



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE
DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD
UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO
DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.”**

AUTOR: Douglas Arturo Cando Pilatasig

TUTOR: Ing. Fabián Rodrigo Morales Fiallos, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Enero - 2022

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por el Sr. Douglas Arturo Cando Pilatasig, portador de la cédula de C.I 0504003088, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto Técnico es original de su autor
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes
- Esta concluido en su totalidad

Ambato, enero 2022

.....

Ing. Fabián Rodrigo Morales Fiallos, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

Yo, **Douglas Arturo Cando Pilatasig** con C.I 0504003088 , declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, enero 2022



.....
Douglas Arturo Cando Pilatasig

C. I 0504003088

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, enero 2022



.....
Douglas Arturo Cando Pilatasig

C. I 0504003088

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante: Douglas Arturo Cando Pilatasig, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**.

Ambato, enero 2022

Para constancia firman:

.....
Ing. Mg. Lenin Gabriel Silva Tipantasig

Miembro Calificador

.....
Ing. Mg. Diego Sebastian Chérrez Gavilanes

Miembro Calificador

DEDICATORIA

El proyecto técnico se lo dedico a mi familia, por el apoyo brindado durante todo mi trayecto estudiantil, por formarme con valores éticos y morales que fueron pilar fundamental en todo este proceso académico.

Douglas Cando

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica por darme la oportunidad de formarme como profesional tanto como en el ámbito académico y humano.

A mi Tutor el Ing. Fabián Morales por la orientación y brindar sus conocimientos en la elaboración de este proyecto técnico de igual forma a todos mis docentes que me impartieron su conocimiento durante todo este proceso.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEORICO.....	1
1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1 Antecedentes	1
1.1.2 Justificación.....	3
1.1.3 Fundamentación teórica	4
1.1.3.1 Diseño de Riego	4
1.1.3.2 Método de riego	4
1.1.3.3 Selección del método de riego	4
1.1.3.4 Tipo de cultivo	4
1.1.3.5 Topografía.....	4
1.1.3.6 Tipo de suelo.....	5
1.1.3.7 Disponibilidad de Agua	5
1.1.3.8 Riego por gravedad	5
1.1.3.9 Riego por canteros.....	5
1.1.3.10 Riego por surcos.....	6
1.1.3.11 Riego por fajas	7

1.1.3.12 Riego localizado.....	7
1.1.3.13 Riego por goteo.....	7
1.1.3.14 Riego por tuberías emisoras.....	8
1.1.3.15 Riego por microaspersión y microdifusión.....	8
1.1.3.16 Riego por aspersión.....	9
1.1.3.17 Conceptos generales del riego por aspersión.....	9
1.1.1.18 Caudal.....	9
1.1.3.19 Presión.....	9
1.1.3.20 Pérdidas de carga.....	10
1.1.3.21 Diámetro interno de la tubería.....	11
1.1.3.22 Longitud de tubería.....	11
1.1.3.23 Tipo de material.....	11
1.1.3.24 Distribución del agua sobre el suelo.....	11
1.1.3.25 Criterios para su elección.....	13
1.1.4 Diseño agronómico.....	13
1.1.4.1 Evapotranspiración.....	13
1.1.4.2 Radiación neta (R_n).....	14
1.1.4.3 Radiación neta solar o de onda corta (R_{ns}).....	14
1.1.4.4 Radiación neta de onda larga (R_{nl}).....	15
1.1.4.5 Radiación derivada de las diferencias térmicas. (R_s).....	15
1.1.4.6 Radiación solar en un día despejado (R_{s0}).....	15
1.1.4.7 Radiación extraterrestre para periodos diarios (R_a).....	16
1.1.4.8 Flujo de calor del suelo (G).....	16
1.1.4.9 Distancia Inversa de Tierra al sol (d_r).....	17
1.1.4.10 Declinación Solar (d).....	17
1.1.4.11 Ángulo de radiación puesta al sol. (ω_s).....	17
1.1.4.12 Velocidad de viento (u_2).....	17
1.1.4.13 Presión media de vapor de saturación (e_s).....	17
1.1.4.14 Presión de vapor real (e_a).....	18
1.1.4.15 Pendiente de la curva de presión de vapor (Δ).....	19
1.1.4.16 Calor latente de Vaporización (λ).....	19
1.1.4.17 Constante psicométrica (γ).....	19
1.1.4.18 Presión atmosférica (P).....	19
1.1.4.19 Evapotranspiración del cultivo (E_{Tc}).....	20

1.1.4.20 Coeficiente de cultivo (k).....	20
1.1.4.21 Precipitación efectiva (Pe)	21
1.1.4.22 Necesidad neta de riego (Nn).....	21
1.1.4.23 Eficiencia de aplicación de riego (Ea)	21
1.1.4.24 Necesidades brutas de agua (Nb)	22
1.1.4.25 Lamina de riego (Lc).....	22
1.1.4.26 Lamina bruta de riego. (Lb)	23
1.1.4.27 Intervalo de riego (IR).....	23
1.1.4.28 Lamina bruta ajustada (Db).....	23
1.1.4.29 Tiempo de riego (Tr).....	23
1.1.4.30 Selección del tipo de aspersor	24
1.1.4.31 Velocidad de aplicación teórica del aspersor (Va).....	24
1.1.4.32 Caudal de aplicación teórica del aspersor (Qa).....	24
1.1.4.33 Intensidad de riego (Ip)	24
1.1.4.34 Área máxima que cubre un aspersor (Am).....	25
1.1.4.35 Numero de aspersor por parcela (#Ap).....	25
1.1.5 Diseño Hidráulico	25
1.1.5.1Reservorio.	25
1.1.5.2 Estructural.	25
1.1.5.3 Hidráulico.....	25
1.1.5.4 Diámetro de tubería.....	25
1.1.5.5 Pérdidas de carga.....	26
1.1.5.6 Método de Hazen-Wiliams	26
1.1.5.7 Pérdida de carga primaria.....	26
1.1.5.8 Pérdidas de carga secundaria.	27
1.1.6 Objetivos	27
1.1.6.1 Objetivo General	27
1.1.6.2 Objetivos Específicos.....	27
CAPITULO II	28
METODOLOGÍA	28
2.1 Población.....	28
2.2 Materiales y equipos	28
2.2.2 Equipos.....	29
2.3 Métodos.....	30

2.3.1 Plan de recolección de datos.	30
2.3.2 Levantamiento topográfico	30
2.3.3 Información Hidrológica.....	30
2.3.4 Cultivos	31
2.4 Plan de procesamiento y Análisis de datos.	31
2.4.1 Diseño Agronómico	31
2.4.2 Diseño Hidráulico	31
CAPÍTULO III.....	33
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	33
3.1 Levantamiento Topográfico.....	33
3.2 Diseño Agronómico.	41
3.2.1 Método de FAO Penman-Monteith.....	41
3.2.2 Pendiente de la curva de presión de vapor (Δ).....	41
3.2.3 Flujo de calor del suelo (G mes)	42
3.2.4 Distancia Inversa de Tierra al sol (dr).....	42
3.2.5 Declinación Solar (d)	42
3.2.6 Ángulo de radiación puesta al sol. (ws)	42
3.2.7 Presión media de vapor de saturación (es)	43
3.2.8 Presión de vapor real (ea).....	43
3.2.9 Temperatura Máxima (Tmax, K4)	43
3.2.10 Temperatura Mínima (Tmax, K4).....	44
3.2.11 Calor latente de Vaporización (λ).....	44
3.2.12 Presión atmosférica (P)	44
3.2.13 Constante psicométrica (γ).....	44
3.2.15 Radiación derivada de las diferencias térmicas. (Rs).....	45
3.2.16 Radiación solar en un día despejado (Rs0)	45
3.2.17 Radiación neta de onda larga (Rnl)	45
3.2.17 Radiación neta solar o de onda corta (Rns).....	45
3.2.18 Radiación neta (Rn).....	46
3.2.19 Evapotranspiración.....	46
3.2.20 Kc coeficiente de cultivo.....	47
3.2.21 Cálculo de la evapotranspiración de cultivo. (ETc)	47
3.2.22 Cálculo Precipitación Efectiva. (Pe)	47
3.2.23 Necesidad neta de riego (Nn).....	48

3.2.24 Necesidades brutas de agua (Nb)	48
3.2.25 Calculo de láminas de riego.	49
3.2.26 Lamina de riego (Lc).....	49
3.2.26 Lamina total de riego. (Lb)	49
3.2.27 Intervalo de riego.	49
3.2.28 Calculo lámina bruta ajustada	50
3.2.29 Tiempo de riego (Tr).....	50
3.2.30 Selección del aspersor.	50
3.2.31 Caudal Teórico	51
3.2.32 Calculo del diámetro efectivo.	51
3.2.33 Separación de aspersores laterales.	52
3.2.34 Intensidad de riego	52
3.2.35 Cálculo de Tiempo de riego por turno	52
3.2.36 Cálculo de área que cubre el aspersor	52
3.2.37 Calculo de número de aspersor por parcela.	53
3.3 Diseño Hidráulica.....	53
3.3.1 Cálculo del volumen del reservorio.	53
3.4 Diseño de la línea de conducción.....	58
3.6 Simulación de los sistemas de conducción en EPANET.	75
3.7 Presupuesto referencial.	77
3.8 Cronograma de Trabajo.....	84
CAPÍTULO IV	99
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
4.1 Conclusiones.	99
4.2 Recomendaciones.....	100
4.3 Bibliografía	101
4.4 Anexos	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coeficientes de accesorios	10
Tabla 2 Valores de Kc para la etapa inicial, media y final para diferentes cultivos.	21
Tabla 3 Eficiencia de riego.....	22
Tabla 4. Intensidad de precipitación (Ip) según textura del suelo mm/hr	24
Tabla 5 Coeficientes de Hazen Wiliams C.....	27
Tabla 6. Lista de Materiales	28
Tabla 7. Lista de equipos utilizados en el levantamiento topográfico.	29
Tabla 8. Punto de Control GPS-1.....	34
Tabla 9. Punto de Control GPS-2.....	35
Tabla 10. Punto de Control GPS-3.....	36
Tabla 11. Punto de Control GPS-4.....	37
Tabla 12. Punto de Control GPS-5.....	38
Tabla 13. Punto de Control GPS-6.....	39
Tabla 14. Especificación red automática Salcedo.....	40
Tabla 15. Datos meteorológicos de la estación Rumipamba-Salcedo.	41
Tabla 16. Evapotranspiración diaria y mensual para todo el año.....	46
Tabla 17. Valores de Kc para diferentes etapas de cultivos.....	47
Tabla 18. Valor de precipitación Efectiva de todo el año.	47
Tabla 19. Valores de Necesidades netas (Nn) y brutas (Nb) de riego para todo el año	48
Tabla 20. Valores requeridos para el cálculo de lámina neta.....	49
Tabla 21. Valore Pr y f para el cálculo de lámina neta.	49
Tabla 22. Valores para el cálculo de tiempo de riego.	50
Tabla 23. Especificación técnica del aspensor.....	51
Tabla 24. Diámetro mojado según la velocidad e viento.	52
Tabla 25. Matriz de acceso al recurso hídrico.....	53
Tabla 26. Especificación Técnica de Tubería PVC.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Método de riego por gravedad.....	5
Fig. 2 Trabajo con azadón para canteros tradicionales de tomate.	6
Fig. 3 Riego por surcos alimentados con tubería PVC (tomate en caballones largos, Valle de Sorraiana, Portugal)	6
Fig. 4 Método de Riego localizado por goteo en cultivo de tomate de árbol.	8
Fig. 5 Riego por tuberías emisoras donde se forma la franja húmeda para el cultivo.	8
Fig. 6 Riego por microaspersión para un cultivo de mandarina.	9
Fig. 7 Efecto de la presión del agua en el aspersor en la distribución de lluvia.	11
Fig. 8 A) Marco Cuadrado; B) Marco Rectangular; C) Marco en triángulo	12
Fig. 9 Separación en Marcos cuadrados y triangulares.....	12
Fig. 10 Separación en marcos rectangulares.....	13
Fig. 11. Ubicación de la parroquia Mulalillo.....	28
Fig. 12 Interfaz Epanet 2.0 vE	29
Fig. 13 Interfaz AutoCAD Civil 3D	30
Fig. 14 Carta topográfica del cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi.	33
Fig. 15 Esquema de cálculo de un tronco invertido.....	54
Fig. 16. Vista en planta del tanque reservorio.	56
Fig. 17. Cálculo de la distancia para pendiente del tanque.....	56
Fig. 18. Vista de la pendiente del reservorio para desagüe.....	56
Fig. 19. Visa frontal del reservorio.	57
Fig. 20. Vista lateral derecha del reservorio.	57
Fig. 28 Cálculo de presiones en EPANET (Sistema 1)	75
Fig. 29. Cálculo de presiones en EPANET (Sistema 2)	75
Fig. 30 Cálculo de presiones en EPANET (Sistema 3)	76

RESUMEN

El presente proyecto técnico tiene como objetivo calcular el volumen del reservorio y determinar las líneas de distribución de riego de la Comunidad Unión y Trabajo de la parroquia Mulalillo, para lo cual se realizó una reunión con los dirigentes de la comunidad con la finalidad de dar a conocer el trabajo que se iba realizar y de esta manera tener la apertura hacia la realización del proyecto.

En una inspección previa se delimitó los linderos de la comunidad y con el levantamiento topográfico se determinó el área de cada lote que necesita ser regado, además se hizo el levantamiento de canales de riego existente y vías para establecer la conducción óptima de la línea de distribución en donde se colocaran las acometidas de cada lote.

La extensión a regar tiene una total de 171.28 Ha, de esta manera se determinó el volumen del reservorio de 1289 m³ para los 226 usuarios, tomando en cuenta la época de estiaje y de esta manera asegurando el agua para el riego de los cultivos.

Como resultado topográfico del sector, la comunidad tendrá 3 líneas de distribución principal abastecida del mismo reservorio y cada usuario tendrá un turno de riego cuyo cumplimiento será dirigido por la Directiva evitando contratiempos por el mal uso del mismo.

Palabras Claves: Riego parcelario, Líneas de distribución, Reservorio, Levantamiento topográfico, Área de riego

ABSTRACT

The objective of this technical project is to calculate the volume of the reservoir and determine the irrigation distribution lines of the Unión y Trabajo Community of the Mulalillo parish, for which a meeting was held with the community leaders in order to give know the work that was going to be done and in this way have the openness towards the realization of the project.

In a previous inspection, the boundaries of the community were delimited and with the topographic survey the area of each lot that needs to be irrigated was determined, in addition, the existing irrigation channels and roads were surveyed to establish the optimal conduction of the distribution line where the connections of each lot will be placed.

The area to be irrigated has a total of 171.28 Ha, in this way the reservoir volume of 1289 m³ was determined for the 226 users, taking into account the dry season and thus ensuring water for irrigation of crops.

As a topographic result of the sector, the community will have 3 main distribution lines supplied from the same reservoir and each user will have an irrigation shift whose compliance will be directed by the Directive, avoiding setbacks due to its misuse.

Keywords: Parcel irrigation, Distribution lines, Reservoir, Topographic survey, Irrigation area

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes Investigativos

1.1.1 Antecedentes

La importancia de un sistema de riego para una comunidad es vital, pues es el medio que se requiere para regar sus cultivos y de esta manera ayudar a una mayor productividad el cual se verá reflejado en el crecimiento socio económico y la sostenibilidad de la familia.

El sistema de riego se ha convertido en una opción para mejorar el uso del agua y adoptar un tipo de riego de acuerdo a las necesidades del cultivo requiere de información y capacitación ya que adoptar un sistema de riego erróneo puede causar pérdidas por el rendimiento del cultivo, es por ello que los estudios de riego consisten en determinar todos los parámetros necesarios para el diseño óptimo del sistema[1] y de esta manera aprovechar el agua en épocas secas con el fin de mantener constante la producción y el rendimiento del cultivo permanezca invariable[2].

La distribución de riego consiste en calcular la variación de niveles del caudal en cada cultivo, aplicando el estudio descriptivo que permite identificar las características del lugar donde se va a realizar la investigación [3], cada estudio tiene como finalidad realizar planos de redes de distribución de agua a cada parcela, presupuesto referencial que permita su construcción y de esta manera aprovechar el caudal suministrado, cada sistema cumple etapas principales como la sociabilización del proyecto, levantamiento topográfico, necesidades de riego, caudales, velocidades y presiones [4], en cuanto a la eficiencia de la distribución depende de la operación del sistema hidráulico que está en función del área de riego y de sus necesidades hídricas, para ello es necesario actualizar el catastro del área de cultivo permitiendo a través del diseño la distribución

equitativa de agua con una eficiencia de aplicación para sistemas de riego por aspersión entre el 55% y 75%. [5].

