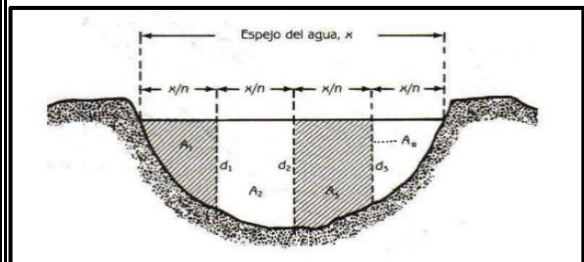
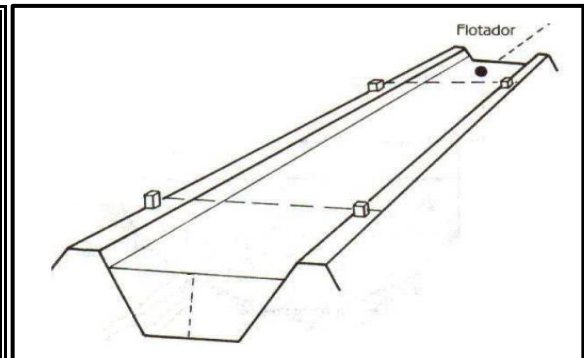


AFORO DE FUENTE

Responsable: Alberto Yasir Guevara Macedo	Fecha de Aforo : 23/04/2014
Departamento: San martin	Provincia : Moyobamba Distrito : Moyobamba
Localidad: Ganimedes	Tipo de la fuente : Quebrada
Nombre de la fuente : Salvador	Localizacion : N: 9362369 E: 261228 871.62 m.s.n.m
Método de aforo :	Area - Velocidad

1. DATOS BASICOS

Longitud del tramo	L_t	2.5	m
Espejo de agua	X	3	m
dist. Entre segm.	X/n	0.5	m
n # Segmentos		5	und
Factor de correccion velocidad	F_c	0.8	
Factor de reduccion por temporada	F_r	0.3	
Tiempos:			
tiempo parcial	t_1	9.00	seg
tiempo parcial	t_2	9.20	seg
tiempo parcial	t_3	9.40	seg
tiempo parcial	t_4	9.70	seg
tiempo parcial	t_5	9.50	seg
Alturas:			
Altura verticales	d_1	0.30	m
Altura verticales	d_2	0.40	m
Altura verticales	d_3	0.50	m
Altura verticales	d_4	0.20	m



2. CALCULOS

Velocidades (m/s)			
Velocidad parcial	v_1	0.28	m/s
Velocidad parcial	v_2	0.27	m/s
Velocidad parcial	v_3	0.27	m/s
Velocidad parcial	v_4	0.26	m/s
Velocidad parcial	v_5	0.26	m/s
Velocidad Promedio Parcial	V_p	0.27	m/s
Velocidad Corregido	V_c	0.21	m/s
AREAS			
Area parcial	$A_{p 01}$	0.09	m ²
Area parcial	$A_{p 02}$	0.33	m ²
Area parcial	$A_{p 03}$	0.42	m ²
Area parcial	$A_{p 04}$	0.06	m ²
Area total=		0.90	m²
CAUDAL DE LA FUENTE EN EPOCAS DE AVENIDA			
	Q_{fa}	0.2412	m ³ /s
	Q_{fa}	241.20	lt/s
CAUDAL DE LA FUENTE EN EPOCA DE ESTIAJE			
	Q_{fe}	72.36	lt/s



Productos de alta calidad,
para la tranquilidad de
su hogar.



Tuberías y conexiones de PVC



TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA CON ROSCA NTP 399.166 : 2008

Diámetro Exterior		Longitud			Rosca NPT	Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 Bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Rosca (mm)	Util (Metros)	Hilos (Pulg)	Espesor (mm)	Peso Aprox. (Kg x tubo)
1/2"	21.0	5.00	17.2	4.98	14	2.9	1.268
3/4"	26.5	5.00	17.5	4.98	14	2.9	1.652
1	33.0	5.00	21.8	4.98	11 1/2	3.4	2.427
1 1/4"	42.0	5.00	22.4	4.98	11 1/2	3.6	3.331
1 1/2"	48.0	5.00	22.8	4.98	11 1/2	3.7	3.948
2"	60.0	5.00	23.7	4.98	11 1/2	3.9	5.268

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESIÓN NTP 399.002 : 2009

Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)		Clase 15 SDR 14.3 215 PSI (15 bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)
1/2"	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.836	1.8	0.836
3/4"	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.075	1.8	1.075
1	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.356	2.3	1.705
1 1/4"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.746	2.0	1.931	2.9	2.736
1 1/2"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.007	2.3	2.537	3.3	3.560
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.527	2.2	3.067	2.9	3.995	4.2	5.654
2 1/2"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.091	2.6	4.414	3.5	5.866	5.1	8.351
3	88.5	5.00	4.93	2.2	4.577	3.2	6.581	4.2	8.536	6.2	12.303
4	114.0	5.00	4.90	2.8	7.512	4.1	10.872	5.4	14.149	8.0	20.461
6	168.0	5.00	4.86	4.1	16.218	6.1	23.836	8.0	30.893	11.7	44.138
8	219.0	5.00	4.82	5.3	27.337	7.9	40.253	10.4	52.364	15.3	75.228
10	273.0	5.00	4.77	6.7	43.066	9.9	62.870	13.0	81.586	19.0	116.493
12	323.0	5.00	4.73	7.9	60.086	11.7	75.084	15.4	97.455	22.5	163.213



Diseño y fabricación de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y PE en la Planta Mesachim Peru y su Comercialización



Producción y comercialización de Tubos y Conexiones de PVC, CPVC, PE y Comercialización de Codos y Accesorios



Producción y comercialización de Tubos y Conexiones de PVC, CPVC, PE y Comercialización de Codos y Accesorios

Soluciones Múltiples para Edificaciones

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRÍA CON ROSCA SEGÚN NTP 399.166 : 2008 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002

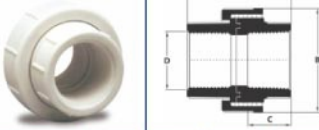
Son fabricadas en diámetros desde 1/2" hasta 2" para una presión de trabajo de 10 bar (145 psi). Las roscas usadas son NTP y contamos con más de 80 conexiones en diversos tamaños y variedades de las cuales más de 30 son inyectadas. Todos nuestros accesorios son fabricados en color Gris orgánico y blanco.

CODOS 90° CON ROSCA



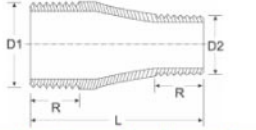
Diámetro Nominal (Pulg)	DE (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	45	17	0.020	I
3/4"	55	17	0.052	I
1"	64	21	0.074	I
1 1/4"	90	22	0.200	I
1 1/2"	90	22	0.168	I
2"	115	24	0.289	I

UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA



Diámetro ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F
1/2"	43	46.5	16	I
3/4"	46	52	17.5	I
1"	53	62	20.5	I

REDUCCIONES CON ROSCA EXTERNA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	R1 (mm)	R2 (mm)	PESO (Kg)	F
3/4" - 1/2"	26.7	21.3	63	17	17	0.021	I
1" - 1/2"	23.4	21.3	53	21	17	0.025	T
1" - 3/4"	33.4	26.7	58	21	17	0.028	T
1 1/4" a 1/2"	42.2	21.3	67	22	17	0.047	T
1 1/4" a 3/4"	42.2	26.7	67	22	17	0.045	T
1 1/4" a 1"	42.2	33.4	73	22	21	0.050	T
1 1/2" a 1/2"	48.3	21.3	79	22	17	0.055	T
1 1/2" a 3/4"	48.3	26.7	79	22	17	0.060	T
1 1/2" a 1"	48.3	33.4	79	22	21	0.070	T
1 1/2" a 1/4"	48.3	42.2	88	22	22	0.050	T
2" a 1"	60.3	33.4	91	24	21	0.100	T
2" a 1/2"	60.3	21.3	100	24	17	0.100	T
2" a 3/4"	60.3	26.7	100	24	17	0.100	T
2" a 1 1/4"	60.3	42.2	100	24	22	0.115	T
2" a 1/2"	60.3	48.3	106	24	22	0.125	T

TEES CON ROSCA



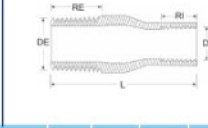
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	T (mm)	L (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	44	62	17	0.025	I
3/4"	23.8	53	73	17	0.041	I
1"	29.9	64	88	21	0.063	I
1 1/4"	38.7	86	122	22	0.280	I
1 1/2"	44.8	86	122	22	0.350	I
2"	56.8	109	153	24	0.404	I

CODOS CACHIMBA



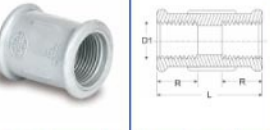
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E (mm)	Z (mm)	R (mm)	PESO APROX. (Kg)	F
1/2"	21.2	21.3	48.5	20.3	0.020	I
3/4"	26.7	21.8	59.1	21.4	0.060	I

BUSHINGS CON ROSCA




Diámetro Nominal (Pulg)	DE (mm)	D1 (mm)	L (mm)	RE (mm)	RI (mm)	PESO (Kg)	F
3/4" - 1/2"	18.4	26.7	23	14	15	0.009	I
1" - 1/2"	18.4	33.4	30	21	17	0.021	I
1" - 3/4"	23.8	33.4	30	21	17	0.017	I
1 1/4" - 3/4"	23.8	42.2	75	22	17	0.056	T
1 1/4" - 1"	29.9	42.2	82	22	21	0.070	T
1 1/2" - 1"	29.9	48.3	70	22	21	0.057	T
1 1/2" - 1 1/4"	38.7	48.3	70	22	22	0.085	T
2" - 1/2"	18.4	60.3	104	24	27	0.108	T
2" - 3/4"	23.8	60.3	110	24	17	0.105	T
2" - 1"	29.9	60.3	92	24	21	0.124	T
2" - 1 1/2"	44.8	60.3	90	24	22	0.113	T

UNIONES CON ROSCA INTERNA



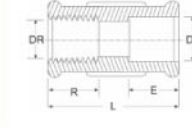
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	48	17	0.029	I
3/4"	23.8	53	17	0.042	I
1"	29.9	56	21	0.053	I
1 1/4"	38.7	77	22	0.167	I
1 1/2"	44.8	77	22	0.130	I
2"	56.8	97	24	0.125	I

