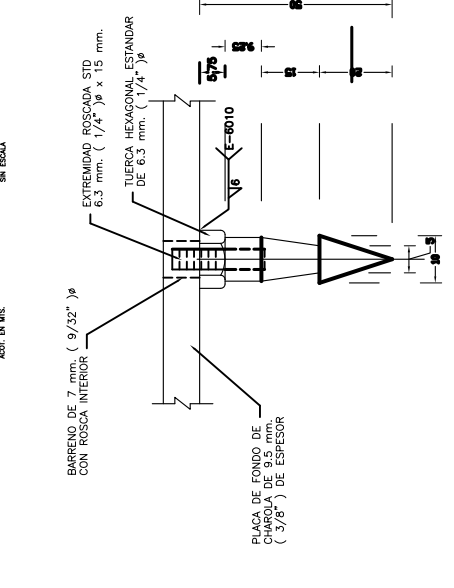


ELEVACION

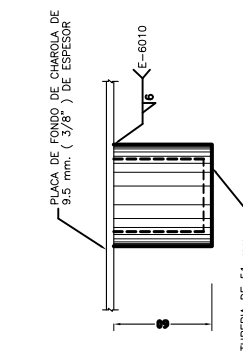
DETALLE DE AZA PARA LAZAE DE REJILLA
 SIN ESCALA



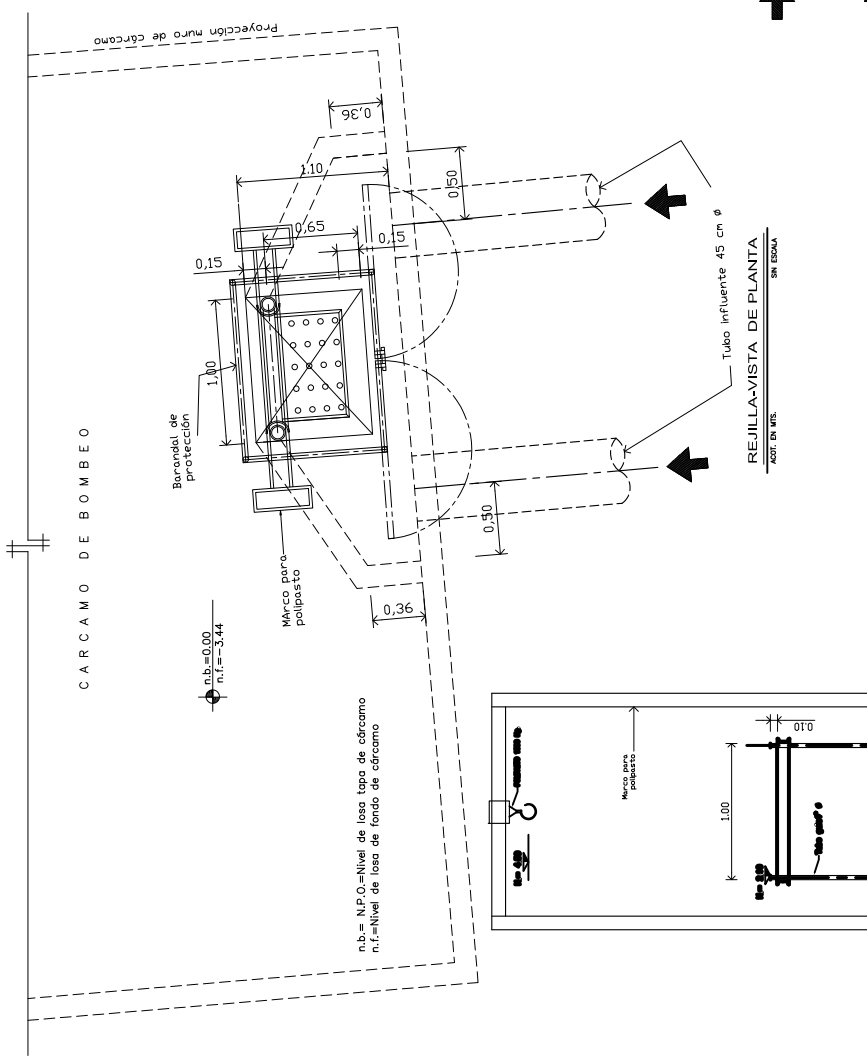
REJILLA-VISTA LATERAL
 SIN ESCALA



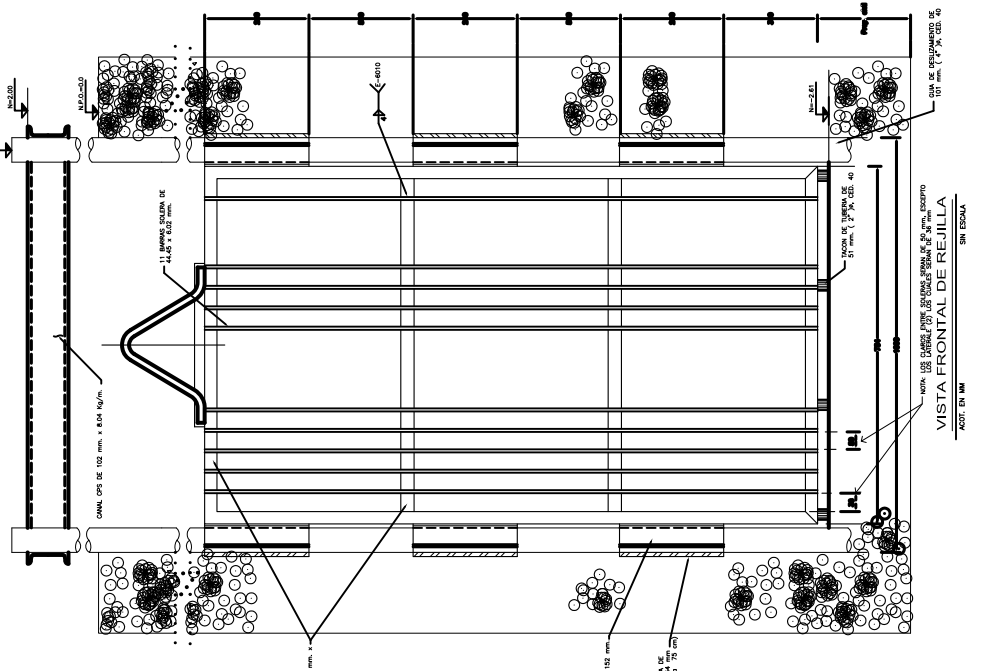
DETALLE DE ARPONCULO
 SIN ESCALA



DETALLE DE TACON
 SIN ESCALA



NOTA:
 CONSIDERAR LA INSTALACION DE PLACAS PARA SUECCION DE TUBOS GUIA DE REJILLA A CLAROS DE 50 CM HASTA EL NIVEL DE PISO DE OPERACION