Todos estos parámetros son esenciales en la implementación del diseño agronómico e hidráulico del sistema, como se lo aplicó en la ciudad de Riobamba con la participación de la población beneficiaria involucrándose en entregar información verdadera de cada usuario regante que permite conocer los tiempos de cultivo, cosecha y los tiempos de sequía, logrando identificar las necesidades de riego y asegurar la eficiencia del sistema [6], dejando a un lado los sistemas de riego a gravedad o como se lo conoce en nuestro país por inundación, que según la Universidad de las Fuerza Armadas (ESPE) son sistemas ineficientes, ya que se aclara que un sistema de riego tecnificado tiene un escenario favorable en términos de superioridad de producción para nuestro país, estos sistemas pueden ser por aspersión o localizado [7], esto se demuestra en el sistema de riego para la comunidad Pull Quishuar de nuestro país realizado por la Universidad Central, donde ya tomado en cuenta el diseño agronómico e hidráulico, mediante el riego por aspersión con una eficiencia de riego del 75% se logró regar una extensión de 24ha de un total de 35ha, donde para solucionar el inconveniente dado por la sentencia de agua que no es suficiente, se plantea alternativas basadas en el área de riego con el fin de brindar un reparto equitativo y buscando la solución en bien del pequeño agricultor [8], estos estudios no solo se lo aplican a nivel local sino a nivel internacional como el estudio del Instituto de la Habana Cuba donde al realizar estos diseños a nivel corporativo y pequeños agricultores lograron satisfacer las demandas de producción nacional, organizando los parámetros de explotación, uniformidad de distribución, área regada y coeficientes de variación de caudal que permiten que el diseño responda a la demanda y mejore la calidad de riego [9], esto promueve a desarrollar sistemas de riego tecnificados como se lo hizo en Sandía-Puno provincia del Perú, donde el 83.20% de hectáreas de la totalidad del sector, realizado todo el diseño de riego con una eficiencia del 70.7% aumento el rendimiento del cultivo de papa en un 12.42 kilogramos por hectárea incrementado su productividad agrícola en un 18.84% [10], es aquí donde se demuestran la aplicabilidad del tema de investigación donde diferentes autores tanto a nivel local como internacional determinan que un sistema de riego parcelario optimiza el recurso hídrico y de esta manera aumenta la producción agrícola.

1.1.2 Justificación

La comunidad Unión y Trabajo del cantón Salcedo cuentan con un sistema de riego obsoleto, que ha impedido aumentar la capacidad de cultivo en sus parcelas, razón por la cual su población se ha visto en la necesidad de migrar a la región costa causando la desintegración familiar, que debido a la problemática de no contar con un sistema de riego usan como alternativa almacenar agua en pequeñas cochas como un reservorio improvisado para el riego de sus cultivos y en épocas de sequía como para consumo humano[11], es por ello la necesidad de contar con un sistema eficaz que permita regar sus terrenos con el único propósito de que todos sus cultivos aumenten su producción y así de esta manera tener un mejor manejo de sus cosechas.

El nuevo sistema de riego parcelario mejorara la calidad de vida de los habitantes de la comunidad, no solo a nivel económico sino también a lo social, ayudando a su desarrollo socioeconómico de esta manera fortalecimiento el sistema agrícola como medio sustentable en el desarrollo socio productivo tanto a nivel local como provincial y de las misma manera fortaleciendo la unión familiar de los pequeños y medianos productores.

Esta es la razón que la actividad agrícola en el Ecuador es muy significativa, con un aporte estimado del 70% PIB en donde se puede evidenciar la importancia que tiene crear sistemas de regadíos eficientes que ayuden al agricultor, ya que se estima que el 70% del valor total de la producción es dada por sistemas de riego. Tomado en cuenta que solo el 25.69% de terrenos que poseen regadíos pertenece a pequeños campesinos[12]. De modo que es necesario apoyar a este sector, que a través de este proyecto puedan obtener los recursos necesarios para poder llevar a cabo la construcción del sistema de riego.

Teniendo en cuenta que en el Ecuador el Plan Nacional de Riego hasta el 2027 propone ampliar y fortalecer los sistemas de regadío, que además de eso propone la distribución equitativa de caudales garantizando la calidad y cantidad de agua para el regadío en las parcelas, así que de esta manera se podrá planificar, regular y dar seguimiento a cada sistema de riego. [13]

1.1.3 Fundamentación teórica

1.1.3.1 Diseño de Riego

Los cultivos para crecer necesitan de que el suelo absorba agua, cuando el contenido de humedad es bajo de dificulta la absorción, por ello es primordial regar los cultivos para proveer de agua a la siembra. Para ellos existen diferentes métodos por el cual los cultivos se pueden abastecer de agua teniendo en cuenta que cada una de sus métodos tiene ventajas como desventajas. [14]

1.1.3.2 Método de riego

Es la forma de como aplicamos el agua de una manera artificial a cada zona del cultivo, tomando en cuenta el consumo que cada terreno tendrá con respecto al tipo de siembra que se lo va a realizar, de igual manera el tipo de suelo en donde se va a cultivar.

1.1.3.3 Selección del método de riego

Un sistema de riego está conformado por una línea conducción de agua y una red de distribución, con respecto a esta definición la línea de conducción de agua puede ser un sistema de riego a gravedad o por sistema de riego por bombeo. [15]

La línea de distribución es la que tiene como función principal dotar de agua a las parcelas desde la toma de línea de conducción principal, este tipo de distribución puede ser riego por superficie, riego por aspersion y riego localizado o por goteo. [15]

Los parámetros principales para la selección del método de riego son: el tipo de cultivo, topografía, tipo de suelo y disponibilidad de agua.

1.1.3.4 Tipo de cultivo

Es la parte necesaria que se requiere conocer de manera que cada tipo de cultivo demanda una cierta de cantidad de agua necesaria para su producción así como el tratamiento que este requiere para aumentar su producción. [16]

1.1.3.5 Topografía

Parte importante del método ya que para un buen diseño de la conducción y de su distribución es importante conocer el terreno con todas sus características que permitirá realizar un buen diseño.

1.1.3.6 Tipo de suelo

Características del terreno puesto que cada suelo tiene diferente tipo de cantidad de humedad que se debe tomar en cuenta al elegir el método de riego.

1.1.3.7 Disponibilidad de Agua

Aspecto relevante en cuanto es necesario programar los horarios de riego en función de que exista la suficiente agua para regar las parcelas. [16]

1.1.3.8 Riego por gravedad

EL riego por gravedad es el que mayor importancia a tenido en el desarrollo del regadío, porque corresponde aproximadamente al 80% de las áreas regadas a nivel mundial que además de eso es uno de los métodos más efectivos para suelos llanos y pesados y económicamente para varios cultivos y sistemas agrícolas de producción. [17]

1.1.3.9 Riego por canteros

Es el método más utilizado en el planeta consiste en tener parcelas rectangulares o cuadradas con pendientes casi nulas en donde se le va aplicar agua limitadas, albardillas que impide que el agua pase a otras parcelas. La lamina que cubre la superficie es casi irregular puede variar entre 100 a 150 mm esto ya dependerá de cuan irregular sea el terreno en donde está el cultivo, esto requiere que las canteras sigan las curvas de nivel con la finalidad de recolectar el agua lluvia sin ser destruidos como se muestra en la Fig. 1. [17]

Fig. 1 Método de riego por gravedad



Fuente: Canteros tradicionales para el riego de arroz en Baixo Mondego (Portugal)

Tradicionalmente los canteros son alimentados por acequias, trazadas perpendicularmente a la de mayor dimensión del cantero y con buen criterio en el

sentido de máxima pendiente del terreno, este tipo de riego se hace manualmente para abrir o cerrar los conductos por donde pasa la línea de conducción.[17]

Fig. 2 Trabajo con azadón para canteros tradicionales de tomate.



Fuente: Riego y sus tecnologías. Riego por Canteras (2004)

El riego por canteros principalmente se da en suelos que tienen una gran capacidad de infiltración, en donde la gran capacidad de agua de la línea de conducción inunda de manera rápida el cantero, que posteriormente el suelo se humedece por su gran capacidad de absorción [17]

1.1.3.10 Riego por surcos

En este sistema el agua recorre lentamente y se filtra por los canales pequeños abiertos paralelos al sentido de su mayor longitud Fig. 3 para su desarrollo se necesita de pendientes suaves e iguales para que el agua se vaya infiltrando de manera uniforme en toda la longitud del surco a lo largo de la parcela.[17]

Fig. 3 Riego por surcos alimentados con tubería PVC (tomate en caballones largos, Valle de Sorraiana, Portugal)



Fuente: Riego y sus tecnologías. Riego por Canteras (2004)

Estos surcos generalmente están abiertos aguas abajo de la parcela donde el agua que no pudo infiltrarse se pueda drenar. Las escorrentías representan de 10 al 40% del caudal aplicado. Estos sistemas cuentan con drenajes para caudales en exceso, donde se puedan drenar de una manera natural sin que se deba utilizar bombas. Los sistemas por surcos se emplean en cultivos de manera lineal donde su separación depende de la capacidad de infiltración del terreno siendo de manera recomendada de 75 cm por los trabajos de siembra y cosecha que se deben realizar. [17]

1.1.3.11 Riego por fajas

El riego por fajas consiste en dividir la parcela en fajas, dicho de otro modo en parcelas más pequeñas bordeadas lateralmente por caballones, al igual que el riego por surcos se necesita que tenga pendientes suaves y se va escurriendo a medida que se infiltrando el agua. Los caudales aplicados son inferiores al de riego por canteros, ya que tiene el objetivo de que el agua avance lentamente y el suelo este en la capacidad de absorber por tanto se vaya esparciendo uniformemente por toda la faja.[17]

Al igual que el regadío por surcos sus dimensiones dependen de la capacidad de infiltración de agua pero que de manera general bordean entre los 100 y 200 m alcanzando 400 m cuando la capacidad de absorción de agua es pequeña. [17]

1.1.3.12 Riego localizado

El riego localizado consiste en regar agua en la superficie de la planta utilizando tuberías a presión de diferente manera que solo moja parte del suelo, este tipo de método, el agua es aplicada a cierto volumen de terreno esto está denominado como bulbo húmedo. En este tipo de método la importancia de la humedad en suelo es pequeña, de lo sucede en el anterior método, puesto el riego localizado da soporte físico a las plantas y proporciona agua y nutrientes en volumen reducido. [18]

1.1.3.13 Riego por goteo.

Es el riego localizado más utilizado por el cual el agua circula a presión por la instalación hasta llegar a los goteros donde estos pierden presión y velocidad dando lugar al goteo. Con mayor frecuencia las tuberías están instaladas en la superficie del terreno, de manera que durante el goteo el agua se filtra y se va distribuyendo en el subsuelo, donde el agua ingresa por un punto y se distribuye por todas sus direcciones. Fig. 4[18]

Fig. 4 Método de Riego localizado por goteo en cultivo de tomate de árbol.



Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 4 (2010)

1.1.3.14 Riego por tuberías emisoras.

Este tipo de riego se caracteriza por utilizar tuberías gateadoras o tuberías exudantes que al contrario del riego por goteo, el agua que recorre este tipo de tuberías va mojando toda la banda del cultivo y luego se va humedeciendo uniformemente. [18]

Fig. 5 Riego por tuberías emisoras donde se forma la franja húmeda para el cultivo.



Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 4 (2010)

1.1.3.15 Riego por microaspersión y microdifusión.

En microaspersión el agua es aplicada en forma de lluvia muy pequeña sobre la superficie del suelo en el cual el agua va mojando determinada superficie y su alcance depende que tipo de aspersor que se utilice.[18]

Fig. 6 Riego por microaspersión para un cultivo de mandarina.



Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 4 (2010)

1.1.3.16 Riego por aspersión

Es el método de riego en el cual se aplica aspersores con el objetivo de simular una lluvia natural, requieren de tuberías de tipo PVC, de metal o mangueras plásticas, por el cual el agua se mueve bajo presión donde es distribuido a cada parcela por ello es necesario que el agua que circule por cualquiera de este tipo de conductos tenga la suficiente presión para el buen funcionamiento del aspersor. [19]

1.1.3.17 Conceptos generales del riego por aspersión.

1.1.1.18 Caudal

Se define como la cantidad de agua que pasa por una tubería en un tiempo determinado, estos caudales pueden medirse en:

- Litros/seg
- Litros/hora
- Metro cubico/hora

Es muy importante medir el caudal de agua con el fin de garantizar que toda la parcela este dotada de agua para el cultivo.[20]

1.1.3.19 Presión

Se puede definir a la presión como una fuerza ejercida sobre una superficie de agua, en referencia al agua que circula por la tubería, la fuerza que ejerce el agua dentro de las paredes del conducto. Los sistemas por aspersión están basados en la conducción

del agua desde un punto hasta los emisores que va fluyendo por la red de tuberías cerradas, para que este pueda llegar con la presión adecuada al cultivo. [20]

1.1.3.20 Pérdidas de carga

Durante el recorrido del agua que circula por la tubería y va atravesando diferentes tipos de accesorios el cual tiene diferentes coeficientes Tabla 1 este va perdiendo presión debido al rozamiento que tiene el agua y el material a esto se le llama pérdida de carga. [20]

Tabla 1. Coeficientes de accesorios

Pieza de conexión o dispositivo	K
Rejilla de entrada	0,8
Válvula de pies	3
Entrada cuadrada	0,5
Entrada abocinada	0,1
Entrada de borda o reentrada	1
Ampliación gradual	0,3
Ampliación brusca	0,2
Reducción Gradual	0,25
Reducción Brusca	0,35
Codo corto de 90°	0,9
Codo corto de 45°	0,4
Codo largo de 90°	0,4
Codo largo de 45°	0,2
Codo largo de 22° 30°	0,1
Tee con flujo en line recta	0,1
Tee con flujo en Angulo	1,5
Tee con salida bilateral	1,8
Válvula de compuerta abierta	5
Válvula de ángulo abierto	5
Válvula de globo abierta	10
Válvula alfalfera	2
Válvula de retención	2,5
Boquillas	2,75
Controlador de gastos	2,5
Medidor Venturi	2,5
Confluencia	0,4
Bifurcación	0,1
Pequeña derivación	0,03
Válvula de mariposa	0,24

Fuente: CONAGUA (2002)

Estas pérdidas dependen de las siguientes condiciones:

1.1.3.21 Diámetro interno de la tubería

Cuando el diámetro interno de la tubería es menor la pérdida de carga es mayor cuando circula un mismo caudal.[20]

1.1.3.22 Longitud de tubería

Cuando la longitud de la tubería es mayor la pérdida de carga es mayor para el mismo caudal y diámetro.[20]

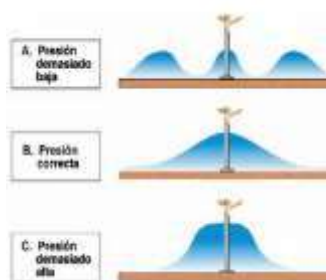
1.1.3.23 Tipo de material

Las rugosidades de los materiales aumentan la pérdida de carga. Cuando se realice el diseño es importante tomar en cuenta todas las pérdidas de carga que se puedan dar, con el fin de tomar en cuenta esta pérdida de presión y llegar con la presión adecuada a la parcela garantizando el eficiente trabajo del aspersor. [20]

1.1.3.24 Distribución del agua sobre el suelo.

La distribución del agua en la parcela no es uniforme ya que esto depende de a que distancia pueda estar el aspersor generalmente las zonas más cercanas al aspersor reciben más cantidad del agua de las que están alejadas. [20].Cada tipo de aspersor depende del tamaño de la boquilla, la dispersión del chorro, presión del agua y del viento. La presión afecta de manera que cuando las gotas son muy grandes la distribución no es uniforme, y cuando la presión es demasiado tienden a desprender gotas muy finas y caen cerca del aspersor. Fig. 7 [20]

Fig. 7 Efecto de la presión del agua en el aspersor en la distribución de lluvia.

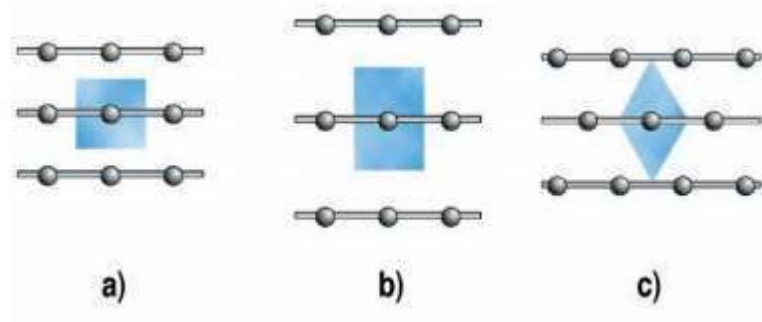


Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 3 (2010)

El viento es un factor importante a tomar en cuenta ya que este efecto distorsiona la distribución del aspersor de manera que mientras haya mucha velocidad de viento mayor es la distorsión del choro por ello es necesario conocer los vientos dominantes

de la zona, de manera hay que elegir un marco de riego fundamental dentro de los más comunes son: cuadrado, rectángulo y en triángulo. Fig. 8 [20]

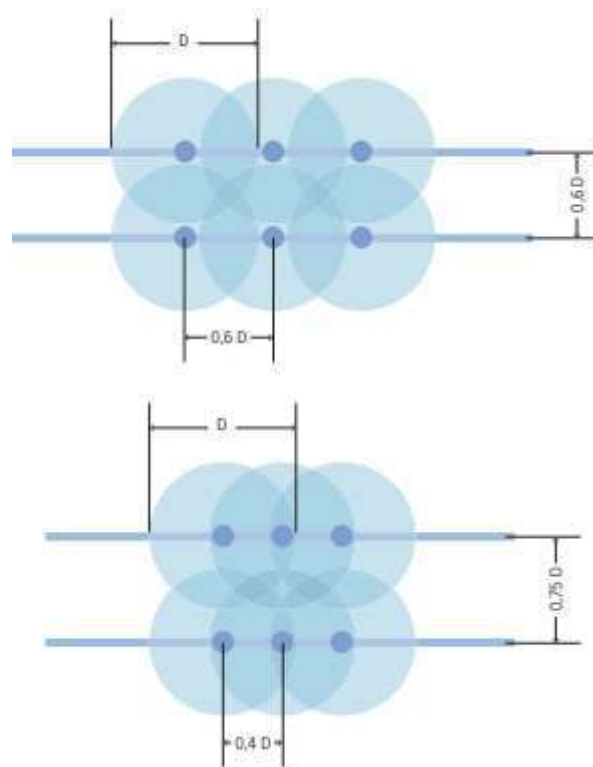
Fig. 8 A) Marco Cuadrado; B) Marco Rectangular; C) Marco en triángulo



Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 3 (2010)

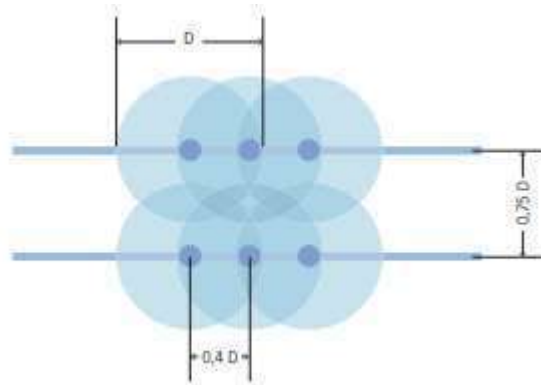
En marcos cuadrados y triangulares la distancia entre aspersores debe de ser el 0.6 del diámetro mojado, de igual manera en marcos rectangulares la separación debe ser el 0.75 del diámetro mojado y el 0.4 del diámetro entre aspersores de un ramal. [20]

Fig. 9 Separación en Marcos cuadrados y triangulares



Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 3 (2010)

Fig. 10 Separación en marcos rectangulares



Fuente: Manual de riego localizado para Agricultores Modulo 3 (2010)

1.1.3.25 Criterios para su elección.

- Cuando las parcelas son pequeñas o de forma irregular se recomienda el sistema de aspersión fijo.
- Los sistemas semifijos tiene un costo de inversión inferior, pero el costo de mano de obra es elevado.
- Los avances lateral son muy adecuados cuando para parcelas de gran longitud de esta manera de obtiene una mayor uniformidad durante el riego. [20]

1.1.4 Diseño agronómico

Es la primera etapa de todo el procedimiento que se debe de realizar para cualquier tipo de riego, en donde se determina la cantidad de agua que se va a transportar hacia el cultivo ya que esto depende el diseño hidráulico eficaz.