ADAPTADORES UNIÓN PRESIÓN-ROSCA



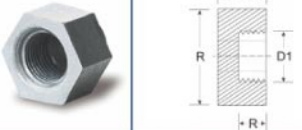
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	R (mm)	PESO APROX. (Kg)	F
1/2"	21.2	46	23	17	0.017	I
3/4"	26.7	50	27	17	0.023	I
1"	33.2	57	29	21	0.040	I
1 1/4"	42.4	66	36	22	0.050	T
1 1/2"	48.4	72	41	22	0.075	T
2"	60.5	89	51	23	0.130	T
2 1/2"	73.6	107	62	36	0.145	T
3"	89.1	126	75	36	0.250	T
4"	114.9	157	97		0.500	T
6"	169.0	300	143		1.600	T
8"	220.3	391	186		3.600	T
10"	274.6	487	232		5.900	T
12"	324.6	577	275		7.000	T

UNIÓN SOQUET (ROSCA HEMBRA)




Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	R (mm)	PESO APROX. (Kg)	F
1/2"	21.2	48	21	17	0.027	I
3/4"	26.7	53	21	17	0.043	I
1"	33.2	56	23	21	0.052	I
1 1/2"	48.4	77	33	22	0.134	T
2"	60.5	97	46	23	0.203	I
3"	89.1	158	75	36	0.370	T

TAPÓN HEMBRA CON ROSCA



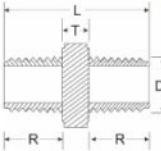
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	32	22	17	0.020	I
3/4"	23.8	36	22	17	0.023	I
1"	29.9	46	22	17	0.034	I
1 1/4"	38.7	53	36	22	0.045	T
1 1/2"	44.8	60	41	22	0.055	T
2"	56.8	74	51	24	0.075	T

TAPÓN MACHO CON ROSCA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	P (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	21.3	30	8	33	17	0.030	I
3/4"	26.7	28	8	16	17	0.010	I
1"	33.4	34	10	19	21	0.016	I
1 1/4"	42.2	71	33	50	22	0.090	T
1 1/2"	48.3	82	41	56	22	0.100	T
2"	60.3	102	48	69	24	0.165	T

NIPLE CON ROSCA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	40	7	16	0.010	I

¡NUEVA!

UNIÓN DE REPARACIÓN

1/2", 3/4" y 1"

Con Unión Flexible



F= Proceso de Fabricación
I= Inyección
T=Termoformado

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRÍA PRESIÓN SEGÚN NTP 399.002 : 2009 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002

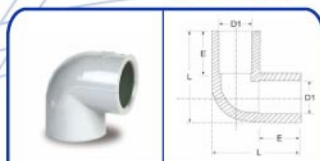
Contamos con tuberías en medidas desde 1/2" hasta 12" para presiones de Trabajo de 5, 7.5, 10 y 15 bar respectivamente. Asimismo contamos con mas de 90 conexiones Clase 10 con campanas para ser soldadas. Las Conexiones PAVCO-VINDUIT tienen mayor resistencia a la presión (43% mas espesor en promedio), mayor seguridad en el embone (tienen 31% mas área de embone en promedio) y no tienen restricciones al flujo de agua, minimizando así las pérdidas de carga.

CODOS 45° SP



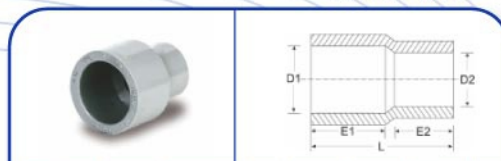
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	35	25	0.018	T
3/4"	26.7	43	30	0.030	T
1"	33.3	51	35	0.040	T
1 1/4"	42.3	63	42	0.085	T
1 1/2"	48.3	72	48	0.115	T
2"	60.3	90	60	0.160	T
2 1/2"	73.3	109	73	0.270	T
3"	84.0	133	89	0.450	T
4"	114.4	171	114	0.800	T
6"	168.5	252	168	3.250	T
8"	220.0	328	219	8.400	T
10"	274.0	409	273	12.000	T
12"	324.0	484	323	17.200	T

CODOS A 90° SP



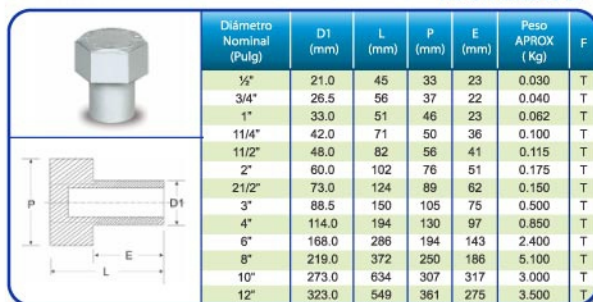
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	23	0.028	I
3/4"	26.7	57	25	0.047	I
1"	33.2	68	29	0.068	I
1 1/4"	42.4	93	33	0.090	I
1 1/2"	48.2	93	33	0.225	I
2"	60.2	115	45	0.251	I
2 1/2"	73.6	155	62	0.500	T
3"	88.7	143	62	0.502	I
4"	114.8	242	97	1.000	T
6"	169.0	356	143	3.500	T
8"	220.3	465	186	10.000	T
10"	274.6	579	232	18.300	T
12"	324.6	685	275	30.000	T

REDUCCIONES SP



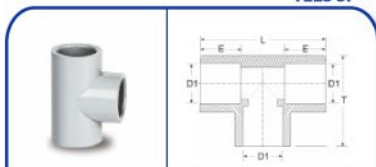
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	Peso APROX (Kg)	F
3/4" a 1/2"	26.7	21.2	51	25	20	0.025	I
1" a 1/2"	33.2	21.2	53	28	18	0.030	I
1" a 3/4"	33.2	26.7	56	28	22	0.030	I
1 1/4" a 1/2"	42.0	21.0	62	36	18	0.050	T
1 1/4" a 3/4"	42.0	26.5	67	36	23	0.055	T
1 1/4" a 1"	42.0	33.0	73	36	28	0.060	T
1 1/2" a 1/2"	48.0	21.0	67	41	18	0.075	T
1 1/2" a 3/4"	48.0	26.5	73	41	23	0.073	T
1 1/2" a 1"	48.0	33.0	79	41	28	0.075	T
1 1/2" a 1 1/4"	48.0	42.0	88	41	36	0.100	T
2" a 1/2"	60.0	21.0	79	51	18	0.095	T
2" a 3/4"	60.0	26.5	85	51	23	0.100	T
2" a 1"	60.0	33.0	91	51	28	0.100	T
2" a 1 1/4"	60.0	42.0	100	51	36	0.098	T
2" a 1 1/2"	60.0	48.0	106	51	41	0.100	T
2 1/2" a 1/2"	73.0	21.0	118	62	18	0.160	T
2 1/2" a 3/4"	73.0	26.5	118	62	23	0.160	T
2 1/2" a 1"	73.0	33.0	118	62	28	0.170	T
2 1/2" a 1 1/4"	73.0	42.0	118	62	36	0.200	T
2 1/2" a 1 1/2"	73.0	48.0	118	62	41	0.203	T
2 1/2" a 2"	73.0	60.0	130	62	51	0.175	T
3" a 1/2"	88.5	21.0	133	75	18	0.250	T
3" a 3/4"	88.5	26.5	133	75	23	0.520	T
3" a 1"	88.5	33.0	133	75	28	0.275	T
3" a 1 1/2"	88.5	48.0	133	75	41	0.300	T
3" a 2"	88.5	60.0	145	75	51	0.300	T
3" a 2 1/2"	88.5	73.0	158	75	62	0.305	T
4" a 2"	114.0	60.0	170	97	51	0.575	T
4" a 2 1/2"	114.0	73.0	183	97	62	0.550	T
4" a 3"	114.0	88.5	198	97	75	0.585	T
6" a 4"	168.0	114.0	276	143	97	0.200	T
8" a 6"	219.0	168.0	378	186	143	1.000	T

TAPÓN MACHO SP



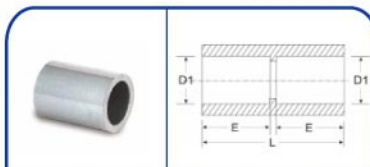
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	P (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.0	45	33	23	0.030	T
3/4"	26.5	56	37	22	0.040	T
1"	33.0	51	46	23	0.062	T
1 1/4"	42.0	71	50	36	0.100	T
1 1/2"	48.0	82	56	41	0.115	T
2"	60.0	102	76	51	0.175	T
2 1/2"	73.0	124	89	62	0.150	T
3"	88.5	150	105	75	0.500	T
4"	114.0	194	130	97	0.850	T
6"	168.0	286	194	143	2.400	T
8"	219.0	372	250	186	5.100	T
10"	273.0	634	307	317	3.000	T
12"	323.0	549	361	275	3.500	T

TEES SP



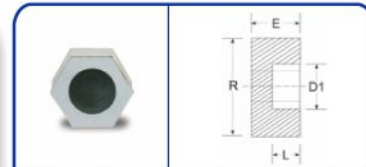
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	67	48	23	0.036	I
3/4"	26.7	79	57	26	0.054	I
1"	33.2	94	68	29	0.094	I
1 1/4"	42.4	123	88	36	0.275	I
1 1/2"	48.2	123	88	36	0.308	I
2"	60.2	153	109	46	0.345	I
2 1/2"	73.6	240	184	62	0.550	T
3"	88.1	320	230	75	0.912	T
4"	114.8	418	328	97	1.700	T
6"	169.0	576	443	143	6.500	T
8"	220.3	750	577	186	13.000	T
10"	274.6	936	722	232	23.600	T
12"	324.6	510	827	275	30.000	T

UNIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	22	0.026	I
3/4"	26.7	53	26	0.040	I
1"	33.2	60	29	0.052	I
1 1/4"	42.3	77	33	0.065	I
1 1/2"	48.2	77	33	0.109	I
2"	60.2	97	46	0.184	I
2 1/2"	73.3	130	62	0.210	T
3"	88.8	158	75	0.370	T
4"	114.3	203	97	0.650	T
6"	168.5	300	143	2.500	T
8"	219.6	391	186	5.400	T
10"	273.8	487	232	9.500	T
12"	323.9	577	275	12.500	T

