Bucaramanga, 22 de mayo de 2025

Señores
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA
Ciudad.

Ing. EFRAIN MARIN
Ing. MANUEL VALENCIA
SUPERVISOR

REFERENCIA: No. CO1.PCCNTR.7773906

OBJETO: CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025

ASUNTO: **INFORME TÉCNICO – PROPUESTA HIDRÁULICA**

Respetados señores:

Dentro de las funciones previas a la ejecución del contrato de obra No. **CO1.PCCNTR.7773906,** se realiza la presentación de la propuesta hidráulica para la **adecuación de la rejilla (alcantarilla)** encargada del descargue de aguas lluvias, considerando criterios técnicos de diseño, condiciones existentes y proyección presupuestal para su ejecución del contrato cuyo objeto es **CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025**.

Actualmente, la infraestructura de captación de aguas lluvias del centro presenta deficiencias notorias:

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

- Encharcamiento frecuente durante eventos de lluvia moderada.
- Rejilla obsoleta y de escasa capacidad hidráulica.
- Riesgo de afectaciones estructurales y operativas.
- Impacto en la seguridad de los trabajadores y en el acceso vehicular.

La intervención propuesta responde a la necesidad de garantizar la **evacuación eficiente del agua lluvia**, evitar deterioro prematuro de pavimentos y prevenir riesgos de accidentes.

Condiciones observadas:

- Inadecuado direccionamiento de escorrentía superficial.
- Ausencia de cajas de inspección funcionales.

Riesgos asociados:

- Dificultad de acceso vehicular en época de lluvias.
- Posibilidad de inundaciones localizadas.

PRESUPUESTO DETALLADO (AJUSTADO A CANTIDADES A EJECUTAR)

PRESUPUESTO GENERAL							
OBJETO DEL CONTRATO:	**CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025**						
ENTIDAD CONTRATANTE:	**SENA CIMI GIRON**						
CONTRATISTA:	**TRIADE CMC S.A.S.**						
CONDICIONES INICIALES						**CONDICIONES AJUSTADAS**	
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UND**	**CANT**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**	**CANT**	**VALOR TOTAL**
1	**PRELIMINARES**						
1,01	Localización y replanteo (Incluye equipos de	ML	36,00	$ 2.400,00	$ 86.400,00	48,70	$ 116.880,00

	precisión y/o topografía						
1,02	Cerramiento provisional (Lona verde h:2.0m)	ML	18,00	$ 14.000,00	$ 252.000,00	28,30	$ 396.200,00
2	**CORTES Y DEMOLICIONES**						
2,01	Corte de pavimento asfáltico	ML	24,00	$ 7.700,00	$ 184.800,00	30,20	$ 232.540,00
2,02	Demolición de pavimento asfáltico E=10cm	M2	10,40	$ 25.051,00	$ 260.530,40	15,73	$ 394.052,23
2,03	Demolición bordillo	ML	8,00	$ 9.000,00	$ 72.000,00	1,40	$ 12.600,00
3	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**						
3,01	Excavación manual para construcción de sumidero L200	M3	5,76	$ 48.000,00	$ 276.480,00	19,19	$ 921.024,00
3,02	Excavación y perfilado zanja para tubería	ML	71,00	$ 21.000,00	$ 1.491.000,00	35,60	$ 747.600,00
3,03	Relleno compactado con material seleccionado (Inc. Sumin. Y Transp. Del material a Obra)	M3	68,16	$ 137.141,00	$ 9.347.530,56	30,24	$ 4.147.143,84
3,04	Suministro y colocación de cama de arena para tubería	M3	12,78	$ 101.342,00	$ 1.295.150,76	6,72	$ 681.018,24
3,05	Retiro de sobrantes (Incluye botadero)	M3	34,08	$ 116.298,00	$ 3.963.435,84	52,26	$ 6.078.162,95
4	**TUBERIAS Y ESTRUCTURAS**						
4,01	Suministro e instalación de tubería novafort 14"	ML	71,00	$ 323.900,00	$ 22.996.900,00	34,60	$ 11.206.940,00
4,02	Caja de inspección en mampostería ladrillo tolete 1.0 x	ML	1,00	$ 1.283.900,00	$ 1.283.900,00	2,00	$ 2.567.800,00

	1.0 m (Incluye tapa en concreto)						
4,03	Sumidero longitudinal 2.0m (L 200)	UND	2,00	$ 1.915.172,00	$ 3.830.344,00	0,00	$ -
4,04	Sumidero trasversal 9m	ML	9,20	$ 768.684,00	$ 7.071.892,80	0	$ -
5	**VARIOS**						
5,01	Aseo y limpieza	GLB	1,00	$ 500.000,00	$ 500.000,00	1	$ 500.000,00
N.P1	Sumidero trasversal en Concreto de 3500 PSI	ml		$ 2.058.711,00		12,10	$ 24.910.403,10
		COSTO DIRECTO			**$ 52.912.364,36**		**$ 52.912.364,36**
		ADMINISTRACIÓN		25%	$ 13.228.091,09		$ 13.228.091,09
		UTILIDAD		5%	$ 2.645.618,22		$ 2.645.618,22
		IVA/UTILIDAD		19%	$ 502.667,46		$ 502.667,46
		TOTAL OBRA			**$ 69.288.741,13**		**$ 69.288.741,13**

CONCLUSIONES

- La propuesta hidráulica garantiza la recolección y evacuación efectiva de aguas lluvias.
- La ejecución mejora la infraestructura del centro y reduce riesgos operativos.
- El proyecto está técnicamente fundamentado y financieramente viable.

RECOMENDACIONES

- Realizar limpieza preventiva anual del sistema de rejillas.
- Revisar periódicamente las cajas de inspección.

ANEXOS

1. Informe Hidráulico.
2. Planos de Diseño.
3. Presupuesto de obra.
4. Cantidades de Obra.
5. Análisis de precios unitarios No Previstos.

Se solicita a la entidad el aval de la presente propuesta, con el fin de dar continuación a la ejecución de obra del proyecto cuyo objeto es **CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025,** y dar cumplimiento con los plazos contractuales para la ejecución del mismo.

Agradezco la atención prestada,

Sin otro particular,

Rudy Milena Peña Gamboa

RUDY MILENA PENA GAMBOA
REPRESENTANTE LEGAL S.
TRIADE CMC S.A.S.
NIT: 901.832.335-0

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304



_____

ING. ALEXANDER JOSE TORRES MEDINA

CC 1090432965

MP 54202-316611 NTS

RESIDENTE DE OBRA

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

ANEXO No.1 INFORME HIDRAULICO

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

OBJETO:

"CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025. MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER"

COMPONENTE

"ESTUDIOS HIDRAULICOS"

PRESENTADO POR:

"TRIADE CMC S.A.S."
CONTRATISTA DE OBRA

MAYO de 2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4
1. GENERALIDADES 5
1.1 Objetivo general 5
1.2 Localización 6
1.3 Características de la zona del proyecto 6
1.4 Acciones legales 7
2. DISEÑO HIDROLOGICO 8
2.1 Consideraciones para el drenaje del proyecto. 8
2.2 Conceptos básicos para el diseño de sistemas de evacuación de aguas lluvias.. 8
2.2.1 Características de la zona. 8
2.2.2 Pendientes. 9
2.2.3 Frecuencia – Intensidad - Duración de las lluvias. 10
2.2.4 Curvas IDF publicadas por el IDEAM estación AEROPUERTO CAMILO DAZA 12
2.3 Tiempo de concentración de las aguas en un determinado punto. 14
2.4 Estimación del caudal. 16
2.4.1 Parámetros de diseño. 16
2.4.2 Procedimiento para el cálculo y diseño del drenaje 17
3. DISEÑO HIDRÁULICO 19
3.1 Cálculos hidráulicos 19
3.2 Coeficiente de Manning (n) 21
3.3 Pendiente del canal (S) .....
3.4 CRITERIOS DE DISEÑO 21
3.4.1 Velocidad 22
3.4.2 Velocidad mínima 22
3.4.3 Velocidad máxima 22
3.4.4 Pendiente 22
3.4.5 Pendiente máxima 22
3.4.6 Cálculos Hidráulicos 23

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

LISTA DE FIGURAS

Figura. 1 Localización general del proyecto 6
Figura. 2 Regiones en Colombia para definición de parámetros a, b, c y d 12
Figura. 3 Curvas IDF cercanas al proyecto, estación 1601501 APTO CAMILO DAZA..... 13
Figura. 4 Área aferente 18
Figura. 5 Elementos geométricos de secciones de canales..... 20

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Coeficientes de impermeabilidad de cada superficie 9
Tabla 2. Periodos de retorno para el diseño de obras de drenaje vial 10
Tabla 3. Parámetros según regiones del país / Valores obtenidos del Manual de Drenaje para carreteras del INV-2009 11
Tabla 4 Periodo de retorno para el cálculo de la intensidad de la lluvia..... 14
Tabla 5 Cálculo del caudal de escorrentía superficial captado por el sumidero 18
Tabla 6 Coeficiente de rugosidad de Manning 21
Tabla 8 Parámetros hidráulicos colector aguas lluvias 23
Tabla 9 Profundidades sistema aguas lluvias. 23

INTRODUCCIÓN

El presente informe incluye las memorias del estudio hidrológico y el estudio hidráulico del diseño del manejo de escorrentía superficial producto de las aguas lluvias que caen directamente sobre el área del proyecto **"CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025. MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER"** y son recolectadas para ser conducidas hasta el canal de aguas lluvias adyacente.

Con la finalidad de evacuar las aguas lluvias que se concentran en la entrada del SENA se ha considerado la construcción de un sumidero de calzada completo que pueda recolectar y transportar hasta el punto final las aguas lluvias, evitando de esta manera la acumulación e inundación de la entrada del instituto.

Para el diseño se tuvieron en cuenta los lineamientos y parámetros establecidos en el reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS2000, por cuanto no han sido modificados y/o actualizados a través de nuevas resoluciones y/o actos administrativos del ministerio de vivienda, ciudad y territorio.

1. GENERALIDADES

Colombia es uno de los países más húmedos del planeta, con una gran riqueza hídrica reflejada en el régimen de lluvias de tipo bimodal y/o unimodal. Los promedios de precipitación superiores a 2000 mm/año casi en la totalidad de su territorio, lo llevan a ocupar el cuarto lugar en el mundo en cuanto a disponibilidad de agua después de Rusia, Canadá y Brasil.

