

TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC RD-35



Para Drenaje

4" - 27" (100 mm - 675 mm)

EMMSA

Sistemas de Tubería Plástica

Tubería y Conexiones de PVC para Drenaje

Las uniones con campana y anillo cumplen con los requerimientos de hermeticidad y así se simplifica el ensamble.



El achaflanado de la tubería en la espiga viene de fábrica.

Los anillos de hule proveen un sello flexible y hermético. Cumplen con los requerimientos de ASTM D3212- "Uniones para tuberías de drenaje usando sellos elastoméricos.

Cumple ASTM D 3034 SDR35 4" a 15" y ASTM F679 18" a 27".

Introducción.

La creciente demanda por un sistema efectivo de controlar la contaminación del agua, muestra la necesidad de mejorar el sistema colector sanitario. Un sistema moderno necesita tubería con un diseño mejorado para darle mayor fuerza y rigidez, incrementando así la capacidad de flujo, sin olvidar los costos. La tubería de drenaje con campana y anillo está diseñada para cumplir con éstas necesidades.

Aplicaciones.

La tubería RD - 35 es la adecuada para conducir el drenaje sanitario, así como cierto tipo industrial. Para mayor información sobre los diferentes químicos que pueden conducir las tuberías JM - EMMSA, favor de contactarnos.

Ventajas.

1. Resistencia Química: La tubería de drenaje no es afectada por los fluidos que se encuentran en los drenajes sanitarios ordinarios. Es inmune a los gases del drenaje y al ácido sulfúrico generado al completarse el ciclo del sulfato de hidrógeno. Es inmune a los suelos corrosivos, así sea ácido o alcalino.

2. Resistencia al desgaste: La tubería de drenaje tiene una excelente resistencia a gastarse o ranurarse, mejor que la mayoría de los materiales en las tuberías comunes.

3. Características del Flujo: La tubería de drenaje con su interior liso, en tramos largos y uniones herméticas provee un coeficiente de Manning de 0.009. La alta capacidad de conducción de agua hace posible el uso de superficies más planas o en su defecto tubería de menor diámetro. Pregunte a EMMSA por un nomograma de flujo y el reporte " Características Hidráulicas de la Tubería de Drenaje Sanitario".

Mediante investigaciones y la aplicación de la tecnología, estamos orgullosamente ofreciendo anillos de hule integrados para tubería de drenaje. Estos anillos eliminan la tarea de estar insertando anillos al momento de la instalación. El diseño de las uniones, así como las tolerancias permite a esta unión aprobar las pruebas hidrostáticas de laboratorio a una presión de 25 libras. Así como la prueba de presión - Vacío especificada en la NMX - E - 215.

Hablar de ASTM D3034 RD35, es contar con una mayor resistencia a Cargas Externas. Provee mayor capacidad de conducción.

Esto permite a los ingenieros una mayor consistencia en el diseño y construcción de sistemas sanitarios. Con un mínimo uniforme de "Rigidez de Tubería", ($F/\Delta y = 46$ psi) significa que no habrá uniones débiles. También significa que la tubería de drenaje en diámetros de 8, 10, 12 y 15 pulgadas tienen entre un 60 y 70% de mayor rigidez que las tuberías RD41 y RD51 para drenaje. Este aumento en la rigidez de la tubería provee el " extra " necesitado en momentos críticos, cuando la tubería está siendo instalada en la zanja, en el acostillamiento o al momento de rellenar la zanja.

Cargas Externas

Antecedentes.

Las cargas impuestas sobre conductos subterráneos, en el pasado, eran calculadas utilizando la fórmula de cargas de Marston. Para las cargas sobre zanjas, Marston tiene una fórmula para la tubería rígida y otra para la tubería flexible. Es importante reconocer que bajo condiciones idénticas de presión de la tierra, la presión generada a una tubería flexible es menor que la generada en una tubería rígida. La carga comparativa en un conducto rígido contra la carga en un conducto flexible, está expresada por el radio del ancho de la zanja en una tubería flexible (Diámetro externo).

Por definición, un conducto flexible es aquel que se deflecta antes de llegar a tener cualquier falla.

Fórmula de Marston para cargas de la tierra.

Tubería rígida $W = C_d w B_d^2$
 Tubería flexible $W = C_d w B_c B_d$
 En donde:
 W = Carga en la tubería.
 C_d = Coeficiente de carga
 w = Peso Unitario de la tierra
 B_d = Ancho de la zanja
 B_c = Diámetro externo de la tubería

Cargas Prismáticas.

Las cargas impuestas en conductos subterráneos han sido calculadas utilizando la fórmula de cargas de Marston para tuberías rígidas y flexibles. Sin embargo, ha sido determinado que la fórmula de Marston para tuberías flexibles puede no determinar la capacidad de carga a largo plazo.

La fórmula de cargas prismáticas es más exacta. La carga prismática es el peso de la columna de tierra directamente sobre la tubería. Es por eso que las precauciones en mantener la zanja angosta es innecesaria para la instalación de tubería flexible. El factor importante es compactar el material del anclaje de la tubería (Acostillado), hacia las paredes de la zanja. Es por eso, que EMMSA recomienda que se utilice la fórmula de cargas prismáticas, para calcular la carga máxima a largo plazo.