1.1.4.1 Evapotranspiración

Es la combinación de dos procesos en donde el agua se pierde a través de la superficie de la superficie del suelo por la evaporación y otra parte mediante la transpiración del cultivo. Se lo calcula tomando en cuenta los datos meteorológicos por el Método de FAO Penman-Monteith, este método requiere de datos como: radiación, temperatura del aire, humedad atmosférica y velocidad de viento. Dado por la siguiente ecuación.[21]

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)}$$

Donde:

ET_o: evaporación de referencia (mm día⁻¹)

R_n: radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m⁻² día⁻¹)

R_a: radiación extraterrestre (mm día⁻¹)

G: flujo de calor del suelo (MJ m⁻² día⁻¹)

T: Temperatura media del aire a 2 m de altura (m s⁻¹)

u₂: Velocidad del viento a 2 m de altura (m s⁻¹)

e_s: Presión de vapor de saturación (Kpa)

e_a: Presión real del vapor (kpa)

e_s – e_a: Deficit de presión de vapor (kpa).

Δ: Pendiente de la curva de presión de vapor

γ: Constante psicométrica (kPa ° C⁻¹)

1.1.4.2 Radiación neta (R_n)

Es la diferencia de radiación entre la radiación neta de onda corta (**R_{ns}**) y la radiación neta de onda larga (**R_{nl}**) este valor de R_n es casi positivo durante todas las 24 horas, excepto en condiciones extremas.

$$\mathbf{R_n = R_{ns} - R_{nl}}$$

Ec. 2

1.1.4.3 Radiación neta solar o de onda corta (R_{ns})

Resulta del equilibrio entre la radiación solar y la reflejada.

$$\mathbf{R_{ns} = (1 - \alpha)R_s}$$

Ec. 3

Donde:

R_{ns}: Radiación neta solar o de onda corta (MJ m⁻² día⁻¹)

α : Coeficiente de reflexión del cultivo, que es 0.23 para cultivos referenciales (adimensional) este valor puede ser elevado en 0.95 en nieve recién caída y bajo 0.05 en suelo desnudo y húmedo, en una verde vegetación puede estar entre un valor de 0.23 a 0.25. [21]

1.1.4.4 Radiación neta de onda larga (R_{nl})

$$R_{nl} = \sigma \left(\frac{T_{max,K^4} + T_{min,K^4}}{2} \right) (0.34 - 0.14\sqrt{e_a}) \left(1.35 * \frac{R_s}{R_{s0}} - 0.39 \right) \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

σ : Constante de Stefan – Boltzmann ($4.903 * 10^{-9} \text{ MJ k}^{-4} \text{ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$)

$\frac{R_s}{R_{s0}}$: Radiación relativa en onda corta (valores ≤ 1)

R_s : Radiación solar medida o calculad ($\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$)

R_{s0} : Radiación en un día despejado ($\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$)

e_a : Presión de vapor real (KPa)

T_{max,K^4} : Temperatura máxima absoluta durante un periodo de 24 horas

($k = ^\circ\text{C} + 273.16$)

T_{min,K^4} : Temperatura mínima absoluta durante un periodo de 24 horas ($k = ^\circ\text{C} + 273.16$)

1.1.4.5 Radiación derivada de las diferencias térmicas. (R_s)

En zonas interiores donde la masa de la tierra domina y no están influenciadas por cuerpos grandes de agua $K_{RS} = 0.16$. [21]

$$R_s = K_{RS} \sqrt{(T_{max} - T_{min})} * R_a \quad \text{Ec. 5}$$

Donde:

T max: Temperatura máxima del aire $^\circ\text{C}$

T min: Temperatura mínima del aire $^\circ\text{C}$

K_{RS} : Coeficiente de ajuste (0.16...0.19) $^\circ\text{C}^{-0.5}$

Ra: Radiación extraterrestre ($\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$)

1.1.4.6 Radiación solar en un día despejado (R_{s0})

$$R_{s0} = (0.75 + 2 * 10^{-5} * z) R_a$$

Donde

Z: elevación de la estación sobre el nivel del mar.

1.1.4.7 Radiación extraterrestre para periodos diarios (R_a)

El ángulo solar al principio y al final del periodo debe ser considerado.

$$R_a = \frac{24 * 60}{\pi} G_{sc} d_r [(w_s) * \sin(\varphi) \sin(\delta) + \cos(\varphi) \cos(\delta) (\sin(w_s))]$$

Ec. 7

Donde:

R_a : Radiación extraterrestre por hora ($MJ m^{-2} día^{-1}$)

G_{sc} : Constante solar = $0.082 MJ m^{-2} min^{-1}$

d_r : Densidad relativa inversa Tierra – Sol

δ : Declinación solar

φ : Latitud (rad)

w_s : Ángulo de radiación puesta al sol.

1.1.4.8 Flujo de calor del suelo (G)

Es la energía utiliza para calentar el suelo sus valores positivos se da cuando el suelo se calienta e inferiores cuando este se enfría, para periodos mensuales se puede utilizar la siguiente ecuación.[21]

$$G = 0.07(T_{mes,i+1} - T_{mes,i-1})$$

Ec. 8

O de otra manera si se sabe los valores de $T_{mes,i+1}$

$$G = 0.014(T_{mes,i} - T_{mes,i-1})$$

Ec. 9

Donde:

$T_{mes,i}$: Temperatura media del aire en el mes de i ($^{\circ}C$)

$T_{mes,i-1}$: Temperatura media del aire en el mes de $i-1$ ($^{\circ}C$)

$T_{mes,i+1}$: Temperatura media del aire en el mes de $i+1$ ($^{\circ}C$)

1.1.4.9 Distancia Inversa de Tierra al sol (d_r)

$$d_r = 1 + 0.033 * \cos\left(\frac{2\pi}{365} * J\right) \quad \text{Ec. 10}$$

1.1.4.10 Declinación Solar (d)

$$d = 0.409 * \sin\left(\frac{2\pi}{365} * J - 1.39\right) \quad \text{Ec. 11}$$

Donde:

J = Es el número de día entre el 1 (1 de enero) y 365 (31 de diciembre) [21]

1.1.4.11 Ángulo de radiación puesta al sol. (w_s)

$$w_s = \arccos[-\tan(\varphi) \tan(\delta)] \quad \text{Ec. 12}$$

Donde:

δ : Declinación solar

φ : Latitud (rad)

1.1.4.12 Velocidad de viento (u_2)

Se requiere contar con la velocidad de viento diaria en metro por segundo $m s^{-1}$ que se medirá a 2 metros sobre el nivel del mar, hay que tomar muy en cuenta la altura puesto que a diferentes alturas se presentan valores diferentes.[21]

$$u_2 = u_z \frac{4.87}{\ln(67.8 z - 5.42)} \quad \text{Ec. 13}$$

Donde:

u_2 : Velocidad del viento a 2 m de altura ($m s^{-1}$)

u_z : Velocidad del viento a z m de altura ($m s^{-1}$)

z : Altura de medición sobre la superficie.

1.1.4.13 Presión media de vapor de saturación (e_s)

La presión puede ser calculada en función de la temperatura del aire pues depende de ella, será el promedio de la presión a temperatura máxima media y la temperatura mínima media durante ese periodo. [21]

$$e_s = \frac{e^o(T_{\max}) + e^o(T_{\min})}{2}$$

Ec. 14

Donde:

e^0 : Presión de saturación de vapor a temperatura del aire.

T_{max} : Temperatura máxima del aire.

T_{mix} : Temperatura mínima del aire.

$$e^0 = 0.6108 * \exp \left[\frac{17.27 * T}{T * 273.3} \right]$$

Ec. 15

Donde

Exp : 2.1783 (Base del logaritmo natural)

T: Temperatura del aire °C

1.1.4.14 Presión de vapor real (e_a)

Es la temperatura a la cual el aire necesita ser enfriado para saturarlo, la presión real de vapor (e_a) es la presión de saturación a la temperatura del punto de rocío ($T_{rocío}(°C)$).

$$e_a = e^0 T_{rocío}(°C) = 0.6108 * \exp \left[\frac{17.27 * T_{rocío}}{T_{rocío} * 273.3} \right]$$

Ec. 16

Se asume que la temperatura estimada de la presión de vapor e_a es igual a la temperatura mínima diaria T_{min} debido a datos no existentes de humedad.

$$e_a = e^0(T_{min}) = 0.611 * \exp \left[\frac{17.27 * T_{min}}{T_{min} * 273.3} \right]$$

Ec. 17

Donde:

e^0 : Presión de saturación de vapor a temperatura del aire.

Tmin : Temperatura mínima diaria.

Exp : 2.1783 (Base del logaritmo natural)

1.1.4.15 Pendiente de la curva de presión de vapor (Δ)

Se calcula la pendiente de la relación entre la presión de saturación de vapor y la temperatura Δ de la siguiente manera.

$$\Delta = \frac{4098 * \left[0.6108 * \exp\left(\frac{17.27 * T}{T + 273.3}\right) \right]}{(T + 273.3)^2}$$

Ec. 18

Donde

Exp : 2.1783 (Base del logaritmo natural)

T: Temperatura del aire °C

Δ : Pendiente de la curva de presión de vapor

1.1.4.16 Calor latente de Vaporización (λ)

$$\lambda = 2.501 - (2.361 * 10^{-3}) * T$$

Ec. 19

Donde

T: Temperatura del aire (°C)

1.1.4.17 Constante psicométrica (γ)

Se calcula por:

$$\gamma = 0.00163 \frac{P}{\lambda}$$

Ec. 20

Donde

γ : Constante psicométrica (kPa ° C⁻¹)

P: Presión atmosférica (kPa)

λ : Calor latente de Vaporización

1.1.4.18 Presión atmosférica (P)

Es la presión ejercida por el peso de la atmosférica terrestre. La evaporación en altitudes elevadas ocurre en parte gracias a la baja de presión atmosférica que se expresa como una constante psicométrica, para calcular P se puede emplearse una

simplificación de la ley de los gases ideales, a una temperatura atmosférica estándar es de 20°C .[21]

$$P = 101.3 \left(\frac{293 - 0.0065z}{293} \right)^2$$

Ec. 21

Donde:

P: Presión atmosférica (kPa)

z : Elevación sobre el nivel del mar (m)

1.1.4.19 Evapotranspiración del cultivo (ETc)

Expresa la evapotranspiración del cultivo que se desarrolla libre de enfermedades, con buena fertilización que crece en un campo extenso bajo condiciones óptimas de humedad en el suelo y alcanza su producción. [22]

La metodología aprobada para la Evapotranspiración de los cultivos se basa en su cálculo del producto del coeficiente de cultivo y la evapotranspiración de referencia dada por la siguiente ecuación. [23]

$$ETc = Kc * ETo \quad \text{Ec. 22}$$

Donde

ETo: Evapotranspiración de cultivo.

Kc: Coeficiente de cultivo

1.1.4.20 Coeficiente de cultivo (k)

Los coeficientes experimentales llamados coeficientes de cultivo k_c , son usados para relacionar la evapotranspiración de cultivo con la evapotranspiración referencial. Este coeficiente k_c cambia según el estado de la planta que es usualmente menor a 1. [24]

Tabla 2 Valores de Kc para la etapa inicial, media y final para diferentes cultivos.

Cultivo	Kc Inicial	Kc medio	Kc final
Frijoles	0,5	1,05	0,9
Habas	0,5	1,15	1,1
Maní		1,15	0,6
Lentejas		1,1	0,3
Maíz	0,5	1,5	0,6
Tomate		1,15	0,7

Fuente: FAO (2006)

1.1.4.21 Precipitación efectiva (Pe)

Es la fracción de lluvia real que estará disponible para satisfacer parte de la necesidad del agua del cultivo, que para áreas con pendientes inferiores al 4-5% se tiene:[25]

$$Pe = 0.8 * PP - 0.25 \quad \text{si } PP > 75 \text{ mm/mes} \quad \text{Ec. 23}$$

$$Pe = 0.6 * PP - 0.10 \quad \text{si } PP > 75 \text{ mm/mes} \quad \text{Ec. 24}$$

Donde:

Pe: presión efectiva.

Pp: presión mensual.

1.1.4.22 Necesidad neta de riego (Nn)

Las necesidades de agua de riego resultan de la diferencia entre la evapotranspiración de cultivo y la precipitación efectiva del agua.[26]

$$Nn = ETc - Pe \quad \text{Ec. 25}$$

Donde:

Nn: necesidad del agua

Pe: precipitación efectiva

1.1.4.23 Eficiencia de aplicación de riego (Ea)

Son los porcentajes de agua que las raíces aprovechan con respecto del total aplicado, son valores diferentes para cada método riego.[27]

Tabla 3 Eficiencia de riego

Método de riego	Eficiencia de aplicación (%)
Riego por superficie	55-90
Riego por aspersión	65-90
Riego localizado	75-90

Fuente: Agroes.es

1.1.4.24 Necesidades brutas de agua (Nb)

Cuando se conoce la eficiencia de aplicación se determina la necesidad bruta Nb que es la cantidad de agua real que se aplica para satisfacer las necesidades netas de riego, el cual se determina de la siguiente manera. [27]

$$Nb = \frac{Nn}{Ea} * 100 \quad \text{Ec. 26}$$

Donde

Nb: Necesidad bruta de agua

Nn: Necesidad neta de agua

Ea: Eficiencia de aplicación

1.1.4.25 Lamina de riego (Lc)

Cantidad de agua necesaria para un riego para elevar el contenido de humedad de la zona radicular desde un valor inferior correspondiente a la fracción de agotamiento, que está determinada por la reserva de agua disponible por el coeficiente de fracción de agotamiento. [28]

$$Lc = (Cc - Pm) * da * pr * f \quad \text{Ec. 27}$$

Donde

Lc: Lamina neta de riego

Pm: valor de punto de marchites%

Cc: valor de capacidad de campo %

da: Densidad aparente

pr: Profundidad radicular efectiva

F: Fracción de agotamiento.

1.1.4.26 Lamina bruta de riego. (Lb)

Expresa la cantidad de agua en exceso que debe aplicarse para compensar las pérdidas por escorrentía, evaporación, arrastre de viento y percolación, que resulta de la relación de lámina neta de riego y la eficiencia de riego.[29]

$$\mathbf{Lb} = \frac{\mathbf{Lc}}{\mathbf{Ea}} \quad \text{Ec. 28}$$

Donde

Lc: Lamina neta de riego

Ea= eficiencia de riego

1.1.4.27 Intervalo de riego (I_R)

$$\mathbf{I_r} = \frac{\mathbf{Lb}}{\mathbf{Nb}}$$

Donde:

Lb: Lamina bruta de riego.

Nb: Necesidad bruta de agua.

1.1.4.28 Lamina bruta ajustada (D_{ba})

Se calcula con la ecuación.

$$\mathbf{D_{ba}} = \mathbf{Nb} - \mathbf{I_r} \quad \text{Ec. 29}$$

Donde:

Nb: Necesidad bruta de riego.

I_R: Intervalo de riego.

Lc: Lamina neta de riego.

1.1.4.29 Tiempo de riego (Tr)

Es el tiempo necesario para que la lámina de agua, se infiltre en el terreno.[28]

$$\mathbf{Tr} = \frac{\mathbf{Lb}}{\mathbf{Vi}} \quad \text{Ec. 30}$$

Donde:

Tr: Tiempo de riego

Lb: Lamina total

Vi: Velocidad de infiltración

1.1.4.30 Selección del tipo de aspersor

1.1.4.31 Velocidad de aplicación teórica del aspersor (V_a)

Se lo conoce también como la intensidad de riego y se calcula con la siguiente ecuación.

$$V_a = \frac{D_{ba}}{T_r} \quad \text{Ec. 31}$$

Donde:

D_{ba} : Lamina bruta ajustada

T_r : Tiempo de riego

1.1.4.32 Caudal de aplicación teórica del aspersor (Q_a)

$$Q_a = V_a * S_a * S_i \quad \text{Ec. 32}$$

Donde.

Q_a : Caudal teórica necesario.

V_a : Velocidad de aplicación necesaria.