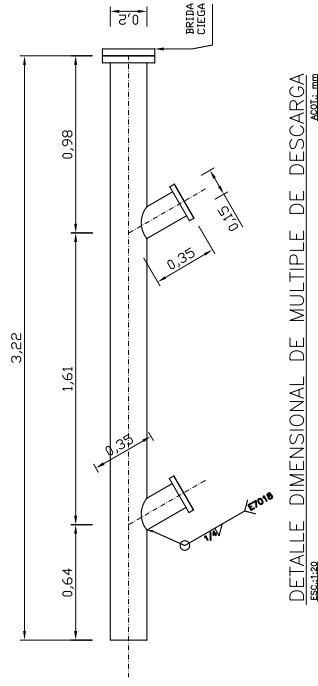


REJILLA-VISTA LATERAL
 SIN ESCALA

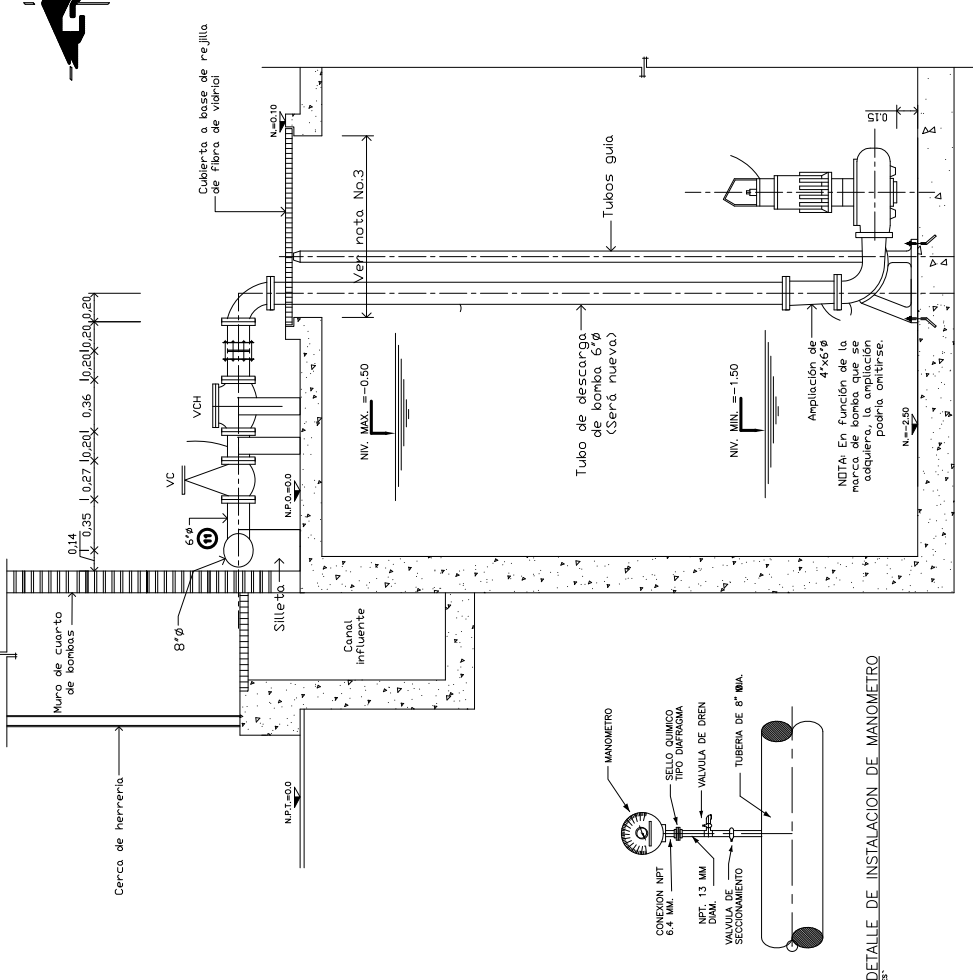
VISTA FRONTAL DE REJILLA
 SIN ESCALA

VISTA FRONTAL DE MARCO DE POLIPASTO
 SIN ESCALA

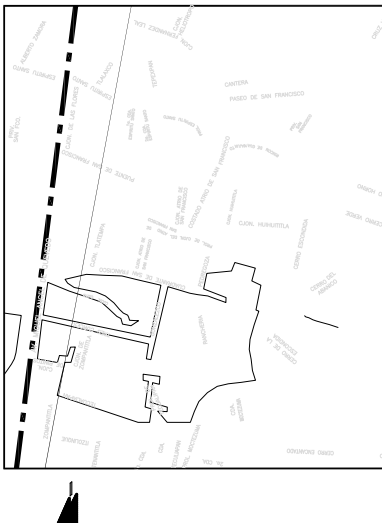
PARTIDA	LISTA DE MATERIALES	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	Bomba centrífuga vertical tipo Indesabate, instalación en carcamo huecos, para manejar agua fría o caliente, capacidad de bombeo 37.00 L.P.S., con una carga manométrica de 11.0 M.C.A., accionada por motor eléctrico de inducción (jaula de ardilla) tipo sumergible, 150 HP, 3 fases, 60 Hz., 220/440 VCA. (Ver especificaciones de proyecto).		2	pza.
2	Regla para retención de sólidos suspendidos en el agua, construida con perfiles estructurales de 1500 mm de alto por 754 mm de ancho y claro entre soleras verticales de 50 mm. (Ver especificaciones de proyecto).		1	pza.
3	150 piezas de 1500 mm de largo, 38 mm de ancho, 3/8" de espesor, tipo acero, clase 150 PSI, soldo hermético de hule tratado, con perras de alta resistencia ANSI 21.11 (AWWA-C90). La junta será diseño AWWA M-11, para servicio de agua negra doméstica. Incluye el juego completo de tornillos y arandelas, 152 mm ϕ .		2	pza.
4	Valvula de no retorno (check), tipo chamma, clase 125 PSI, extremos bridas, cara plana, 152 mm ϕ , con perras de alta resistencia ANSI 21.11 (AWWA-C90). Incluye el juego completo de tornillos y arandelas, 152 mm ϕ .		2	pza.
5	125 PSI, sello hermético, con indicador de posición (apertura-cierre), servicio agua negra doméstica, diseño y pruebas norma AWWA-C500, accionamiento manual por volante, 152 mm ϕ .		2	pza.