TAPÓN HEMBRA SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	33	22	0.020	I
3/4"	26.7	37	22	0.022	I
1"	33.2	46	22	0.032	I
1 1/4"	42.4	49	36	0.045	T
1 1/2"	48.4	57	41	0.055	T
2"	60.5	59	51	0.125	T
2 1/2"	73.6	82	62	0.150	T
3"	89.1	101	75	0.270	T
4"	114.8	116	97	0.450	T
6"	169.0	190	143	0.946	T
8"	220.3	217	186	2.100	T
10"	274.6	240	323	3.000	T
12"	324.6	294	275	3.500	T

F = Proceso de Fabricación
I = Inyección
T = Termoformado

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

Propiedades Físicas y Mecánicas del PVC

PROPIEDADES	NORMA	UNIDADES
Peso Específico a 25°C	ASTM D-792	1.41gr/cm ³
coeficiente de Dilatación Térmica	ASTM D-696	0.06 mm / m / °C
Constante Dieléctrica	ASTM D-150	A 10 ³ -10 ⁶ Hz:3.0 - 3.8
Inflamabilidad	NTP 399.007	Autoextinguible
Coefficiente de Fricción	-	n=0.009 Manning; C= 150 Hazen-Williams
Tensión de Diseño	-	100 bar
Resistencia a la Tracción	ASTM D-638	48 Mpa

Propiedades y Ventajas de las Tuberías y Conexiones

- Tuberías diseñadas, fabricadas y comercializadas bajo la garantía de sistema de calidad ISO 9001:2008.
 - Materia prima: PVC virgen sin estabilizantes de plomo, lo cual reduce el impacto ambiental.
 - Fabricado por la empresa N° 1 de Latinoamérica en Tubosistemas, lo cual brinda un respaldo de calidad internacional.
- Mexichem desarrolla sus actividades enmarcadas en valores como la integridad, que se refleja en un comportamiento ético con responsabilidad social y ambiental; la innovación constante en el mejoramiento de nuestros productos; y a búsqueda de soluciones completas que nos permite ofrecerle la mayor variedad de tuberías y conexiones en el Perú.

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE SEGÚN NTP 399.003 : 2007 / NTE 011 / NTE003

Esta tubería es fabricada bajo la norma NTP 399.003 y se fabrica en dos clases: Liviana y Pesada. Contamos con una variedad de más de 140 conexiones, las cuales tenemos disponibles en gris orgánico. Las conexiones termoformadas son probadas y revisadas por nuestro laboratorio de control de calidad, asegurando que cumplan las exigencias establecidas por las normas técnicas.

Características Técnicas de la tubería para desagüe NTP 399.003 / NTE 011

Diámetro Exterior		Longitud		Clase liviana		Clase Pesada	
Nominal (pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (kg / tubo)	Espesor (mm)	Peso (kg / tubo)
1 1/2	41.0	3.00	2.97	1.3	0.763	-	-
2	54.0	3.00	2.96	1.3	1.012	1.7	1.316
3	80.0	3.00	2.94	1.4	1.624	2.0	2.307
4	105.0	3.00	2.92	1.7	2.591	2.6	3.935
6	168.0	5.00	4.87	2.8	11.374	4.1	16.531
8	219.0	5.00	4.83	3.5	18.555	5.3	27.863
10	273.0	5.00	4.79	4.4	29.073	6.7	43.891
12	323.0	5.00	4.75	4.8	34.858	-	-

SOMBRERO DE VENTILACIÓN

Ø NOMINAL PULG	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	E (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	41.0	92	85	35	0.045	T
2	54.0	125	115	46	0.080	T
3	80.0	170	160	68	0.175	T
4	105.0	210	230	89	0.350	T
6	168.0	380	300	142	1.000	T

CODO 90°

Ø NOMINAL PULG	Z (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	70	35	37	41.0	41.5	0.037	T
2	64	33	38	54.0	54.3	0.058	I
3	123	56	70	80.0	80.3	0.180	I
4	117	59	65	105.0	105.3	0.232	I
6	262	142	170	168.0	169.0	1.700	T
8	335	186	213	219.0	220.4	3.200	T
10	460	245	245	273.0	274.7	5.600	T
12	510	255	255	300.0	301.7	7.850	T

UNIÓN

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	73	35	41.5	0.022	T
2	84	40	54.3	0.043	I
3	143	68	80.3	0.085	T
4	144	70	105.3	0.173	I
6	300	143	169.0	0.825	T
8	391	186	220.4	1.200	T
10	487	232	274.7	2.250	T
12	536	255	301.7	3.530	T

CODO 45°

Ø NOMINAL PULG	L (mm)	E1 (mm)	Z (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	35	31	35	41.0	41.5	0.030	T
2	40	33	41	54.0	54.3	0.051	I
3	67	56	67	80.0	80.3	0.135	I
4	64	61	68	105.0	105.3	0.200	I
6	143	154	143	168.0	169.0	0.900	T
8	186	186	186	219.0	220.4	1.600	T
10	232	232	232	273.0	274.7	3.250	T
12	255	255	255	300.0	301.7	3.900	T

TEE

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	122	65	61	35	41.0	41.5	0.060	T
2	135	65	65	33	54.0	54.3	0.085	I
3	236	130	120	65	80.0	80.3	0.334	I
4	234	122	117	55	105.0	105.3	0.314	I
6	495	182	238	142	168.0	169.0	0.200	T
8	631	336	315	186	219.0	220.4	3.799	T

TEE DOBLE

Ø NOMINAL PULG	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	61	122	65	35	41.0	41.5	0.085	T
2	87	160	86	40	54.0	54.3	0.130	I
3	97	236	118	55	80.0	80.3	0.450	T
4	158	294	161	73	105.0	105.3	0.582	I
6	238	495	262	142	168.0	169.0	2.700	T

TRAMPA "S"

Ø NOMINAL PULG	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	80	68	58	30	41.0	41.5	0.110	T
2	100	105	68	34	54.0	54.3	0.250	T
3	154	150	122	55	80.0	80.3	0.750	T
4	176	180	123	61	105.0	105.3	1.700	T

TAPONES

Ø NOMINAL PULG	D1 (mm)	L (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	41.5	20	0.010	T
2	54.3	27	0.020	I
3	80.3	33	0.043	I
4	105.3	33	0.100	I
6	169.0	50	0.220	T
8	220.4	55	0.300	T
10	274.7	65	1.000	T
12	301.7	75	1.700	T

TRAMPA "P" CON REGISTRO

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	PESO (Kg)	F
2	190	110	123	90	20	54.0	0.285	I

SIFÓN DESMONTABLE

Ø NOMINAL PULG	Z1 (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	D4 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/4 / 1 1/2	147	59	83	198	39.4	54.4	74	38	0.300	I

F = Proceso de Fabricación
I = Inyección
T = Termoformado

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE

YEE CON REDUCCIÓN

Ø NOMINAL PULG	L (mm)	y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	E3 (mm)	D1 (mm)	D3 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
3-2	205	99	53	41	63	80.0	80.3	54.3	0.200	I
4-2	201	101	54	37	58	105.0	105.3	54.3	0.320	I
4-3	284	141	75	57	87	105.0	105.3	80.3	0.433	I
6-2	492	136	142	150	35	168.0	169.0	54.3	1.500	T
6-3	492	181	142	150	55	168.0	169.0	80.3	1.500	T
6-4	492	181	142	150	62	168.0	169.0	105.3	2.200	T
8-3	586	300	186	200	55	219.0	220.4	80.3	1.475	T
8-4	586	300	186	200	62	219.0	220.4	105.3	2.200	T
8-6	646	345	186	260	142	219.0	220.4	169.0	3.600	T
10-6	805	487	245	260	142	273.0	274.7	169.0	4.700	T
10-8	865	487	245	260	186	273.0	274.7	220.4	4.400	T
12-6	835	487	255	270	142	300.0	301.7	169.0	5.300	T
12-8	895	487	255	270	186	300.0	301.7	220.4	5.500	T
12-10	945	500	255	270	245	300.0	301.7	274.7	5.700	T

TEE SANITARIA CON REDUCCIÓN SIMPLE - DOBLE

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (Kg)		F
									SIMPLE	DOBLE	
2-11/2	130	110	80	35	35	54.0	54.6	41.5	0.100	-	T
3-2	205	155	145	55	35	80.0	80.5	54.3	0.216	0.270	T
4-2	240	150	144	75	35	105.0	105.8	54.3	0.350	0.375	T
4-3	275	185	177	75	55	105.0	105.8	80.3	0.480	0.650	T
6-3	492	262	342	142	55	168.0	169.0	80.3	1.100	-	T
6-4	492	262	342	142	62	168.0	169.0	105.5	1.300	1.575	T
8-4	586	282	386	186	62	219.0	220.4	105.5	1.732	-	T
8-6	646	472	396	186	142	219.0	220.4	169.0	2.210	-	T
10-6	805	503	475	245	142	273.0	274.7	169.0	4.300	-	T
10-8	865	572	485	245	186	273.0	274.7	220.4	4.850	-	T
12-6	835	517	475	255	142	300.0	301.7	169.0	5.200	-	T
12-8	895	596	505	255	186	300.0	301.7	220.4	5.680	-	T
12-10	945	840	525	255	245	300.0	301.7	274.7	6.940	-	T

TEE SANITARIA SIMPLE - TEE SANITARIA DOBLE

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Z (mm)	PESO (Kg)				F
							SIMPLE	DOBLE	SIMPLE	DOBLE	
11/2	130	95	95	41.0	41.5	80	0.075	0.085	-	-	T
2	180	100	45	54.0	54.3	116	0.124	0.226	-	-	T
3	205	185	55	80.0	80.3	150	0.325	0.450	-	-	T
4	315	179	65	105.0	105.3	222	0.625	0.950	-	-	T
6	552	452	142	168.0	169.0	416	2.250	-	-	-	T
8	786	546	186	219.0	220.4	506	4.600	-	-	-	T
10	915	825	245	273.0	274.7	535	5.230	-	-	-	T
12	1005	858	255	300.0	301.7	575	7.500	-	-	-	T