1.1.4.33 Intensidad de riego (I_p)

La selección del tipo de aspersor es importante en el sistema de riego ya que de esto depende el dimensionamiento de las tuberías. [30]

$$I_p = \frac{Q_a}{S_a * S_i} \quad \text{Ec. 33}$$

Donde:

$S_a * S_i$: Es el distanciamiento entre aspersores

Q_a : Es el caudal del aspersor que se determina según el catalogo.

Hay que verificar que la precipitación del aspersor sea menor que la infiltración del suelo (V_i).

Tabla 4. Intensidad de precipitación (I_p) según textura del suelo mm/hr

Tipos de suelo	I_p
Arcillosos	2,5 a 6,0
Francos	6,0 a 12,0
arenosos	12,0 a 18,0

Fuente: INIA, (Quilamapu.)

1.1.4.34 Área máxima que cubre un aspersor (A_m)

$$A_m = \text{FNR} * \#\text{turno} * \text{area} \quad \text{Ec. 34}$$

Donde:

A_m : Área máxima que cubre un aspersor m².

FNR: Frecuencia de riego.

#turno: Turnos o posiciones de aspersor.

area: Área que cubre el aspersor.

1.1.4.35 Numero de aspersor por parcela ($\frac{A}{p}$)

$$\frac{A}{p} = \frac{S}{A_m} \quad \text{Ec. 35}$$

Donde

S: Área de la parcela m²

A_m : Área máxima que puede cubrir una parcela.

1.1.5 Diseño Hidráulico

En el diseño hidráulico consiste en determinar las dimensiones de todas las partes del sistema de riego tomando en cuenta todos los parámetros establecidos en la normativa.

1.1.5.1 Reservorio.

El almacenamiento del agua permite al agricultor suministrarse de la suficiente agua para sus cultivos, estos almacenan gran parte del agua por debajo del nivel del suelo. La construcción de un reservorio comprende de 2 partes. [31]

1.1.5.2 Estructural.

Se refiere al sistema muro se va a utilizar como presa que cumplirá la función de detener el agua, este puede ser de hormigón armado.[31]

1.1.5.3 Hidráulico.

Consiste en determinar las dimensiones, los niveles de almacenamiento del agua el cual permitirá almacenar el volumen de agua requerido para satisfacer las necesidades del sistema de riego. [31]

1.1.5.4 Diámetro de tubería

En el diseño de la tubería hay que considerar las velocidades aceptables para tubería PVC de 0.6 a 3.5 (m³/seg). [32]

En el Pre dimensionamiento podemos optar por la siguiente formula.

$$Q = A * V \quad \text{Ec. 36}$$

El diámetro de la tubería estaría definida por.

$$D = \sqrt{\frac{4*Q}{V*\pi}} \quad \text{Ec. 37}$$

Donde:

Q: Caudal m^3/seg

A: área de tubería m

V: Velocidad m/seg

1.1.5.5 Pérdidas de carga

1.1.5.6 Método de Hazen-Wiliams

Es un método empírico cuya aplicación es restringida a la conducción del fluido bajo ciertas condiciones, las pérdidas de carga primaria (H_{Ip}) y pedidas de carga secundaria. (H_{Is}).[33]

Estas pérdidas de carga o pérdida de energía se deben principalmente a la fricción del fluido con la tubería y cuando el fluido cambia de dirección o también se la conoce perdidas de carga por accesorios.

1.1.5.7 Pérdida de carga primaria

$$H_{Ip} = 10.643 * L \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.85} * D^{-4.87} \quad \text{Ec. 38}$$

Donde:

L: Longitud de tubería

Q: Caudal (m^3/seg)

C: Coeficiente de Hazen-Wiliam

D: Diámetro interior

Los valores del coeficiente de Hazen-Wiliams depende la superficie del tubo o conducto. [34]

Tabla 5 Coeficientes de Hazen Wiliams C

Tipo de conducto	Promedio para conductos limpios y nuevos	Valor de diseño
Acero, hierro	150	140
Plástico, cobre, latón, vidrio	140	130
Acero o hierro fundido	130	100
Concreto	120	100
Acero Corrugado	60	60

Fuente: Mecánica de Fluidos de Robert L. Mott (254)

1.1.5.8 Pérdidas de carga secundaria.

Las pérdidas de carga locales que expresa genéricamente en función de la altura de velocidad en la tubería. [35]

$$H_{ls} = K * \frac{v^2}{2g} \quad \text{Ec. 39}$$

Donde:

H_{ls}: pérdida de carga local.

K: coeficiente determinado de forma empírica de válvulas.

V: velocidad media del agua.

g: Gravedad.

1.1.6 Objetivos

1.1.6.1 Objetivo General

- Diseñar el reservorio y el sistema de líneas de distribución, para el riego parcelario en la comunidad unión y trabajo perteneciente a la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

1.1.6.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico del sector.
- Calcular las dimensiones del reservorio del sistema de riego.
- Desarrollar el diseño del sistema de distribución de riego
- Elaborar el presupuesto de obra y el cronograma de trabajo

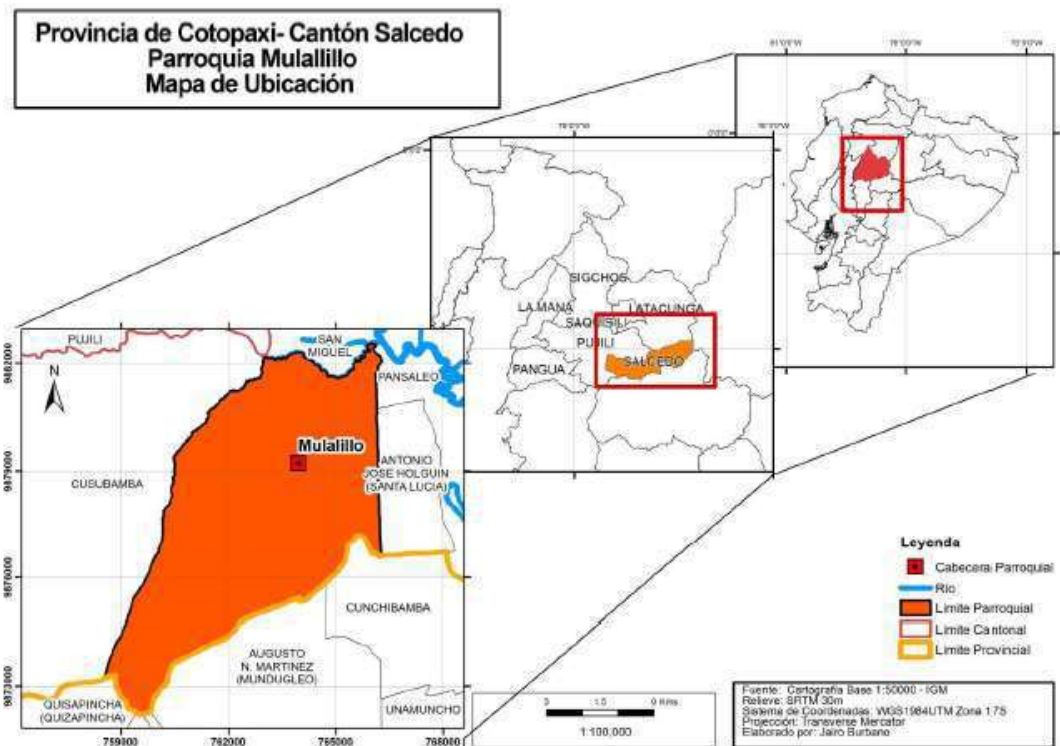
CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 Población

Según el plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Mulalillo en la comunidad Unión y Trabajo existen 69 familias con un aproximado de 500 habitantes. [36] **Anexo1**

Fig. 11. Ubicación de la parroquia Mulalillo.



Fuente: Cartografía Base 1:50.000 IGM (Equipo Consultor FEPP)

2.2 Materiales y equipos

2.2.1 Materiales

Tabla 6. Lista de Materiales

Descripción	Unidad
cilindros de Hormigón	6
Estacas de 40 cm	130
Spray Abro rojo	5
Pintura de esmalte rojo	1

Cinta de peligro	1
Clavo de acero	50
Clavo galvanizado	150

Realizado por: Douglas Cando

2.2.2 Equipos

Tabla 7. Lista de equipos utilizados en el levantamiento topográfico.

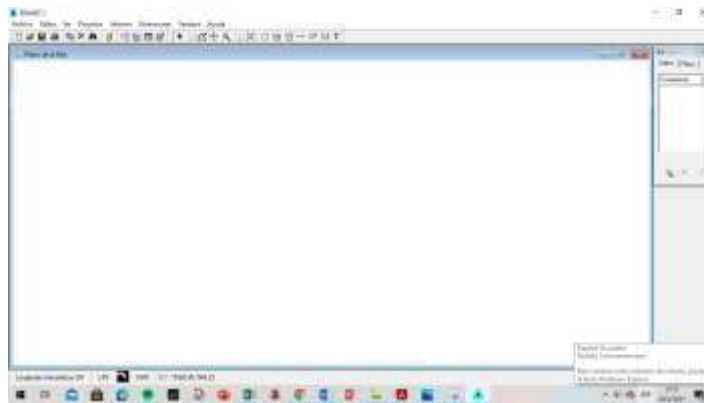
Equipo	Marca	Unidad
Estación Total	Sokkia CX 105	1
GPS	REACH RS2	1
GPS	TRIMBLE 5700	1
GPS	TRIMBLE 5800	1

Realizado por: Douglas Cando

Epanet.

Epanet es un software libre, desarrollado por la EPAS (Agencia de control Ambiental de los Estados Unidos)[37]. El programa permite realizar simulaciones de comportamiento hidráulico, consta de una red de tuberías, nodos, bombas, válvulas, tanques, depósitos de manera que el programa tiene la capacidad de determinar el caudal que circula por cada tramo de tubería así como también la presión en cada uno de los nudos. [38]

Fig. 12 Interfaz Epanet 2.0 vE



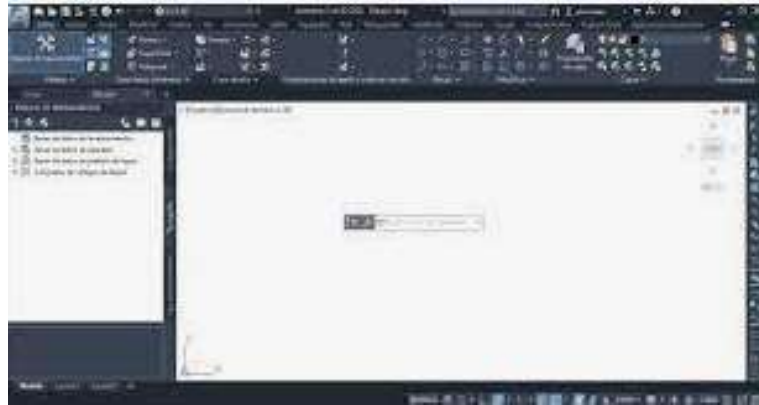
Fuente: Epanet 2.0 vE

AutoCAD Civil 3D

Es un software de autodesk que sirve para el cálculo de diversas estructuras relacionadas con el movimiento de tierras, topografía y redes de tubería es una

herramienta muy utilizada por ingenieros y topógrafos, dentro de las principales funciones o las más usadas son la importación de puntos, crear superficies a partir de puntos y cálculo de volúmenes.

Fig. 13 Interfaz AutoCAD Civil 3D



Fuente: Autodesk Civil 3D

2.3 Métodos

2.3.1 Plan de recolección de datos.

Para la recolección de datos se estableció una reunión con la directiva de la comunidad para dar a conocer el trabajo de campo que se debe realizar y la comunidad facilite toda la información para el estudio.

2.3.2 Levantamiento topográfico

- En el levantamiento topográfico el tiempo recorrido es de 15 días laborables.
- Inspección del lugar para determinar los linderos de colindan a la comunidad.
- Determinamos sitios estratégicos a fin de controlar los desplazamientos en el levantamiento.
- Colocamos puntos georreferenciados para el control de la topografía.
- Lotización de todas las parcelas de la comunidad.

2.3.3 Información Hidrológica

Para la información hidrológica se usara los datos de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI de la estación RUMIPAMBA SALCEDO CODIGO: M004 que cuenta con los datos necesarios como, humedad relativa, precipitación, presión atmosférica, temperatura de aire y velocidad de viento dicha información será necesaria para el cálculo de diseño agronómico del sistema.

2.3.4 Cultivos

En el trabajo de campo en la comunidad el 47.54 % de agricultores se dedica a la siembra de cebada, un 28,17% alfalfa, el 10.80% al cultivo de papa, el 3.76% a la cultivo de habas y cebolla y el 7.98% no cultivable debido a que esas áreas permanecen en el abandono por habitantes que no pertenecen a la comunidad.

2.4 Plan de procesamiento y Análisis de datos.

- Tabulación de los datos del tipo de cultivo
- Tabulación de los puntos obtenidos en el levantamiento topográfico.
- Subir los puntos del levantamiento al AutoCAD Civil 3D a fin de procesar los datos y obtener la lotización de la comunidad.
- Obtenido la lotización del sector intervenido en el AutoCAD Civil 3D realizamos la distribución de las líneas del sistema de riego

El diseño del sistema de riego parcelario consta de etapas

2.4.1 Diseño Agronómico

Es esta etapa es donde se determina los siguientes parámetros para posteriormente pasar al diseño Hidráulico:

- Evapotranspiración.
- Coeficiente de cultivo
- Las necesidades netas de agua
- Las necesidades totales de agua
- El caudal del emisor.
- Demanda requerida del sistema.

Durante esta etapa se utilizaran datos hídricos, información meteorológica, tipo de cultivo y de suelo.

2.4.2 Diseño Hidráulico

En el diseño Hidráulico una vez conocido en la etapa de diseño agronómico la demanda del sistema, se procede al cálculo de los siguientes parámetros que completan el sistema de riego las cuales constaran en una memoria de cálculo:

- Volumen y dimensionamiento del reservorio de agua.
- Perdidas de carga

- Sistema de líneas de distribución principales y secundarias
- Longitud del sistema principal y secundario
- Dimensionamiento del sistema de riego
- Con el software Epanet realizamos la simulación del sistema de riego con la finalidad de cumplir con la presión y caudal requerida por todo el sistema.
- Perfiles horizontales y verticales del sistema.
- Elaboración de presupuesto y APUS
- Cronograma de trabajo.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

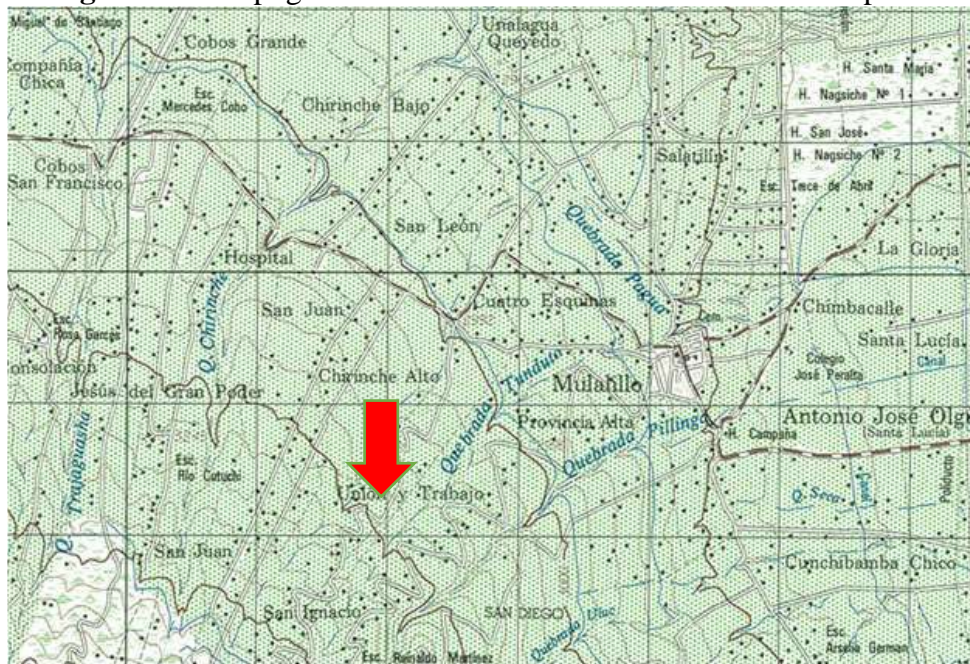
3.1 Levantamiento Topográfico.

Ubicación del lugar.

La comunidad Unión y Trabajo se encuentra ubicada según la carta topografía en cantón Salcedo con las siguientes coordenadas Norte: 9877524.94 Este: 761382,16 en la parroquia Mulalillo provincia de Cotopaxi, limitada por las siguientes comunidades.

- Norte: Comunidad San Juan.
- Sur: Comunidad San Ignacio.
- Este: Mulalillo.
- Oeste: Comunidad San Juan.

Fig. 14 Carta topográfica del cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi.