6	10/7000 tipo brida, con rango de 0.2 Kg/cm 2 catálisis de 4" (102 mm), entubada de 6.4 mm (1/4") ϕ , completa con válvula de seccionamiento y purga tipo agua, conexiones rosca en el lado izquierdo y cuatros tipo defragna, para operar con aguas negras, fundido en gliceria y fabricado en acero inoxidable.		1	pza.
7	Válvula de expulsión de aire, servicio agua negra, tamaño 2", con todos sus accesorios, incluyendo válvulas para seccionamiento y purga, tipo clase 125.		1	pza.
8	ASTMA A53-B, clase 105, 152 mm ϕ , diseño ANSI B16.9, cédula 40, 203 mm ϕ .		3	pza.
9	Carrate de tubería de acero al carbono ASTM A53-B, céd. 40, 203 mm de longitud, bridas ANSI B16.5, acero ASTM A105, 152 mm ϕ , clase 125 PSI.		2	pza.
10	Tubería de acero al carbono con costura recta de acero al carbono ASTM A53-B, extremos biselados, cédula 40.		1.5	m
10.1	152 mm (6") ϕ .		1	m
10.2	203 mm (8") ϕ .		1.5	m
11	Múltiple de descarga de acero al carbono ASTM A53-B, céd. 40, 203 mm ϕ , con 06a derivaciones a 90° de 152 mm ϕ (Ver detalle dimensional en plano mecánico).		1	pza.
12	Brida desalzanse, cara plana, de acero al carbono ASTM A105-C, diseño ANSI B16.5, incluye tornillería completa ASTM A307, cabeza esagonal con tuerca, cuerda UNC-2A, grado SAE 2, con longitud de acortado a tamaño de brida. Se incluyen los empaques de plomo.		4	pza.
12.1	152 mm (6") ϕ , clase 125 PSI.		0	pza.
12.2	203 mm (8") ϕ , clase 125 PSI.		0	pza.
13	Polipasto eléctrico para secciones de 203 mm (8") ϕ , desplazamiento móvil en 6.4 mm estructura, velocidad de izaje de 4.0 m/seg., desplazamiento de gancho de 8.0 m, capacidad de 350 Kg, con motor de 1.0 HP, trifásico, 220/440 VCA, 60 Hz.		1	pza.
14	Polipasto eléctrico para izaje de 4.0 m/seg., desplazamiento de gancho de 8.0 m, capacidad de 1000 Kg, con motor de 2.0 HP, trifásico, 220/440 VCA, 60 Hz.		1	pza.