YEE DOBLE

Ø NOMINAL PULG	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
11/2	140	78	35	22	41.0	41.5	0.070	T
2	174	102	39	48	54.0	54.3	0.148	I
3	244	145	52	44	80.0	80.3	0.317	I
4	290	176	59	71	105.0	105.3	0.650	I
6	552	367	142	137	168.0	169.0	2.700	T
8	766	580	186	186	219.0	220.4	3.180	T

TEE CON REDUCCIÓN SIMPLE - DOBLE

Ø NOMINAL PULG	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	PESOS				F
									SIMPLE	DOBLE	SIMPLE	DOBLE	
2-11/2	61	72	65	54.0	54.3	41.5	35	35	0.075	-	-	-	T
3-2	97	188	90	80.0	80.5	54.3	55	35	0.150	0.200	-	-	T
4-2	90	184	55	105.0	105.3	54.3	58	35	-	0.280	-	-	T
4-2	130	237	112	105.0	105.3	54.3	75	40	0.228	-	-	-	I
4-3	130	262	135	105.0	105.8	80.3	75	55	0.315	0.392	-	-	T
6-3	238	420	182	168.0	169.0	80.3	142	55	0.875	-	-	-	T
6-4	238	420	182	168.0	169.0	105.8	142	62	0.700	-	-	-	T
8-4	315	514	222	219.0	220.4	105.8	186	62	1.732	-	-	-	T
10-6	447	690	322	273.0	274.7	169.0	245	142	4.300	-	-	-	T
10-8	490	750	376	273.0	274.7	220.4	245	186	4.850	-	-	-	T

YEE DOBLE CON REDUCCIÓN

Ø NOMINAL PULG	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	E3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (Kg)	F
3-2	204	98	52	40	63	80.0	80.3	54.3	0.225	I
4-2	246	98	72	40	86	105.0	105.3	54.3	0.340	I
4-3	284	141	59	82	46	105.0	105.3	80.3	0.410	T
6-4	492	181	142	150	62	168.0	169.0	105.3	1.400	T

REDUCCIÓN

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
2-11/2	97	46	35	54.2	41.5	0.033	T
3-2	137	68	46	80.2	54.5	0.075	T
4-2	132	59	38	105.2	54.5	0.127	I
4-3	189	89	68	105.2	80.5	0.168	T
6-3	278	143	68	168.3	54.2	0.765	T
6-4	278	143	89	168.3	105.2	1.064	T
8-6	395	186	143	219.4	168.3	1.425	T

YEE

Ø NOMINAL PULG	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
11/2	140	78	35	22	41.0	41.5	0.090	T
2	158	102	35	34	54.0	54.3	0.093	I
3	244	144	54	65	80.0	80.3	0.243	I
4	290	176	59	71	105.0	105.3	0.514	I
6	552	367	142	137	168.0	169.0	2.400	T
8	766	580	186	186	219.0	220.4	3.350	T
10	915	670	245	245	273.0	274.7	6.400	T
12	1005	750	255	255	300.0	301.7	10.150	T

CODO VENTILACIÓN

Ø NOMINAL PULG	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	PESO (Kg)	F
4-2	117	133	58	33	105.0	105.3	54.3	201	0.253	I

TRAMPA P

Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
11/2	80	56	68	56	30	41.0	41.5	0.100	T
2	115	80	120	27	22	54.0	54.3	0.263	I
3	154	108	150	108	55	80.0	80.3	0.450	T
4	176	117	180	117	61	105.0	105.3	1.050	T
6	384	262	384	262	142	169.0	169.0	4.500	T
8	484	335	484	335	186	220.4	220.4	8.600	T

F= Proceso de Fabricación
I = Inyección
T= Termoformado

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.


TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA ELECTRICIDAD SEGÚN NTP 399.006 : 2003 / NTE 024 / NTE 009

Esta tubería es fabricada bajo norma NTP 399.006 y las conexiones bajo la norma NTE 009, se fabrican en dos clases, Liviana (SEL) y Pesada (SAP). Las Tuberías y conexiones SEL y SAP son fabricadas en color Gris Orgánico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA ELÉCTRICA NTP 399.006 / NTE 024

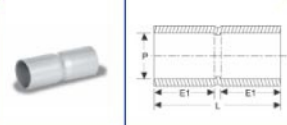
Diámetro Nominal (Pulg)	Longitud Total (Metros)	SEL				SAP					
		Ø Nominal (mm)	Ø Real (mm)	Longitud Util (Metros)	Espesor (mm)	Ø Nominal (mm)	Ø Real (mm)	Longitud Util (Metros)	Espesor (mm)	Peso Aprox. Kg x tubo	
1/2"	3.00	11	12.7	2.99	1.1	0.190	15	21.0	2.98	1.8	0.513
3/8"	3.00	13	15.9	2.99	1.1	0.242	-	-	-	-	-
3/4"	3.00	15	19.1	2.98	1.2	0.339	20	26.5	2.98	1.8	0.658
1"	3.00	20	25.4	2.98	1.3	0.464	25	33.0	2.97	1.8	0.831
1 1/4"	3.00	25	31.8	2.97	1.3	0.598	35	42.0	2.97	2.0	1.186
1 1/2"	3.00	30	38.1	2.97	1.6	0.865	40	48.0	2.96	2.3	1.557
2"	3.00	40	50.8	2.96	1.7	1.237	50	60.0	2.96	2.8	2.372
2 1/2"	3.00	-	-	-	-	-	65	73.0	2.95	3.5	3.604
3"	3.00	-	-	-	-	-	80	88.5	2.94	3.8	4.767
4"	3.00	-	-	-	-	-	100	114.0	2.93	4.0	6.515

CURVAS SAP




Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	E1 (mm)	L1 (mm)	R (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	21.3	21.0	18	81	52	0.037	T
3/4"	26.8	26.5	21	125	91	0.057	T
1"	33.3	33.0	25	143	102	0.084	T
1 1/4"	42.3	42.0	30	187	136	0.132	T
1 1/2"	48.3	48.0	33	203	145	0.185	T
2"	60.3	60.0	40	251	181	0.338	T
2 1/2"	73.3	73.0	47	330	246	0.600	T
3"	88.8	88.5	55	418	319	1.225	T
4"	114.3	114.0	69	526	400	1.700	T

UNIONES SEL



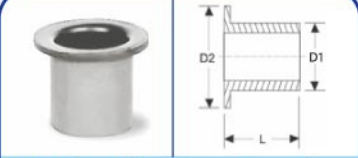
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	12.9	11	26	0.003	T
5/8"	16.1	13	36	0.003	T
3/4"	19.3	15	40	0.005	T
1"	25.7	20	48	0.008	T
1 1/4"	32.0	26	56	0.015	T
1 1/2"	38.4	31	64	0.025	T
2"	51.2	41	91	0.035	T

CAJA DE PASE OCTAGONAL



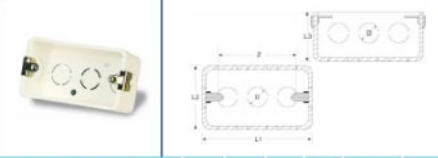
Diámetro Nominal (Pulg)	a (mm)	b (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	F
31/2" x 31/2" x 11/2"	47	33	93	43	75	21.3	0.050	I

CONECTOR SAP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	17.6	29	22	0.007	T
3/4"	23.2	35	24	0.012	T
1"	29.3	41	27	0.018	T
1 1/4"	38.0	52	33	0.030	T
1 1/2"	43.6	58	38	0.045	T
2"	54.3	70	44	0.077	T
2 1/2"	66.3	93	53	0.130	T
3"	80.9	109	62	0.197	T
4"	106.2	134	77	0.305	T

CAJA DE PASE RECTANGULAR



Diámetro Nominal (Pulg)	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	F
4" x 2" x 1 1/2"	83	105	57	45	21.3	0.050	I

SOLDADURA PARA PVC

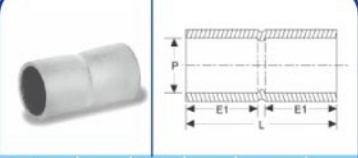
La soldadura líquida para PVC PAVCO-VINDUIT está especificada para unir tuberías y accesorios de PVC hasta 12". Cumple con las normas ASTM D-2564 y NTP399.090, está formulada para un secado extra rápido y es capaz de soportar las más altas presiones hidrostáticas. El tipo de soldadura a emplear se debe seleccionar en función al diámetro de la tubería a soldar. El producto es fabricado con material 100% virgen, y está completamente homogenizado, libre de grumos y sustancias extrañas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA SOLDADURA DE PVC



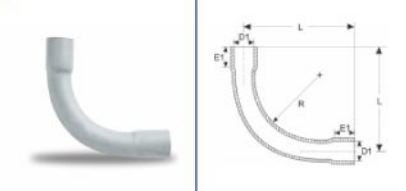
	Presentaciones		Propiedades			
	(Galones)	(cc)	Envase	Etiqueta	Rango de Diámetro Tuberías aplicar	Viscosidad (cP)
	1/32	118	Lata Con Aplicador	Dorada	1/8" a 2"	90 min
	1/16	237	Lata Con Aplicador	Azul	2 1/2" a 6"	500 min
	1/4	946	Lata Con Aplicador	Azul	2 1/2" a 6"	500 min
	1/4	946	Lata Con Aplicador	Verde	8" a 12"	1600 min

UNIONES SAP



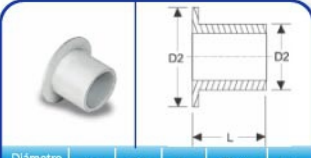
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	21.3	18	38	0.015	T
3/4"	26.8	21	44	0.021	T
1"	33.3	24	50	0.033	T
1 1/4"	42.3	29	61	0.051	T
1 1/2"	48.3	33	69	0.073	T
2"	60.3	39	82	0.124	T
2 1/2"	73.3	46	97	0.208	T
3"	88.8	55	116	0.343	T
4"	114.3	69	145	0.587	T

CURVAS SEL



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	R (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	12.5	13	89	65	0.008	T
5/8"	15.7	15	103	70	0.010	T
3/4"	18.8	17	104	72	0.018	T
1"	25.0	20	127	82	0.030	T
1 1/4"	31.3	24	178	125	0.060	T
1 1/2"	37.7	27	211	165	0.100	T
2"	50.4	34	260	200	0.150	T

CONECTOR SEL



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	12.5	19	16	0.002	T
5/8"	15.7	22	15	0.002	T
3/4"	18.8	25	18	0.003	I
1"	25.0	33	23	0.005	T
1 1/4"	31.3	40	29	0.001	T
1 1/2"	37.7	46	34	0.015	T
2"	50.4	59	44	0.020	T

En Mexichem tenemos un compromiso diario con nuestros clientes, el medio ambiente y la comunidad.