Carga Prismática: $P_v = wH$

En donde:

P_v = Presión en la parte superior de la tubería debido al peso de la tierra.
 w = Peso unitario de la tierra.
 H = Profundidad del lomo del tubo hasta la superficie.

w = Peso unitario de la tierra.
 H = Profundidad del lomo del tubo hasta la superficie.

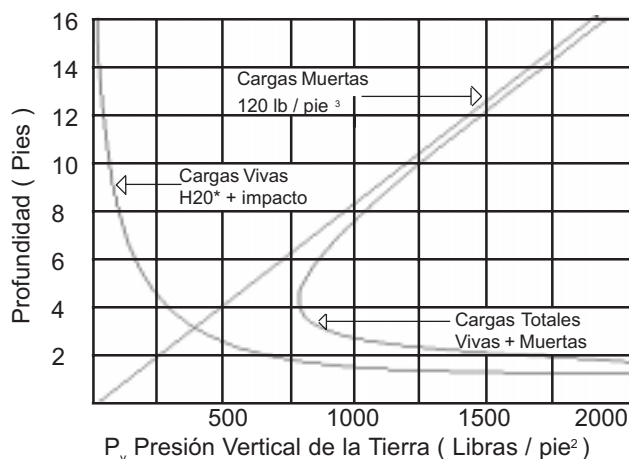
H = Profundidad del lomo del tubo hasta la superficie.

Nota: Para convertir las cargas prismáticas (lbs/pie²) a lbs/pie, hay que multiplicar por el diámetro exterior de la tubería en pies, o $W = wHB_c$

Cargas Vivas

Las cargas vivas en conductos subterráneos, bajo condiciones de tráfico, deben ser consideradas en el diseño y prestar atención especial en lugares poco profundos. La combinación de las cargas de tierra y las cargas vivas deben sumarse para determinar la carga máxima, como se muestra en las curvas de la gráfica 1

Carga de Autopista H20



Gráfica 1

Nota: Para convertir la presión vertical de la tierra a carga sobre la tubería (Lbs / pie lineal) hay que multiplicar por el diámetro exterior de la tubería (pies).

* Cargas Vivas Aplicada a una Superficie de 36"x 40".

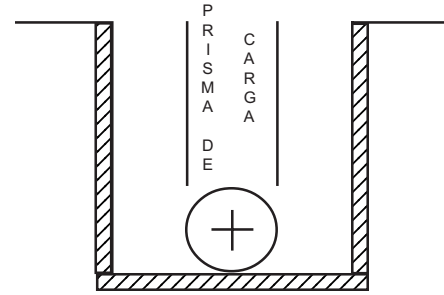
La carga de la tierra y las cargas vivas deben ser sumadas para determinar la carga total externa en un conducto subterráneo. Esta combinación de cargas debe ser utilizada para el diseño. La gráfica 1 ilustra la magnitud de las cargas de tierra y las cargas vivas por separado, así como la combinación de las cargas totales. Las curvas de la gráfica 1 se aplican únicamente para autopistas con cargas H20 y un peso de la tierra de 120 lbs/ pie³. (1,920 Kg/cm³). En profundidades bajas (3 pies ó menos), los conductos flexibles pueden deflectarse y rebotar bajo condiciones de cargas dinámicas, si el ancho de la zanja no es lo

suficientemente compactada. A menos que se tomen precauciones especiales para compactar la zanja en profundidades bajas, puede resultar en la ruptura de la superficie. Es por eso, que EMMSA recomienda para instalaciones poco profundas, material de clase 1* en la zona donde se encuentra la tubería, así como la tierra que se encuentra arriba de ésta. Esta recomendación no intenta contradecir las especificaciones del ingeniero.

