

**MEMORIA DE CALCULO
Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO INFORMATIVO
SISTEMA DE ALCANTARILLADO DOMICILIARIO
E INSTALACION DE AGUA POTABLE**

**HABILITACION BAÑOS, CAFETERIA Y LAVADO DE
AUTOMOVILES
LOTE N° B-1-1
RUTA A -16, N° 4560.
CONDOMINIO EMPRESARIAL ZOFRI.**

PROPIETARIO: ZONA FRANCA DE IQUIQUE S.A.

1. MEMORIA EXPLICATIVA

1.1. IDENTIFICACION

Nombre : Habilitación Baños Contenedor.
Propietario : Zona Franca de Iquique S.A.
Ubicación : Lote N° B-1-1, Ruta A -16, N° 4560
Comuna : Alto Hospicio.
Región : Tarapacá

1.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El presente proyecto esta referido al sistema de alcantarillado que abarcan las aguas servidas domiciliarias generadas en los baños de cafetería y lavado de automóviles, para lo cual se justifica las dimensiones y disposiciones que se adoptarán en dichas instalaciones sanitarias.

Las instalaciones de alcantarillado se basan en la recolección de las aguas servidas en forma gravitacional desde los distintos artefactos, para luego enviarlas a unas cámaras domiciliarias que llevara las aguas servidas en forma gravitacional hasta el colector existente que enfrenta la propiedad en el Condominio Empresarial Zofri en la ciudad de Alto Hospicio.

El abastecimiento de agua potable será por medio de medidor de agua potable a instalar cuyo diámetro es de 38 mm.

1.3. NORMAS Y/O REGLAMENTOS

- Especificaciones Técnicas.
 - Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de agua potable y alcantarillado aprobado por D.S. MINVU N° 267 del 16/09/80.
 - Manual de Normas técnicas para la realización de instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado aprobado por D.S. N° 70 del 23/01/81.
 - Disposiciones, instrucciones y normas especiales establecidas por SEC..
 - Normas pertinentes del Instituto Nacional de Normalización (I.N.N.).
 - Norma Minvu 10 sobre terrenos salinos
-

2. ESPECIFICACIONES TECNICAS **ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS**

Las instalaciones de alcantarillado se basan en la recolección de las aguas servidas en forma gravitacional desde los distintos artefactos, para luego enviarlas a unas cámaras domiciliarias que llevara las aguas servidas en forma gravitacional hasta el colector existente frente a la propiedad ubicada en el Condominio Empresarial Zofri en la ciudad de Alto Hospicio.

2.1. EXCAVACIONES, RELLENOS Y RETIROS DE EXCEDENTES.

Las excavaciones para cámaras de inspección y tuberías se ejecutarán de acuerdo con el trazado y pendientes determinados en el plano.

Una vez practicadas las pruebas de presión de agua de las instalaciones, se rellenará lo que resta de las excavaciones mediante capas de suelo, de espesor no mayor a 0.25m. El suelo de rellenará y se humedecerá y se compactará mediante procedimientos mecánico, tomando las precauciones necesarias para no dañar la instalación ejecutada.

2.2. CÁMARAS DE INSPECCION.

2.2.1. CÁMARAS DE INSPECCION

Todas las cámaras de inspección dispuestas, Las cámaras son fabricadas en base tubos de PEAD corrugados según la norma ASTM F2947 (NCh 3350) para aplicación sanitarias.

Las cámaras pueden tener geometría variable, dependiendo da las necesidades del proyecto, sin embargo, no se aconseja usar cámaras sin banqueteta a más de 8m de profundidad.

Como coronación las cámaras se instalará un dispositivo que libera axialmente las cargas vivas derivadas del tránsito vehicular. Esta condición permite eliminar la posibilidad de falla por fatiga del tubo corrugado.

2.2.2. ESCALINES

Todas las cámaras deberán considerar escalines, los que serán de HDPE, instalados conforme a recomendaciones del fabricante.

2.3. TAPAS DE CÁMARAS

Aquellas Cámaras que se ubiquen en sectores exteriores de tránsito peatonal y áreas verdes, se consideran tapas de hormigón reforzada tipo vereda, de acuerdo con la especificación técnica y recomendaciones del fabricante de las cámaras de HDPE, las que pueden ser de hormigón armado del tipo SERVIU.