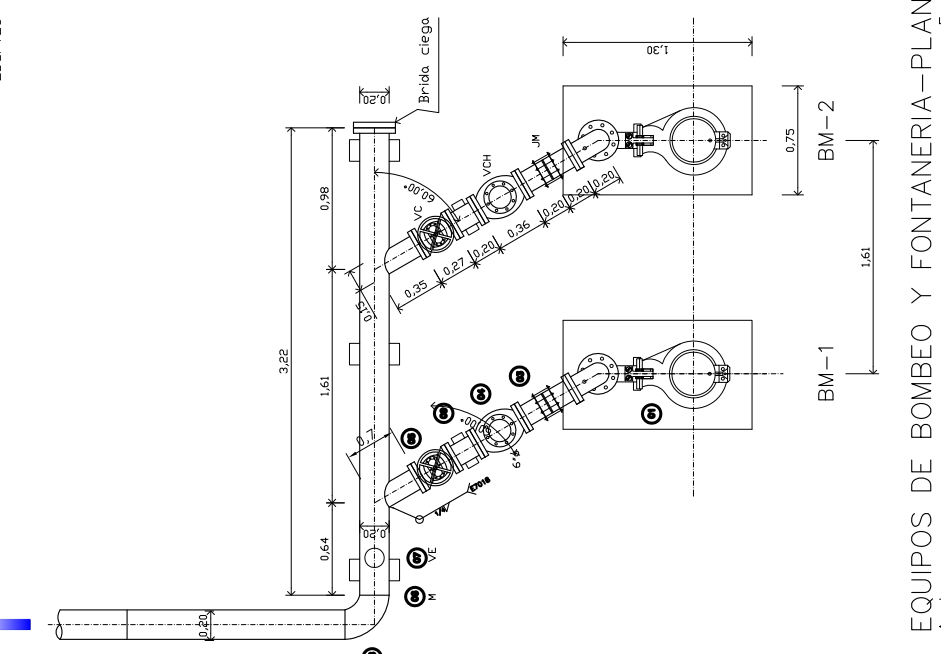
DETALLE DIMENSIONAL DE MÚLTIPLE DE DESCARGA
Esc. 1:25



DATOS DE PROYECTO	
CAPACIDAD DE BOMBEO	37.00 L.P.S.
BOMBAS A INSTALAR	BOMBA CON MOTOR SUMERGIBLE
EQUIPAMIENTO	DOS BOMBAS (UNA EN RESERVA)
GASTO POR BOMBA	37.0 L.P.S.
CARGA DE BOMBEO	-MAXIMA 12.0 M.C.A. -MEDIA 11.0 M.C.A. -MINIMA 9.00 M.C.A.
LINEA DE CONDUCCION	ACERO, 8" y L=176.084M (EXISTENTE)
ACCIONAMIENTO DE BOMBAS	MOTOR ELECTRICO SUMERGIBLE
ENERGIA DE EMERGENCIA	PLANTA ELECTRICA
CRIBADO	REJILLA MECANICA