*Ver la página 8, para la definición de Clase 1

Tabla 1

**Cargas Prismáticas
en Tubería de PVC Flexible
para Drenaje
(libras/ pie lineal)**



Altura Cubierta en pies(m)	Peso tierra lb/pie ³	Diámetro de la Tubería Pulgadas (milímetros)									
		4(100)	6(150)	8(200)	10(250)	12(300)	15(375)	18(450)	21(525)	24(610)	27(675)
3(.91)	100	105	157	210	263	313	383	468	551	620	699
	110	116	173	231	289	343	421	514	606	681	769
	120	126	188	252	315	375	459	561	661	744	838
	130	137	204	273	341	406	497	607	716	806	908
4(1.22)	100	141	209	280	350	417	510	623	734	827	932
	110	155	230	308	385	458	561	685	808	909	1025
	120	169	251	336	420	500	612	748	882	992	1118
5(1.52)	100	176	262	350	438	521	638	779	918	1033	1165
	110	193	288	385	481	573	701	857	1010	1137	1281
	120	211	314	420	525	625	765	935	1102	1240	1397
	130	228	340	455	569	677	829	1013	1194	1343	1514
6(1.83)	100	211	314	420	525	625	765	935	1102	1240	1397
	110	232	345	462	578	688	842	1028	1213	1364	1537
	120	253	377	504	630	750	918	1122	1323	1488	1677
	130	274	408	546	683	813	995	1215	1433	1612	1817
7(2.13)	100	246	366	490	613	729	893	1091	1286	1447	1630
	110	271	403	539	674	802	982	1120	1414	1591	1793
	120	295	439	588	735	875	1071	1309	1543	1736	1956
	130	319	476	637	796	948	1160	1418	1672	1881	2119
8(2.43)	100	281	418	560	700	834	1020	1247	1470	1653	1863
	110	309	460	616	770	917	1122	1371	1617	1819	2050
	120	337	502	672	840	1000	1224	1496	1763	1984	2236
	130	365	544	728	910	1084	1326	1620	1911	2149	2422
9(2.74)	100	316	471	630	788	938	1148	1402	1653	1860	2096
	110	348	518	693	866	1032	1262	1543	1819	2046	2306
	120	379	565	756	945	1125	1377	1683	1984	2232	2515
	130	411	612	819	1024	1219	1492	1823	2150	2418	2725
10(3.05)	100	351	523	700	875	1042	1275	1558	1837	2066	2329
	110	387	575	770	963	1146	1403	1714	2021	2273	2562
	120	421	628	840	1050	1250	1530	1870	2205	2480	2795
	130	456	680	910	1138	1355	1658	2025	2388	2687	3028
11(3.35)	100	386	575	770	963	1146	1403	1714	2021	2273	2562
	110	425	633	847	1059	1261	1543	1886	2223	2501	2818
	120	463	690	924	1155	1375	1683	2057	2425	2728	3074
	130	502	748	1001	1251	1490	1823	2229	2627	2955	3331
12(3.66)	100	421	628	840	1050	1251	1530	1870	2205	2480	2795
	110	464	690	924	1155	1375	1683	2057	2425	2728	3074
	120	505	753	1008	1260	1500	1836	2244	2646	2976	3354
	130	548	816	1092	1365	1626	1989	2431	2866	3224	3633
13(3.96)	100	456	680	910	1138	1355	1658	2026	2388	2687	3028
	110	503	748	1001	1251	1490	1823	2229	2627	2955	3331
	120	548	816	1092	1365	1626	1989	2431	2866	3224	3633
	130	593	884	1183	1479	1761	2155	2634	3105	3493	3936
14(4.27)	100	491	732	980	1225	1459	1785	2182	2572	2893	3261
	110	541	805	1078	1348	1605	1964	2400	2829	3183	3587
	120	590	879	1176	1470	1751	2142	2618	3086	3472	3913
	130	639	952	1274	1593	1896	2321	2836	3344	3761	4239

Tabla 1

**Cargas Prismáticas
en Tubería de PVC Flexible
para Drenaje
(libras/ pie lineal)**

Altura Cubierta en pies(m)	Peso Tierra lb/pie ³	Diámetro de la Tubería Pulgadas (milímetros)									
		4(100)	6(150)	8(200)	10(250)	12(300)	15(375)	18(450)	21(525)	24(610)	27(675)
15(4.57)	100	527	785	1050	1313	1563	1913	2338	2756	3100	3494
	110	580	863	1155	1444	1719	2104	2571	3031	3410	3843
	120	632	941	1260	1575	1876	2295	2805	3307	3720	4192
	130	684	1020	1365	1706	2032	2486	3039	3583	4030	4542
16(4.88)	100	562	837	1120	1400	1667	2040	2493	2940	3307	3727
	110	618	920	1232	1540	1834	2244	2743	3233	3637	4099
	120	674	1004	1344	1680	2001	2448	2992	3527	3968	4472
	130	730	1088	1456	1820	2167	2652	3241	3821	4299	4845
17(5.18)	100	597	889	1190	1488	1771	2168	2649	3123	3513	3959
	110	657	978	1309	1636	1949	2384	2914	3436	3865	4355
	120	716	1067	1428	1785	2126	2601	3179	3748	4216	4751
	130	776	1156	1547	1934	2303	2818	3444	4060	4567	5147
18(5.49)	100	632	941	1260	1575	1876	2295	2805	3307	3720	4192
	110	696	1035	1386	1733	2063	2525	3085	3638	4092	4612
	120	758	1130	1512	1890	2251	2754	3366	3968	4464	5031
	130	821	1224	1638	2048	2438	2984	3647	4299	4836	5450
19(5.79)	100	667	994	1330	1663	1980	2423	2961	3491	3927	4425
	110	734	1093	1463	1829	2178	2665	3257	3840	4319	4868
	120	800	1192	1596	1995	2376	2907	3553	4189	4712	5310
	130	867	1292	1729	2161	2574	3149	3849	4538	5105	5753
20(6.10)	100	702	1046	1400	1750	2084	2550	3117	3674	4133	4658
	110	773	1150	1540	1925	2292	2805	3428	4042	4547	5124
	120	842	1255	1680	2100	2501	3060	3740	4409	4960	5590
	130	913	1360	1820	2275	2709	3315	4052	4777	5373	6056
21(6.40)	100	737	1098	1470	1838	2188	2678	3273	3858	4340	4891
	110	812	1208	1617	2021	2407	2945	3600	4244	4774	5380
	120	885	1318	1764	2205	2626	3213	3927	4630	5208	5869
	130	958	1428	1911	2389	2845	3481	4254	5016	5642	6358
22(6.71)	100	772	1151	1540	1925	2292	2805	3428	4042	4547	5124
	110	850	1265	1694	2117	2522	3086	3771	4446	5001	5636
	120	927	1381	1848	2310	2751	3366	4114	4850	5456	6149
	130	1004	1496	2002	2503	2980	3647	4457	5254	5910	6661
23(7.01)	100	807	1203	1610	2013	2397	2933	3584	4226	4753	5357
	110	889	1323	1771	2214	2636	3226	3943	4648	5228	5893
	120	969	1444	1932	2415	2876	3519	4301	5071	5704	6428
	130	1049	1564	2093	2616	3116	3812	4660	5493	6179	6964
24(7.32)	100	842	1255	1680	2100	2501	3060	3740	4409	4960	5590
	110	927	1381	1848	2310	2751	3366	4114	4850	5456	6149
	120	1011	1506	2016	2520	3001	3672	4488	5291	5952	6708
	130	1095	1632	2184	2730	3251	3978	4862	5732	6448	7267
25(7.62)	100	878	1308	1750	2187	2605	3188	3896	4593	5167	5823
	110	966	1438	1925	2406	2866	3506	4286	5052	5683	6405
	120	1053	1569	2100	2625	3126	3825	4675	5512	6200	6987
	130	1141	1700	2275	2844	3444	4144	5065	5971	6716	7570