2.4. TUBERIAS DE HDPE PN-10.

Las tuberías principales de descargas que se encuentran bajo cota de rellenos ó en excavaciones de terreno natural, se ejecutarán en cañería de HDPE PE 100 PN10. Se utilizarán uniones electro fusionadas o bridas según corresponda, tanto de tuberías entre sí como con piezas especiales, recurriéndose al empleo de adaptadores cuando las uniones sean a elementos de otro material. Las conexiones en HDPE para la entrada o salida de las cámaras de inspección será mediante coplas electro fusionadas, generando un conjunto monolítico y estanco.

Su colocación se efectuará de acuerdo con las instrucciones pertinentes del fabricante. Se exigirá que la instalación de la tubería se realice con mano de obra calificada. Los tubos deben quedar apoyados en toda su longitud. Una vez colocadas las cañerías y piezas especiales, se harán las pruebas de estanqueidad correspondientes y de impermeabilidad conforme a las Normas e Instrucciones del I.N.N, Nch 1362.

Sus diámetros y pendientes serán los que se indican en los planos.

2.5. VENTILACIONES.

Todas las ventilaciones serán de tubería de HDPE de los diámetros que se indican en los planos, y su instalación se efectuará de acuerdo a lo especificado en los puntos anteriores.

En general, cada ventilación sobrepasará 0.60 m. sobre el nivel de la techumbre, y en su extremo superior llevará el respectivo sombrero de fierro galvanizado o según lo que defina arquitectura.

2.6. ARTEFACTOS SANITARIOS.

Se complementa la especificación de los artefactos sanitarios que se indican en el "Cuadro de Artefactos", incluido en los planos.

En todo caso, con la sola excepción de los inodoros, todo artefacto llevará sifón "S" o "P" y el lavaplatos lleva un sifón de botella, tipo Kovan de P.V.C.

2.7. PRUEBAS.

2.7.1 Verificaciones mediante Revisión Visual

- Trazados y diámetros según proyectos.
 - Verticalidad en descargas.
 - Fijaciones de cañerías sobrepuestas en cuanto a:
 - Distanciamiento.
 - Especificaciones.
-

Pendientes según proyecto en ramales colgados como enterrados.

2.7.2 Verificación de Calidad de los Materiales

Comprobación en lo que se refiere a lo especificado y en caso de dudas deberá pedirse análisis de calidad o certificación.

2.7.3 Recepción de Pruebas de Hermeticidad Hidráulica

Antes de ser cubiertas las tuberías, se efectuar una prueba de presión hidráulica de 1,60 m de presión sobre la boca de admisión más alta durante un periodo mínimo de quince minutos. Las descargas con alturas superiores a dos pisos, se fraccionaran por medio de piezas de registro, con el fin de ejecutar las pruebas con una presión no superior a la altura de estos dos pisos.

Durante esta prueba deberá efectuarse una revisión de las juntas mediante inspección visual para verificar que no filtren.

2.7.4 Prueba de bola

Las tuberías horizontales de hasta 150 mm se someterán a una prueba de bola, cuyo objeto es verificar la existencia de costras en las juntas u otro impedimento interior. La bola con que deben efectuarse las pruebas tendrá una tolerancia máxima de 3 mm con respecto al diámetro de la tubería verificada.

2.7.5 Verificación del asentamiento y pendientes

Después de practicar la prueba de presión hidráulica se rellenarán los huecos de las excavaciones debajo de las juntas de los tubos. Antes de efectuarse el relleno de la excavación, deberá verificarse el asentamiento de la tubería y la pendiente indicada en el plano. Cuando proceda, también deberá revisarse la protección de hormigón de las tuberías.

2.7.6 Segunda prueba hidráulica y de bola

Una vez cubiertas las tuberías, deberán someterse nuevamente a una prueba hidráulica y de bola, en su caso, de la misma manera como se indicó anteriormente, a fin de garantizar el estado del sistema después del relleno de la excavación. En estas, se incluirán los ramales auxiliares que se consulten en el plano.