Integridad Confianza Innovación Soluciones



MEXICHEM PERÚ S.A.

Av. Nugget 555, Lima10 - Perú. Telf.: (51-1) 362-0016. Fax (51-1) 362-3791.

Central de Pedidos: Fax (51-1) 362-7090, 362-7613. <http://www.pavco.com.pe> e-mail: ventasperu@mexichem.com

INTRODUCCION

Se ha realizado el informe técnico de mecánica de suelos con el objetivo de conocer los parámetros geotécnicos necesarios para el proyecto: **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo, mediante energía solar fotovoltaica en el centro poblado ganimedes, distrito de moyobamba, provincia moyobamba, departamento san martin”**; por lo que el Sr. ALBERTO YASIR GUEVARA MACEDO, solicito los servicios profesionales de la empresa Consultora “CONSULTORES J&J S.A.C”, para la realización de dicho informe técnico de mecánica de suelos.

Para realizar este trabajo se recopiló toda la información geológica y sismológica existente en la zona en estudio, con la cual se planificó un trabajo de exploración de suelos que fuese el más adecuado y con este criterio realizar los ensayos de campo en la cantidad necesaria, y distribuirlos los más adecuadamente posible. Se efectuaron ensayos de laboratorio y posteriormente se evaluaron los datos obtenidos, todo lo cual permitió conocer el comportamiento estático y dinámico del suelo de la localidad en estudio.

Con el conocimiento de las características geológicas, sismológicas, geotécnicas y evaluación de daños, se delimitó los diferentes aspectos con un comportamiento característico observado o probable desde el punto de vista del suelo, frente a la ocurrencia de un evento sísmico; lo que constituye finalmente la Microzonificación Sísmica.


Ing. Julio César Puicón Segura
Reg. CIP. N° 87945



PARTE I**GENERALIDADES****1.0 GENERALIDADES****1.1 Objeto del Informe Técnico de Mecánica de Suelos**

El presente informe técnico de Mecánica de Suelos tiene por objeto conocer las propiedades geo – física y mecánica de los suelos. Además de verificar su capacidad portante del suelo de fundación del Proyecto: **“Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Centro Poblado de Ganimedes, Distrito de Moyobamba - Provincia de Moyobamba - Región San Martín”**.

El informe técnico de suelos, se ha desarrollado en base a la investigación geotécnica de campo realizada y los resultados de los ensayos del laboratorio de las muestras analizadas.

- Determinar el perfil y las propiedades físico - mecánicas de los suelos hallados bajo la superficie donde se ejecutara el proyecto.
- Localizar en que lugares existe nivel freático o filtraciones de agua y analizar si éstas llegarán a afectar y a modificar respectivamente, los trabajos de movimientos de tierras para desplantar los cimientos de las estructuras partes que conformarán el proyecto y la ecuación de capacidad de carga por la posición del nivel del agua.
- Analizar las características físico - mecánicas de los suelos hallados en el lugar del proyecto a fin de obtener parámetros de cálculo para el análisis respectivo de la cimentación (parámetros geotécnicos de resistencia y de compresibilidad).
- Definir las condiciones geológicas y geodinámicas por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas “a cielo abierto”, mediante ensayos de laboratorio estándar, a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y deformación, y la agresividad química de sus componentes.

1.2 Ubicación del Área en Estudio

La región San Martín está ubicada en la parte septentrional y nor-central de Perú, en el flanco oriental del relieve andino, con un área de 5'125,331 ha. San Martín comprende diez provincias: **Moyobamba**, Bellavista, El Dorado, Huallaga, Mariscal Cáceres, Picota, Rioja, San Martín y Tocache, 77 distritos y más de 500 caseríos (ENAHO y INEI, 1996). La zona de estudio está localizada en el **Departamento de San Martín, Provincia de Moyobamba, Distrito de Moyobamba, Localidad de Ganimedes**.

COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	CÓDIGO DE UBIGEO
ESTE (E)	NORTE (N)		
260929.366	9361570.196	865	220101

1.3 Accesibilidad del área del Proyecto

La accesibilidad al área del proyecto se da por vía terrestre.

Desde el centro de la ciudad de Moyobamba, se va a través de la carretera asfaltada hasta llegar al Distrito de Nueva Cajamarca, mediante carretera afirmada se llega a la Localidad de Huascayacu, de allí mediante una Trocha carrozable se llega al Centro Poblado de Ganimedes, que es donde se desarrollara el presente proyecto, el acceso se da en cualquier tipo de vehículo y en cualquier época del año.

Destino		Medio de Transporte	Tiempo (Horas o minutos)	Distancia (Km.)	Tipo de vía	Estado de la Vía
De	A					
Moyobamba	Nueva Cajamarca	Auto o Camioneta	35 min	45	Asfaltada	Bueno
Nueva Cajamarca	Huascayacu	Camioneta	28 min	25	Afirmada	Regular
Huascayacu	Ganimedes	Caminando	25 min	9	Trocha	Malo

1.4 Marco Geológico Regional

El territorio peruano presenta una geología compleja y muy interesante que representa la formación de una cadena montañosa: Los Andes y sus zonas marginales. Este edificio es el resultado de dos orogenias: la Herciniana (paleozoica) y la Andina (mesozoica – cenozoica).

En general la formación de una cadena montañosa presenta cuatro etapas: la 1era corresponde al relleno de una cuenca sedimentaria, la 2da, comprende la deformación de las capas sedimentarias antes formadas y el desarrollo de relieves, la 3era, corresponde a la erosión de los relieves y el depósito de molasas post tectónicas y la 4ta es el reajuste isostático, un nuevo levantamiento por la diferencia de densidad entre la raíz cortical de la cordillera y el manto que la rodea.

La historia de la evolución geológica del territorio peruano comprende las siguientes etapas:

- Sudamérica era un territorio conformado por macizos cratónicos con rocas antiguas metamórficas (más de 540 MA de antigüedad) que son representados por los escudos

- Brasileño y Guyanés. En el Perú, existen remanentes de estos terrenos en la zona de Huánuco y en la costa de Arequipa
- En el borde occidental de estos macizos de edad proterozoica, se formaron cuencas en el Paleozoico (entre 540 –250 MA), que fueron rellenadas, luego plegadas y levantadas por la tectónica herciniana: El resultado de esta orogenia es la actual cordillera oriental.
 - En el tiempo Permo –Triásico (250 –200 MA) se inicio un "rift" en el territorio sudamericano, que se prolonga hasta el Jurásico. Allí se depositaron grupos rocosos en diferentes etapas (Grupo Mitu, Grupo Pucará y Fm. Sarayaquillo). En estos períodos la margen pacífica funcionaba probablemente como una zona tipo “Marianas” con movimientos transcurrentes en los límites de placas (Benavides, 2003)
 - A partir del Cretáceo medio (112 MA) se activó el proceso de subducción generando el funcionamiento de un arco volcánico y creación de una fosa) en la costa occidental de América del sur, a medida que la placa oceánica de Nazca se introducía debajo de la placa continental Sudamericana. Este enfrentamiento se da como consecuencia de movimientos convergentes de las dos placas, la placa continental sudamericana se desplaza hacia el oeste como resultado de la abertura del Atlántico sur.
 - Las cuencas sedimentarias andinas mesozoicas fueron colmatadas por sedimentos clásticos, carbonatados y volcánicos) y deformadas por fuerzas compresionales, dando lugar a la Cordillera de los Andes. Esta cadena se formó a través de varios pulsos orogénicos (Mochica, Peruano. Incaicos y Quechuas) y actualmente sigue levantándose, siendo erosionada y aportando material para las cuencas amazónicas de antepaís.
 - La zona subandina (Faja Plegada y corrida), y el llano amazónico se formaron a partir de Cenozoico (65. MA) como consecuencia del enfrentamiento compresional opuesto, de una parte el levantamiento del edificio andino y su frente y del otro los escudos estables. La zona subandina corresponde a una zona de amortiguamiento del acortamiento, mostrándose como un cinturón “arrugado” (Faja subandina con anticlinales y sinclinales volcados en napas separadas por fallas de corrimiento) y su transición hacia las cuencas de antepaís neógenas del Llano Amazónico. Estas cuencas formadas por la propagación del prisma orogénico, son rellenadas por una sedimentación molásica post y sintectónica con materiales derivados de la erosión del escudo Brasileño – Guyanés y del edificio andino. Las cordilleras (Campanquiz y otras) que separan las cuencas subandinas y Amazónicas se forman hace aproximadamente 10 MA, como resultado de la reactivación de varias fallas por inversión tectónica (Navarro et al, 2005).
 - La corteza terrestre debajo del sistema de cuencas de antepaís de la Amazonía, no es una zona plana sin relieves sino que muestra un promontorios (arcos tectónicos), que divide las siguientes depozonas: del oeste hacia el este: el tope cuña (wedge top) correspondiente a la zona subandina, la depozona profunda delante del promontorio (forebulge) y la cuenca somera detrás del promontorio (backbulge), según Horton y Decelles, (1997). Este arco tectónico en constante levantamiento ha controlado la sedimentación en estas cuencas de antepaís, que es muy importante comprender ya que tiene gran influencia en el desarrollo de la Amazonia.

- A partir del Neógeno (Mioceno, 15 Ma) esta gran cuenca de antepaís fue invadida por un gran brazo marino, dando lugar a una sedimentación de materiales finos con abundante fauna (Fm. Pebas). Posteriormente probablemente debido a una caída del nivel marino, ocurrió una incisión de valles, los cuales fueron rellenado por sedimentos litorales costeros en una primera etapa y luego funcionaron sistemas fluvio –estuarinos (Fm. Nauta). En la actualidad la sedimentación se desarrolla en un ambiente fluvial meandriforme con grandes zonas interfluviales.