Deflección de la Tubería



Deflección se define como el cambio en la vertical interior del diámetro de un conducto flexible cuando es sometido a una carga vertical. La cantidad deflectada está en función de tres factores:

1. Rigidez de la tubería.
2. Rigidez de la tierra.
3. Carga en la tubería.

Es importante reconocer que los conductos flexibles se desempeñan de diferente manera en el campo que en el laboratorio bajo condiciones de carga constante. La interacción entre la rigidez de la tubería y la rigidez de la tierra se combinan para dar a los conductos flexibles un refuerzo cuando son subterráneos.

Métodos para Predecir la Deflección de Tubería.

El método más común para predecir la deflección de la tubería es "la fórmula de deflección de Iowa". La fórmula de Iowa es la siguiente:

$$\Delta y = \frac{D_L K w r^3}{E I + 0.061 E' r^3}$$

En donde:

Δy = Deflección Vertical (pul)

D_L = Factor de deformación a largo plazo.

K = Factor de Encamado

w = Carga de la Tierra.

r = Radio ((DE-1)/2)

E = Módulo de Elasticidad del tubo.

I = Momento de Inercia $t^3/12$

E' = Módulo de reacción del suelo.

Sin embargo, tomando en cuenta un acercamiento conservador, al predecir la deflección habría una variación considerable al estar dependiendo de las valores empíricos de las constantes E' , K y D_L .

Los métodos empíricos para prevenir la deflección han surgido en los últimos años, el cual elimina los trabajos inseguros inherentes al método Iowa.

Cuando el diseño está basado en pruebas de laboratorio y previas medidas de campo han sido tomadas, es innecesario conocer la carga actual ejercida en la tubería o en la rigidez de la tierra. Es por eso que una instalación puede ser diseñada con un factor de seguridad conocido dando así los suficientes datos empíricos que están disponibles.

Para resolver el problema de tener que establecer los datos para el número de anchos de zanjas que se encuentran en el campo, la carga prismática fue elegida, ya que representa las máximas condiciones de carga en una tubería flexible. El retraso en el tiempo para el acomodamiento del relleno puede ser incluido al escoger los valores de las deflecciones a largo plazo.

Nuestro proveedor ha desarrollado mediante pruebas de laboratorio una gráfica de datos para las deflecciones a largo plazo, ver gráfica 2. Esta gráfica elimina la incertidumbre para predecir las deflecciones y da una referencia más rápida al ingeniero de diseño. Esta gráfica es únicamente para la tubería RD35. Los valores asignados son para los límites de la deflección, es decir, bajo las condiciones de tierra que se especifica, teniendo una compactación específica y a una profundidad determinada se dan los valores para las deflecciones a largo plazo.

El Uso de la Gráfica de Deflección a Largo Plazo

1. Donde las cargas vivas no son un factor o no se involucran en la carga total externa sobre la tubería, la gráfica puede ser utilizada directamente para determinar el límite de deflección máxima a largo plazo.

Ejemplo: Una tubería RD35 es instalada sobre un material de Clase IV, teniendo un 85% de compactación en la zona de tubería y estando a una profundidad de 3.6 m.

¿Cuál sería el límite de deflección a largo plazo?

Respuesta: La tubería no se deflejará en más de un 5% (Color- Verde Oscuro).

2. En lugares donde las cargas vivas deben ser consideradas, primero se deben tomar en cuenta las cargas totales sobre la tubería. Enseguida, determinar las cargas prismáticas equivalentes para el tamaño en particular de la tubería involucrada.

Tabla 1. Buscar en la Tabla 1 la profundidad a la que será sometida la tubería, en equivalente a las cargas prismáticas. Tomando ésta profundidad con el tipo de tierra y con la compactación de ésta, buscar el cuadro correspondiente de la gráfica 2 para encontrar la deflección máxima a largo plazo.

Ejemplo: Una tubería RD35 de 12" es instalada en un material de clase III, teniendo una compactación de un 65% en la zona del material, a tres pies de profundidad, con un peso de la tierra de 120 lbs/pie³ y una carga viva de H20. ¿Cuál sería el límite máximo de deflección a largo plazo?

Respuesta 1: La carga combinada en la tubería sería de 1000 lbs/pie lineal. (gráfica 1). Buscar en la tabla 1 las cargas prismáticas bajo la columna 12 (diámetro de la tubería en pulgadas) y buscar hacia abajo donde se encuentre la cifra más cercana a las 1000 libras, entonces relacionar con el peso de la tierra, en éste caso es de 120 libras / pie³ y a una profundida de 2.4 mts. (Tabla 1).