2.7.7 Pruebas de cámaras de inspección

Las cámaras de inspección se someterán a una revisión de sus detalles, y en especial, a las sopladuras u otros defectos en sus estucos y afinados interiores.

Se someterán, además a una prueba de presión hidráulica con una presión igual a la profundidad de la misma cámara, debiendo permanecer el nivel de agua constante por un tiempo mínimo de cinco minutos.

2.7.8 Pruebas de Estanqueidad de Gases

Esta prueba tiene por objeto garantizar la estanqueidad de las juntas y el funcionamiento satisfactorio de los cierres hidráulicos y ventilaciones, y debe ejecutarse cuando estén totalmente terminados zócalos y

pisos, y estén colocados los artefactos en los ramales respectivos. Podrá admitirse la falta de uno o más artefactos que figuren como futuros en el plano, sin embargo, una vez que sean instalados deberán ser sometidos a la prueba respectiva.

Todas las tuberías de descarga, incluso los ramales que recibe, se someterán a una prueba de presión de humo, que se introducirá por la parte mas alta de la canalización, debiendo colocarse previamente un tapón en la cámara de inspección correspondiente al canal de esa descarga. Si el ramal no tiene ventilación, el humo se introducirá por la boca de comunicación de la cámara.

La prueba de humo será satisfactoria si durante cinco minutos no se observa desprendimiento de humo por las juntas, manteniendo una presión suficiente para hacer subir el agua de los sifones en 3 cm.

Esta prueba tiene por objeto garantizar la estanqueidad de las juntas y el funcionamiento satisfactorio de los cierres hidráulicas y ventilaciones.

Dicha prueba se considera satisfactoria si durante 5 minutos no se observa desprendimiento de humo manteniendo una presión suficiente para hacer subir el agua de los sifones en 3cm.

3. MEMORIA DE CALCULO ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS

3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

La presente memoria de cálculo corresponde a las instalaciones de alcantarillado Domiciliaría de una cafetería con lavado de automóvil ubicado en el Condominio Empresarial Zofri en la ciudad de Alto Hospicio.

3.2.- BASES DE CÁLCULO

Se consideran los siguientes datos como bases para el cálculo del sistema de distribución de agua potable.

Cantidad de Artefactos		19 Unidades
Unidades de Equivalencia Hidraulicas		83
Diámetro seleccionado		110 mm.
Pendiente Minima	:	1.5%
Pendiente Máxima:		3%
Materiales utilizados:		HDPE-Sanitario

3.2.1. UNIDADES DE EQUIVALENCIA HIDRAULICA:

Artefacto	Sigla	Cant.	Gasto	
			Diam.	UEH
Inodoro	WC	5	110	25
Lavamanos	L°	5	38	16
Baño Lluvia	B°ll	2	50	4
Lavaplatos	Lp	1	50	8
Piletas bota agua	Pba	6	110	30

TOTAL: 19 83

3.2.2 SOLUCIÓN:

NÚMERO DE ARTEFACTOS: 19 artefactos.

DOTACION Y CUADRO DE U.E.H.:

DOTACION CONSIDERADA:

CONSUMO MEDIO DIARIO

(50 lts/usuario./dia) x 40 usuarios = 2000 lts/dia.

(150 lts/empl./dia) x 4 empleados = 600 lts/dia.

Total = 2.600 lts/dia

CUADRO DE UNIDADES DE EQUIVALENCIA HIDRÁULICA

U.E.H. 83 ⇒

U.D. : HDPE 110 mm al 3% de pendiente tiene una capacidad de 780 U.E.H, por lo tanto UD al 3%
CUMPLE.

3.3.- ALCANCE

Se aplicó diámetro de descarga y U.E.H. para cada artefacto, de acuerdo a lo señalado en clase 2 del Reglamento RIDAA, correspondiente a servicios higiénicos comunes de oficinas y fábricas.

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El abastecimiento de agua potable será mediante medidor de agua potable de 38 mm proyectado.