Esta condición implica que las vías y escenarios deportivos entre otros, se encuentren sometidas de manera frecuente a la acción del agua lluvia. De manera que se necesita ingeniería a nivel de detalle para que el proyecto tenga diseños eficientes para el uso de este tipo de infraestructura en épocas de invierno.

1.1 Objetivo general

Los sistemas de recolección y evacuación de aguas pluviales pueden ser proyectados y construidos para:

- ✓ Permitir una rápida evacuación de la escorrentía pluvial de las vías públicas y/o canales naturales o revestidos.
- ✓ Evitar la generación de caudales excesivos en las calzadas
- ✓ Evitar la invasión de aguas pluviales a propiedades públicas y privadas
- ✓ Evitar la acumulación de aguas en vías de tránsito
- ✓ Evitar la paralización del tráfico vehicular y peatonal durante un evento fuerte de precipitación
- ✓ Mitigar efectos nocivos a cuerpos de agua receptores por contaminación de escorrentía pluvial urbana.

En nuestro caso el objetivo específico es garantizar la evacuación de aguas lluvias que caen directamente sobre la superficie de las calles adyacentes a la entrada del instituto, evitando inundaciones, garantizando el confort y su uso en épocas de invierno gracias a un diseño eficiente.

1.2 Localización

El proyecto se localiza en el casco urbano del municipio de Girón, departamento de Santander, específicamente en la zona centro oriental de la cabecera urbana del municipio, las siguientes coordenadas elipsoidales muestran su localización: Latitud 7° 4'50.18"N; Longitud 73°10'2.09"O y pueden ser corroboradas con el software de uso libre Google Earth.

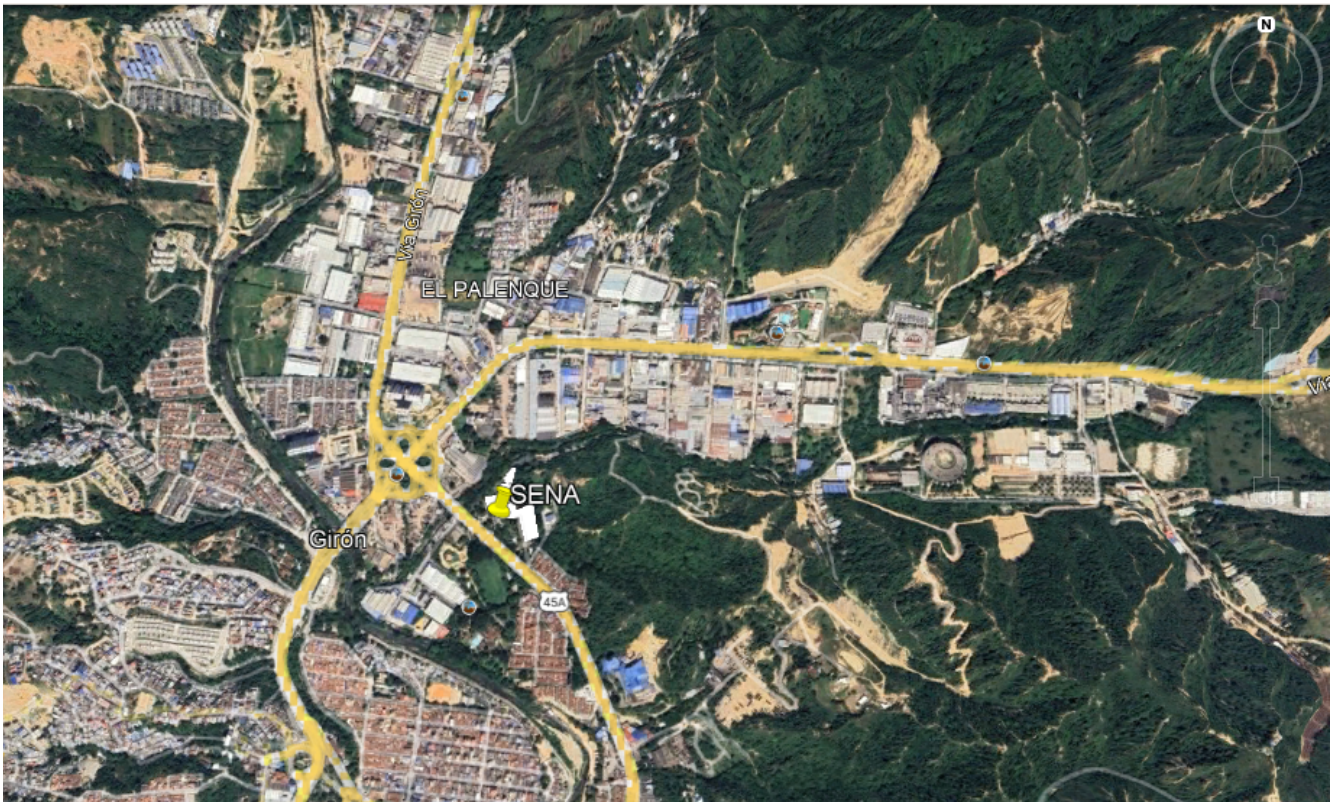


Figura. 1 Localización general del proyecto

1.3 Características de la zona del proyecto

- El clima característico es cálido con temperaturas que oscilan entre 25 y 35 °C, siendo el promedio 30°C. Además, su promedio de altura se ubica aproximadamente a 690 msnm.

- Se deberá realizar el diseño hidráulico para evacuar las aguas lluvias que se acumulan en la entrada del instituto para cual se propone la construcción de un sumidero de calzada.

- El proyecto se localiza en la cabecera urbana del municipio, por lo tanto, se tiene la facilidad de acceder a todos los servicios públicos.

- Es necesario mencionar que el municipio se encuentra ubicado en zona de alto riesgo sísmico. El departamento en general está afectado por la fuerte acción tectónica que origina fallas y asentamientos diferenciales en las estructuras.

- Las características socio económicas de la población beneficiada con el proyecto, indica que se clasifica en el estrato 1 y 2 denominada clase Baja, con ingresos medios de 1 s.m.l.v.

1.4 Acciones legales

El diseñador conoce todas las leyes, decretos, reglamentos y normas técnicas relacionadas con la conceptualización, diseño, operación, construcción, mantenimiento, supervisión técnica y operación de un sistema de recolección y evacuación de aguas pluviales y de sus componentes en particular.

2. DISEÑO HIDROLOGICO

2.1 Consideraciones para el drenaje del proyecto.

En el sistema de manejo de aguas lluvias presente se contempla la construcción de un canal en concreto, el cual recibe gran parte de las aguas de lluvia de la zona de expansión del sector donde se ubica. Se hace necesario la evaluación hidráulica del canal con la finalidad de definir la o las obras que mejor solución aporten a la zona.

2.2 Conceptos básicos para el diseño de sistemas de evacuación de aguas lluvias

Para lograr un buen diseño deben tomarse en cuenta todas las variables que puedan intervenir en la determinación de un gasto de aguas lluvias acumulándose y que puede crear inconvenientes, sin embargo, no deja de reconocerse que ello resulta difícil de evaluar y que aún con la mejor información posible, existirán criterios económicos que primaran en el diseño de los proyectos referidos a un rango de probabilidades de ocurrencia de daños.

En general se pueden considerar cinco factores importantes, para efectos de diseño de un sistema de recolección de aguas lluvias:

2.2.1 Características de la zona.

El tipo de superficie, sus pendientes, así como, los porcentajes de construcción son factores que influyen sobre el grado de impermeabilidad que facilita o retarda el escurrimiento de las aguas lluvias que puedan concentrarse en un punto.

La superficie total a considerar en el proyecto estará constituida por el área propia, más el área natural de la hoya que drena a través de ella. Definidas las áreas y las características de la superficie que la constituyen se procede, por razones prácticas, a determinar un coeficiente medio por zonas o para todo el proyecto dependiendo de su magnitud. El coeficiente se determina en función del área y del promedio ponderado resultante. Existen tablas que recomiendan factores de impermeabilización que para nuestro proyecto indica:

Tabla 1 Coeficientes de impermeabilidad de cada superficie

TIPO DE SUPERFICIE	I
Cubiertas	0.90
Pavimentos asfalticos y superficies de concreto	0.90
Vías adoquinadas	0.85
Zonas comerciales o industriales	0.90
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0.75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre estos	0.75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas predominio de jardines	0.60
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0.45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques-cementerios	0.30
Laderas sin vegetación	0.60
Laderas con vegetación	0.30
Parques recreacionales	0.30

El coeficiente de escorrentía tiene en cuenta el coeficiente de impermeabilidad que está relacionado con el tipo de superficie del área de drenaje, además de involucrar la pendiente promedio de la cuenca de drenaje como se muestra en la siguiente ecuación.

$$C = 0.14 + 0.65 * I + 0.05 * S$$

I = Coeficiente de impermeabilidad (adimensional).
S = Pendiente promedio del área tributaria (m/m).

2.2.2 Pendientes.

Existe una estrecha relación entre el sistema de drenajes y la pendiente del terreno o área por donde fluye el agua lluvia, en este caso la pendiente de los filtros y la tubería final hasta el vertimiento, por ello el proyecto hidráulico y arquitectónico se influyen entre sí, de forma tal que al proyectarse el sistema de aguas lluvias debe tenerse presente tanto las pendientes longitudinales como transversales para garantizar un escurrimiento de agua lluvia sin que causen problemas.

2.2.3 Frecuencia – Intensidad - Duración de las lluvias.

Las características de las lluvias a considerar en el diseño dependen del grado de protección que se desee, lo cual, por razones económicas, se basa en la importancia del proyecto y en su uso. La intensidad de una lluvia se define como el volumen de agua que precipita por unidad de tiempo y generalmente se expresa en mm/hr o l/Ha/s. Es conveniente recordar que 1 mm/h = 2.78 l/s/ha.

La duración de la lluvia es el tiempo comprendido entre el comienzo y el final de la lluvia, este final puede ser el total o el momento hasta donde es apreciable la lluvia, Para el cálculo de la intensidad de la lluvia en vías terciarias puede ser aplicada la siguiente metodología:

- Identificar para cada año de la serie histórica, el valor máximo de precipitación registrado en veinticuatro (24) horas.