Deflecciones Máximas a Largo Plazo en la Tubería de PVC RD35 (Porcentaje)

CLASIF ACOLCHONADO ASTM	COMPACTACION (Proctor) Profundidad en Metros		AASHO T - 99													
			0.9	1.5	2.4	3	3.6	4.3	4.9	5.5	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.1
Grava Clase I																
	Clase II	90%														
Arena Clase III		80%														
		90%														
		85%														
		75%														
Arcilla Clase IV		65%														
		85%														
		75%														
	65%															
Peat Clase V		Este tipo de tierra no es recomendado														

Deflección máxima a largo plazo no pasará del 5%
 Deflección máxima de 7.5%
 Esta zona no es recomendada

Gráfica 2

Nota: Los valores de la deflección no incluyen el efecto de las cargas vivas o del acostillamiento longitudinal.

1. Ningún tramo de la tubería instalada bajo condiciones especificadas se deflejará más de lo indicado, la tubería se deflejará menos que la cantidad indicada si la densidad indicada se obtiene.
2. Las cargas externas están basadas en el peso del suelo de 120 libras/ pie³ (1,920 Kg/ m³)
3. Las deflecciones son calculadas en tubería que anterior a su instalación era circular. Otras deflecciones pueden ser debido a alguna alteración que se tenga en el manejo de materiales o al instalar. Estas variaciones deben ser tomadas en cuenta cuando se comparen las deflecciones con los datos de la tabla.
4. Las deflecciones enlistadas en la tabla son valores máximos a largo plazo. El valor máximo sugerido es de hasta un 7.5%, el cual equivale a un 5% de deflección inicial.
5. La deflección inicial es aquella que es tomada 24 horas después del relleno.

Esto representa a las cargas prismáticas equivalentes para las cargas combinadas. Ahora hay que buscar en la gráfica 2 la deflección máxima para un material de clase III, con un 65% de compactación y a 2.4 m de profundidad. Como se puede apreciar, la deflección no pasará del 5%.

Al trabajar con éstas gráficas se puede apreciar que:

1. La densidad de la tierra

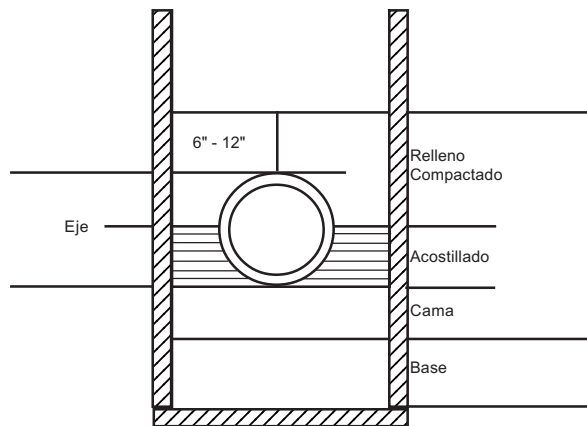
juega un papel más importante que el tipo de tierra en el control de la deflección para conductos subterráneos flexibles.

2. La cantidad de deflección es independiente del tamaño de la tubería, al utilizarse tubería RD35. Puede apreciarse que el tamaño de la tubería no aparece en la gráfica de deflección máxima a largo plazo.

Instalación

Terminología de la Zona de la Tubería

Figura 1



Base. Se necesita preparación únicamente cuando el fondo de la zanja es inestable. Cualquier base que soporte a alguna tubería rígida sin causar alguna variación en la pendiente o deformación es suficiente.

Plantilla. Se utiliza directo debajo de la tubería para acomodarla en la zanja a algún grado deseado. No debe ser ni demasiado gruesa o suave, ya que puede variar el ángulo de la tubería. El propósito de la plantilla es de proveer un soporte uniforme a lo largo de toda la tubería.

Acostillado. El área de acostillado es la más importante al momento de limitar la deflexión de la tubería flexible. Esta es el área que debe ser compactada a la densidad indicada en la tabla de la página 7.

Relleno Compactado. El relleno compactado empieza arriba de la línea del eje de la tubería hasta llegar entre 6" y 12" arriba de la tubería. La tierra compactada a niveles arriba del eje del tubo da un soporte adicional a los lados. La mayoría del soporte es adquirido cuando se compacta la tierra que rodea la mitad baja de la tubería. (acostillado).

Materiales en la zona de la Tubería

Los materiales de la zona de la tubería incluyen el material que se incluye en el área de acostillado y relleno compactado. (Fig 1). Incluye un número de materiales procesados más varios tipos de tierra enlistados bajo el USCS (Sistema de Clasificación de Tierra). Estos materiales han sido agrupados en cinco categorías de acuerdo al manejo adecuado para ésta aplicación, se dividen de la siguiente manera:

Clase I. Piedra angular de 1/4" hasta 1.5", incluye un número de materiales de relleno que se manejan en diferentes zonas como el coral, escoria, ceniza, piedras y conchas molidas.

Clase II. Arena ordinaria y gravas con partículas de hasta 1.5", se incluyen varias arenas y gravas, las cuales contienen pequeños porcentajes de finura, generalmente granular y no cohesiva, así fuera mojada o seca. El tipo de tierra GW, GP, SW y SP están incluidas.

Clase III. Arena "fina" y grava arcillosa, incluyendo arenas, mezclas de grava y arena. Los tipos de tierra GM, GC, SM y SC están incluidas en ésta clase.