La geohistoria, permite saber además que los glaciares andinos tenían una mayor distribución, que fue seguida de un período con ríos presuntamente caudalosos formados por el deshielo de los mismos. Estos procesos han influenciado de manera tal, que la complejidad geológica, los procesos tectónicos y geomorfológicos particulares, han generado dos unidades morfoestructurales relevantes: la primera constituida por la Cordillera de los Andes (92%), en la cual por la importancia y características diferenciales se distinguen la Cordillera Oriental y Cordillera Subandina; y la segunda conformada por la Llanura Amazónica (8%) (BIODAMAZ, 2001), ambas presentes en la Región San Martín.

La cuenca subandina estuvo sujeta a una continua sedimentación de material transportado por los ríos, por lo que en el llano amazónico los procesos de lixiviación y meteorización superficial de la tierra produjeron un paisaje colinoso de suelos pobres, correspondiendo una parte a la Región San Martín. Desde entonces los Andes, la selva alta y la ceja de selva han sufrido frecuentes alteraciones por derrumbes y deslizamientos que afectan en la evolución de la flora y fauna en la región.

1.5 Geomorfología

La interacción de los procesos dinámicos con la estructura geológica y la litología controlan el desarrollo morfológico en la región y nos permiten interpretar el origen de las formas y su desarrollo futuro. Las principales unidades geomorfológicas son las montañas longitudinales, depresiones estructurales, laderas montañosas, colinas alargadas, lomadas, llanura aluvial, valles y terrazas.

Las **montañas longitudinales** constituidas de rocas sedimentarias plegadas en anticlinales y falladas que alcanzan alturas superiores a 2,000 msnm; entre estas se encuentran valles. A partir de estos “altos” se originan caídas de agua “cataratas”. Estas geoformas están sometidas a una constante erosión. En la región se distingue una meseta estructural disectada por ríos, constituida por rocas sedimentarias del grupo Oriente con menor buzamiento a una altura de 1,000 msnm.

Las **depresiones** entre las montañas de origen estructural, corresponden a pliegues sinclinales con litologías suaves. En esta zona ocurren colinas alargadas y disectadas así como lomadas; estas están constituidas predominantemente de rocas arenosas y lutáceas del Cenozoico (capas rojas), fácilmente erosionables dando lugar a relieves accidentados. La llanura, caracterizada por una superficie subhorizontal donde discurren los ríos, con sus características terrazas y depósitos aluviales. Es una zona de acumulación constante

Los **valles** son de tipos variados según su estado de evolución controlado por la estructura geológica y la litología que cortan. Los ríos que bajan de los Andes forman valles encañonados, al alcanzar la llanura amazónica presentan cursos sinuosos, divagantes típicamente meandriformes que caracterizan zonas de poca pendiente.

Las **terrazas** constituyen lugares de acumulación y erosión que ocurren en los valles con llanuras aluviales extensas. Son áreas levantadas por encima de los 100 msnm. Están constituidas de material conglomerático y arenas que traducen una sedimentación rápida de alta energía.

Geomorfológicamente la zona de estudio presenta un Relieve Montañoso y Colinoso estructural (Cordillera Sub Andina) y Piedemonte aluviocolumial que son áreas definidas por la acumulación de materiales depositados en las partes planas o bajas, producto de la erosión y el arrastre de materiales provenientes de las zonas cordilleranas. Los materiales que las conforman han sido depositados en forma de lodo (coluviación) y en estado de suspensión (proceso aluvial), los cuales se han manifestado en diversos ciclos de sedimentación. Su distribución se realiza principalmente a lo largo de la cuenca del Alto Mayo. La localidad de Moyobamba se emplaza en estos relieves, aflorando como una franja alargada que sigue hasta la desembocadura del río Gera. En estos sectores se manifiestan adyacentes a las laderas de montañas, debido a ello es que conforman relieves con cierto grado de inclinación.

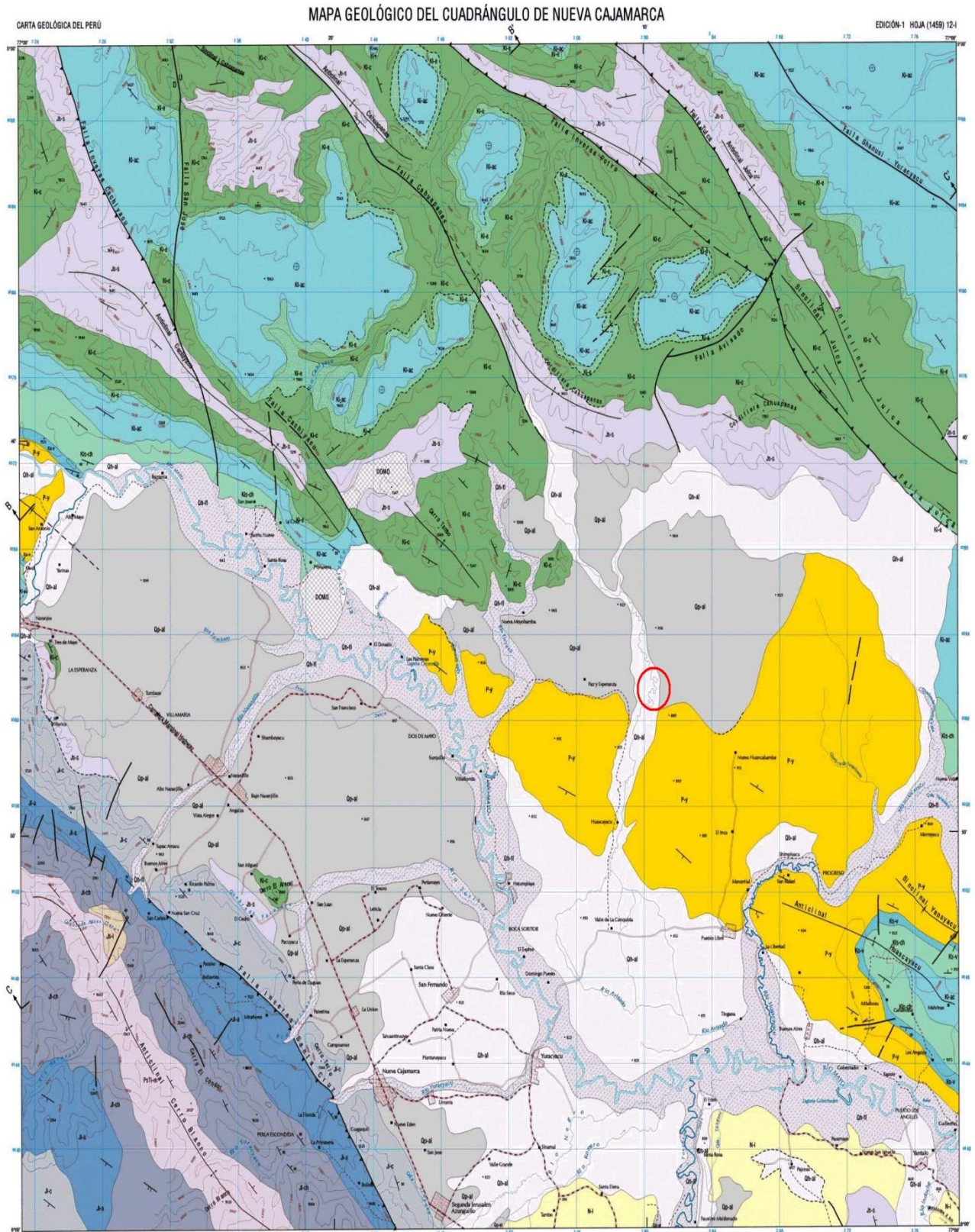
1.6 Geología

En la región San Martín afloran variadas litologías predominando las sedimentarias; el 20 % corresponden a rocas metamórficas e intrusivas del Proterozoico. Las unidades mesozoicas cubren aproximadamente el 30% del área y el resto (más del 40%) a rocas del Cenozoico. Los depósitos cuaternarios abarcan 10% del área.

Geológicamente la zona referente al estudio pertenece al Eratema Cenozoica, Sistema Cuaternario, Serie Holoceno y a la Unidad Litoestratigráfica de Depositos Aluviales (Qh-al), el proyecto se encuentra ubicado en la cuadrícula de la carta geológica nacional de Nueva Cajamarca (12-i) (INGEMMET), los mismos que están constituidos principalmente por las siguientes secuencias sedimentarias:

Depósitos aluviales subrecientes (Qh-al)

Constituyen sedimentitas fluvioaluviales semiconsolidadas a inconsolidadas, que han sido depositadas desde el Pleistoceno superior hasta inicios del Holoceno. Las acumulaciones de estas secuencias se desarrollaron en un ambiente de dinámica fluvial bastante activa, relacionada siempre a las fluctuaciones de los lechos de los ríos y a los procesos de inundación, que en terrenos depresionados dejaban indicios de sedimentos fluviolacustres. Sedimentológicamente está constituida por acumulaciones de materiales finos como arenas arcillosas, limos y arcillas, de color gris y marrón. Su distribución se manifiesta adyacente a las márgenes de todos los ríos del Alto Mayo.



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos fluviales Qh-fl	
			Depósitos aluviales Qh-al	
		PLEISTOCENA	Depósitos aluviales Qp-al	
	NEÓGENO	PLIOCENA	Formación Ipururo N-l	
		PALEÓGENO	EOCENA	
	PALEOCENA		Formación Yahuarango P-y	
MESOZOICA	CRETÁCEO	SUPERIOR	Formación Cachiyacu-Huchpayacu Ks-c,h	
			Formación Vivian Ka-v	
			Formación Chonta Kis-ch	
		INFERIOR	Formación Agua Caliente Ki-ac	
			Formación Esperanza Ki-e	
			Formación Cuthabatay Ki-c	
	JURÁSICO	SUPERIOR	Formación Sarayaquillo Js-s	Js-l
			Formación Condorsinga Jl-c	
		INFERIOR	Formación Aramachay Jl-a	
			Formación Chamberá Jl-ch	
TRIÁSICO	INFERIOR	Grupo Mitu PsTr-m		
PALEOZOICA	PÉRMICO	SUPERIOR		

1.7 Geodinámica

En el área del proyecto no habrá posibilidad de que se presenten fenómenos naturales como huaycos, aluviones puesto que se encuentran en una zona de topografía plana a ondulada y cubierta con abundante vegetación.

La influencia de fenómenos naturales en el área de estudio presenta riesgo de moderada consideración en el caso de aspectos sísmicos. La sismicidad histórica en el área muestra que se han producido movimientos sísmicos con intensidades de hasta VI grados en la escala de Mercalli Modificada, producto de la actividad sísmica de la zona de subducción de la convergencia de placas tectónicas.