- La intensidad de la lluvia se calcula para diferentes duraciones de aguacero y para cada año de la serie histórica. Generalmente se utilizan duraciones de aguaceros de 5, 10, 15, 20, 25 y 30 minutos.
- Aplicar los valores de los periodos de retorno (T) recomendados en el Manual de Drenaje Vial del INV 2009, que se indican en la siguiente Tabla.

Tabla 2. Periodos de retorno para el diseño de obras de drenaje vial

Obras de drenaje vial	Tr
Drenaje superficial	2
Cunetas	5
Zanjas de coronación	10
Estructuras de caída	10
Alcantarillas de 0.9m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0.90m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10m)	25
Puentes de luz igual a 10m y menor a 50m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50m	100

Para determinar la intensidad de la lluvia se puede aplicar la Metodología Simplificada de cálculo de las curvas intensidad – duración – frecuencia indicada en el Manual de Drenaje de Carreteras del INV 2009, en el cual se recomienda la utilización de la precipitación máxima promedio anual en 24 horas y aplicar la expresión que a continuación se indica:

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{\frac{t^c}{60}}$$

Donde:

i = Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h).
T = Periodo de retorno, en años.

M = Precipitación máxima promedio anual en 24 h a nivel multianual.
t: Duración de la lluvia, en minutos (min).

a, b, c, d : Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros dependen de la región del país donde está ubicada la estación meteorológica. Las regiones y los valores de los parámetros se muestran en la Tabla 3 y su ubicación en la Figura 2.

Tabla 3. Parámetros según regiones del país / Valores obtenidos del Manual de Drenaje para carreteras del INV-2009

REGIÓN		a	b	c	d
Andina	(R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe	(R2)	24.85	0.22	0.5	0.1
Pacífico	(R3)	13.92	0.19	0.58	0.2
Orinoquía	(R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

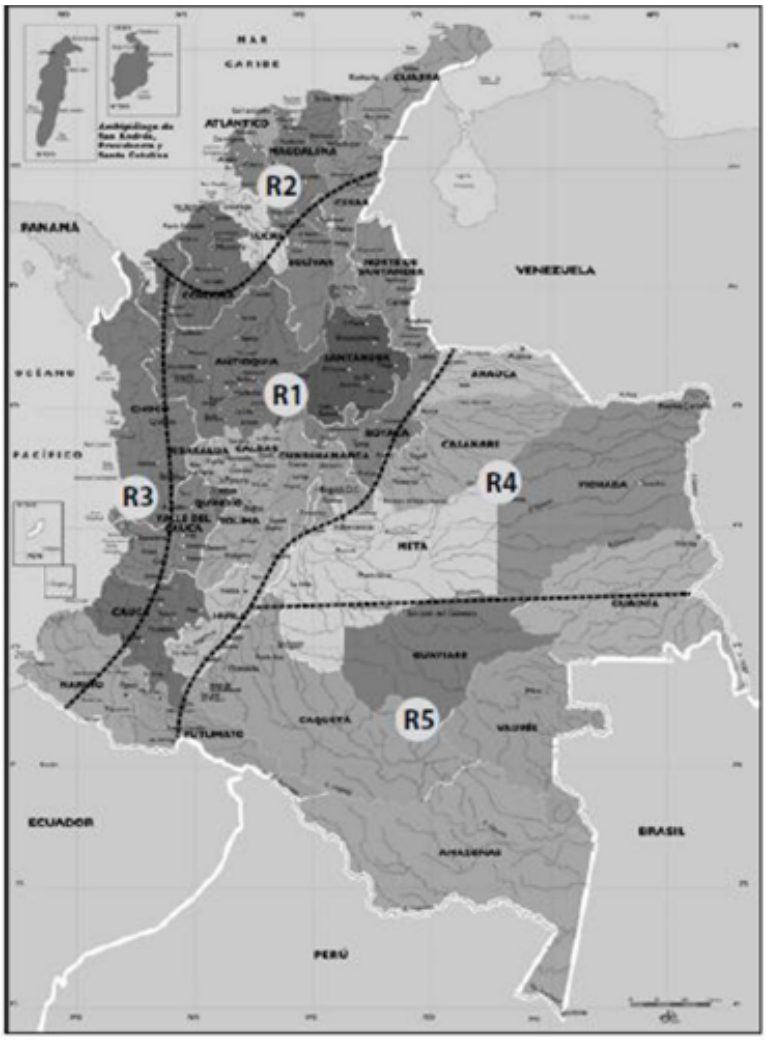
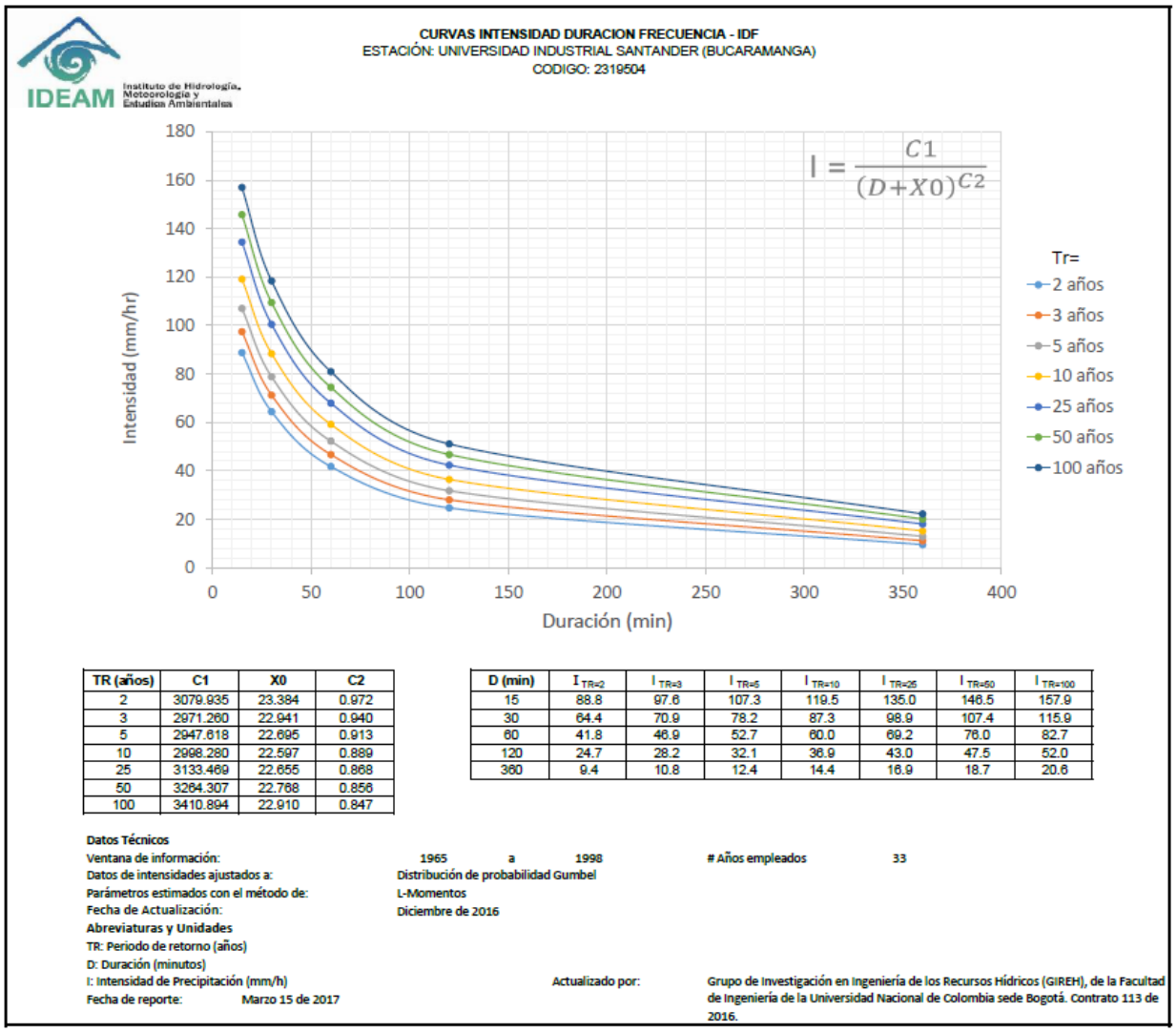


Figura. 2 Regiones en Colombia para definición de parámetros a, b, c y d

2.2.4 Curvas IDF publicadas por el IDEAM estación UNIVERSIDAD INDUSTRIAL SANTANDER

Al consultar el listado oficial de curvas IDF publicadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), se localiza la estación **2319504 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL SANTANDER**, en el municipio de Bucaramanga, que se ubica a 7.50 km aproximadamente del lugar del proyecto, presentando características hidrológicas similares a las que se presentan en el municipio de Girón, por lo cual esta consultoría considera como adecuada la información suministrada por dicha estación y empleara la curva IDF suministra.



TR (años)	C1	X0	C2
2	3079.935	23.384	0.972
3	2971.260	22.941	0.940
5	2947.618	22.695	0.913
10	2998.280	22.597	0.889
25	3133.469	22.655	0.868
50	3264.307	22.768	0.856
100	3410.894	22.910	0.847

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	88.8	97.6	107.3	119.5	135.0	146.5	157.9
30	64.4	70.9	78.2	87.3	98.9	107.4	115.9
60	41.8	46.9	52.7	60.0	69.2	76.0	82.7
120	24.7	28.2	32.1	36.9	43.0	47.5	52.0
360	9.4	10.8	12.4	14.4	16.9	18.7	20.6

Datos Técnicos

Ventana de información: 1965 a 1998 # Años empleados 33
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016

Abreviaturas y Unidades

TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

Figura. 3 Curvas IDF cercanas al proyecto, estación 1601501 APTO CAMILO DAZA

La tabla 4 de la resolución 0330 del 2017 establece el periodo de retorno en función del área de drenaje del proyecto, con el fin de determinar la intensidad de la lluvia en el cálculo del caudal de diseño.

Tabla 4 Periodo de retorno para el cálculo de la intensidad de la lluvia.