Clase IV. Limo, Arcillas lodosas incluyendo arcillas inorgánicas y limos de mediana y alta plasticidad. Los tipos de tierra MH, ML, CH y CL están incluidos.

Clave para el Rendimiento de la Tubería

El rendimiento de un conducto flexible no depende únicamente de la clase de materiales utilizados en la cama, sino de la densidad de los materiales utilizados en la zona de acostillado. La gráfica 2 muestra que la tubería RD35 no tiene un rendimiento igual en material de Clase III que con un material de Clase I con la adecuada compactación. Al utilizar una combinación entre el tipo y la compactación de la tierra, el ingeniero en diseño puede averiguar la manera más económica de instalación sin salirse de los límites de deflexión recomendados.

Excavación y Acomodo de la Tubería. Como sucede con otras tuberías, la zanja para PVC se excava de manera que sea uniforme y con conchas para alojar las campanas y proporcionar un soporte uniforme a lo largo de cada sección de tubería. La zanja debe ser lo suficientemente ancha para permitir la correcta colocación y compactación de los materiales seleccionados.

Laminamiento. Si las condiciones de la zanja requieren el uso de láminas o cajas, deben ser usadas de manera que no interrumpa el acostillado y compactado del material a una distancia de dos diámetros de la tubería para cada lado.

Instalación

Curvatura Horizontal. Al instalar drenajes curvados, la tubería RD35 tiene una deflexión segura hasta los límites mostrados en la tabla 2. La curvatura debe lograrse al "doblar" la tubería en lugar de deflectar las conexiones.

¿Cuándo es necesaria la prueba de deflexión? La posición de EMMSA para probar la deflexión de la tubería, es que las mediciones rutinarias de tubería instalada para gravedad, con un mínimo de rigidez de 46 psi, es totalmente innecesario e incosteable, es decir, sería inflar los costos de construcción de la tubería de drenaje. Esta posición se aplica para todas las pruebas de deflexión. Cuando se siguen las recomendaciones de instalación, incluyendo la compactación requerida en el área de acostillado, la deflexión de la tubería no pasará de un 7.5% a largo plazo. Con éste límite de

deflexión, la tubería de drenaje RD35 tendrá un factor de seguridad de 4 a 1 en la tubería que falle por deflexión.

En lugares donde las instalaciones no son llevadas a cabo de la manera recomendada, o no se utilizan los materiales adecuados, las pruebas de deflexión en éstas secciones deben ser consideradas.

Tamaño Nominal Pulg(mm)	Radio Mínimo Pies(m)	Fuerza Requerida Lb(kg) para Doblar al final de:	
		20' Largo	12.5' Largo
4 (100)	150 (46)	6(2.72)	10(4.54)
6 (150)	150 (46)	20(9.09)	33(15)
8 (200)	200 (61)	48(21.8)	78(35.4)
10 (250)	250 (76)	95(43.1)	152(69)
12 (300)	300 (91)	160(72.7)	255(116)
15 (375)	350 (107)	293(133)	468(213)

Desviación de la Línea con un Radio Mínimo

Tamaño Nominal Pulg(mm)	20' Largo	12.5' Largo
4(100)	24.0(600)	9.3(232)
6(150)	15.9(400)	6.3(157)
8(200)	11.9(300)	4.7(117)
10(250)	9.6(250)	3.8(95)
12(300)	8.0(200)	3.1(78)
15(375)	N/A	2.7(68)

Tabla 2

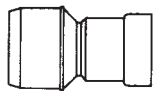


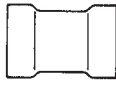
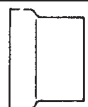

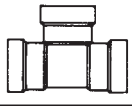

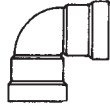


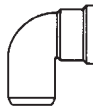
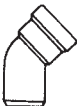

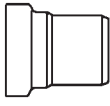
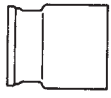


Conexiones y Adaptadores

EMMSA ofrece una línea completa de conexiones de drenaje en PVC para ser utilizadas junto con la tubería de PVC. Estas conexiones ofrecen el mismo sistema hemético por medio de anillos de hule, ya integrados en las conexiones, lo que elimina el estar instalando anillos al momento de unir la tubería.

Las silletas Tee y las silletas Yee, se utilizan para líneas en las cuales la tubería ya ha

sido instalada, lo que elimina el tener que utilizar algún tipo de conector o solvente. Los adaptadores están disponibles para conectar la tubería de drenaje en PVC, con cualquier otro tipo de tubería (materiales).

La ilustración de las conexiones, es sólo lo representativo de todas las conexiones que maneja EMMSA. Los diseños actuales pueden variar .

	Reducción		Silletas Tee y Yee
	Tee-Yee		Cople con doble campana
	Tapa		Tapón
	Tee		Yee
	Codo 90 C x C		Codo 45 C x C
	Codo 22 C x C		Codo 90 C x E
	Codo 45 C x E		Codo 22 C x E
	Adaptador Campana		Adaptador Duplex
	Adaptador A/C		Yee Doble

Resumen de Especificaciones de Producto

Enfoque.

La especificación marca los requerimientos para la tubería de drenaje por gravedad de PVC no plastificado con campana y espiga, para la conducción de los drenajes sanitarios.

Materiales.

La tubería y conexiones deben cumplir con los requerimientos de la ASTM, especificación D3034 para el RD35 de 4" hasta 15" y con la especificación F679 de 18" hasta 27". La tubería debe ser de color verde para diferenciarla de otras tuberías subterráneas.