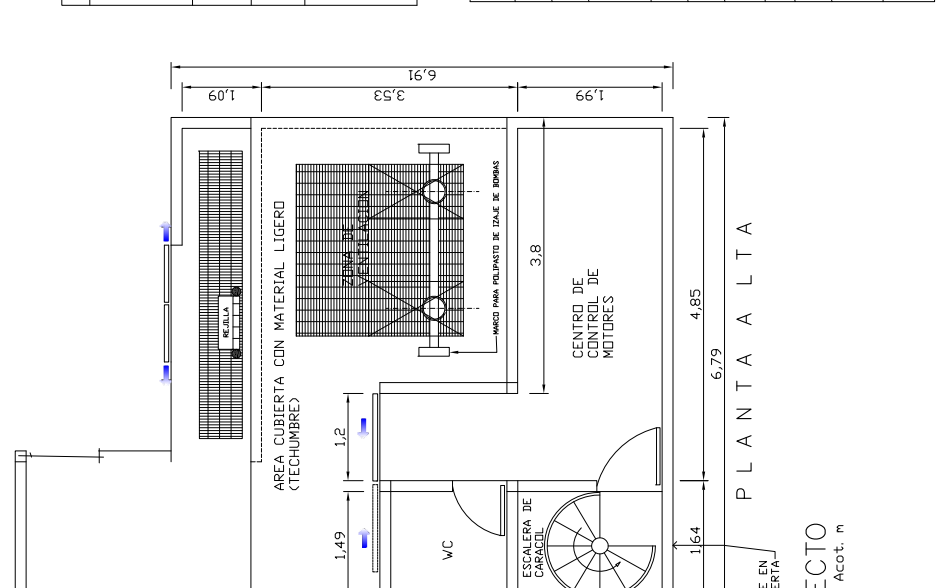


CORTE A-A EN CARCAMO DE BOMBEO
Esc. 1:25

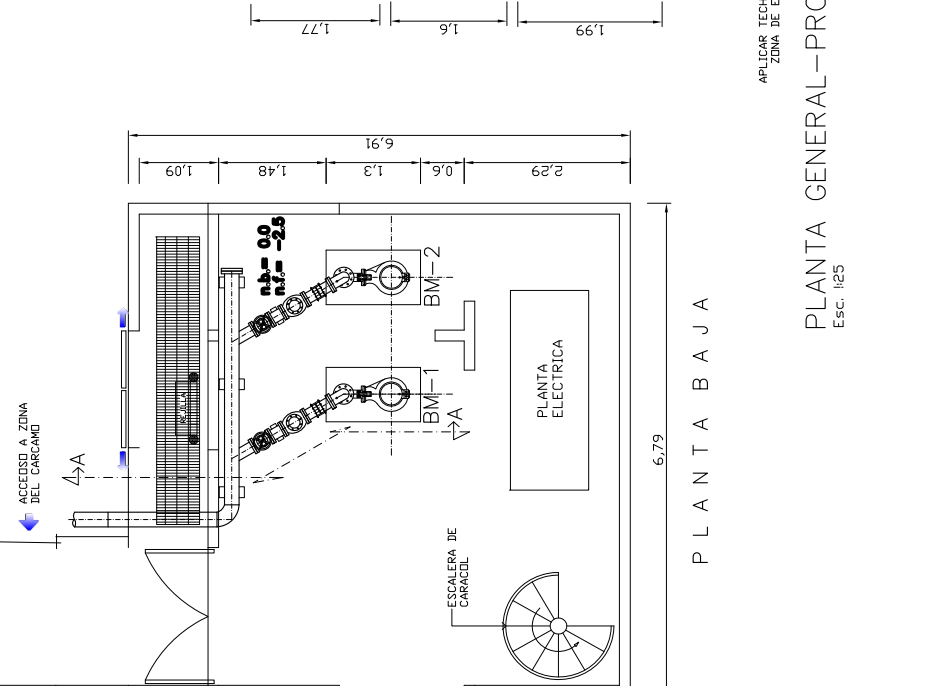


ACCIONES DE MANTENIMIENTO

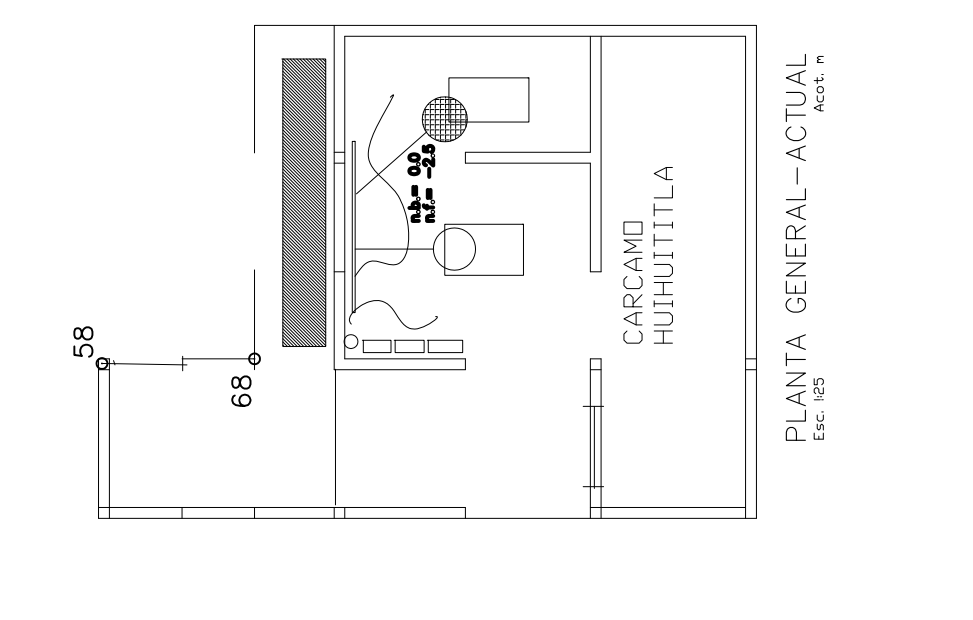
- SUBSTITUCION DE LAS BOMBAS EXISTENTES POR MOTOBOMBAS INMERSIBLES DE 37.00 L.P.S. CON MOTOR SUMERGIBLE.
- OBRA CIVIL Y ELECTROMECANICA PARA LA SUSTITUCION DE LA REJILLA DE ACCIONAMIENTO MECANICO PARA RETENCION DE SOLIDOS.
- CONSTRUCCION DE CASITA DE CONTROL CON MEDIO BARRO PARA RESGUARDAR LOS EQUIPOS DE BOMBEO Y ADAPTACION DE UN MUECO PARA AREA DE ADECUADA CLIMA PARA ALARGAR LA VIDA DE LAS BOMBAS Y LA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA (PLANTA BAJA).
- REHABILITACION COMPLETA DE LA INSTALACION ELECTRICA QUE INCLUYE: FUERA, ALAMBROS Y TIERRAS.
- INSTALACION DE MARCOS ESTRUCTURALES Y POLIPASTOS PARA IZAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO E IZAJE DE REJILLA DE RETENCION DE SOLIDOS.
- ADecuación de MUECO EN LOSA TAPA DE CARCAMO, PARA INSTALACION DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO Y ADAPTACION DE UN MUECO PARA AREA DE ADECUADA CLIMA PARA ALARGAR LA VIDA DE LAS BOMBAS Y LA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA (PLANTA BAJA).
- CONSTRUCCION DE TECHUMBRE DE MATERIAL LIERO EN ZONA DE AZOTEA Y ZONA DE ESCALERA TIPO CARACOL.
- RETIRO DE EQUIPOS Y COMPONENTES ELECTROMECANICOS EXISTENTES EN EL CARCAMO EXISTENTE.
- PARA ATENDER CONDICIONES DE FALLA DE ENERGIA ELECTRICA POR PARTE DE LA COMANIA SUMINISTRADORA, SE CONSIDERA INSTALAR UNA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA CON CAPACIDAD PARA CUBRIR EL 100% DE LA CARGA ELECTROMECANICA POR EL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PROTEGER LOS EQUIPOS DE BOMBEO POR BAJA NIVEL Y PARA MONITOREAR NIVELES EN EL CENTRO DE CONTROL POR BAJA NIVEL Y PARA MONITOREAR OPERACION DE BOMBEO.