Características del área de drenaje	Período de retorno (años)
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 hectáreas	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 hectáreas	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 hectáreas	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 hectáreas	10
Canales abiertos que drenan áreas menores a 1000 hectáreas	50
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores a 1000 hectáreas	100
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1000 hectáreas	100

Para este proyecto se ha considerado un periodo de retorno (Tr) igual a 5 años, teniendo en cuenta que las áreas de drenaje son inferiores a 2 Ha.

2.3 Tiempo de concentración de las aguas en un determinado punto.

Para calcular la intensidad de la precipitación es necesario determinar el tiempo de concentración, el cual es función de los tiempos de entrada y de tránsito. Para el primer tramo, el tiempo de entrada corresponde al tiempo que toma el flujo superficial en viajar desde la parte más alejada del área tributaria hasta el punto de entrada o hasta el sumidero más cercano de la red, y el tiempo de transito al recorrido del flujo en el tramo. Para el segundo tramo, el tiempo de entrada es igual al tiempo de concentración del tramo anterior y así sucesivamente. En el caso de confluencia de varios tramos a una cámara de inspección, para el siguiente tramo se toma como tiempo de concentración el de mayor valor.

$$Tc = Te + Tt$$

Dónde:

Tc: Tiempo de concentración en minutos (tmin= 10min)
Te: tiempo de entrada en minutos (tmin= 5min)

Tt: tiempo de tránsito en minutos

Cuando nuestro sistema de drenaje contempla la implementación de alcantarillados pluviales podremos aplicar la siguiente ecuación para calcular el tiempo de entrada y el tiempo de recorrido o tiempo de tránsito.

Tiempo de entrada:

Ecuación de la Administración Federal de Aviación (del inglés Federal Aviation Administration) de los Estados Unidos:

$$Te = \frac{0.707(1.1 - C)xL^{1/2}}{S^{1/2}}$$

Donde

Te= tiempo entrada (min)
C= coeficiente de impermeabilidad (adimensional)
L= Longitud máxima de flujo de escorrentía superficial (m)
S= Pendiente promedio entre el punto más alejado y el punto de entrada a la red (m/m).

Tiempo de transito:

$$Tt = \frac{L}{(60xV)}$$

Donde

Tt= tiempo de tránsito o recorrido en minutos
L= Longitud de la tubería o tramo de red (m).
V= Velocidad media del flujo (m/s).

En el caso de que se requiera determinar el tiempo de concentración en cualquier punto de la subcuenca sin la implementación de sistemas de drenaje por tuberías podremos utilizar la ecucacion de Kirpich que se define por la siguiente expresión:

$$Tc = 0{,}06628\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0{,}77}$$

Dónde:

Tc: Tiempo de concentración, en horas.
L: Longitud del cauce principal en kilómetros.
S: Pendiente entre las elevaciones máxima y mínima, (pendiente total) del cauce principal, en metros por metro (m/m).

2.4 Estimación del caudal.

Para la calcular del gasto de diseño en un sistema de recolección de aguas lluvias, se utiliza generalmente el método racional, el cual asume que el caudal máximo que se acumula en un determinado punto como consecuencia de aguas pluviales está expresado por la ecuación:

$$\mathbf{Q = C * I * A}$$

Dónde:

Q = Caudal en l/s.
C = Coeficiente de escorrentía.
I = Intensidad de lluvia (l/s/m2)
A = Área en m^2.

Existen otros métodos para determinar el caudal de aguas lluvias, sin embargo, se considera que el Método Racional es válido para el diseño de sistemas de aguas en urbanizaciones y vías, donde esta cae directamente sobre superficies duras con y sin infiltración y sin capacidad de almacenamiento y/o saturación previa del área o cuenca receptora.

El método racional se usa porque estima el caudal en forma rápida y sencilla y si bien, este puede ser mayor al considerado por otros métodos, también este exceso sirve de reserva para estimar el caudal de diseño, incluyendo un factor de seguridad.

2.4.1 Parámetros de diseño.

Los principales son:

- Tiempo de concentración = Estimado por la ecuación de Kirpich o seguir las recomendaciones del numeral 2.3
- Método utilizado para cálculo de caudales = Racional.

- Periodo de retorno = Depende del tipo de obra de drenaje, tabla 2.
- Velocidad mínima de flujo = 0.75 m/seg (Recomendación RAS 2000).
- Coeficiente de escorrentía es calculado por medio de la formula = 0,14 + 0.65 I * S en donde S es igual a la pendiente y I es igual a el coeficiente de impermeabilidad.

2.4.2 Procedimiento para el cálculo y diseño del drenaje

Siguiendo las condiciones de diseño de canales no erosionables se procede a determinar las características geométricas que permiten mover el gasto en condiciones de flujo uniforme.

Con la intensidad de diseño, el área de drenaje y el coeficiente de escorrentía aplicando la fórmula del método racional Q= C * I * A, se determinan los caudales en cada punto de evaluación.

Conocido el caudal de diseño se procede a evaluar la capacidad de cada uno de los tramos del canal que se proyectan.

A continuación, se presenta el estudio hidrológico que determina el caudal de la micro cuenca para cada tramo del canal, esta consultoría considera que se hace necesario dividir las zonas aportantes por tramos para evitar el sobredimensionamiento del canal de aguas lluvias.

Para el tramo final se tomara en cuenta el aporte del canal de aguas lluvias del barrio la Miel.

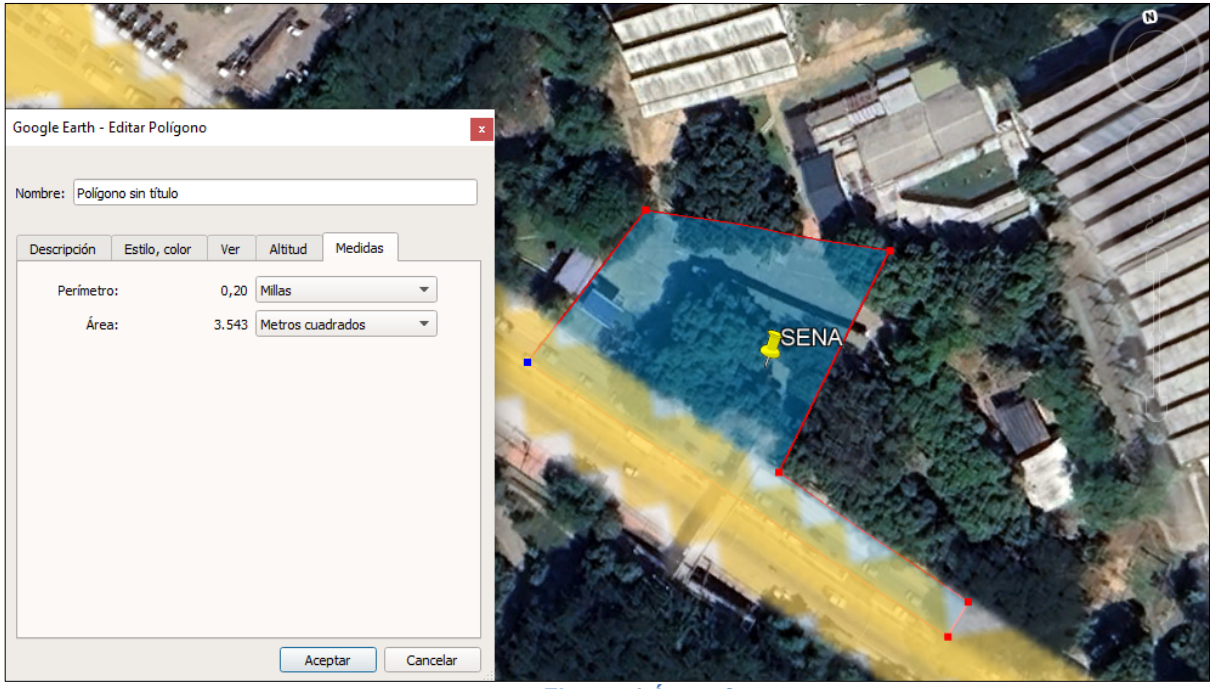


Figura. 4 Área aferente

Tabla 5 Cálculo del caudal de escorrentía superficial captado por el sumidero

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO TUBERIA SUMIDERO															
Tramo Chequeo		Cota Terreno		St	Long.	AREA PROPIA	AREA TOTAL	Coef. De impermeabilidad (I)	Coef. Escorrentia (C)	Tiempo concentración (Kirpich)	Tiempo concentración CORREGIDO	Intensidad de Precipitación	Intensidad de Precipitacion	CAUDAL Q= C*I*A	CAUDAL DISEÑO
De	A	INICIAL	FINAL	%	Mts.	(M^2)	(Ha)	(-)	(-)	(Min)	(Min)	(mm/Hora)	Lts/seg-Ha	(M^3/Seg)	(L/Seg)
P1	P2	697.70	697.00	0.65	108.0	3,543	0.35	0.850	0.693	4.986	5.000	142.09	395.01	0.097	**97.0**

3. DISEÑO HIDRÁULICO

3.1 Cálculos hidráulicos

El funcionamiento hidráulico en canales obedece a flujos no permanentes (caudales variables en espacio y tiempo), gradualmente variados (en la lámina de agua, velocidad, etc.) pero dadas las condiciones de evaluación de caudales del proyecto (caudales picos máximos), y como implicación del diseño, el procedimiento del cálculo parte de la hipótesis de suponer que el flujo es permanente y uniforme en el canal, y como tal su análisis se puede aproximar utilizando la fórmula de Manning, cuyas ecuaciones generales son:

$$V = \frac{1}{N} * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

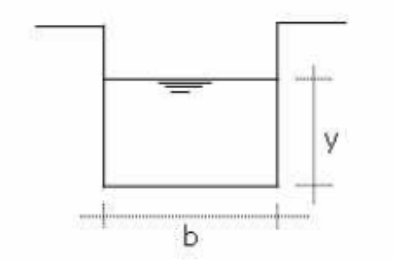
$$Q = V * A$$

Donde:

V: Velocidad, en m/seg.
Q: Caudal, en m^3/seg.
A: Área de la sección transversal perpendicular al flujo, en m^2.
Rh: Radio Hidráulico, en metros.
S: Pendiente de donde en m/m
N: Coeficiente de rugosidad de Manning.