Fuente: Instituto Geofísico Militar Carta Topográfica (3890-I)

- **Topografía**





En la topografía se trabajó con 6 puntos de control detallados a continuación, se utilizaron los equipos mencionados en el capítulo II con el cual se realizó el levantamiento topográfico del proyecto. **Anexo 4**

Tabla 8. Punto de Control GPS-1

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO 			
PUNTOS DE CONTROL LEVANTADOS			
NOMENCLATURA DEL PUNTO:	GPS-1		
FECHA DE TOMA DE PUNTO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROYECTO:	DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		
PROPIETARIO:	UNION Y TRABAJO		
PROVINCIA:	COTOPAXI		
CANTÓN:	SALCEDO		
PARROQUIA:	MULALILLO		
DETALLES DE LA RED ESTÁTICO PARA PROYECTO			
EQUIPO OCUPADO:	GPS TRIMBLE MODELO 5700		
TIPO DE ANTENA RECEPTORA:	DOBLE FRECUENCIA		
MÉTODO UTILIZADO:	ENLAZADO A LA ESTACION PERMANENTE REGME (LATACUNGA)		
FECHA DE PROCESO:	Lunes 8 de Marzo de 2021		
PROF. DEL TRABAJO:	DOUGLAS CANDO		
PUNTO RESULTADO	PUNTO DE CONTROL GPS 1		
DATOS GEOGRÁFICOS:	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMÉTRICA
	9.876.496,645	760.854,892	3.474,725
PROYECCIÓN:	UTM	ZONA 17S	WGS - 84
IMÁGENES DE REFERENCIA			
UBICACIÓN ESPECÍFICA	EN EL LADO NORESTE DEL RESERVORIO		
			
FOTOGRAFÍA GPS 1	UBICACIÓN GPS 1		
OBSERVACIONES:			





Realizado por: Douglas Cando

Tabla 9. Punto de Control GPS-2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO 			
PUNTOS DE CONTROL LEVANTADOS			
NOMENCLATURA DEL PUNTO:	GPS-2		
FECHA DE TOMA DE PUNTO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROYECTO:	DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		
PROPIETARIO:	UNIÓN Y TRABAJO		
PROVINCIA:	COTOPAXI		
CANTÓN:	SALCEDO		
PARROQUIA:	MULALILLO		
DETALLES DE LA RED ESTÁTICO PARA PROYECTO			
EQUIPO OCUPADO:	GPS TRIMBLE MODELO 5700		
TIPO DE ANTENA RECEPTORA:	DOBLE FRECUENCIA		
MÉTODO UTILIZADO:	RTK (PUNTOS OBSERVADOS)		
FECHA DE PROCESO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROF. DEL TRABAJO:	DOUGLAS CANDO		
PUNTO RESULTADO	PUNTO DE CONTROL GPS 1		
DATOS GEOGRÁFICOS:	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMÉTRICA
	9.876.610,582	760.872,027	3.445,150
PROYECCIÓN:	UTM	ZONA 17S	WGS - 84
IMÁGENES DE REFERENCIA			
UBICACIÓN ESPECÍFICA	EN EL LADO NORESTE DEL RESERVORIO		
			
FOTOGRAFÍA GPS 2	UBICACIÓN GPS 2		
OBSERVACIONES:			

Realizado por: Douglas Cando

Tabla 10. Punto de Control GPS-3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO PUNTOS DE CONTROL LEVANTADOS 			
NOMENCLATURA DEL PUNTO:	GPS-3		
FECHA DE TOMA DE PUNTO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROYECTO:	DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		
PROPIETARIO:	UNION Y TRABAJO		
PROVINCIA:	COTOPAXI		
CANTÓN:	SALCEDO		
PARROQUIA:	MULALILLO		
DETALLES DE LA RED ESTÁTICO PARA PROYECTO			
EQUIPO OCUPADO:	GPS TRIMBLE MODELO 5700		
TIPO DE ANTENA RECEPTORA:	DOBLE FRECUENCIA		
MÉTODO UTILIZADO:	RTK (PUNTOS OBSERVADOS)		
FECHA DE PROCESO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROF. DEL TRABAJO:	DOUGLAS CANDO		
PUNTO RESULTADO	PUNTO DE CONTROL GPS 3		
	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMÉTRICA
DATOS GEOGRÁFICOS:	9.877.524,943	761.382,169	3.264,523
PROYECCIÓN:	UTM	ZONA 17S	WGS - 84
IMÁGENES DE REFERENCIA			
UBICACIÓN ESPECÍFICA	EN EL LADO NORESTE DEL RESERVORIO		
			
FOTOGRAFÍA GPS 3	UBICACIÓN GPS 3		
OBSERVACIONES:			





Realizado por: Douglas Cando

Tabla 11. Punto de Control GPS-4

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO 			
PUNTOS DE CONTROL LEVANTADOS			
NOMENCLATURA DEL PUNTO:	GPS-4		
FECHA DE TOMA DE PUNTO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROYECTO:	DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		
PROPIETARIO:	UNION Y TRABAJO		
PROVINCIA:	COTOPAXI		
CANTÓN:	SALCEDO		
PARROQUIA:	MULALILLO		
DETALLES DE LA RED ESTÁTICO PARA PROYECTO			
EQUIPO OCUPADO:	GPS TRIMBLE MODELO 5700		
TIPO DE ANTENA RECEPTORA:	DOBLE FRECUENCIA		
MÉTODO UTILIZADO:	RTK (PUNTOS OBSERVADOS)		
FECHA DE PROCESO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROF. DEL TRABAJO:	DOUGLAS CANDO		
PUNTO RESULTADO	PUNTO DE CONTROL GPS 4		
DATOS GEOGRÁFICOS:	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMÉTRICA
	9.877.556,609	761.427,383	3.259,667
PROYECCIÓN:	UTM	ZONA 17S	WGS - 84
IMÁGENES DE REFERENCIA			
UBICACIÓN ESPECÍFICA	EN EL LADO NORESTE DEL RESERVORIO		
			
FOTOGRAFÍA GPS 4	UBICACIÓN GPS 4		
OBSERVACIONES:			





Realizado por: Douglas Cando

Tabla 12. Punto de Control GPS-5

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO PUNTOS DE CONTROL LEVANTADOS 			
NOMENCLATURA DEL PUNTO:	GPS-5		
FECHA DE TOMA DE PUNTO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROYECTO:	DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		
PROPIETARIO:	UNION Y TRABAJO		
PROVINCIA:	COTOPAXI		
CANTÓN:	SALCEDO		
PARROQUIA :	MULALILLO		
DETALLES DE LA RED ESTÁTICO PARA PROYECTO			
EQUIPO OCUPADO:	GPS TRIMBLE MODELO 5700		
TIPO DE ANTENA RECEPTORA:	DOBLE FRECUENCIA		
MÉTODO UTILIZADO:	RTK (PUNTOS OBSERVADOS)		
FECHA DE PROCESO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROF. DEL TRABAJO:	DOUGLAS CANDO		
PUNTO RESULTADO	PUNTO DE CONTROL GPS 5		
DATOS GEOGRÁFICOS:	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMÉTRICA
	9.879.300,630	762.169,462	2.991,523
PROYECCIÓN:	UTM	ZONA 17S	WGS - 84
IMÁGENES DE REFERENCIA			
UBICACIÓN ESPECÍFICA	EN EL LADO NORESTE DEL RESERVORIO		
			
FOTOGRAFÍA GPS 5	UBICACIÓN GPS 5		
OBSERVACIONES:			

Realizado por: Douglas Cando

Tabla 13. Punto de Control GPS-6

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO PUNTOS DE CONTROL LEVANTADOS 			
NOMENCLATURA DEL PUNTO:	GPS-6		
FECHA DE TOMA DE PUNTO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROYECTO:	DISEÑO DEL RESERVORIO Y EL SISTEMA DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, PARA EL RIEGO PARCELARIO EN LA COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALILLO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		
PROPIETARIO:	UNION Y TRABAJO		
PROVINCIA:	COTOPAXI		
CANTÓN:	SALCEDO		
PARROQUIA:	MULALILLO		
DETALLES DE LA RED ESTÁTICO PARA PROYECTO			
EQUIPO OCUPADO:	GPS TRIMBLE MODELO 5700		
TIPO DE ANTENA RECEPTORA:	DOBLE FRECUENCIA		
MÉTODO UTILIZADO:	RTK (PUNTOS OBSERVADOS)		
FECHA DE PROCESO:	Lunes 8 de marzo de 2021		
PROF. DEL TRABAJO:	DOUGLAS CANDO		
PUNTO RESULTADO	PUNTO DE CONTROL GPS 6		
DATOS GEOGRÁFICOS:	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMÉTRICA
	9.879.222,812	762.261,997	2.995,028
PROYECCIÓN:	UTM	ZONA 17S	WGS - 84
IMÁGENES DE REFERENCIA			
UBICACIÓN ESPECÍFICA	EN EL LADO NORESTE DEL RESERVORIO		
			
FOTOGRAFÍA GPS 6	UBICACIÓN GPS 6		
OBSERVACIONES:			

Realizado por: Douglas Cando

- **Información Meteorológica.**

Clima.

En la parroquia Mulalillo la temperatura media anual en la alta montaña es de 12°C con tendencia a bajar de acuerdo a las precipitaciones [11], estos datos serán necesarios para el cálculo de la evapotranspiración en el diseño agronómico.

Hidrografía.

La comunidad Unión y Trabajo cuenta con dos canales de riego que abastecen de agua al sector, del sistema de riego Sunfo Laigua con una extensión total de 28.9 km que llega a la comunidad a través del ramal secundario y del sistema de riego Alta Fernández por su canal principal [36], de manera que podamos conocer la dotación de caudal que cada canal para abastecer al reservorio.

Datos meteorológicos.

La información meteorológica que se utilizara, será de la estación más cercana a la comunidad que va ser intervenida, la cual está ubicada en el sector de Rumipamba del cantón Salcedo en la **Tabla 14** se detallan sus especificaciones, donde se obtendrán datos como precipitación, humedad relativa y velocidad de viento que son necesarios para todo el cálculo de la evapotranspiración.

Tabla 14. Especificación red automática Salcedo

Estación Rumipamba Salcedo	
Código:	M0004
Provincia:	Cotopaxi
Propietario:	INAMHI
Latitud:	-1,020000
Longitud:	-78,594600
Altitud:	2685 metros
Tipo:	Meteorológica
Estado:	Operativa

Fuente: Red de estaciones automáticas hidrometeorológicas (INAMHI)

3.2 Diseño Agronómico.

En el diseño agronómico se utilizarán las ecuaciones enumeradas en el capítulo I utilizando los datos para realizar el cálculo típico que servirá como memoria de cálculo del proyecto utilizando los datos del mes de marzo del 2015.

Tabla 15.Datos meteorológicos de la estación Rumipamba-Salcedo.

Mes	Días	Temperatura Media °C	Temperatura Mínima °C	Temperatura Máxima °C	Humedad Relativa %	Velocidad de Viento (m/s)
Enero	31	14,1	10,1	20,1	79	0,944
Febrero	29	13,5	9	19,5	79	0,944
Marzo	31	14	9,5	20,3	78	1,385
Abril	30	14,2	9,1	21,3	77	0,944
Mayo	31	13,6	8,8	20	77	1,274
Junio	30	13,5	8,2	20,2	75	1,44
Julio	31	13,2	7,7	19,8	73	1,607
Agosto	31	12,9	6,9	19,4	70	1,44
Septiembre	30	12,8	6,8	19,5	74	1,357
Octubre	31	14,6	9,3	21	75	1,08
Noviembre	30	14,5	9,1	21,3	76	0,997
Diciembre	31	14,4	8,4	22,3	73	1,08

Fuente: Anuario meteorológico INAMHI 2015

3.2.1 Método de FAO Penman-Monteith

El método FAO permite calcular la evapotranspiración referencial del cultivo, utilizando los datos meteorológicos de la **Tabla 15**, se tomó como referencia el mes de marzo ya que es el mes en donde se realizó el estudio.

Datos:

T Media: 14°C

T máxima: 20.3°C

T mínima: 9.5°C

T mes-1:13.5°C

Z: 2685

u₂: 1.385 m/seg

3.2.2 Pendiente de la curva de presión de vapor (Δ)

Calculamos mediante la ecuación:

$$\Delta = \frac{4098 * \left[0,6108 * \exp\left(\frac{17,27 * T}{T + 273,3}\right) \right]}{(T + 273,3)^2}$$

$$\Delta = \frac{4098 * \left[0,6108 * \exp\left(\frac{17,27 * 14}{14 + 273,3}\right) \right]}{(14 + 273,3)^2}$$

$$\Delta = 0,104 \frac{\text{Kpa}}{^{\circ}\text{C}}$$

3.2.3 Flujo de calor del suelo (G mes)

Calculamos mediante la ecuación Ec.9

$$G_{\text{mes}} = 0,14(T_{\text{mes},i} - T_{\text{mes},i-1})$$

$$G_{\text{mes}} = 0,14(14 - 13,5)$$

$$G_{\text{mes}} = 0,07 \text{ MJ m}^{-2} \text{ min}^{-1}$$

3.2.4 Distancia Inversa de Tierra al sol (d_r)

Calculamos mediante la ecuación Ec.10

$$d_r = 1 + 0,033 * \cos\left(\frac{2\pi}{365} * J\right)$$

$$d_r = 1 + 0,033 * \cos\left(\frac{2\pi}{365} * 102\right)$$

$$d_r = 0,994$$

3.2.5 Declinación Solar (d)

Calculamos mediante la ecuación Ec.11

$$d = 0,409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi}{365} * J - 1,39\right)$$

$$d = 0,409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi}{365} * 102 - 1,39\right)$$

$$d = 0,146 \text{ rad}$$

3.2.6 Ángulo de radiación puesta al sol. (w_s)

Calculamos mediante la ecuación Ec.12

$$\varphi = -1,02^\circ = \varphi = -0.017 \text{ rad}$$

$$w_s = \arccos [-\tan(\varphi) \tan(\delta)]$$

$$w_s = \arccos [-\tan(-1,02) \tan(0,146)]$$

$$w_s = 1,329 \text{ rad}$$

3.2.7 Presión media de vapor de saturación (e_s)

Calculamos mediante la ecuación Ec.15

$$e^o(T_{\max}) = 0,6018 * \exp \left[\frac{17,27 * T_{\max}}{T_{\max} * 273,3} \right]$$

$$e^o(T_{\max}) = 0,6018 * \exp \left[\frac{17,27 * 20,3}{20,3 * 273,3} \right]$$

$$e^o(T_{\max}) = 2,382 \text{ KPa}$$

$$e^o(T_{\min}) = 0,6108 * \exp \left[\frac{17,27 * T_{\min}}{T_{\min} * 273,3} \right]$$

$$e^o(T_{\min}) = 0,6108 * \exp \left[\frac{17,27 * 9,5}{9,5 * 273,3} \right]$$

$$e^o(T_{\min}) = 1,187 \text{ KPa}$$

Calculamos mediante la ecuación Ec.14

$$e_s = \frac{e^o(T_{\max}) + e^o(T_{\min})}{2}$$

$$e_s = \frac{2,382 + 1,187}{2}$$

$$e_s = 1,784 \text{ KPa}$$

3.2.8 Presión de vapor real (e_a)

$$e_a = e^o(T_{\min}) = 0,611 * \exp \left[\frac{17,27 * T_{\min}}{T_{\min} * 273,3} \right]$$

$$e_a = e^o(T_{\min}) = 0,611 * \exp \left[\frac{17,27 * 9,5}{9,5 * 273,3} \right]$$

$$e_a = e^o(T_{\min}) = 1,88 \text{ KPa}$$

3.2.9 Temperatura Máxima (T_{\max}, K^4)

Calculamos mediante la ecuación Ec.16

$$T_{\max, K^4} = (^\circ\text{C} + 273,16)^4$$

$$T_{\max, K^4} = (20,3 + 273,16)^4$$

$$T_{\max, K^4} = 7,41 * 10^9$$

3.2.10 Temperatura Mínima (T_{\max, K^4})

$$T_{\min, K^4} = (^\circ\text{C} + 273,16)^4$$

$$T_{\min, K^4} = (9,5 + 273,16)^4$$

$$T_{\min, K^4} = 6,38 * 10^9$$

3.2.11 Calor latente de Vaporización (λ)

Calculamos mediante la ecuación Ec.19

$$\lambda = 2.501 - (2,361 * 10^{-3}) * T$$

$$\lambda = 2.501 - (2,361 * 10^{-3}) * 14$$

$$\lambda = 2,47 \text{ MJ Kg}^{-2}$$

3.2.12 Presión atmosférica (P)

Calculamos mediante la ecuación Ec.21

$$P = 101,3 \left(\frac{293 - 0,0065z}{293} \right)^2$$

$$P = 101,3 \left(\frac{293 - 0,0065 * 2685}{293} \right)^2$$

$$P = 89,59 \text{ KPa}$$

3.2.13 Constante psicométrica (γ)

Calculamos mediante la ecuación Ec.20

$$\gamma = 0,00163 \frac{P}{\lambda}$$

$$\gamma = 0,00163 \frac{89,59}{2,47}$$

$$\gamma = 0,059122 \text{ KPa } ^\circ\text{C}^{-1}$$

3.2.14 Radiación extraterrestre para periodos horarios menores (R_a)

Calculamos mediante la ecuación Ec.7

$$R_a = \frac{24 * 60}{\pi} G_{sc} d_r [(w_s) * \sin(\varphi) \sin(\delta) + \cos(\varphi) \cos(\delta) (\sin(w_s))]$$

$$R_a = \frac{24 * 60}{\pi} 0,082 * 0,994 [(1,329) * \sin(-0,017) \sin(0,146) + \cos(-0,017) \cos(0,146) (\sin(1,329))]$$

$$R_a = 35,75 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$$

3.2.15 Radiación derivada de las diferencias térmicas. (R_s)

Calculamos mediante la ecuación Ec.5

$$R_s = K_{Rs} \sqrt{(T_{\max} - T_{\min})} * R_a$$

$$R_s = 0,16 \sqrt{(20,3 - 9,5)} * 35,75$$

$$R_s = 18,797 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$$

3.2.16 Radiación solar en un día despejado (R_{s0})

Calculamos mediante la ecuación Ec.6

$$R_{s0} = (0,75 + 2 * 10^{-5} * z) R_a$$

$$R_{s0} = (0,75 + 2 * 10^{-5} * 2685) * 35,75$$

$$R_{s0} = 28,73 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$$

3.2.17 Radiación neta de onda larga (R_{nl})

Calculamos mediante la ecuación Ec.4

$$R_{nl} = \sigma \left(\frac{T_{\max, K^4} + T_{\min, K^4}}{2} \right) (0,34 - 0,14 \sqrt{e_a}) \left(1,35 * \frac{R_s}{R_{s0}} - 0,39 \right)$$

$$R_{nl} = 4,903 * 10^{-9} \left(\frac{7,41 * 10^9 - 6,38 * 10^9}{2} \right) (0,34 - 0,14 \sqrt{1,187}) \left(1,35 * \frac{18,797}{28,73} - 0,39 \right)$$

$$R_{nl} = 3,316 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$$

3.2.17 Radiación neta solar o de onda corta (R_{ns})

Calculamos mediante la ecuación Ec.3

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s$$

$$R_{ns} = (1 - 0,23) * 18,797$$

$$R_{ns} = 14,47 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$$

3.2.18 Radiación neta (Rn)

Calculamos mediante la ecuación Ec.2

$$R_n = R_{ns} - R_{nl}$$

$$R_n = 14,4 - 3,316$$

$$R_n = 11,084 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$$

3.2.19 Evapotranspiración

Calculamos mediante la ecuación Ec.1

$$ET_0 = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)}$$

$$ET_0 = \frac{0,408 * 0,104 (14,47 - 0,07) + 0,059 \frac{900}{14 + 273} * 1,385(1,784 - 1,88)}{0,104 + 0,059 (1 + 0,34 * 1,385)}$$

$$ET_0 = 3,07 \text{ mm/día}$$

Tabla 16. Evapotranspiración diaria y mensual para todo el año.