No se han detectado la presencia de problemas de geodinámica externa (levantamientos, hundimientos), que pongan en peligro la ejecución del proyecto.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, Normas Técnicas de Edificación E-30; Diseño Sismorresistente, la zona de estudios se encuentra enmarcado en la “Zona 2, de Sismicidad Media”, donde se esperan la ocurrencia de sismos de V a VIII MM.

1.8 Clima

La zona de estudio presenta un clima es húmedo y semicálido. Las temperaturas varían entre 22° C mínima y 28° C máxima. Los meses entre julio y septiembre son los más fríos y durante la noche la temperatura puede bajar hasta 15° C.

1.9 Suelos

Los suelos en zonas de llanura aluvial del río Mayo y afluentes son estratificados, sin desarrollo genético, profundos a moderadamente profundos el drenaje natural va de bueno a muy pobre; fertilidad natural en las terrazas bajas de buen drenaje. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio, cultivo permanente, pastos y de protección en zonas de mal drenaje. (IIAP-GORESAM, 2005).

En cuanto a su Capacidad de Uso Mayor en el área de estudio, las tierras son aptas para la producción forestal de calidad agrícola media con limitaciones por pendiente y suelo, asociado con tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrícola baja con limitaciones también de pendiente y suelo. En sus alrededores se dedican a la construcción de viviendas.

1.10 Napa Freática

Se encontró napa freática a 0.80 m de profundidad en la captación y en las demás estructuras del proyecto no se encontró nivel freático, existiendo alta humedad producto de las lluvias típicas de la zona.

1.11 Resistencia del Suelo

Para el ingeniero de estructuras, el comportamiento mecánico del suelo es sin duda el factor más importante; de hecho las propiedades y ensayos vistos anteriormente van encaminados a conseguir la mayor estabilidad mecánica posible, de forma que las cargas, tensiones se transmitan uniforme y progresivamente, y no se produzcan asientos excesivos o incluso un colapso de fatales consecuencias.

El indicador empleado para calcular la capacidad portante del suelo, en este proyecto se utilizo el ensayo de Corte Directo.

1.12 Descripción General del Proyecto

El proyecto: “**Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Centro Poblado de Ganimedes, Distrito de Moyobamba - Provincia de Moyobamba - Región San Martín**”, consiste en la Instalación de las estructuras.

1. Sistema de Agua Potable:

1.1 Obras No Lineales.

- Captación
- Planta de Tratamiento
- Reservorio

Dichas obras estarán regidas al principio de diseño de concreto Armado, apoyado sobre un elemento de soporte razonablemente uniforme y tendrán dimensiones acordes a lo establecido por la Norma Técnica de edificación. S.100 - Saneamiento. Estos estarán constituidos de acuerdo a las alturas necesarias para dar un buen flujo a la red de Agua.

1.13 Tipo de estudio

El presente estudio de mecánica de suelos es de tipo “específico para cimentar estructuras” y las recomendaciones vertidas en el mismo, son suficientes para la valorización a nivel de perfil y expediente técnico.

Además, dichas recomendaciones son sólo para los fines del presente proyecto; para otras estructuras tomar al presente estudio con carácter de antecedente o referencial.

1.14 Normatividad

Para elaborar el presente estudio se siguió los lineamientos mínimos que exige nuestra actual Norma Técnica de Edificación E.050 - Suelos y Cimentaciones.

Asimismo, se tuvo presente las siguientes Normas Técnicas como lineamientos de complementación:

- NTE. E.030 - Diseño Sismo Resistente.
- NTE. E.060 - Concreto Armado.
- NTE. S.100 - Saneamiento

PARTE II
MEMORIA DESCRIPTIVA

ESTUDIO DE SUELOS**2.1 INFORMACIÓN PREVIA**

- **Del Terreno a Investigar**

- Topografía del Lugar:

El terreno que guardará las estructuras del proyecto, presenta a la fecha una configuración topográfica muy variable de ondulado a accidentado.

- Situación Legal del Terreno en Estudio:

El terreno a construir el proyecto en mención son privados (pertenecen a terceros).

- **Del Proyecto**

- Características del Proyecto:

A la fecha de elaboración del presente informe técnico de mecánica de suelos, del proyecto: **“Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Centro Poblado de Ganimedes, Distrito de Moyobamba - Provincia de Moyobamba - Región San Martín”**; consiste en la construcción de las estructuras del sistema de agua potable de las obras no lineales como son las estructuras de: Captación, Planta de Tratamiento y Reservorio.

- Movimiento de tierra:

Ante lo asumido y estimado en este estudio, se afirma que el movimiento de tierras a desarrollarse resultará ser de regular significación, dado a que se escarificará, eliminará y sustituirá totalmente espesores de suelo por material de relleno estructural procedente de cantera hasta alcanzar el nivel de cota requerido para las distintas partes que conformarán el proyecto.

Del mismo modo, el material que será extraído de las excavaciones, no podrá ser empleado como material de relleno en el tratamiento de las sub rasante. Pues, éstos no cumplen con las condiciones granulométricas, ni las condiciones de plasticidad.

- De la Capacidad de Soporte del Suelo:

Se afirma que el análisis de la capacidad portante del suelo resultará ser de mucha significación, debido que con la capacidad portante se realizara el diseño estructural del proyecto.

La Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Centro Poblado de Ganimedes será diseñado teniendo en cuenta los parámetros técnicos para su instalación, al empuje activo y pasivo del suelo a su propio peso y del relleno, la reacción vertical del terreno y la sub presión del suelo.

- Lineamientos de Determinación del Programa de Exploración:

Ante lo señalado en el proyecto", se programó la ejecución de (02) "calicatas".

• Datos Generales de la Zona

- Usos Anteriores: No se ha determinado usos como explotación minera, rellenos sanitarios, ni de almacén sobre lo que será la superficie del proyecto.
- Construcciones Antiguas Restos Arqueológicos u Obras Semejantes: No existen sobre la superficie del proyecto y alrededores fábricas, vestigios u levantamientos similares que puedan afectar el presente estudio de suelos.

• De los Terrenos Colindantes

Se tiene datos disponibles sobre estudios de Mecánica de Suelos con fines de cimentación efectuados en los alrededores del proyecto a nivel de detalle (Zonificación Urbana). Fuente: Municipalidad Provincial de Moyobamba.

• Análisis de las Condiciones Sísmicas del Lugar del Proyecto:

- Antecedentes:

El presente estudio se desarrolla dentro de lo que geográficamente se conoce como "Faja Subandina" el cual es una unidad adyacente a la unidad geográfica denominada "Llanura Amazónica".

Aquí y en esta primera unidad mencionada es evidente la presencia de fallas geológicas regionales tanto longitudinales como transversales al rumbo andino y son los que directamente se vinculan a las manifestaciones sísmicas de la zona.

Estas fallas corresponden a zonas sismo activas del pasado y presente siglo donde los sismos tienen sus ocurrencias a profundidades mayores a 20 Km. siendo de naturaleza superficial a intermedia y pertenecientes a las unidades de formación Mesoterciaria y Supraterciaria.

La zona que ha concentrado la mayor actividad sísmica en la región San Martín; es justamente el Valle del Alto Mayo, zona en la que está inmiscuida el proyecto. Esta unidad geomorfológica tiene en su registro histórico el desarrollo de varios sismos fuertes con efectos destructores que han cobrado numerosas víctimas y cuantiosos daños materiales; asimismo las ondas propagadas en cada evento han sido sentidos con variable intensidad en esta parte (Moyobamba) esto debido a que más allá de la ubicación de los epicentros es a las energías liberadas respectivamente y a la influencia de su ubicación en cuanto a su topografía y a la condición local del sitio.

Muestra de esta actividad registrada en la zona del Valle del Alto Mayo es el que a continuación se enseña los mismos que han sido en buen grado sentidos en el lugar y alrededores del proyecto.

Tomando en consideración la configuración geológica estructural del lugar a nivel regional afirmamos que la historia y la actividad sísmica de la zona del proyecto y alrededores son significativas dado a que ha sido receptora de fuerzas de sismo de intensidades considerables, estas medidas en la escala de Mercalli Modificada.

Antecedentes en cuanto a damnificados por el desarrollo de estos eventos naturales si se tienen. Es por eso que no se deben suponer que no se desarrollen sismos con magnitudes que ubiquen o cuestionen principalmente la estabilidad y funcionamiento post-sismo de la infraestructura esencial del proyecto en mención.

Muestra de esta actividad registrada en la zona del Valle del Alto Mayo es el que a continuación se enseña los mismos que han sido en buen grado sentidos en el lugar y alrededores del proyecto.

Fechas:

- 26 de noviembre de 1,877
- 28 de septiembre de 1,906

Ubicación y características:

- Chachapoyas ocurren efectos del sismo.
- Trujillo y Moyobamba; en Chachapoyas alcanza una intensidad VII en la escala de Mercalli Modificada.

- 14 de mayo de 1,928 Chachapoyas sufre destrucción casi total; es un sismo notable con intensidad de IX en la escala de Mercalli Modificada.
- 18 de julio de 1,928 Réplica fuerte del sismo de 14 de mayo.
- 6 de agosto de 1,945 Sismo destructor en Moyobamba. Con intensidad VII en la escala de Mercalli Modificada.
- 10 de noviembre de 1,946 Sismo con epicentro en Sihuas, a 300 Km de Moyobamba a Chachapoyas, causó daños en Moyobamba y Chachapoyas.
- 19 de junio de 1,968 Terremoto con epicentro al noroeste de Moyobamba. Alcanzó una intensidad de VII en la escala de Mercalli Modificada. Moyobamba significativos quedó con daños
- 29 de mayo de 1,990 Terremoto, con epicentro al sur de Rioja (falla Pucatanbo). Daños en Soritor, Rioja y Moyobamba. Este sismo alcanzó una magnitud de 5.8 grados en la escala de Richter, acompañado de un gran número de réplicas que se prolongaron por más de 20 días.
- 4 de abril de 1,991 Sismo con epicentro a 30 Km aproximadamente de Moyobamba. Daños en Moyobamba, Rioja y principalmente en Nuevo Cajamarca. Este sismo alcanzo una intensidad de VII en la escala de Mercalli Modificada.
- 25 de septiembre del 2,005 Sismo estremecedor sentido en casi toda la parte central y toda la parte norte del Perú. Sus ondas fueron sentidas en localidades fronterizas de El Ecuador, Colombia y Brasil. Este sismo mostró su mayor efecto en la ciudad de Lamas; aquí los factores de vulnerabilidad sísmica fueron los materiales y sistemas constructivos, el suelo, la topografía y la presencia de agua subterránea. En Lamas se registró un muerto y varios heridos; en Moyobamba y alrededores hubo mucha conmoción. La magnitud local de este sismo fue de 7.5° en la escala de Richter.