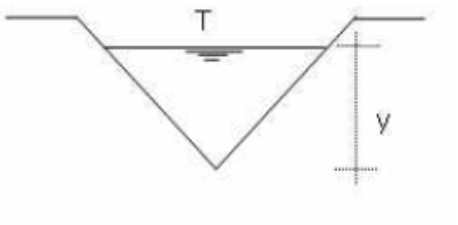
Para el caso del cálculo de los elementos geométricos del área y el radio hidráulico se han utilizado las ecuaciones para cada uno del tipo de canal utilizado, estas ecuaciones se definen en la siguiente figura.

Sección Rectangular



$$A = by \quad ; \qquad P = b + 2y \quad ; \qquad Rh = \frac{by}{b + 2y}$$

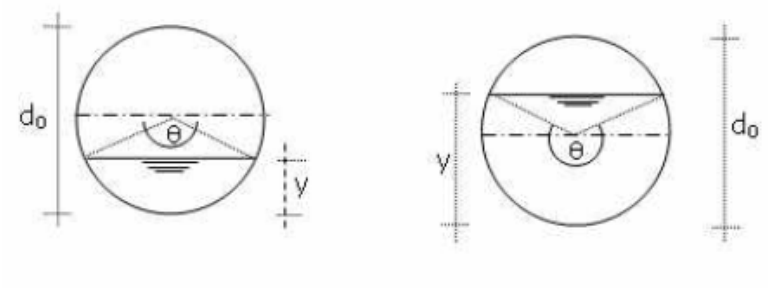
Sección triangular



$$A = B \cdot \frac{y}{2} = \frac{2yz.y}{2} = y^2 z$$

$$P = 2\sqrt{y^2 + y^2 z^2} = 2y\sqrt{1 + z^2}$$

Sección circular



$$A = \frac{1}{8}(\theta - \text{sen}\theta)d_0^2 \quad , \qquad P = \frac{1}{2}\theta \; d_0$$

$$R = \frac{1}{4}(1 - \text{sen}\theta \; / \theta \;)d_0$$

Figura. 5 Elementos geométricos de secciones de canales

3.2 Coeficiente de Manning (n)

El coeficiente de rugosidad (n) de la fórmula de Manning, depende del tipo de material del canal o tubería a emplear. Para su adopción se tiene los siguientes valores recomendados por los diferentes autores:

Tabla 6 Coeficiente de rugosidad de Manning

Perímetro mojado	n	Perímetro mojado	n
Canales naturales		Canales artificiales	
Limpios y rectos	0.030	Vidrio	0.010
Fangoso con piscinas	0.040	Latón	0.011
Ríos	0.035	Acero, suave	0.012
		Acero, pintado	0.014
Llanuras de inundación		Acero remachado	0.016
Pasto, campo	0.035	Hierro fundido	0.013
Matorrales baja densidad	0.050	Concreto terminado	0.012
Matorrales alta densidad	0.075	Concreto sin terminar	0.014
Árboles	0.150	Madera cepillada	0.012
		Baldosa arcilla	0.014
Canales de tierra		Ladrillo	0.015
Limpio	0.022	Asfalto	0.016
Grava	0.025	Metal corrugado	0.022
Maleza	0.030	Madera no cepillada	0.013
Piedra	0.035		

Aunque en obra se obtienen muy buenos acabados con el uso de formaletas metálicas, lo cual en teoría permitiría el uso de un valor de rugosidad de 0.014 aproximadamente, se usa el valor de 0.015 correspondiente a acabados deficientes, lo anterior teniendo en cuenta que el valor de rugosidad también está afectado por la presencia de material en suspensión dentro del flujo.

El coeficiente de Manning del material PVC que es el caso de las tuberías circulares se toma n=0.009 (-)

En cauces naturales se puede estimar el coeficiente de Manning o tomar el valor dependiendo de las características del canal obedeciendo a la tabla presentada anteriormente.

3.4 CRITERIOS DE DISEÑO

Además de cumplir con los requerimientos dados anteriormente en el diseño hidrológico, se deben cumplir las siguientes normas particulares de los alcantarillados de aguas lluvias.

3.4.1 Velocidad

Las Aguas lluvias transportan sólidos que pueden depositarse en los colectores o canales si el flujo tiene velocidades reducidas.

3.4.2 Velocidad mínima

Como lo establece el RAS 2000 en el literal D.4.3.10 debe disponerse de una velocidad suficiente para lavar los sólidos depositados durante periodos de caudal bajo. Aplica para conductos circulares que trabajen como canales.

Velocidad mínima = 0,75 m/s para colectores, y canales.

3.4.3 Velocidad máxima

Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores consignada en el RAS 2000 en el literal D.4.3.11, dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. De la tabla D.4.8 se toma la velocidad permitida para material de concreto y pvc.

Velocidad máxima = 5,00 m/s concreto
= 10,00 m/s pvc

3.4.4 Pendiente

El tipo de superficie, sus pendientes, así como los porcentajes de construcción son factores que influyen sobre el grado de impermeabilidad que facilita o retarda el escurrimiento de las Aguas lluvias que puedan concentrarse en un punto.

- Pendiente mínima

El valor de la pendiente mínima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza de acuerdo con los criterios del literal D.4.3.10 Velocidad mínima.

3.4.5 Pendiente máxima

El valor de la pendiente máxima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de flujo para velocidades por debajo de la velocidad máxima permitida para el tipo de material.

3.4.6 Cálculos Hidráulicos

A continuación, se presentan los cálculos hidráulicos para cada una de los tramos correspondientes conjuntamente con las secciones propuestas para el colector de aguas lluvias. Para la determinación del diámetro de la tubería a emplear se tomaron en cuenta todos los datos aportados por el levantamiento topográfico como cotas, desniveles y los resultados obtenidos en el análisis hidrológico. A continuación, se presentan los parámetros hidráulicos obtenidos al evaluar el colector pluvial en diseño.

Tabla 7 Parámetros hidráulicos colector aguas lluvias

Resumen de Resultados

HIDRAULICA — Haga click en la cabecera de la columna por la cual desea ordenar los datos.

Tramo	Pozo Inicial	Pozo Final	Caudal Diseño (Lps)	Diámetro Nominal (mm/pulg)	Diámetro Interno (mm)	Pendiente del tramo (%)	Caudal tubo lleno (Lps)	Qreal / Qlleno	Tirante del tramo (m)	Velocidad Real (m/s)	Número de Froud	Profundidad Hidráulica (m)	Prof.Hidr. / Diám.Inter.	Fuerza Tractiva (Kg/m2)
P1-P2	P1	P2	97.000	355mm	327	0.7	147.056	0.660	0.217	1.642	1.199	0.191	0.584	0.665
P2-P3	P2	P3	97.000	355mm	327	0.7	147.056	0.660	0.217	1.642	1.199	0.191	0.584	0.665

Tabla 8 Profundidades sistema aguas lluvias.

Resumen de Resultados

PROFUNDIDADES — Haga click en la cabecera de la columna por la cual desea ordenar los datos.

Pozo	Cota Terreno (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Profundidad (m)	Caida del Pozo (m)	Tramo de Entrada	Cota Batea entrada (msnm)	Tramo de salida	Cota Batea salida (msnm)
P1	697	696.390	0.610	0	Pozo_Inicial	0	P1-P2	696.390
P2	697	696.243	0.757	0.010	P1-P2	696.253	P2-P3	696.243
P3	697	696.191	0.809	0	P2-P3	696.191	Pozo_Final	0

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el proyecto denominado "**CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025. MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER**" la escorrentía superficial producida por aguas lluvias serán recolectadas por los dos sumideros de calzada propuestos y entregaran dichas aguas en su destino final, que será el Box Culvert que se ubica a unos veinte metros del lugar del emplazamiento de los sumideros.

La tubería a emplear tendrá un diámetros de 14 pulgadas y su material será el PVC o similar, tendrá una pendiente del 0.70% hasta el punto final como se aprecia en el plano hidráulico.

Se plantea la construcción de dos sumideros de calzada que estarán separadas por un reductor de velocidad existente y se conectaran el uno al otro con tubería de 14 pulgadas como se aprecia en el plano adjunto.

El trazado que lleva la tubería se considera como áreas verdes donde no existirán cargas adiciones a las generadas por el propio suelo, sin embargo el recubrimiento es mucho menor al establecido por la norma, por lo que se deberá utilizar un recubrimiento adicional según como lo indique el fabricante de la tubería a emplear en la construcción.

Durante la construcción se deben tener en cuenta las especificaciones técnicas de obra anexas a este documento y que forman parte integral del mismo.

Este diseño solo considera alternativas de evaluación hidráulica de la zona en las condiciones actuales, teniendo como primicia el mejoramiento físico, que aportara una mayor capacidad de transporte de caudal y evitara la acumulación de las aguas de lluvia en la entrada de la institución.