PLANTA GENERAL - PROYECTO
Esc. 1:25



PLANTA GENERAL - ACTUAL
Esc. 1:25



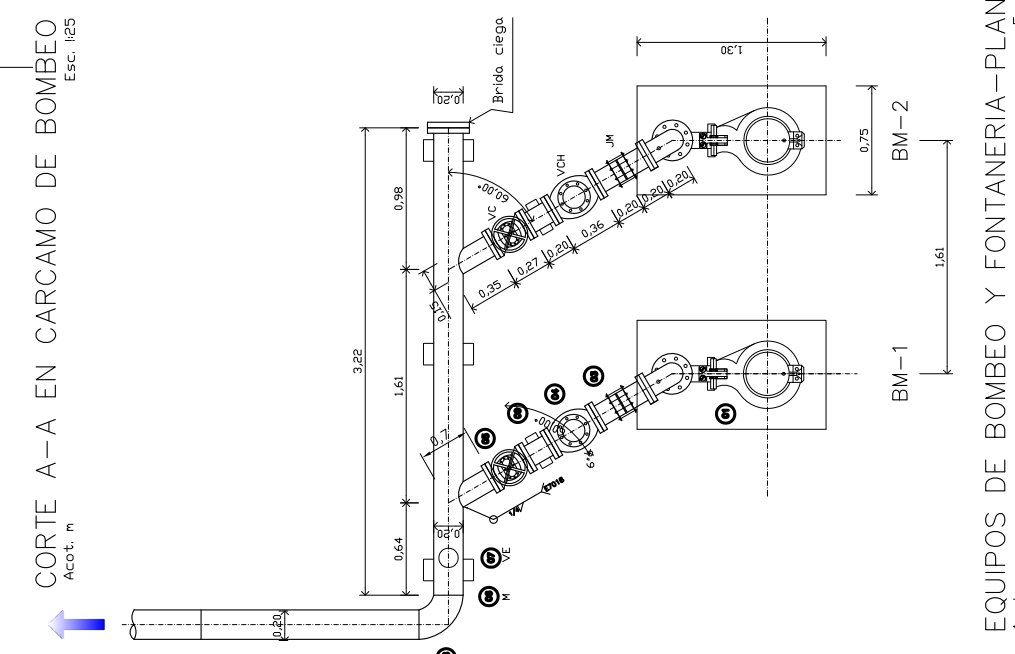
PLANTA GENERAL - ACTUAL
Esc. 1:25



DATOS DE PROYECTO	
CAPACIDAD DE BOMBEO	37.00 L.P.S.
BOMBAS A INSTALAR	BOMBA CON MOTOR SUMERGIBLE
EQUIPAMIENTO	DOS BOMBAS (UNA EN RESERVA)
GASTO POR BOMBA	37.0 L.P.S.
CARGA DE BOMBEO	-MAXIMA 12.0 M.C.A. -MEDIA 11.0 M.C.A. -MINIMA 9.00 M.C.A.
LINEA DE CONDUCCION	ACERO, 8" y L=176.084M (EXISTENTE)
ACCIONAMIENTO DE BOMBAS	MOTOR ELECTRICO SUMERGIBLE
ENERGIA DE EMERGENCIA	PLANTA ELECTRICA
CRIBADO	REJILLA MECANICA