- **Aspectos Sísmicos a considerar en el proyecto**

En la zona del proyecto, de acuerdo a la Norma Técnica E-030 (Diseño Sismo Resistente) y E-050 (Suelos y Cimentaciones), el área de estudio se encuentra en zona 2 (de moderada a alta actividad sísmica); recomendándose los siguientes parámetros:

Factor de Zona (Z)	: 0.3
Factor de Uso (U)	:1.5 (Edificaciones Esenciales)

Parámetro del Suelo (S) : 1.2 (Suelo Tipo S2)

Periodo Límite del Espectro en Segundos (Tp) : 0.6 (Suelo Tipo S2)

Aceleración de la Gravedad (g) : 9.81 m/s²

De acuerdo a las características del suelo que conforman los perfiles estratigráficos, la compacidad de los mismos se descarta la probabilidad de licuación de suelos bajo la acción de movimiento sísmico.

2.2 EXPLORACIÓN DE CAMPO

Con el objeto de determinar las características físicas Mecánicas de los materiales de la subrasante, se llevó a cabo investigaciones, mediante la ejecución de 02 Calicatas.

De los materiales representativos encontrados en las calicatas se tomaron muestras selectivas, los que fueron descritas e identificadas mediante una tarjeta con ubicación, número de muestra y profundidad, luego fueron puestos en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio; durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevo un registro en el que se anoto el espesor de cada uno de los estratos sus características de gradación y el estado de compacidad de cada una de las muestras de acuerdo con las instrucciones del consultor.

Cuadro N° 01: Relación de las Calicata Excavadas

Calicata	Obra No Lineal Proyectada	Tipo de excavación	Profundidad (m)	Observación
C - 05	Captación	Manual / Barreno	0.80 m	Suelos areno arcillosos (SC), con mezcla de gravas (calizas) fragmentadas angulosas grandes dispersas por todo el terreno de 0.25 m de espesor, suelos húmedos, en estado medianamente compactas, con napa freática a 0.80 m de profundidad.
C - 06	Planta de Tratamiento y	Manual / Barreno	3.00 m	Suelos arcillosos (CL), medianamente

	Reservorio			compacto
--	------------	--	--	----------

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de suelos fueron clasificados y seleccionados siguiendo el procedimiento de las normas vigentes practica recomendada para la descripción de suelos.

Los ensayos y pruebas que se efectuaron de las muestras representativas, para la evaluación de la subrasante son las siguientes:

ENSAYOS ESTANDAR

Cuadro N° 01: Ensayos ejecutados para el presente estudio.

Ensayos Realizados	Normas Técnicas ASTM
Descripción visual- manual	ASTM D2488
Contenido de Humedad	ASTM D2216
Análisis Granulométrico	ASTM D 422
Límite Líquido y Límite Plástico	ASTM D4318
Clasificación Unificada de Suelos	ASTM D2487
Contenido de Sales Solubles en Suelos	NTP 339.152
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos	NTP 339.177
Ensayo de corte directo.	ASTM D3080

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de ensayo de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelo de los materiales, para el efecto se ha estimado los sistemas SUCS y AASHTO para luego correlacionarlas de acuerdo a las características litológicas similares al cual se consigno, en el perfil estratigráfico respectivo.

2.4 RESULTADOS DE LABORATORIO

2.4.1 Clasificación de Suelos

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de ensayo de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelo de los materiales, para el efecto se ha estimado los sistemas SUCS y AASHTO para luego correlacionarlas de acuerdo a las características litológicas similares.

Cuadro N° 02: Clasificación de Suelos

CALICATA N°	C - 5	C - 6
	CAPTACION	PTA TRATAMIENTO Y RESERVORIO
Muestra	M1	M1
Profundidad (m)	0.10 - 0.80	0.30 - 3.00
% gravas	27.07	0.57
% arenas	47.24	20.84
% finos	25.69	78.59
Limite Liquido (%)	28	42
Limite Plástico (%)	19	13
Índice de Plasticidad (%)	9	29
% Menor al Tamiz N° 4	72.93	99.43
% Menor al Tamiz N° 10	70.52	99.40
% Menor al Tamiz N° 40	66.29	97.74
% Menor al Tamiz N° 200	25.69	78.59
Clasificación SUCS	SC	CL
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	A-7 (20)
Humedad (%)	24.91	36.28
Capacidad portante (Kg/cm ²)	0.66	0.97
Napa Freática (m)	0.80	NP

2.4.2 Perfil Estratigráfico

Los perfiles geológicos y la determinación de las propiedades de los estratos se han determinado de acuerdo a las investigaciones, el cual se adjunta al presente, de esto se puede concluir que por lo observado y según los ensayos de laboratorio practicados a las muestras de los suelos se deduce lo siguiente:

El subsuelo del área de estudio será definido por 02 calicatas:

Nº Orden	Obra Proyectada	Calicata	Características	Tipo De Obra	Tipo de suelo
01	Captación	C-05	Muestra N° 01.- Ubicación Zona de Captación de 0.10 – 0.80 m; Suelos areno arcillosos, con mezcla de gravas (calizas) fragmentadas angulosas grandes dispersas por todo el terreno de 0.25 m de espesor, de color gris, y de humedad natural de 24.91 %, con napa freática a 0.80 m de profundidad; clasificación SUCS (SC).	Estructura	Tipo I - Normal
02	Planta de Tratamiento y Reservorio	C-06	Muestra N° 01.- Ubicación Zona de Planta de Tratamiento y Reservorio de 0.30 – 3.00 m; Arcilla ligera arenosa con limo, de color marrón con manchas blanquecinas, suelo húmedo, de mediana compacidad, y de humedad natural de 36.28 %, clasificación SUCS (CL).	Estructura	Tipo I - Normal

2.4.3 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

La conformación del subsuelo en el área de estudio es como sigue:

SUELO TIPO I: (Normal)

Este sector corresponde a las calicatas C-5, C-6. Estos tipos de suelos se encuentran hasta una profundidad promedio de 3.00 m.

Dichos suelo están conformados por arcillas ligeras arenosas y suelos de arenas arcillosas con mezcla de gravas (calizas) fragmentadas angulosas, grandes dispersas por todo el terreno de 0.25 m de espesor, estos suelos se encuentran estado medianamente compacto.

De la estructura a cimentar

Para obtener la presión de carga permisible del terreno de fundación, se emplearon las siguientes ecuaciones:

Carga de rotura: La "Ecuación de la Teoría de Capacidad de Carga de Terzaghi", el cual fue propuesto por Karl Terzaghi en 1,943 para el caso de cimentaciones que exhibe falla local por corte en suelos.

Asentamiento: La "Ecuación de la Teoría de la Elasticidad" cuyo factor de influencia y la razón largo/ancho fue establecida por Terzaghi en 1,943. Esta ecuación nos permite calcular solo el asentamiento inmediato y para los fines del proyecto su uso resulta suficiente dado el tipo de cimentación superficial.

La presión de carga permisible deberá controlar en todo momento el efecto de carga de rotura por corte y asentamiento diferencial en la que no se permite grietas ($a = \delta/L = 1/500$).

2.4.3.1 Cálculo de la Capacidad Portante

Para cimientos superficiales que presenten el modo de falla por corte local en suelos Terzaghi, establece la ecuación:

$$q_{nf} = \frac{2}{3} C N'_c + q N'_q + \frac{1}{2} YBN'\gamma$$

Donde:

q_{nf} = Capacidad de carga neta final (Kg/cm²).

q_{ad} = Valor de carga estimado (Kg/cm²).

C = Cohesión (Kg/cm²).

γ = Peso específico de la masa del suelo (Kg/cm³).

B = Dimensión de la zapata cuadrada.

N'_c, N'_q, N'_γ = Factores adimensionales de capacidad de carga.

Para nuestro proyecto los cálculos de la capacidad portante del suelo son:

Calicata C - 05 / M-1 ----- CAPTACIÓN:

Parámetros geotécnicos de resistencia al corte obtenidos de la prueba especial de Corte Directo:

Tipo de Suelo = SC

Angulo de fricción interna : $\phi = 22^\circ$

Cohesión : $C = 0.08 \text{ Kg/cm}^2$

Densidad Natural : $\gamma = 1.71 \times 10^{-3} \text{ Kg/cm}^3$

Profundidad de la cimentación: $D_f = 1.50 \text{ m}$

Ancho de la cimentación : $B = 1.00 \text{ m}$

Factor de Seguridad : $F_s = 3$

Factores de capacidad de carga:

$N'_c = 12.92$

$N'_q = 4.48$

$N'_\gamma = 1.55$

- Capacidad de carga neta final (Kg/cm^2):

$$q_{nf} = 0.667(0.08)(12.92) + (0.00171)(150)(4.48) + 0.5(0.00171)(100)(1.55) = 1.97 \text{ Kg/cm}^2$$

- Valor de carga estimado:

$$q_{ad} = q_{nf}/F_s = 1.97 / 3 = 0.66 \text{ kg/cm}^2$$

Calicata C - 06 / M-1 ----- PLANTA DE TRATAMIENTO Y RESERVORIO:

Parámetros geotécnicos de resistencia al corte obtenidos de la prueba especial de Corte

Directo:

Tipo de Suelo = CL

Angulo de fricción interna : $\phi = 20^\circ$

Cohesión : $C = 0.35 \text{ Kg/cm}^2$

Densidad Natural : $\gamma = 1.75 \times 10^{-3} \text{ Kg/cm}^3$

Profundidad de la cimentación: $D_f = 1.50 \text{ m}$

Ancho de la cimentación : $B = 1.00 \text{ m}$

Factor de Seguridad : $F_s = 4$

Factores de capacidad de carga:

$N'_c = 11.85$