4.2. NORMAS Y REGLAMENTOS.

La obra en referencia, en lo relacionado con las instalaciones sanitarias domiciliarias, se ejecutarán en acuerdo con:

- a) Planos adjuntos de especialidades.
- b) Las presentes Especificaciones Técnicas.
- c) Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (R.I.D.A.A.), en adelante el "Reglamento".
- d) Manual de Normas Técnicas para la realización de las Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, en adelante el "Manual".
- e) Reglamento General de Alcantarillados Particulares.
- f) Reglamento de los Servicios Particulares de Agua Potable, Salobre o de Mar y de Alcantarillado.
- g) Catálogos de Fabricantes.

4.3. RED DE CAÑERIAS.

a) CAÑERIAS DE PPR.

Las cañerías de la red de distribución exterior e interior es de polipropileno copolimero random (P.P.R. o tipo-3).

Este material en conjunto con su sistema de unión a través de la termofusión (fusión molecular), dan como resultado un sistema de tuberías y fittings para conducción de fluidos a altas temperaturas y presión bajo las condiciones mas exigentes, garantizando una vida útil de 50 años de uso continuo.

La colocación de las cañerías de P.P.R., se regirá a las recomendaciones del Fabricante, y sus diámetros y trazados son los indicados en el plano del proyecto.

b) PRUEBA DE PRESION.

Se efectuará dicha prueba en cada sector que permita formar tramos de 20 m. o más, colocando la bomba de prueba y el manómetro testigo en el extremo más bajo. Se usará una presión de 10 kg/cm² (10 Atmósferas), la que se mantendrá sin variación durante un tiempo de 10 minutos.

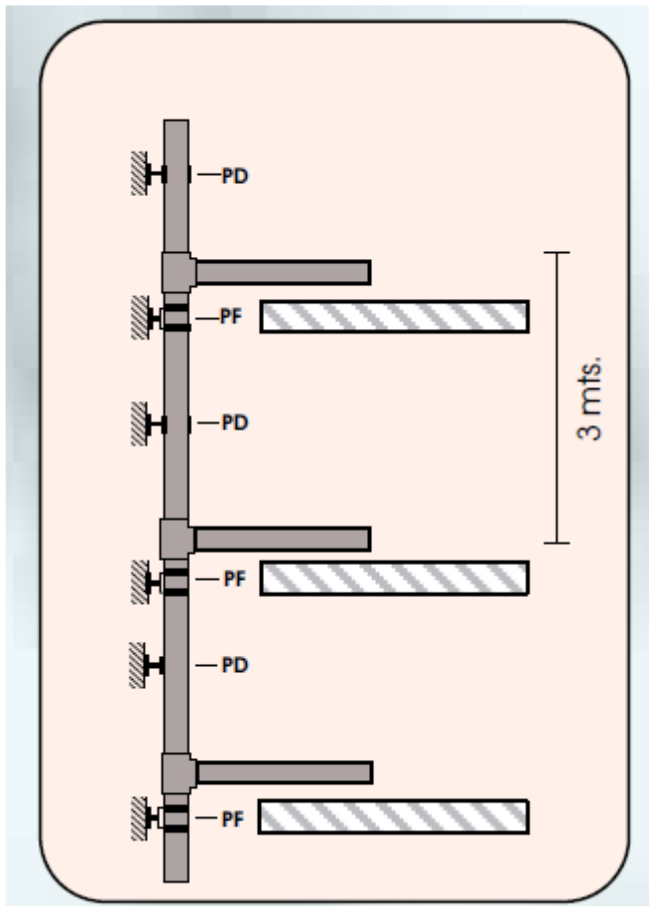
4.4. LLAVES DE PASO Y VALVULAS.

Todos los artefactos llevarán una llave de paso del diámetro de la cañería del tramo respectivo, independiente de su grifería normal, con excepción de los baños lluvias.

4.5. **Montantes Y Bajadas De Agua Fria**

Las tuberías deberán fijarse mediante abrazaderas inmobilizando la tubería, llamadas punto fijo, cada tres metros.

Como regla general las abrazaderas de punto fijo se ubicaran lo más próximo a las tees o válvulas como sea posible. Entre medio de los puntos fijos se colocaran puntos deslizantes o abrazaderas deslizantes.