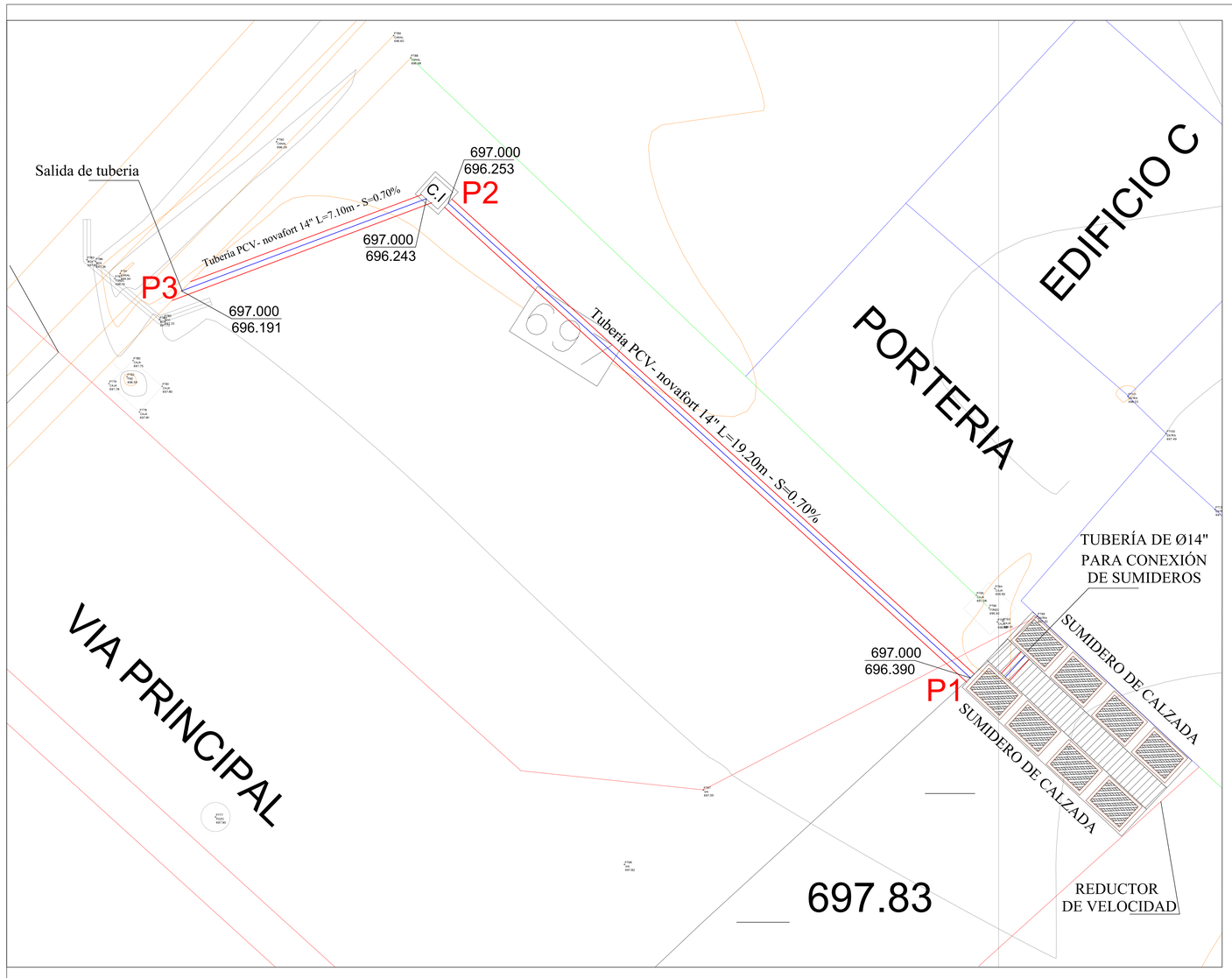
Se recomienda que se tenga un control integro de los materiales en la etapa constructiva.

Las obras deben realizarse por personal calificado contando con la supervisión de un profesional con experiencia.

Seguir todas las recomendaciones de construcción contenidas en la norma sismo resistente, NSR-10 y las recomendaciones geotécnicas.

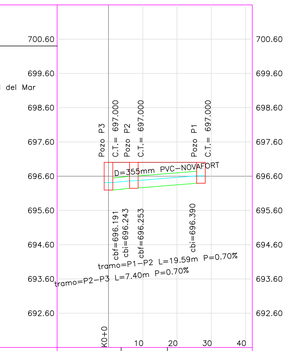
ANEXO No.2 PLANOS DE DISEÑO

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304



ESCALAS
Horizontal= 1:1000
Vertical = 1:100

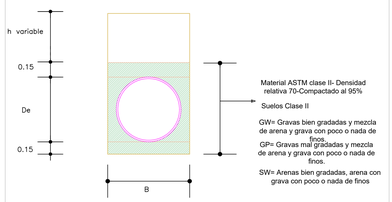
C.T.= Cota Terreno
cbi= Cota Batea Inicial
cbf= Cota Batea Final
msnm= m. sobre el nivel del Mar



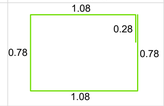
ID-POZO	P3	P2	P1	
ABSCISADO POZO (m)	0.00	7.40	26.99	
COTA TERRENO (msnm)	697.000	697.000	697.000	
PROFUNDIDAD (m)	0.809	0.757	0.610	
ID-TRAMO		P2-P3	P1-P2	
LONGITUD (m)		7.40	19.59	
DIAMETRO / MATERIAL		355mm PVC-NOVAFORT		
PENDIENTE (%)		0.70	0.70	
COTA CLAVE (msnm)		696.541 696.593	696.603 696.740	
COTA BATEA (msnm)		696.191 696.243	696.253 696.390	
TIRANTE (m)		0.217	0.217	

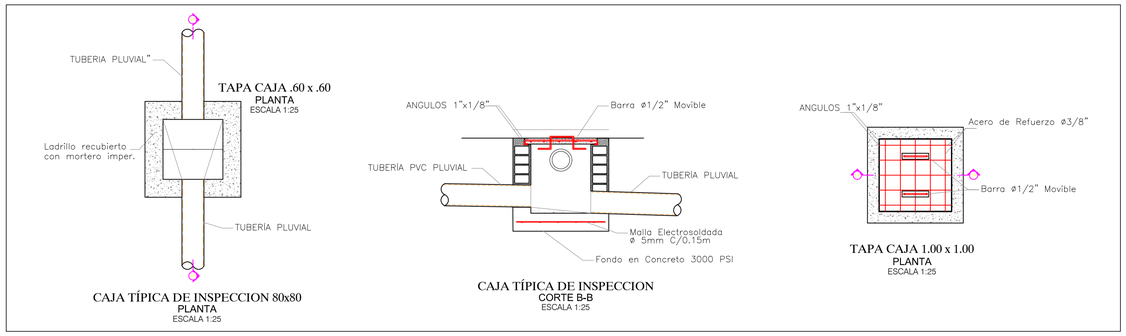
CONVENCIONES	
ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL	
SUMIDERO DE CALZADA NUEVO	
CAJA DE INSPECCIÓN	
TUBERÍA PARA CONEXIÓN A POZO	

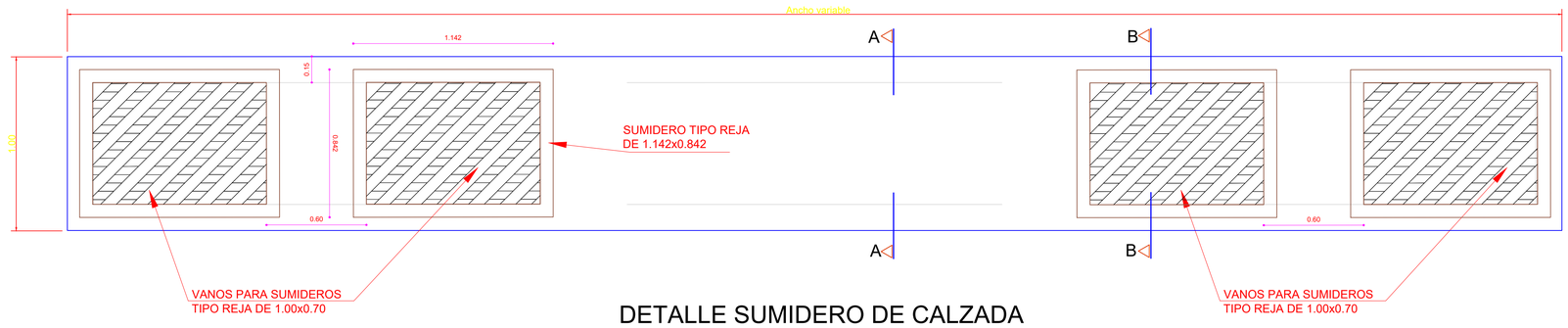
P.V.C Alcantarillado.



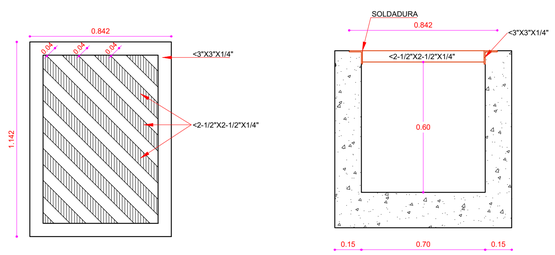
CUADRO DE REFUERZOS SUMIDERO DE CALZADA

REFUERZO TIPO	REFUERZO #	FIGURACIÓN	SEPARACIÓN (m)
A	4		0.22
B	4		0.22
C	4		0.22
D	4		0.22
E	4		DOBLE EN SITIO DE SUMIDERO
F	3		Barras corridas

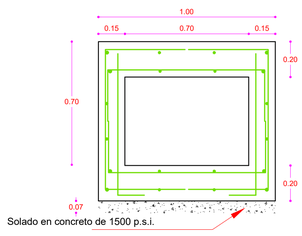




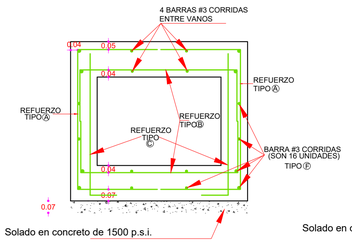
DETALLE SUMIDERO DE CALZADA
VISTA EN PLANTA
ESCALA 1: 25



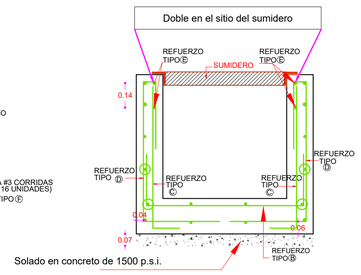
DETALLE SUMIDEROS TIPO
REJA EN ANGULO
ESCALA 1: 25



CAJON A.LL. EN CONCRETO
REFORZADO
ESCALA 1: 25



CORTE A-A , REFUERZO Y
RECUBRIMIENTO
ESCALA 1: 25



CORTE B-B, REFUERZO Y
RECUBRIMIENTO
ESCALA 1: 25

ANEXO No.3 PRESPUESTO DE OBRA

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

PRESUPUESTO GENERAL

OBJETO DEL CONTRATO:	**CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025**
ENTIDAD CONTRATANTE:	**SENA CIMI GIRON**
CONTRATISTA:	**TRIADE CMC S.A.S.**