Mes	Temp Min °C	Temp Max °C	ETo mm/día	ETo mm/mes
Enero	10,1	20,1	2,94	91,27
Febrero	9	19,5	2,81	78,58
Marzo	9,5	20,3	3,07	95,39
Abril	1	21,3	2,93	88,28
Mayo	8,8	20	2,77	80,59
Junio	8,2	20,2	2,95	79,29
Julio	7,7	19,8	3,04	84,56
Agosto	6,9	19,4	3,1	80,91
Septiembre	6,8	19,5	3,1	82,14
Octubre	9,3	21	3,03	93,63
Noviembre	9,1	21,3	3,08	92,15
Diciembre	14,4	22,3	3,26	100,92
Promedio	8,4	20,39	3,01	86,82

Realizado por: Douglas Cando

Una vez determinado el cálculo de la evapotranspiración referencial del mes de marzo, realizamos el mismo cálculo para los demás meses del año y tomamos el valor máximo que se haya obtenido en todo el año, utilizando el mes de diciembre como el valor para seguir con el cálculo de la evapotranspiración de cultivo.

3.2.20 Kc coeficiente de cultivo.

Según la **Tabla 17** para el coeficiente de cultivo Kc tomamos en valor crítico de las 3 etapas de cultivo.

Tabla 17. Valores de Kc para diferentes etapas de cultivos.

Cultivo	Primera Fase	Segunda Fase	Tercera Fase
Cebada/Avena/ Trigo	0,35	0,75	1,15

Fuente: CONGOPE (2017)

3.2.21 Cálculo de la evapotranspiración de cultivo. (ETc)

Calculamos mediante la ecuación Ec.22

$$ETc = Kc * ETo$$

$$ETc = 1,15 * 100,92$$

$$ETc = 116,058 \frac{mm}{mes}$$

3.2.22 Cálculo Precipitación Efectiva. (Pe)

Para el cálculo de la precipitación efectiva se utiliza las siguientes ecuaciones dependiendo del valor de precipitación que tenga cada mes.

$$Pe = 0,8 * PP - 24 \quad \text{si } PP > 75 \text{ mm/mes} \quad \text{Ec. 40}$$

$$Pe = 0,6 * PP - 10 \quad \text{si } PP \leq 75 \text{ mm/mes} \quad \text{Ec. 41}$$

Tabla 18. Valor de precipitación Efectiva de todo el año.

Mes	PP mm/ mensual	PE mm/mensual
Enero	102,1	57,7
Febrero	65,9	29,5
Marzo	29,1	7,5
Abril	69,7	31,8
Mayo	15,1	0,0
Junio	9,6	0,0
Julio	6,5	0,0
Agosto	13,0	0,0
Septiembre	20,5	2,3
Octubre	70,5	32,4
Noviembre	70,5	32,4
Diciembre	24,6	4,8

Total	497,1	198.4
-------	-------	-------

Realizado por: Douglas Cando

3.2.23 Necesidad neta de riego (Nn)

Calculamos mediante la ecuación Ec.25

$$Nn = ETc - Pe$$

$$Nn = 116,058 - 4,8$$

$$Nn = 111,258 \frac{\text{mm}}{\text{mes}}$$

$$Nn = 3,588 \frac{\text{mm}}{\text{dia}}$$

3.2.24 Necesidades brutas de agua (Nb)

Calculamos mediante la ecuación Ec.26

Según la **Tabla 3** en eficiencia de riego por el método a regar se utilizara una eficiencia del 80% correspondiente a riego por aspersión.

$$Nb = \frac{Nn \text{ mm/dia}}{Ea} * 100$$

$$Nb = \frac{3,58}{80\%} * 100$$

$$Nb = 139,07 \frac{\text{mm}}{\text{dia}}$$

$$Nb = 4,48 \frac{\text{mm}}{\text{mes}}$$

Tabla 19. Valores de Necesidades netas (Nn) y brutas (Nb) de riego para todo el año

Mes	Días	Kc	ETo mm/día	ETo mm/mes	Pe mm/mes	Pe mm/dia	ETc mm/dia	Nn mm/mes	Nn mm/dia	Nb mm/dia 80%	Nb mm/mes 80%
Enero	31	1,15	2,94	91,27	57,7	1,86	104,96	47,26	1,52	1,91	59,08
Febrero	29	1,15	2,81	78,58	29,5	1,02	90,37	60,87	2,10	2,62	76,08
Marzo	31	1,15	3,08	95,39	7,5	0,24	109,70	102,20	3,30	4,12	127,75
Abril	30	1,15	2,93	88,28	31,8	1,06	101,52	69,72	2,32	2,91	87,15
Mayo	31	1,15	2,77	80,59	0	0,00	92,68	92,68	2,99	3,74	115,85
Junio	30	1,15	2,95	79,29	0	0,00	91,18	91,18	3,04	3,80	113,98
Julio	31	1,15	3,04	84,56	0	0,00	97,24	97,24	3,14	3,92	121,56
Agosto	31	1,15	3,1	80,91	0	0,00	93,05	93,05	3,00	3,75	116,31
Septiembre	30	1,15	3,1	82,14	2,3	0,08	94,46	92,16	3,07	3,84	115,20
Octubre	31	1,15	3,03	93,63	32,4	1,05	107,67	75,27	2,43	3,04	94,09
Noviembre	30	1,15	3,08	92,15	32,4	1,08	105,97	73,57	2,45	3,07	91,97
Diciembre	31	1,15	3,26	100,92	4,8	0,15	116,06	111,26	3,58	4,48	139,07

Realizado por: Douglas Cando

3.2.25 Calculo de láminas de riego.

En la Tabla 19 se determina la necesidad bruta de riego para el mes de diciembre y de todo el año.

3.2.26 Lamina de riego (Lc)

La lámina neta de riego se calcula con la ecuación. Ec.27. Según el Atlas Medio Socio Ambiental de la Provincia de Cotopaxi en la parroquia Mulalillo en sectores altos se puede encontrar un tipo de suelo franco arenoso. [39]

Tabla 20. Valores requeridos para el cálculo de lámina neta.

Textura	Densidad Aparente (Da %)	Capacidad de campo (Cc %)	Punto de Marchitez (Pm%)	Capacidad de retención (Cc%)
Franco Arenoso	1,5	14	6	120

Fuente: CONGOPE (2017)

Tabla 21. Valore Pr y f para el cálculo de lámina neta.

Cultivo	Profundidad Radicular (Pr) mm	Fracción de agotamiento (f)
Pastos	600	0.5

Fuente: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (FAO)

$$Lc = (Cc - Pm) * da * pr * f$$

$$Lc = (0,14 - 0,06) * 1,5 * 600 * 0,5$$

$$Lc = 36mm$$

3.2.26 Lamina total de riego. (Lb)

La lámina bruta de riego se calcula con la ecuación. Ec.28

$$Lb = \frac{Ln}{Ea}$$

$$Lb = \frac{36 mm}{0,9}$$

$$Lb = 45 mm$$

3.2.27 Intervalo de riego.

$$I_R = \frac{Lb}{Ea}$$

$$I_R = \frac{40}{4,48}$$

$$I_R = 8,92 \approx 8 \text{ días}$$

3.2.28 Calculo lámina bruta ajustada

$$D_{ba} = Nb * I_R$$

$$D_{ba} = 4,48 \frac{\text{mm}}{\text{dia}} * 8 \text{ dia}$$

$$D_{ba} = 35,84 \text{mm}$$

De esta manera determinamos la cantidad agua que se necesita regar un cultivo para un cierto intervalo de riego.

3.2.29 Tiempo de riego (Tr)

Es el tiempo necesario para que la lámina de agua, se infiltre en el terreno. Ec.30

Tabla 22. Valores para el cálculo de tiempo de riego.

Tipo de suelo	Clasificación	Velocidad (mm/hora)
Franco Arenoso	Media	12-18

Fuente: CONGOPE (2017)

$$Tr = \frac{Lb}{Vi}$$

$$Tr = \frac{35,84 \text{mm}}{15 \text{mm/h}}$$

$$Tr = 2,38 = 3 \text{ horas}$$

3.2.30 Selección del aspersor.

Calculamos un caudal teórico en base a la separación de los aspersores, tomando en cuenta que la velocidad calculada sea menor que la velocidad de infiltración.

Tiempo estimado de riego para el sector campesino es de: 6h

$$V_a = \frac{D_{ba}}{Tr}$$

$$V_a = \frac{35,84 \text{ mm}}{6 \text{ h}}$$

$$V_a = 5,97 \text{mm/h}$$

Determinamos que la velocidad calculada es de 7.43 mm/h el cual es menor que la velocidad de infiltración de la **Tabla 4**.

3.2.31 Caudal Teórico

Para determinar el caudal teórico asumimos los espaciamientos del aspersor valores de $S_a = 20m$ y $S_i = 20m$.

$$Q_a = V_a * S_a * S_i$$

$$Q_a = \frac{5.97}{1000} * 20 * 20$$

$$Q_a = 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

Por ende para la línea de conducción se tomara el caudal de 5,33 m³/h y para la selección del aspersor utilizamos el catalogo del proveedor para su diseño.

Tabla 23. Especificación técnica del aspersor.

Color de rotor	Color de boquilla (mm)	P (bar)	Q (m ³ /h)	D (m)	Espaciamiento (m)					
					12x15	12x18	15x15	15x18	18x18	20x20
Rojo	3.5x2.5L Azul	3.0	1.240	27.2	6.9	5.7	5.5	4.6	3.8	3.1
		4.0	1.430	27.2	7.9	6.6	6.4	5.3	4.4	3.6
		5.0	1.620	27.2	9.0	7.5	7.2	6.0	5.0	4.1
	4.0x2.5L Negro	3.0	1.490	28.0	8.3	6.9	6.6	5.5	4.6	3.7
		4.0	1.740	29.0	9.7	8.1	7.7	6.4	5.4	4.4
		5.0	1.950	29.2	10.8	9.0	8.7	7.2	6.0	4.9
Negro	4.5x2.5L Marrón	3.0	1.790	29.7	9.9	8.3	8.0	6.6	5.5	4.5
		4.0	2.070	30.2	11.5	9.6	9.2	7.7	6.4	5.2
		5.0	2.320	32.2	12.9	10.7	10.3	8.6	7.2	5.8
	5.0x2.5L Violeta	3.0	2.110	31.5	11.7	9.8	9.4	7.8	6.5	5.3
		4.0	2.400	33.2	13.3	11.1	10.7	8.9	7.4	6.0
		5.0	2.690	35.2	14.9	12.5	12.0	10.0	8.3	6.7
	5.5x2.5L Naranja	3.0	2.390	32.2	13.3	11.1	10.6	8.9	7.4	6.0
		4.0	2.760	34.2	15.3	12.8	12.3	10.2	8.5	6.9
		5.0	3.090	35.0	17.2	14.3	13.7	11.4	9.5	7.7
	6.0x2.5L Rojo	3.0	2.700	34.2	15.0	12.5	12.0	10.0	8.3	6.8
		4.0	3.160	36.0	17.6	14.6	14.0	11.7	9.8	7.9
		5.0	3.540	34.0	19.7	16.4	15.7	13.1	10.9	8.9

Fuente: NAANDANJAIN (Irrigation Company)

3.2.32 Calculo del diámetro efectivo.

Para el cálculo del diámetro efectivo se trabajara con un porcentaje del 85%

$$D_e = 0,9 * D_{mojado}$$

$$D_e = 0,85 * 32m$$

$$D_e = 27,2m$$

3.2.33 Separación de aspersores laterales.

La separación lateral del aspersor con una intervención del viento de 2 m/seg que es menor a 8m/seg es un valor del 60%.

Tabla 24. Diámetro mojado según la velocidad e viento.

Disposición	Viento	Separación de aspersores
Espacio rectangular o cuadrado	Sin viento	65%D
	2m/seg	60%D
	3,5m/seg	50%D
	>3,5 m/seg	30%D

Fuente: CONGOPE (2017)

$$S_a = 0,6 * D_e$$

$$S_a = 0,6 * 27,2$$

$$S_a = 16,32 = S_a = S_i = 15m$$

3.2.34 Intensidad de riego

$$I_r = \frac{Q_a}{S_a * S_i}$$

$$I_r = \frac{2,38 \frac{m^3}{h}}{15m * 15m} * 1000$$

$$I_r = 10,57mm/h$$

3.2.35 Cálculo de Tiempo de riego por turno

$$T_{rt} = \frac{D_{ba}}{I_r}$$

$$T_{rt} = \frac{35,84mm}{10,57mm/h}$$

$$T_{rt} = 3,39h$$

$$T_{rt} = 3 h 40 min$$

3.2.36 Cálculo de área que cubre el aspersor

$$A_m = FNR * \#turno * area$$

$$A_m = 1 * 8 * (15 * 15) m^2$$

$$A_m = 1800m^2$$

3.2.37 Cálculo de número de aspersor por parcela.

$$\# \frac{A}{p} = \frac{S}{A_m}$$

$$\# \frac{A}{p} = \frac{4565,927 \text{ m}^2}{1800 \text{ m}^2}$$

$$\# \frac{A}{p} = 2,53 = 3 \text{ Asp}$$

3.3 Diseño Hidráulica

Cálculo volumen de agua.

La superficie de riego una vez determinado la topografía es de 171.28 Ha, de tal manera que para abastecer esa superficie dado que el caudal sentenciado es de 21 litros, se trabajara con 2 turnos por día de 8 horas y de igual manera 8 horas de reposición.

Tabla 25. Matriz de acceso al recurso hídrico.

Nº	Comunidad/ Barrio/ Sector	Agua de riego	Acequia/ Canal	Caudal lt/seg
1	Unión y Trabajo	Si	Alta Fernández	21

Fuente: Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

Tiempo de llenado de 8 horas con un caudal de 21 lt/seg

$$V = 8 \text{ h} * 21 \frac{\text{l}}{\text{seg}} * \frac{3600 \text{ seg}}{\text{h}}$$

$$V = 604800 \text{ lt}$$

$$V = 604,8 \text{ m}^3$$

Volumen de diseño en 2 turnos diarios

$$V \text{ diseño} = 604,8 \text{ m}^3 * 2$$

$$V \text{ diseño} = 1200 \text{ m}^3$$

3.3.1 Cálculo del volumen del reservorio.

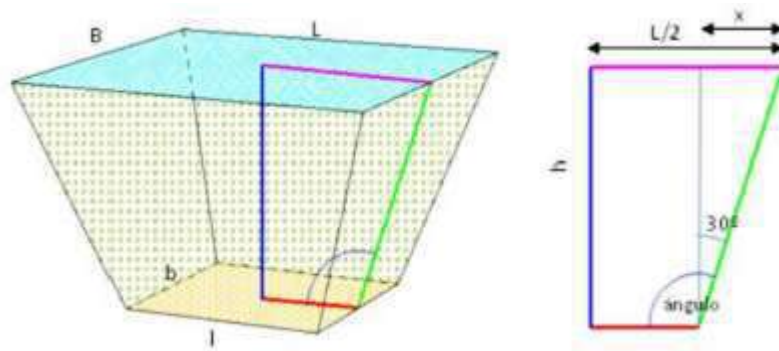
En volumen del reservorio por las condiciones topográficas del lugar será excavado de manera que gran parte queda por es almacenada debajo del nivel del suelo[31] .Para el cálculo del reservorio se lo realizara con el esquema de un tronco invertido que a través

de las áreas de sus bases permite calcular el volumen del reservorio, que viene dado con la siguiente formula.

$$V = \frac{h}{3} (A1 + A2 + \sqrt{A1 * A2})$$

El estudio de suelo determino un Angulo de fricción es de 31.77° [40], de manera que para el cálculo de la pendiente del talud se utilizara un ángulo de 30°

Fig. 15 Esquema de cálculo de un tronco invertido



Realizado por: Douglas Cando.

$$\tan 30^\circ = \frac{x}{h}$$

$$x = h * \tan 30^\circ$$

$$x = 4 * \tan 30^\circ$$

$$x = 2,31 \text{ m}$$

$$x = 2,30 \text{ m}$$

Relación $\frac{B}{L} = 0,9$

$$B = 0,9 * L$$

$$b = B - 2X$$

$$l = L - 2X$$

Volumen de Almacenamiento

$$V = \frac{h}{3} * [(B * L) + (b * l) + \sqrt{(B * L) * (b * l)}]$$

$$1200 = \frac{4}{3} * [(0,9 * L * L) + (0,9 * L - 2X)(L - 2X) + \sqrt{(0,9 * L)(0,9 * L - 2X)(L - 2X)}]$$

$$1200 = \frac{4}{3} * \left[(0,9 * L^2) + (0,9 * L - 4,6)(L - 4,6) + \sqrt{(0,9 * L^2)(0,9 * L - 4,6)(L - 4,6)} \right]$$

$$L = 20,63\text{m}$$

$$L = 21 \text{ m}$$

$$\mathbf{B = 0,9 * L}$$

$$B = 0,9 * 21 \text{ m}$$

$$B = 18,9 \text{ m}$$

$$B = 19\text{m}$$

$$\mathbf{b = B - 2X}$$

$$b = 19 - 2 * 2,3$$

$$b = 14,4\text{m}$$

$$b = 15 \text{ m}$$

$$\mathbf{l = L - 2X}$$

$$l = 21 - 2 * 2,3$$

$$l = 16,4 \text{ m}$$

$$l = 17 \text{ m}$$

Dimensiones del tanque reservorio.

$$\mathbf{L = 21 \text{ m}}$$

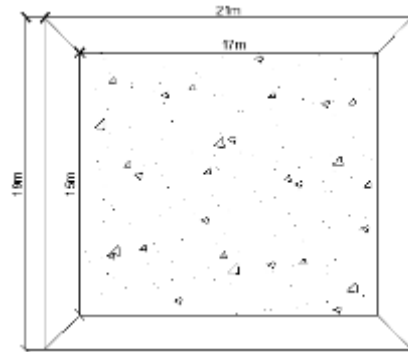
$$\mathbf{l = 17 \text{ m}}$$

$$\mathbf{B = 19 \text{ m}}$$

$$\mathbf{b = 15 \text{ m}}$$

Para facilitar la limpieza del tanque por sedimentación en fondo del reservorio se trabajara con una pendiente del 1%, donde se colara una tubería adicional para el desagüe.