Tubería.

La tubería debe ser la adecuada para usarse como conducto de drenaje por gravedad. Deben tomarse medidas para la posible expansión o contracción en cada conexión con los anillos de hule. La campana debe estar integrada con la pared de la tubería con anillos de hule, integrados en fabrica, y colocados correctamente para evitar desplazamientos al momento de instalar. Los tamaños y dimensiones son como se muestran en ésta especificación. El largo estándar de la tubería es de 20 pies (6.10m) con una tolerancia de 1 pulgada.

Prueba de Impacto.

El tubo con una longitud mínima de 6" (150 mm) debe ser sujeto a un impacto con dardo tipo A de acuerdo al metodo de prueba ASTM D2444 sin presentarse fisuras ni rupturas con las siguientes energías de impacto.

Diámetro Nominal		
Pulg(mm)	Pies/Lba(Kg f.m)	
4(100)	150(21)	
6(150)	210(29)	
8(200)	210(29)	
10(250)	220(30)	
12(300)	220(30)	
15(375)	220(30)	
18(450)	220(30)	
21(525)	220(30)	
24(610)	220(30)	
27(675)	220(30)	

Conexiones.

Todas las conexiones y accesorios deben ser manufacturadas por el proveedor de la tubería o tener las mismas características para conectar la espiga y la campana a la tubería.

Temperatura de Prueba.

La tubería debera diseñarse para pasar todas las pruebas a una temperatura de 23 ° C

Rigidez de la Tubería.

La rigidez mínima de la tubería ($F / \Delta y$) con un 5% de deflexión debe ser 46 psi para todos los tamaños cuando es probada de acuerdo con el método de prueba ASTM.

Hermeticidad en la unión.

Dos secciones de tubería deben unirse de acuerdo con la recomendación del fabricante. La unión es probada de acuerdo con la norma ASTM D3212, "Acoplamiento para tuberías de drenaje pluvial y aguas negras utilizando anillos de material elastomérico.

Aplastamiento.

No hay alguna evidencia de astillado, quebrado o ruptura cuando la tubería es probada de la siguiente manera:

Un tramo de tubería de 6" de largo colocado entre las placas paralelas en una prensa adecuada se aplasta hasta que la distancia entre placas es el 40% del diámetro externo de la tubería. La aplicación de la carga debe ser uniforme y de tal manera que la compresión se complete en un período de dos a cinco minutos.

Anillos.

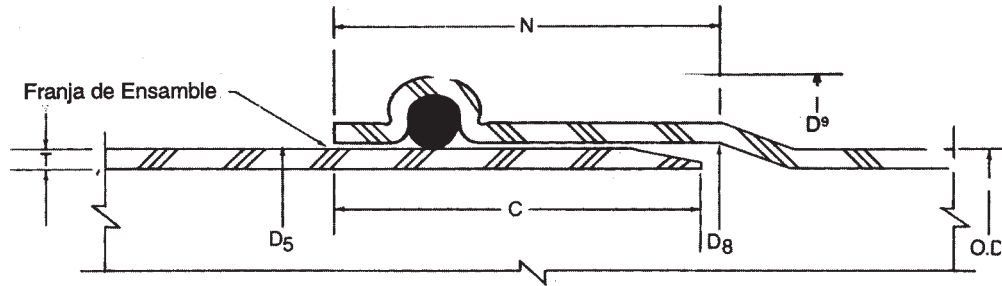
El material utilizado para los anillos de material elastomérico debe cumplir con los requerimientos de la especificación F 477.

Instalación.

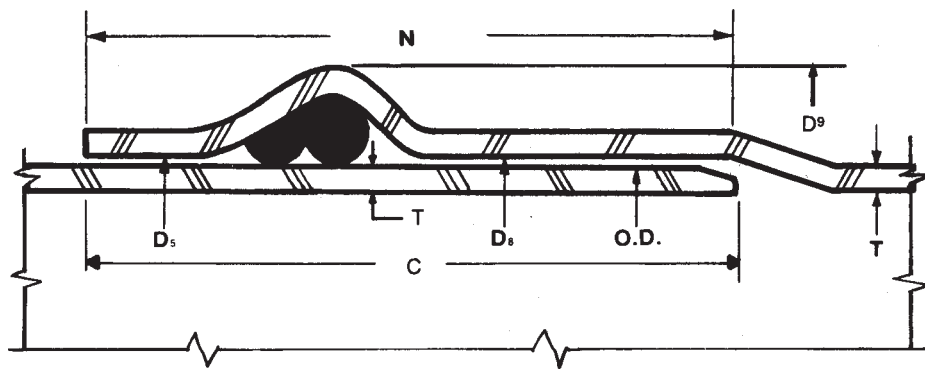
El producto debe ser instalado de acuerdo a la guía de Instalación.