CONDICIONES INICIALES						CONDICIONES AJUSTADAS	
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UND**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**	**CANT**	**VALOR TOTAL**
1	**PRELIMINARES**						
1,01	Localización y replanteo (Incluye equipos de precisión y/o topografía	ML	36,00	$ 2.400,00	$ 86.400,00	48,70	$ 116.880,00
1,02	Cerramiento provisional (Lona verde h:2.0m)	ML	18,00	$ 14.000,00	$ 252.000,00	28,30	$ 396.200,00
2	**CORTES Y DEMOLICIONES**						
2,01	Corte de pavimento asfáltico	ML	24,00	$ 7.700,00	$ 184.800,00	30,20	$ 232.540,00
2,02	Demolición de pavimento asfáltico E=10cm	M2	10,40	$ 25.051,00	$ 260.530,40	15,73	$ 394.052,23
2,03	Demolición bordillo	ML	8,00	$ 9.000,00	$ 72.000,00	1,40	$ 12.600,00
3	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**						
3,01	Excavación manual para construcción de sumidero L200	M3	5,76	$ 48.000,00	$ 276.480,00	19,19	$ 921.024,00
3,02	Excavación y perfilado zanja para tubería	ML	71,00	$ 21.000,00	$ 1.491.000,00	35,60	$ 747.600,00
3,03	Relleno compactado con material seleccionado (Inc. Sumin. Y Transp. Del material a Obra)	M3	68,16	$ 137.141,00	$ 9.347.530,56	30,24	$ 4.147.143,84
3,04	Suministro y colocación de cama de arena para tubería	M3	12,78	$ 101.342,00	$ 1.295.150,76	6,72	$ 681.018,24
3,05	Retiro de sobrantes (Incluye botadero)	M3	34,08	$ 116.298,00	$ 3.963.435,84	52,26	$ 6.078.162,95
4	**TUBERIAS Y ESTRUCTURAS**						
4,01	Suministro e instalación de tubería novafort 14"	ML	71,00	$ 323.900,00	$ 22.996.900,00	34,60	$ 11.206.940,00
4,02	Caja de inspección en mampostería ladrillo tolete 1.0 x 1.0 m (Incluye tapa en concreto)	ML	1,00	$ 1.283.900,00	$ 1.283.900,00	2,00	$ 2.567.800,00
4,03	Sumidero longitudinal 2.0m (L 200)	UND	2,00	$ 1.915.172,00	$ 3.830.344,00	0,00	$ -
4,04	Sumidero trasversal 9m	ML	9,20	$ 768.684,00	$ 7.071.892,80	0	$ -
5	**VARIOS**						
5,01	Aseo y limpieza	GLB	1,00	$ 500.000,00	$ 500.000,00	1	$ 500.000,00
N.P1	Sumidero trasversal en Concreto de 3500 PSI	ml		$ 2.058.711,00		12,10	$ 24.910.403,10
				COSTO DIRECTO	**$ 52.912.364,36**		**$ 52.912.364,36**
		ADMINISTRACIÓN		25%	$ 13.228.091,09		$ 13.228.091,09
		UTILIDAD		5%	$ 2.645.618,22		$ 2.645.618,22
		IVA/UTILIDAD		19%	$ 502.667,46		$ 502.667,46
		TOTAL OBRA			**$ 69.288.741,13**		**$ 69.288.741,13**

ANEXO No.4 CANTIDADES DE OBRA

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

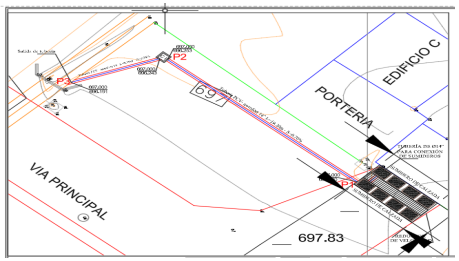
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

1.01	PRELIMINARES
ITEM	Localización y replanteo (Incluye equipos de precisión y/o topografía
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			ML	Ancho	Alto	AREA	Repet	Total	
UBICACION DE SUMIDEROS		SUMIDERO INTERNO	4,55				1,00	4,55	
		SUMIDERO EXTERNO	7,55				1,00	7,55	
TUBERIA DE 14 PULGADAS			33,60				1,00	33,60	
CAJA DE INSPECCION			2,00				1,00	2,00	
EMPALME A ESTRUCTURA EXISTENTE			1,00				1,00	1,00	
							Subtotal	48,70	

MEMORIA GRÁFICA



CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

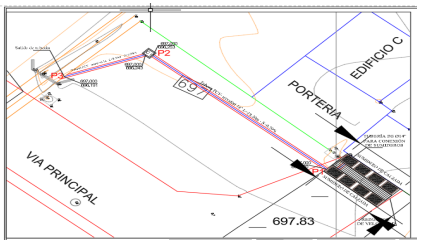
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

1.02	PRELIMINARES
ITEM	Cerramiento provisional (Lona verde h:2.0m)
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	**m**	**Localización**	**Dimensiones**				**Cantidades**		**Observaciones**
Descripción			**ML**	**Ancho**	**Alto**	**AREA**	**Repet**	**Total**	
UBICACION DE SUMIDEROS		SUMIDERO INTERNO					1,00	0,00	
		SUMIDERO EXTERNO					1,00	0,00	
TUBERIA DE 14 PULGADAS			19,20				1,00	19,20	
			7,10				1,00	7,10	
CAJA DE INSPECCION			1,00				1,00	1,00	
EMPALME A ESTRUCTURA EXISTENTE			1,00				1,00	1,00	
							Subtotal	**28,30**	

MEMORIA GRÁFICA



CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

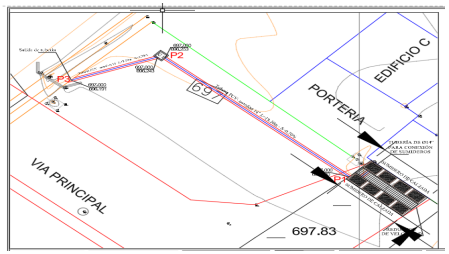
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

2.01	CORTES Y DEMOLICIONES
ITEM	Corte de pavimento asfáltico
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	**m**	**Localización**	**Dimensiones**				**Cantidades**		**Observaciones**
Descripción			**ML**	**Ancho**	**Alto**	**AREA**	**Repet**	**Total**	
UBICACION DE SUMIDEROS		SUMIDERO INTERNO	4,55				2,00	9,10	
		SUMIDERO EXTERNO	7,55				2,00	15,10	
		LATERALES	2,00				1,00	2,00	
		LATERALES	2,00				1,00	2,00	
LINEA DE TUBERIA DE 14 PULGADAS			2,00				1,00	2,00	
							Subtotal	**30,20**	

MEMORIA GRÁFICA



CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

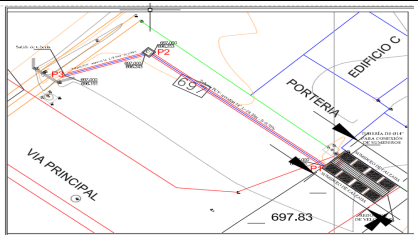
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

2.02	CORTES Y DEMOLICIONES
ITEM	Demolición de pavimento asfáltico E=10cm
UNIDAD DE MEDIDA	M2

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			LARGO	Ancho	Alto	AREA	Repet	Total	
UBICACION DE SUMIDEROS		SUMIDERO INTERNO	4,55	1,30			1,00	5,92	
		SUMIDERO EXTERNO	7,55	1,30			1,00	9,82	
							Subtotal	15,73	

MEMORIA GRÁFICA



EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

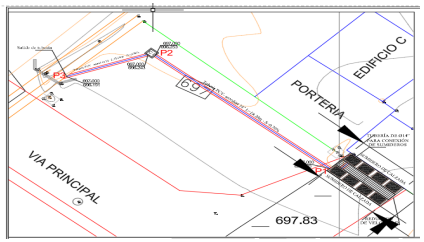
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

2.03	CORTES Y DEMOLICIONES
ITEM	Demolición bordillo
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			ML	Ancho	Alto	AREA	Repet	Total	
Demolición bordillo			1,40				1,00	1,40	
							Subtotal	1,40	

MEMORIA GRÁFICA



CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

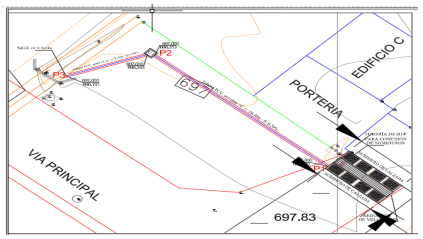
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

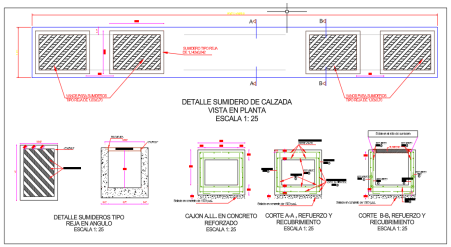
Descripción

3.01	EXCAVACIONES Y RELLENOS
ITEM	Excavación manual para construcción de sumidero L200
UNIDAD DE MEDIDA	M3

ITEM	**m**	**Localización**	**Dimensiones**				**Cantidades**		**Observaciones**
Descripción			**M3**	**Ancho**	**Alto**	**Largo**	**Repet**	**Total**	
UBICACION DE SUMIDEROS		SUMIDERO INTERNO	4,65	1,30	1,20		1,00	7,25	
		SUMIDERO EXTERNO	7,65	1,30	1,20		1,00	11,93	
							Subtotal	**19,19**	

MEMORIA GRÁFICA





CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

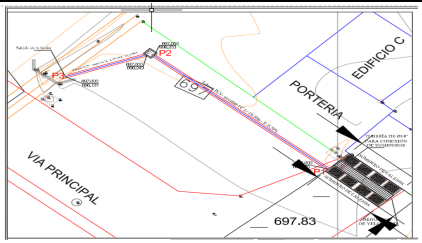
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

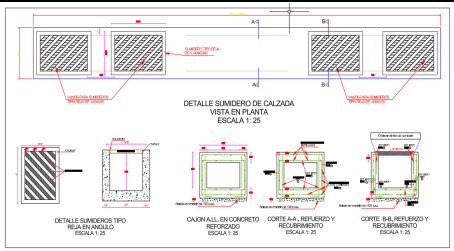
Descripción

3.02	EXCAVACIONES Y RELLENOS
ITEM	Excavación y perfilado zanja para tubería
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			ML	Ancho	Alto	Largo	Repet	Total	
TUBERIA DE 14 PULGADAS			33,60				1,00	33,60	
CAJA DE INSPECCION			2,00				1,00	2,00	
							Subtotal	**35,60**	