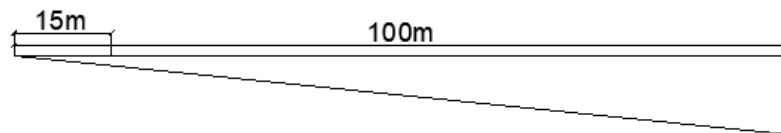
Fig. 16. Vista en planta del tanque reservorio.



Realizado por: Douglas Cando

Al valor de la profundidad se suma el valor obtenido en relacion con la pendiente.

Fig. 17. Cálculo de la distancia para pendiente del tanque.



Realizado por: Douglas Cando

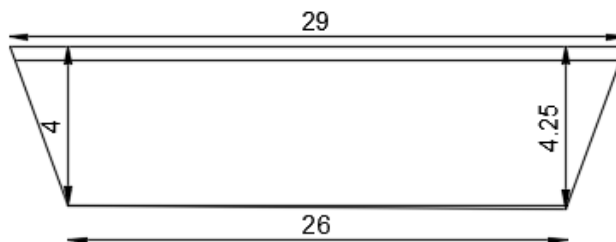
$$\frac{1 \text{ m}}{100\text{cm}} = \frac{x}{15 \text{ m}}$$

$$x = \frac{15 * 1}{100}$$

$$x = 0,15\text{m} = 15\text{cm}$$

De esta manera determinamos la altura para la pendiente de desagüe con un valor de 4.25 m y la siguiente de 4m.

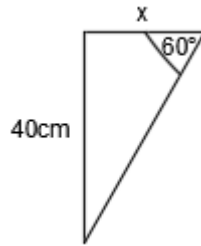
Fig. 18. Vista de la pendiente del reservorio para desagüe.



Realizado por: Douglas Cando

Cálculo del volumen real de agua.

Para la altura de seguridad se tomara un valor de 40cm que será desde la altura total hasta el espejo de agua.



$$x = \frac{40}{\tan 30^\circ}$$

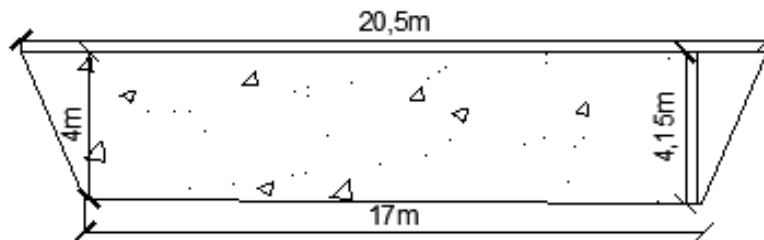
$$x = 23\text{cm} \approx 25\text{cm}$$

Para la longitud real del reservorio será

$$21 - 2 * 0,25 = 20,5\text{m.}$$

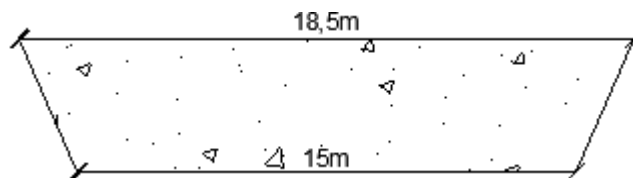
$$19 - 2 * 0,25 = 18,5 \text{ m}$$

Fig. 19. Visa frontal del reservorio.



Realizado por: Douglas Cando

Fig. 20. Vista lateral derecha del reservorio.



Realizado por: Douglas Cando

Calculo Volumen total de agua del reservorio

$$\text{Vol}_{\text{Total}} = \frac{h_{\text{prom}}}{3} * [A1 + A2 + \sqrt{A1 * A2}]$$

Donde

A1: Área superior

A2: Área inferior

$$A1 = 20,5 * 17 = 348,5 \text{ m}^2$$

$$A2 = 18,5 * 15 = 277,5 \text{ m}^2$$

$$h_{\text{prom}} = \frac{4 + 4,25}{2} = 4,13$$

$$\text{Vol}_{\text{Total}} = \frac{h_{\text{prom}}}{3} * [A1 + A2 + \sqrt{A1 * A2}]$$

$$\text{Vol}_{\text{Total}} = \frac{4,13}{3} * [348,5 + 277,5 + \sqrt{348,5 * 277,5}]$$

$$\text{Vol}_{\text{Total}} = 1289 \text{ m}^3$$

Anexo 5

3.4 Diseño de la línea de conducción

Caudal sentenciado (Q)

El caudal sentenciado a la comunidad es de 21 lt/seg con el cual se realizara la distribución de la red principal.

Velocidad de salida (V)

Mediante el teorema de Torricelli se puede afirmar que la velocidad de salida de un líquido por un orificio que está a una altura determinada de la superficie[41] se calcula con la siguiente ecuación.

$$V = \sqrt{2 * g * h}$$

Para el diseño se toma la velocidad de 1 m/seg

Caudal de salida (Q)

El caudal de distribución será de Q= 21 lt/seg

Cálculo del diámetro (D)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.02 * \frac{m^3}{s}}{\pi * 1 * \frac{m}{s}}}$$

$$D = 0.159m$$

Selección de Tubería

En las tres líneas de la salida del cual será con una tubería de diámetro de 160mm de 0.5 MPa

Tabla 26.Especificación Técnica de Tubería PVC

Diámetro Nominal (mm)		Diámetro Interior mm	Espesor Nominal mm	Presión de Trabajo		
UNIÓN U/Z	UNIÓN E/C			MPa	PSI (lb/pulg ²)	Kgf/cm ²
160		153.6	3.2	0.50	73	5.10
		152.2	3.9	0.63	91	6.43
		150.0	5.0	0.80	116	8.16
		147.6	6.2	1.00	145	10.20
		144.8	7.6	1.25	181	12.75

Fuente: Tubería PVC (Catalogo Plastigama)

Línea de conducción

Se estableció 3 sistemas de distribución de acuerdo a la topografía del sector con el fin de abastecer un caudal definido a cada parcela. **Anexo 6-7**

Coefficiente de rugosidad del material

C = 150 Tubería PVC

Perdida de carga Unitaria. (Hf)

$$H_f = 10,643 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.85} * D^{-4.87}$$

$$H_f = 10,674 * \left(\frac{0,02}{150}\right)^{1,852} * \left(\frac{153,6}{1000}\right)^{-4,871}$$

$$H_f = 0,0065$$

Perdida de carga total. (HfTotal)

Longitud de tubería = 40m

$$H_f = 0,04556 * \text{Longitud de tubería}$$

$$H_f = 0,0065 * 40\text{m}$$

$$H_f = 0.26\text{m}$$

Cota de salida. (CPzs)

Para el primer tramo de cálculo la cota piezométrica de salida será igual a la cota donde se encuentra ubicado el reservorio, donde empieza la distribución.

$$CPzs = 3473.32 \text{ m. s. n. m}$$

Cota de llegada de Proyecto. (CTs)

$$CTs = 3461,28\text{m. s. n. m}$$

Cota de Piezométrica de llegada. (CPz)

$$CPz = CPzs - HfTotal$$

$$CPz = 3473.32 \text{ m} - 0.26\text{m}$$

$$CPz = 3473.06 \text{ m}$$

Presión de tubería. (Pa)**Cota de llegada de proyecto. (CTs)**

$$CTs = 3467,28 \text{ m}$$

$$Pa = CPz - CTbr$$

$$Pa = 3473.06 \text{ m} - 3467,28 \text{ m}$$

$$Pa = 5.78 \text{ m. c. a}$$

De modo que la cota piezométrica debe ser superior a la cota de proyecto para asegurando la presión necesaria.

$$CPz > CTz$$

$$3473.06 \text{ m} > 3467.28 \text{ m} \text{ okay}$$

Cálculo de la velocidad (V)

$$V = \frac{Q}{A}$$
$$V = \frac{0,02}{\left(\frac{\pi * \left(\frac{153.6}{1000} \right)^2}{4} \right)}$$

$$V = 1.07 \text{ m/seg}$$

$$0.6 \frac{\text{m}}{\text{seg}} < 1.07 \frac{\text{m}}{\text{seg}} < 5 \frac{\text{m}}{\text{seg}} \text{ Okay}$$

A tubería parcialmente llena, la velocidad mínima permisible es de 60cm/seg, cuando el flujo está a tubería llena, la velocidad mínima permisible es de 90cm/seg. La velocidad máxima permisible varía entre de 3 a 5 m/seg este valor depende de tipo del material que está construido. [42]

Línea de Distribución Sistema 1														
Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf Total	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota	Presión m.c.a	Diámetro	Observación
								Proyecto	Proyecto	Piezométrica	Piezométrica		Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
0	0,00	0	0	0	0	0	0,000	3473,32	3467,28	0	0	0		
2	0,40	40	150	153,6	0,0065	0,26	1,079	3473,32	3467,28	3473,32	3473,06	5,78	PVC 0.5 Mpa	Codo de 45° 4 plg
3	0,80	40	150	153,6	0,0065	0,26	1,079	3467,28	3461,59	3473,06	3472,80	11,21		Collarín Toma 1
4	100,00	20	150	153,6	0,0065	0,13	1,079	3461,587	3457,42	3472,80	3472,67	15,25		Collarín Toma 2
5	140,00	40	150	153,6	0,0065	0,26	1,079	3457,42	3447,19	3472,67	3472,41	25,22		Collarín Toma 3
6	180,00	40	150	153,6	0,0065	0,26	1,079	3447,19	3440,80	3472,41	3472,14	31,34		Collarín Toma 4
7	220,00	40	150	153,6	0,0065	0,26	1,079	3440,8	3430,79	3472,14	3471,88	41,09		Collarín Toma 5
8	250,00	30	150	153,6	0,0065	0,20	1,079	3430,79	3423,61	3471,88	3471,69	48,07		reductor 160 a 90 mm
9	270,00	20	150	82,8	0,1090	2,18	3,714	3423,613	3418,74	3471,69	3469,51	50,77		PVC 1Mpa
10	300,00	30	150	82,8	0,1090	3,27	3,714	3418,743	3414,38	3469,51	3466,24	51,86	Collarín Toma 7	
11	330,00	30	150	82,8	0,1090	3,27	3,714	3414,38	3410,02	3466,24	3462,97	52,95	Codo de 45° 4 plg	
12	380,00	50	150	82,8	0,1090	5,45	3,714	3410,017	3397,58	3462,97	3457,52	59,94	Collarín Toma 8	
13	420,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3397,58	3388,12	3457,52	3453,17	65,05	Collarín Toma 9	
14	460,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3388,119	3378,66	3453,17	3448,81	70,15	Collarín Toma 10	
15	500,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3378,66	3370,02	3448,81	3444,45	74,43	Collarín Toma 11	
16	520,00	20	150	82,8	0,1090	2,18	3,714	3370,018	3366,10	3444,45	3442,27	76,17	Conexión Y	
17	540,00	20	150	82,8	0,1090	2,18	3,714	3366,1	3360,75	3442,27	3440,09	79,34	Collarín Toma 12	
18	580,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3360,753	3352,86	3440,09	3435,73	82,87	Collarín Toma 13	
19	620,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3352,864	3345,04	3435,73	3431,37	86,33	Collarín Toma 14	
20	660,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3352,864	3335,21	3431,37	3427,02	91,81	Collarín Toma 15	
21	690,00	30	150	82,8	0,1090	3,27	3,714	3335,21	3328,05	3427,02	3423,75	95,70	codo de 45° 4plg	
22	720,00	30	150	82,8	0,1090	3,27	3,714	3328,045	3322,87	3423,75	3420,48	97,61	Collarín Toma 16	

23	760,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3322,87	3316,11	3420,48	3415,69	99,58	PVC 1,25Mpa	Collarín Toma 17
24	800,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3316,109	3312,20	3415,69	3410,89	98,69		Collarín Toma 18
25	820,00	20	150	81,2	0,1198	2,40	3,862	3312,2	3311,72	3410,89	3408,50	96,78		Collarín Toma 19
26	830,00	10	150	81,2	0,1198	1,20	3,862	3311,72	3310,45	3408,50	3407,30	96,85		codo de 45° 4plg
27	850,00	20	150	81,2	0,1198	2,40	3,862	3311,72	3308,01	3407,30	3404,90	96,89		Collarín Toma 20
28	886,57	36,57	150	81,2	0,1198	4,38	3,862	3308,01	3303,16	3404,90	3400,52	97,36		codo de 45° 4plg
29	920,00	33,43	150	81,2	0,1198	4,01	3,862	3303,158	3296,18	3400,52	3396,52	100,34		Collarín Toma 21
30	946,57	26,57	150	81,2	0,1198	3,18	3,862	3296,18	3290,63	3396,52	3393,33	102,70		codo de 45° 4plg
31	980,00	33,43	150	81,2	0,1198	4,01	3,862	3290,63	3288,29	3393,33	3389,33	101,04		Collarín Toma 22
32	1020,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3288,29	3285,50	3389,33	3384,53	99,03		Collarín Toma 23
33	1043,28	23,28	150	81,2	0,1198	2,79	3,862	3285,5	3283,87	3384,53	3381,74	97,87		codo de 45° 4plg
34	1080,00	36,72	150	81,2	0,1198	4,40	3,862	3283,87	3276,95	3381,74	3377,34	100,39		Collarín Toma 24
35	1100,00	20	150	81,2	0,1198	2,40	3,862	3276,95	3273,32	3377,34	3374,95	101,63		Collarín Toma 25
36	1160,00	60	150	81,2	0,1198	7,19	3,862	3273,32	3260,82	3374,95	3367,76	106,94		Collarín Toma 26
37	1260,00	100	150	81,2	0,1198	11,98	3,862	3260,82	3238,36	3367,76	3355,78	117,42		Collarín Toma 27
38	1300,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3238,36	3230,90	3355,78	3350,98	120,08		Collarín Toma 28
39	1316,04	16,04	150	81,2	0,1198	1,92	3,862	3238,36	3227,90	3350,98	3349,06	121,16		Codo 45°
40	1320,00	3,96	150	81,2	0,1198	0,47	3,862	3227,9	3227,48	3349,06	3348,59	121,11		Collarín Toma 29
41	1340,00	20	150	81,2	0,1198	2,40	3,862	3227,48	3225,46	3348,59	3346,19	120,73		Collarín Toma 30
42	1377,87	37,87	150	81,2	0,1198	4,54	3,862	3225,46	3222,19	3346,19	3341,65	119,46		codo de 45° 4plg
43	1400,00	22,13	150	81,2	0,1198	2,65	3,862	3222,19	3218,36	3291,65	3289,00	70,64		Reductor de presión
44	1436,37	36,37	150	82,8	0,1090	3,96	3,714	3218,36	3211,28	3289,00	3285,04	73,76		codo de 90° 4plg
45	1457,35	20,98	150	82,8	0,1090	2,29	3,714	3211,28	3209,45	3285,04	3282,75	73,30		codo de 45° 4plg
46	1480,06	22,71	150	82,8	0,1090	2,47	3,714	3209,45	3205,24	3282,75	3280,28	75,04		Collarín Toma 32
47	1520,00	39,94	150	82,8	0,1090	4,35	3,714	3205,24	3197,70	3280,28	3275,93	78,23		Collarín Toma 33
48	1580,00	60	150	82,8	0,1090	6,54	3,714	3197,7	3186,57	3275,93	3269,39	82,82		Collarín Toma 34