4.6. TERMOFUSION, UNION MOLECULAR DE TUBERIAS Y FITTINGS.

1



1- Cortar el tubo con tijera, Sierra o equivalente; asegurándose que sea recto, a escuadra y libre de rebabas.

2



2- Marcar el extremo del tubo antes de introducirlo en el dado de fusión, de acuerdo a las medidas de penetración para cada diámetro, ver cuadro guía.

Nota: En caso de contar con dados ranurados, esta labor se hace innecesaria.

3



3- Antes de proceder a la termofusión, la máquina **FUSIOTHERM**® tendrá que estar en su régimen de temperatura de trabajo, entre 260°C y 280°C. esto se percibirá al apagarse la luz piloto.

4



4- Introducir el fitting hasta que llegue al tope y el tubo solamente hasta la marca, hecha previamente, sosteniéndolos derecho en forma perpendicular a la plancha de la máquina **FUSIOTHERM**®.

Nota: Si se cuenta con dados ranurados, introducir el extremo del tubo hasta que aparezca el borde del tubo en el visor del dado ranurado.

5



5- Retirar el tubo y el fitting de la máquina **FUSIOTHERM**® simultáneamente cuando se cumpla el tiempo de calentamiento, según su diámetro. (ver cuadro guía).

6



6- Inmediatamente después de retirados el tubo y el fitting de la máquina **FUSIOTHERM**®, proceder sin prisa, pero sin pausa, a introducir la punta del tubo dentro del fitting, sin girar las piezas.

7



7- Frenar la introducción del tubo dentro del fitting, hasta la marca y cuando los dos anillos visibles que se forman por el traslape del material, se junten.

Nota: sostener en esta posición por un lapso de 5 seg. para asegurar la unión.

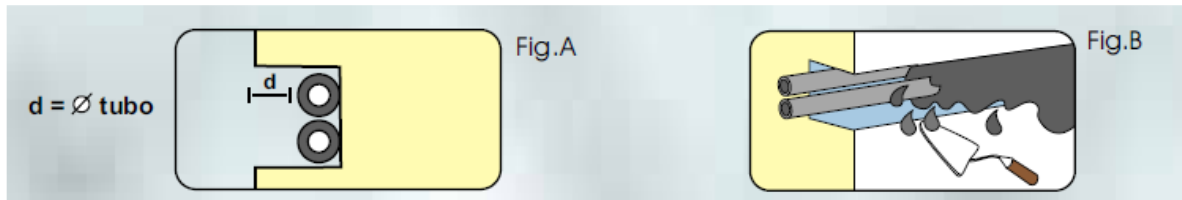
En las figuras se muestran las diferencias entre un dado común y un dado ranurado. En el dado común es necesario hacer una marca de la medida (P) de penetración del tubo.

CUADRO GUIA

diámetro mm	tiempo calentamiento segundos	tiempo insercion segundos	tiempo enfriamiento minutos	penetración tubos (P) mm
16	5	4	2	13
20	5	4	2	14
25	7	4	3	16
32	8	6	4	18
40	12	6	4	20
50	18	6	4	23
63	40	8	6	26
75	50	10	8	28
90	60	10	8	32
110	90	10	8	34
125	180	10	9	36

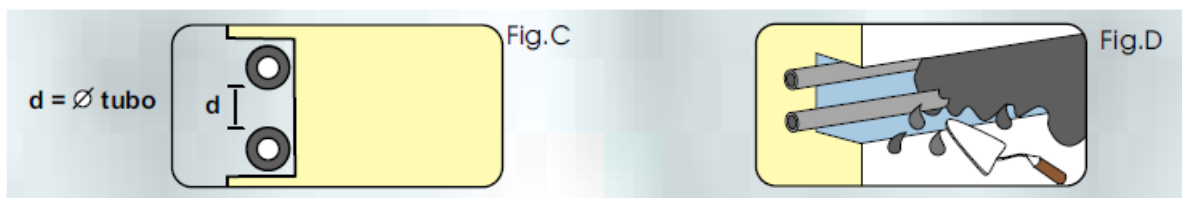
4.7. CONSIDERACIONES PARA UNA INSTALACION EMBUTIDA

- .- En el caso de una pared ancha como en la figura A, la inmovilización o el empotramiento se logra realizando un recubrimiento de mortero con un espesor mínimo equivalente al diámetro de la tubería a embutir. Cuando sea este el caso, la mezcla de cierre de la canaleta podrá prescindir de ser demasiado fuerte, figura B.