**Tamaños, Dimensiones
y Pesos**

Ensamble de la Campana y la Espiga (Milímetros)



Diámetro Nominal Pulg(mm)	Diámetro Externo Promedio	Mínimo Espesor de Pared "T "	Detalles de la Campana					Peso Aprox. Kg/m
			C	D5	D8	Aproximado D9	N (Min)	
4(100)	107.06	3.040	71.12	107.95	107.69	132.08	73.66	1.56
6(150)	159.38	4.570	88.90	160.47	160.22	190.50	88.90	3.51
8(200)	213.36	6.090	104.14	214.88	214.37	256.54	104.14	6.31
10(250)	266.70	7.620	119.38	268.47	267.91	314.96	119.38	9.89
12(300)	317.50	9.140	130.81	319.45	318.87	368.30	130.81	14.15
15(375)	388.62	11.090	151.13	390.65	390.19	457.20	151.13	21.06
18(450)	475.00	13.610	149.86	476.60	476.60	558.29	149.86	31.93
21(525)	560.00	16.050	162.56	561.29	561.29	651.00	162.56	44.52



Diámetro Nominal Pulg(mm)	Diámetro Externo Promedio	Mínimo Espesor de Pared "T "	Detalles de la Campana					Peso Aprox. Kg/m
			C	D5	D8	Aproximado D9	N (Min)	
24(610)	629.990	18.050	400.05	634.74	634.74	731.52	285.75	58.05
27(675)	710.000	20.340	464.82	715.51	715.51	825.50	323.85	73.71

Las propiedades físicas (o químicas) de los productos de EMMSA aquí descritos representan los valores promedios obtenidos de acuerdo a los métodos de prueba aceptados y están sujetos a variaciones normales de manufactura.



GARANTIA

EMMSA garantiza que sus productos estandar son manufacturados de acuerdo con las especificaciones de las aplicaciones del material y están libre de defectos tanto en el trabajo humano como en los materiales, utilizando las especificaciones de la ASTM como estándar. Cualquier reclamo dentro de ésta garantía debe ser presentada por escrito y recibida por EMMSA en un tiempo no mayor de una semana después de que el defecto fue encontrado, y dentro de un periodo no mayor a treinta (30) días de la fecha de embarque. EMMSA debe inspeccionar el producto que se alegue esté defectuoso para así determinar si cumple con las especificaciones de manejo, instalación y condiciones de operación recomendadas por EMMSA.

EMMSA NO SE HACE RESPONSABLE POR CUALQUIER TIPO DE DAÑO O INCIDENTE, NI DE LOS GASTOS QUE SE LLEGARAN A INCURRIR AL REMOVER O REINSTALAR POR CUALQUIER DEFECTO.

OFICINAS GENERALES

Bld. Díaz Ordaz No. 317
Col. Santa María
Monterrey, N.L. 64650
Tel. (81) 8153-0000
Fax: (81) 8153-0005
<http://www.emmsa.com.mx>
dir@emmsa.com.mx

CENTROS REGIONALES DE DISTRIBUCIÓN

CENTRO REGIONAL MONTERREY

Aaron Sáenz No. 1804-2
Col. Santa María
Monterrey, N.L. 64650
Tel. (81) 8865-3500
Fax: (81) 8335-5224
mt@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL GUADALAJARA

Ave. Oleoducto No. 2820
Fracc. Alamo Industrial
Guadalajara, Jal. 44490
Tel. (33) 3540-8800
Fax: (33) 3540-8816
guad@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL MÉXICO SUR

Leyes de Reforma No. 111
Paseos de Churubusco
Delegación Iztapalapa
México, D.F. 09030
Tel. (55) 9171-7000
Fax: (55) 9171-7010
mexico@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL LEÓN

Camino a Conalep No. 101-8
Fracc. Ciudad Industrial
León, Gto. 37490
Tel. / Fax: (477) 152-4150 al 59
leon@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL HERMOSILLO

Bld. Francisco Zamora esq. Blvd. Luz Valencia
Miniparque Industrial
Hermosillo, Son. 83118
Tel. (662) 289-9500
Fax: (662) 289-9507
hsillo@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL MÉRIDA

60 Diagonal No. 511-1
Parque Industrial Yucatán
Mérida, Yuc. 97300
Tel. / Fax: (999) 941-2150
merida@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL CD. JUÁREZ

Ave. Tecnológico No. 5956
Col. Ampliación Aeropuerto
Cd. Juárez, Chih. 32550
Tel. / Fax: (656) 619-4039, 619-6030
juarez@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL VERACRUZ

Carr. Veracruz-El Tejar Km. 1.5
Col. Granjas Boticaria
Veracruz, Ver. 91966
Tel. / Fax: (229) 922-7855, 922-7807
veracruz@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL TIJUANA

Libramiento Ote. No. 124-A
Parque Industrial Morelos
Tijuana, B.C.N. 22640
Tel. / Fax: (664) 700-5775, 700-5792
tijuana@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL CULIACÁN

Prolongación Calle Primera No. 2660
Col. ISSSTESIN
Culiacán, Sin. 80026
Tel. / Fax: (667) 750-4576, 750-4577
culiacan@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL CANCÚN

Chalchoapan Lote 14 Mz. 6 Bodegas 8 y 9
Zona Industrial Región 97
Cancún, Q. Roo 77530
Tel. / Fax: (998) 843-6160, 843-6219
cancun@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL LOS CABOS

Revolución de 1910 S/N
Entre Fco. Villa y G. Fariás, Col. Juárez
Cabo San Lucas, B.C.S. 23410
Tel. / Fax: (624) 143-5788, 144-4721
loscabos@emmsa.com.mx

CENTRO REGIONAL MÉXICO NORTE

Av. Gustavo Baz No. 166-B Int. 3
Col. La Escuela
Tlalnepantla, Edo. de Mex. 54090
Tel. / Fax: (55) 5020-7920
mexiconorte@emmsa.com.mx