MEMORIA GRÁFICA





CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

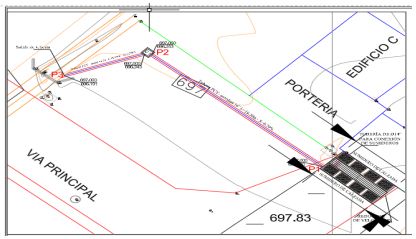
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

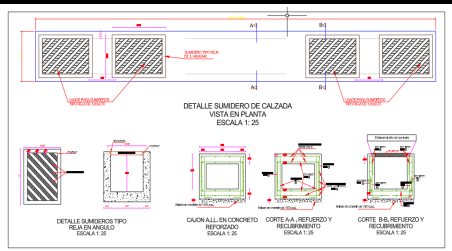
Descripción

3.03	EXCAVACIONES Y RELLENOS
ITEM	Relleno compactado con material seleccionado (Inc. Sumin. Y Transp. Del material a Obra)
UNIDAD DE MEDIDA	M3

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			M3	Ancho	Alto	Largo	Repet	Total	
TUBERIA DE 14 PULGADAS				1,00	0,90	33,60	1,00	30,24	
							Subtotal	30,24	

MEMORIA GRÁFICA





CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

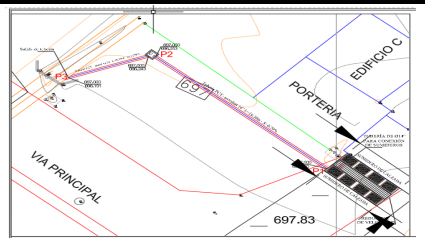
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

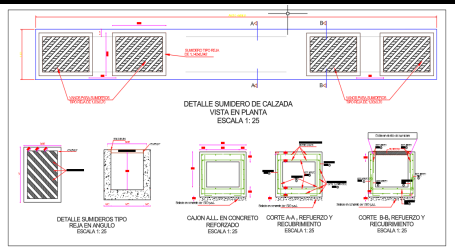
Descripción

3.04	EXCAVACIONES Y RELLENOS
ITEM	Suministro y colocación de cama de arena para tubería
UNIDAD DE MEDIDA	M3

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			M3	Ancho	Alto	Largo	Repet	Total	
TUBERIA DE 14 PULGADAS				1,00	0,20	33,60	1,00	6,72	
							Subtotal	6,72	

MEMORIA GRÁFICA





CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

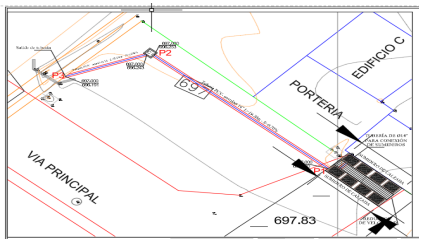
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

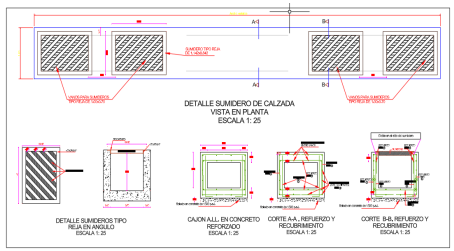
Descripción

3.05	EXCAVACIONES Y RELLENOS
ITEM	Retiro de sobrantes (Incluye botadero)
UNIDAD DE MEDIDA	M3

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			M3	Ancho	Alto	Largo	Repet	Total	
EXCAVACION DE SUMUDEROS			19,19				1,30	24,94	
DEMOLICION DE PAVIMENTPO ASFALTICO			15,73				1,30	20,45	
RETIRO MATERIAL SOBRANTE DE ESCOMBROS VARIOS			5,28				1,30	6,87	
							Subtotal	52,26	

MEMORIA GRÁFICA





CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

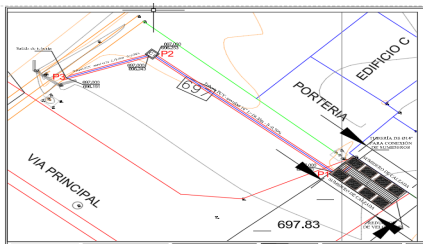
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

4.01	TUBERIAS Y ESTRUCTURAS
ITEM	Suministro e instalación de tubería novafort 14"
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			ML	Ancho	Alto	Largo	Repet	Total	
TUBERIA DE 14 PULGADAS						33,60	1,00	33,60	
TUBERIA DE 14 PULGADAS ENTRE SUMIDEROS						1,00	1,00	1,00	
							Subtotal	34,60	

MEMORIA GRÁFICA



CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

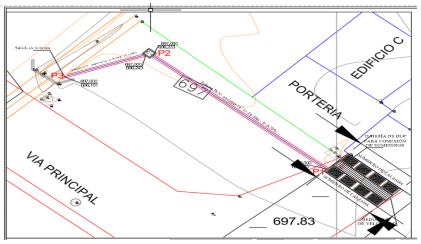
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

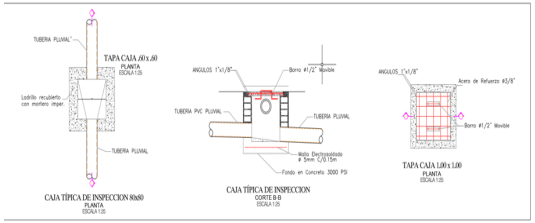
Descripción

4.02	TUBERIAS Y ESTRUCTURAS
ITEM	Caja de inspección en mampostería ladrillo tolete 1.0 x 1.0 m (Incluye tapa en concreto)
UNIDAD DE MEDIDA	ML

ITEM	**m**	**Localización**	**Dimensiones**				**Cantidades**		**Observaciones**
Descripción			**ML**	**Ancho**	**Alto**	**Largo**	**Repet**	**Total**	
Caja de inspección en mampostería ladrillo tolete 1.0 x 1.0 m (Incluye tapa en concreto)			2,00				1,00	2,00	
							Subtotal	**2,00**	

MEMORIA GRÁFICA





CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

Descripción

5.01	VARIOS
ITEM	Aseo y limpieza
UNIDAD DE MEDIDA	GLB

ITEM	**m**	**Localización**	**Dimensiones**				**Cantidades**		**Observaciones**
Descripción			**KG**	**Ancho**	**Alto**	**Largo**	**Repet**	**Total**	
Aseo y limpieza			1,00				1,00	1,00	
							Subtotal	**1,00**	

MEMORIA GRÁFICA

CANTIDADES DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL

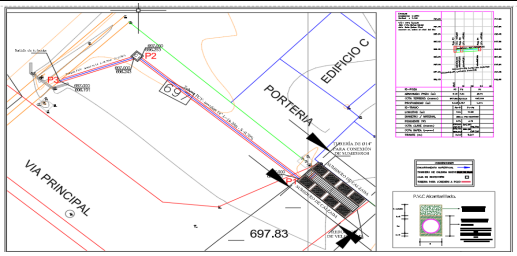
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA ADECUACIÓN DE LA REJILLA (ALCANTARILLA) PARA EL DESCARGUE DE AGUAS LLUVIAS EN EL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, VIGENCIA 2025
ENTIDAD CONTRATANTE:	SENA
CONTRATISTA:	TRIADE CMC S.A.S.

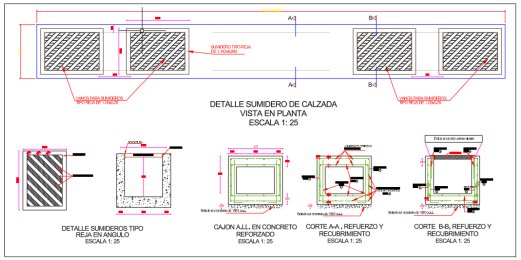
Descripción

N.P1	VARIOS
ITEM	Sumidero trasversal en Concreto de 3500 PSI
UNIDAD DE MEDIDA	ml

ITEM	m	Localización	Dimensiones				Cantidades		Observaciones
Descripción			UND	Ancho	Alto	Largo	Repet	Total	
UBICACION DE SUMIDEROS		SUMIDERO INTERNO	4,55				1,00	4,55	
		SUMIDERO EXTERNO	7,55				1,00	7,55	
							Subtotal	12,10	

MEMORIA GRÁFICA





ANEXO No.5 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE ITEM NO PREVISTOS

Teléfono: 323 3057 466
Correo: cmctriadesas@gmail.com
Dirección: Carrera 31 # 21-28 Edificio Sorrento Apto 304

ANALISIS UNITARIOS				
CAPITULO VARIOS		**SUBCAPITULO PRELIMINARES**		
PRESUPUESTO DE OBRA "ADECUACIÓN TRANSPORTE DE AGUAS LLUVIAS EN EL SECTOR INGRESO PRINCIPAL Y PARQUEADERO DEL CIMI"		No. N.P1	Sumidero trasversal en Concreto de 3500 PSI	
		UND ML		
Materiales				
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial
Concreto 3500 PSI	M3	0,65	$ 720.000,00	$ 468.000,00
Solado 2500 PSI	M3	0,08	$ 520.000,00	$ 41.600,00
Rejilla metalica	ml	1	$ 555.000,00	$ 555.000,00
Acero de refuerzo	kg	19,4	$ 8.350,00	$ 161.990,00
				$ 1.226.590,00
Equipos				
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial
Mezcladora	hr	2	$ 11.000,00	$ 22.000,00
Herramienta menor 5% M.O. AA		5%	$ 45.714,00	$ 2.286,00
formaleta	glb	1	$ 90.000,00	$ 90.000,00
				$ 114.286,00
Mano de Obra				
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial
Cuadrilla AA (Albañileria)	h	21,39	$ 25.966,00	$ 555.335,00
				$ 555.335,00
Transporte				
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial
Transporte de material	Viaje	0,3	$ 650.000,00	$ 162.500,00
				$ 162.500,00
		Valor Unitario Total		**$ 2.058.711,00**