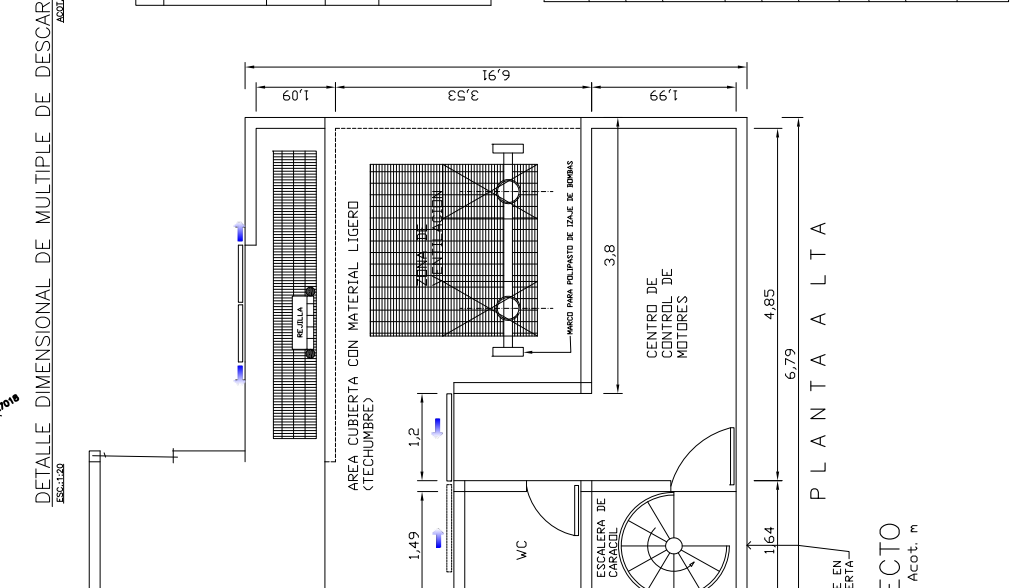


CORTE A-A EN CARCAMO DE BOMBEO
Esc. 1:25

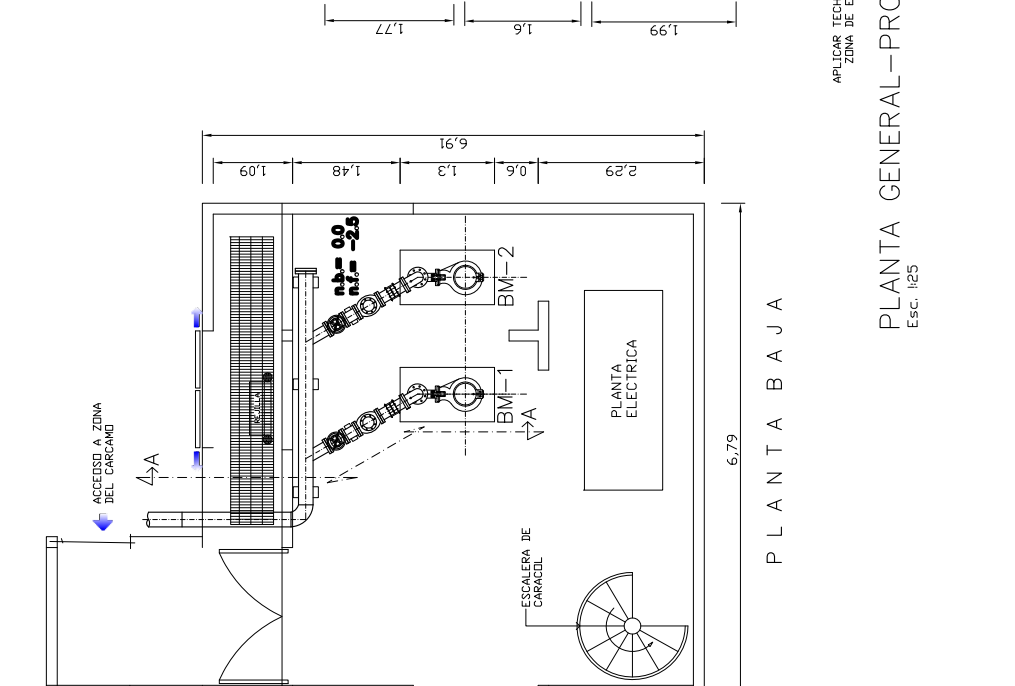


ACCIONES DE MANTENIMIENTO

- SUBSTITUCION DE LAS BOMBAS EXISTENTES POR MOTOBOMBAS INMERSIBLES DE 37.00 L.P.S. CON MOTOR SUMERGIBLE.
- OBRA CIVIL Y ELECTROMECANICA PARA LA SUSTITUCION DE LA REJILLA DE ACCIONAMIENTO MECANICO PARA RETENCION DE SOLIDOS.
- CONSTRUCCION DE CASITA DE CONTROL CON MEDIO BARRO PARA RESGUARDAR LOS EQUIPOS DE BOMBEO Y ADAPTACION DE UN MUECO PARA AREA DE ADECUADA CLIMA PARA ALARGAR LA VIDA DE LAS BOMBAS Y LA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA (PLANTA BAJA).
- REHABILITACION COMPLETA DE LA INSTALACION ELECTRICA QUE INCLUYE: FUERA, ALAMBROS Y TIERRAS.
- INSTALACION DE MARCOS ESTRUCTURALES Y POLIPASTOS PARA IZAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO E IZAJE DE REJILLA DE RETENCION DE SOLIDOS.
- ADecuación de MUECO EN LOSA TAPA DE CARCAMO, PARA INSTALACION DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO Y ADAPTACION DE UN MUECO PARA AREA DE ADECUADA CLIMA PARA ALARGAR LA VIDA DE LAS BOMBAS Y LA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA (PLANTA BAJA).
- CONSTRUCCION DE TECHUMBRE DE MATERIAL LIERO EN ZONA DE AZOTEA Y ZONA DE ESCALERA TIPO CARACOL.
- RETIRO DE EQUIPOS Y COMPONENTES ELECTROMECANICOS EXISTENTES EN EL CARCAMO EXISTENTE.
- PARA ATENDER CONDICIONES DE FALLA DE ENERGIA ELECTRICA POR PARTE DE LA COMANIA SUMINISTRADORA, SE CONSIDERA INSTALAR UNA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA CON CAPACIDAD PARA CUBRIR EL 100% DE LA CARGA ELECTROMECANICA POR EL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PROTEGER LOS EQUIPOS DE BOMBEO POR BAJA NIVEL Y PARA MONITOREAR NIVELES EN EL CENTRO DE CONTROL POR BAJA NIVEL Y PARA MONITOREAR OPERACION DE BOMBEO.



PLANTA GENERAL - PROYECTO
Esc. 1:25



PLANTA GENERAL - ACTUAL
Esc. 1:25

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
CARRERAS DE INGENIERIA

Instalaciones mecánicas
CARCAMO HUIHUITITLA

PLANTA GENERAL - PROYECTO
Esc. 1:25

PLANTA GENERAL - ACTUAL
Esc. 1:25

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO



RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

CARCAMO	MECANICO	ELECTRICO	OBRA CIVIL	DESCARGA	TOTAL
CARACOL	\$690,975.00	\$1,188,355.67	\$180,330.12	\$369,215.08	\$2,428,875.87
CUAUHEMOC	\$287,600.00	\$608,130.30	\$166,582.80		\$1,062,313.10
HUIHUITITLA	\$379,125.00	\$443,878.00	\$87,896.45		\$910,899.45
TOTALES	\$1,357,700.00	\$2,240,363.97	\$434,809.37	\$369,215.08	\$4,402,088.42