- .- Si el caso fuera un muro angosto se tienen que tomar las siguientes precauciones:

- 1.- Aumento de la altura de la canaleta que posibilite la separación de los tubos de agua fría y caliente. La separación o distancia tendrá que ser equivalente a un diámetro de la tubería a embutir, figura C.



- 2.- Cierre la canaleta con una mezcla fuerte que abrase ambas tuberías, figura D.

NOTA: Se sugiere que en todos los cambios de dirección de la tubería (codos y tees) y/o cada 40 o 50 cms. Horizontal o vertical se coloque una cuchara de mortero de fragüe rápido.

4.8. INSTALACION DE UNA TUBERIA DESDE UN SHAFT A UN DEPARTAMENTO

Tendremos que tomar en consideración que las tuberías se expanden en forma lineal. Para hacer la instalación desde un shaft hacia un departamento deberemos seguir algunas de estas opciones:



5. MEMORIA DE CALCULO AGUA POTABLE

El abastecimiento del agua potable es a través de un medidor de agua potable de 38 mm proyectado, el cual estará conectado a la matriz existente frente a la propiedad ubicada en el Condominio Empresarial Zofri en la ciudad de Alto Hospicio.

5.1. BASES DE CÁLCULO

Se consideran los siguientes datos como bases para el cálculo del sistema de distribución de agua potable.

Presión disponible de matriz Pública:	19 m.c.a.
Presión mínima en artefacto más desfavorable:	4 m.c.a.
Velocidad máxima de escurrimiento (exterior):	2,5 m/s
Velocidad máxima de escurrimiento (interior):	2,0 m/s
Velocidad mínima de escurrimiento (exterior):	0,6 m/s
N° de Usuarios	40 usuarios
Dotación Considerada	50 lts/usuarios./día
N° de Empleados	4 Empleados
Dotación Considerada	150 lts/hab./día
Materiales utilizados:	PPR3.

5.2.- CAUDALES

Los diámetros de las tuberías se deben determinar en las instalaciones de agua fría, considerando los caudales asignados a los artefactos de acuerdo a RIDAA.

5.3. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO PROBABLE

El caudal máximo probable en los servicios higiénicos se calculó a partir de la fórmula siguiente:

$$QMP = 1,7391 \times QI^{0,6891}$$

En que:

QMP = caudal máximo probable (L/min);

QI = caudal instalado (L/min).

5.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. PÉRDIDAS DE CARGA

Los cálculos de diámetros y pérdidas de carga en las tuberías fueron estudiados mediante fórmulas y tablas correspondientes a cada material, usuales para estos casos.

5.5. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN LAS TUBERÍAS

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se usó la fórmula siguiente:

a) Fórmula de Fair-Whipple-Hsiao:

$$\text{Para agua fría: } J = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753}}$$

$$\text{Para agua caliente: } J = 545,045 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753}}$$

En que:

J = pérdida de carga unitaria en las tuberías (m/m);

Q = caudal máximo probable (L/min);

D = diámetro interior real (mm).

Esta fórmula se puede usar para todos los diámetros de tuberías inferiores a 100 mm.

5.6. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNIÓN

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las piezas especiales o accesorios de unión se pueden usar los métodos hidráulicos que se señalan a continuación:

a) Cálculo de la pérdida de carga producida por una determinada pieza especial o accesorio, según método cinético.

Para este método se usa la fórmula siguiente:

$$J_s = \frac{K \times V^2}{2g}$$

En que:

J_s = pérdida singular (m.c.a.);

V = velocidad de escurrimiento (m/s);

g = aceleración de gravedad (9,81 m/s²);

K = coeficiente de proporcionalidad que depende de las características específicas de cada pieza especial

$\frac{V^2}{2g}$ = altura de velocidad.

Eduardo Retamales Henríquez
Constructor Civil.