49	1700,00	120	150	82,8	0,1090	13,07	3,714	3186,57	3166,71	3269,39	3256,32	89,61		Collarín Toma 35
50	1760,00	60	150	82,8	0,1090	6,54	3,714	3166,71	3157,37	3256,32	3249,78	92,41		Collarín Toma 36
51	1800,00	40	150	82,8	0,1090	4,36	3,714	3157,37	3151,42	3249,78	3245,42	94,00		Conexión Y
52	1860,00	60	150	82,8	0,1090	6,54	3,714	3157,37	3140,91	3245,42	3238,88	97,97		Collarín Toma 37
53	1876,49	16,49	150	81,2	0,1198	1,98	3,862	3140,91	3138,03	3238,88	3236,91	98,88	1,25MPa	codo de 45° 4plg
54	1936,86	60,37	150	81,2	0,1198	7,23	3,862	3138,03	3131,16	3236,91	3229,67	98,51		codo de 45° 4plg
55	1980,00	43,14	150	81,2	0,1198	5,17	3,862	3131,16	3124,33	3229,67	3224,51	100,18		Collarín Toma 38
56	2040,00	60	150	81,2	0,1198	7,19	3,862	3124,33	3115,26	3224,51	3217,32	102,06		Collarín Toma 39
57	2160,00	120	150	81,2	0,1198	14,38	3,862	3115,26	3098,18	3217,32	3202,94	104,76		Collarín Toma 40
58	2200,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3098,18	3092,06	3202,94	3198,15	106,09		Collarín Toma 41
59	2300,00	100	150	81,2	0,1198	11,98	3,862	3092,06	3076,60	3198,15	3186,16	109,56		Collarín Toma 42
60	2350,00	50	150	81,2	0,1198	5,99	3,862	3076,6	3067,64	3186,16	3180,17	112,53		Collarín Toma 43
61	2446,34	96,34	150	81,2	0,1198	11,54	3,862	3067,64	3053,67	3180,17	3168,63	114,96		Codo 90°
62	2466,32	19,98	150	81,2	0,1198	2,39	3,862	3053,67	3052,31	3168,63	3166,24	113,93		Codo 45°
63	2480,00	13,68	150	81,2	0,1198	1,64	3,862	3052,31	3050,63	3166,24	3164,60	113,97		Collarín Toma 44
64	2500,00	20	150	81,2	0,1198	2,40	3,862	3050,63	3048,12	3164,60	3162,20	114,08		Collarín Toma 45
65	2526,19	26,19	150	81,2	0,1198	3,14	3,862	3048,12	3043,64	3162,20	3159,06	115,42		Codo 90°
66	2580,00	53,81	150	81,2	0,1198	6,45	3,862	3043,64	3038,93	3159,06	3152,61	113,68		Collarín Toma 46
67	2620,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3038,93	3036,66	3152,61	3147,82	111,16		Collarín Toma 47
68	2646,26	26,26	150	81,2	0,1198	3,15	3,862	3036,66	3035,86	3147,82	3144,68	108,82		codo de 45° 4plg
69	2660,00	13,74	150	81,2	0,1198	1,65	3,862	3035,86	3033,64	3144,68	3143,03	109,39		Collarín Toma 48
70	2700,00	40	150	81,2	0,1198	4,79	3,862	3033,64	3026,69	3143,03	3138,24	111,55		Collarín Toma 49
71	2760,00	60	150	81,2	0,1198	7,19	3,862	3026,69	3017,50	3138,24	3131,05	113,55		Collarín Toma 50
72	2820,00	60	150	81,2	0,1198	7,19	3,862	3017,5	3008,80	3131,05	3123,86	115,06		Válvula Mariposa

Línea de Distribución Secundaria 1 Sistema 1

Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota		Diámetro	Observación
-------	---------	----------	---	---	----	----	---------	------	------	------	------	--	----------	-------------

						Total		Terreno	Terreno	Piezométrica	Piezométrica	Presión m.c.a	Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
0	0,00	20	150	85,4	0,0608	1,2159	2,592	3370,018	3366,1	3409,89	3409,89	43,79	PVC 0,63Mpa	Conexión Y
74	20,00	20	150	85,4	0,1139	2,2783	3,493	3366,1	3363,663	3409,890	3407,612	43,949		Collarín Toma 52
75	60,00	40	150	85,4	0,0934	3,7373	3,493	3363,663	3360,961	3407,612	3403,874	42,913		Collarín Toma 53
76	100,00	40	150	85,4	0,0934	3,7373	3,493	3360,961	3354,539	3403,874	3400,137	45,598		Collarín Toma 54
77	140,00	40	150	85,4	0,0934	3,7373	3,493	3354,539	3345,619	3400,137	3396,400	50,781		Collarín Toma 55
78	180,00	40	150	85,4	0,0934	3,7373	3,493	3345,619	3338,35	3396,400	3392,662	54,312		Collarín Toma 56
79	229,60	49,6	150	85,4	0,0934	4,6343	3,493	3338,35	3331,087	3392,662	3388,028	56,941		Codo 45°
80	240,00	10,4	150	85,4	0,0934	0,9717	3,493	3331,087	3329,323	3388,028	3387,057	57,734		Collarín Toma 57
81	280,00	40	150	85,4	0,0934	3,7373	3,493	3329,323	3322,344	3387,057	3383,319	60,975		Collarín Toma 58
82	300,00	20	150	84,2	0,1001	2,002	3,594	3322,344	3318,803	3383,319	3381,317	62,514	PVC 0,8Mpa	Collarín Toma 59
83	320,00	20	150	84,2	0,1001	2,002	3,594	3318,803	3315,074	3381,317	3379,315	64,241		Collarín Toma 60
84	362,50	42,5	150	84,2	0,1001	4,2542	3,594	3315,074	3309,926	3379,315	3375,061	65,135		Codo 90°
85	380,00	17,5	150	84,2	0,1001	1,7517	3,594	3309,926	3307,228	3375,061	3373,309	66,081		Collarín Toma 61
86	400,00	20	150	84,2	0,1001	2,002	3,594	3307,228	3303,176	3373,309	3371,307	68,131		codo de 45° 4plg
87	440,00	40	150	84,2	0,1001	4,004	3,594	3303,176	3295,59	3371,307	3367,303	71,713		Collarín Toma 62
88	456,10	16,1	150	84,2	0,1001	1,6116	3,594	3295,59	3290,929	3367,303	3365,692	74,763		Collarín Toma 63
89	490,00	33,9	150	84,2	0,1001	3,3934	3,594	3290,929	3282,783	3365,692	3362,298	79,515		Collarín Toma 64

Línea de Distribución Secundaria 1 Sistema 1

Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota	Presión m.c.a	Diámetro	Observación
						Total		Terreno	Terreno	Piezométrica	Piezométrica		Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
0	0	0	150	82,8	0,1450	0	3,902	-	3151,42	3249,870	3249,870	98,450	PVC 1Mpa	Conexión Y
91	60	60	150	82,8	0,1090	6,5373	3,345	3151,42	3143,832	3249,870	3243,333	99,501		Collarín Toma 65
92	100	40	150	82,8	0,1090	4,3582	3,345	3143,832	3139,787	3243,333	3238,975	99,188		Collarín Toma 66

93	140	40	150	82,8	0,1090	4,3582	3,345	3139,787	3136,648	3238,975	3234,616	97,968		Collarín Toma 67
94	168,1	28,1	150	82,8	0,1090	3,0616	3,345	3136,648	3135,66	3234,616	3231,555	95,895		Codo de 45
95	180	11,9	150	82,8	0,1090	1,2966	3,345	3135,66	3134,78	3231,555	3230,258	95,478		Collarín Toma 68
96	300	120	150	81,4	0,1184	14,207	3,461	3134,78	3114,092	3230,258	3216,051	101,959	PVC 1,25Mpa	Collarín Toma 69
97	337,4	37,4	150	81,4	0,1184	4,4278	3,461	3114,092	3108,657	3216,051	3211,623	102,966		Coldo de 90°
98	461,57	124,17	150	81,4	0,1184	14,701	3,461	3108,657	3094,516	3211,623	3196,923	102,407		Coldo de 45°
99	620	158,43	150	81,4	0,1184	18,757	3,461	3094,516	3070,8	3196,923	3178,166	107,366		Collarín Toma 70

Línea de Distribución Sistema 2

Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf Total	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota	Presión m.c.a	Diámetro	Observación
								Terreno	Terreno	Piezométrica	Piezométrica		Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
	0,00	0	150	0	0	0	0,000	3473,32	3456,29	0	0	0		
2	60,00	60	150	153,6	0,0065	0,3917	1,080	3473,32	3456,29	3473,320	3472,928	16,638	PVC 0.5 Mpa	Collarín Toma 71
3	89,01	29,01	150	153,6	0,0054	0,1553	1,080	3456,29	3448,59	3472,928	3472,773	24,183		codo de 45° 4plg
4	150,00	60,99	150	153,6	0,0054	0,3266	1,080	3448,59	3441,75	3472,773	3472,446	30,696		Collarín Toma 72
5	210,00	60	150	153,6	0,0054	0,3213	1,080	3441,75	3436,37	3472,446	3472,125	35,755		Collarín Toma 73
6	270,00	60	150	153,6	0,0054	0,3213	1,080	3436,37	3429,23	3472,125	3471,804	42,574		Collarín Toma 74
7	300,00	30	150	153,6	0,0054	0,1606	1,080	3429,23	3426,94	3471,804	3471,643	44,703		reductor 160 a 90 mm
8	329,01	29,01	150	82,8	0,1090	3,1608	3,716	3426,94	3413,64	3471,643	3468,482	54,842	PVC 1Mpa	codo de 45° 4plg
9	360,00	30,99	150	82,8	0,1086	3,3661	3,716	3413,64	3416,64	3468,482	3465,116	48,476		Collarín Toma 76
10	390,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3416,64	3408,16	3465,116	3461,858	53,698		Collarín Toma 77
11	420,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3408,16	3401,34	3461,858	3458,599	57,259		Collarín Toma 78
12	450,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3401,34	3392,63	3458,599	3455,341	62,711		Collarín Toma 79
13	480,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3392,63	3386,24	3455,341	3452,082	65,842		Collarín Toma 80
14	500,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3386,24	3384,64	3452,082	3449,910	65,270		Collarín Toma 81
15	510,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3384,64	3383,24	3449,910	3448,824	65,584		

15	520,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3383,24	3381,83	3448,824	3447,737	65,907	Collarín Toma 82
17	539,01	19,01	150	82,8	0,1086	2,0648	3,716	3381,83	3379,3	3447,737	3445,673	66,373	codo de 45° 4plg
18	560,00	20,99	150	82,8	0,1086	2,2799	3,716	3379,3	3376,14	3445,673	3443,393	67,253	Collarín Toma 83
19	599,01	39,01	150	82,8	0,1086	4,2372	3,716	3376,14	3368,02	3443,393	3439,155	71,135	codo de 90° 4plg
20	659,01	60	150	82,8	0,1086	6,5171	3,716	3368,02	3358,25	3439,155	3432,638	74,388	codo de 90° 4plg
21	720,00	60,99	150	82,8	0,1086	6,6246	3,716	3358,25	3350,11	3432,638	3426,014	75,904	Collarín Toma 84
22	760,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	3350,11	3348,22	3426,014	3421,669	73,449	Collarín Toma 85
23	839,01	79,01	150	82,8	0,1086	8,5819	3,716	3348,22	3339,34	3421,669	3413,087	73,747	codo de 45° 4plg
24	870,00	30,99	150	82,8	0,1086	3,3661	3,716	3339,34	3333,03	3413,087	3409,721	76,691	Collarín Toma 86
25	880,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3333,03	3330,2	3409,721	3408,635	78,435	Collarín Toma 87
26	920,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	3330,2	3323,96	3408,635	3404,290	80,330	Collarín Toma 88
27	930,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3323,96	3320,17	3404,290	3403,204	83,034	
28	940,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3320,17	3316,42	3403,204	3402,118	85,698	Collarín Toma 89
29	960,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3316,42	3312,83	3402,118	3399,945	87,115	Collarín Toma 90
30	980,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3312,83	3306,2	3399,945	3397,773	91,573	Collarín Toma 91
31	1020,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	3306,2	3300,08	3397,773	3393,428	93,348	Collarín Toma 92
33	1050,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3300,08	3297,53	3393,428	3390,170	92,640	Collarín Toma 93
34	1080,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3297,53	3295,11	3390,170	3386,911	91,801	Collarín Toma 94
35	1140,00	60	150	82,8	0,1086	6,5171	3,716	3295,11	3289,9	3386,911	3380,394	90,494	Collarín Toma 95
36	1170,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3289,9	3285,92	3380,394	3377,135	91,215	Collarín Toma 96
37	1190,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3285,92	3283,55	3377,135	3374,963	91,413	Collarín Toma 97
38	1200,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3283,55	3282,33	3374,963	3373,877	91,547	Collarín Toma 98
39	1220,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3282,33	3279,18	3373,877	3371,705	92,525	Collarín Toma 99
40	1230,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3279,18	3277,45	3371,705	3370,618	93,168	Collarín Toma 100
40-1	1240,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3277,45	3275,85	3370,618	3369,532	93,682	Collarín Toma 100-1
41	1260,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3275,85	3272,64	3369,532	3367,360	94,720	Collarín Toma 101

41-1	1280,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3272,64	3269,8	3367,360	3365,187	95,387		Collarín Toma 101-1
42	1289,07	9,07	150	81,2	0,1194	1,0834	3,864	3269,8	3269,8	3365,187	3364,104	94,304	PVC 1,25Mpa	codo de 90° 4plg
43	1319,01	29,94	150	81,2	0,1194	3,5763	3,864	3269,8	3261,95	3364,104	3360,528	98,578		codo de 45° 4plg
44	1400,00	80,99	150	81,2	0,1194	9,6742	3,864	3261,95	3247,25	3360,528	3350,854	103,604		Collarín Toma 102
45	1439,01	39,01	150	81,2	0,1194	4,6597	3,864	3247,25	3236,28	3350,854	3346,194	109,914		codo de 90° 4plg
46	1460,00	20,99	150	81,2	0,1194	2,5072	3,864	3236,28	3234,91	3346,194	3343,687	108,777		Conexión Y
47	1470,00	10	150	81,2	0,1194	1,1945	3,864	3234,91	3233,1	3343,687	3342,492	109,392		Collarín Toma 103
48	1500,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3233,1	3230,16	3342,492	3338,909	108,749		Collarín Toma 104
49	1560,00	60	150	81,2	0,1194	7,1669	3,864	3230,16	3224,42	3338,909	3331,742	107,322		Collarín Toma 105
50	1590,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3224,42	3221,27	3331,742	3328,158	106,888		Collarín Toma 106
51	1620,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3221,27	3215,99	3328,158	3324,575	108,585		codo de 45° 4plg
52	1680,00	60	150	81,2	0,1194	7,1669	3,864	3215,99	3206,7	3324,575	3317,408	110,708		Collarín Toma 107
53	1710,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3206,7	3200,96	3317,408	3313,824	112,864		Collarín Toma 108
54	1740,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3200,96	3195,61	3313,824	3310,241	114,631		Collarín Toma 109
55	1770,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3195,61	3189,48	3310,241	3306,658	117,178		Collarín Toma 110
56	1800,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3189,48	3183,48	3256,658	3253,074	69,594		Reductor de presión
57	1830,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3183,48	3178	3253,074	3249,815	71,815		PVC 1 Mpa
58	1860,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3178	3172,09	3249,815	3246,557	74,467	Collarín Toma 113	
59	1880,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3172,09	3167,64	3246,557	3244,385	76,745	Collarín Toma 114	
60	1920,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	3167,64	3161,06	3244,385	3240,040	78,980	Collarín Toma 115	
61	1950,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3161,06	3155,5	3240,040	3236,781	81,281	Collarín Toma 116	
62	1970,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3155,5	3152	3236,781	3234,609	82,609	Collarín Toma 117	
63	1979,01	9,01	150	82,8	0,1086	0,9787	3,716	3152	3149,83	3234,609	3233,630	83,800	codo de 45° 4plg	
64	1990,00	10,99	150	82,8	0,1086	1,1937	3,716	3149,83	3147,66	3233,630	3232,437	84,777	Collarín Toma 118	
65	2010,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3147,66	3146,5	3232,437	3230,264	83,764	Collarín Toma 119	
66	2050,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	3146,5	3140,29	3230,264	3225,919	85,629	Collarín Toma 120	

67	2070,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3140,29	3137,07	3225,919	3223,747	86,677	Collarín Toma 121
68	2090,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3137,07	3133,85	3223,747	3221,575	87,725	Collarín Toma 122
68-1	2100,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3133,85	3132,48	3221,575	3220,489	88,009	Collarín Toma 122-1
68	2104,01	4,01	150	82,8	0,1086	0,4356	3,716	3132,48	3131,4	3220,489	3220,053	88,653	codo de 45° 4plg
69	2130,00	25,99	150	82,8	0,1086	2,823	3,716	3131,4	3126,94	3220,053	3217,230	90,290	Collarín Toma 123
70	2135,00	5	150	82,8	0,1086	0,5431	3,716	3126,94	3126,93	3217,230	3216,687	89,757	Collarín Toma 124
71	2150,00	15	150	82,8	0,1086	1,6293	3,716	3126,93	3125,27	3216,687	3215,058	89,788	Collarín Toma 125
72	2180,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3125,27	3121,99	3215,058	3211,799	89,809	Collarín Toma 126
73	2200,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3121,99	3119,74	3211,799	3209,627	89,887	Collarín Toma 127
74	2220,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3119,74	3116,65	3209,627	3207,454	90,804	Collarín Toma 128
75	2240,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3116,65	3113,5	3207,454	3205,282	91,782	Collarín Toma 129
76	2280,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	3113,5	3108,26	3205,282	3200,937	92,677	Collarín Toma 130
77	2340,00	60	150	82,8	0,1086	6,5171	3,716	3108,26	3099,62	3200,937	3194,420	94,800	Collarín Toma 131
78	2360,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3099,62	3096,46	3194,420	3192,248	95,788	Collarín Toma 132
79	2380,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3096,46	3092,35	3192,248	3190,075	97,725	Collarín Toma 133
80	2400,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3092,35	3088,23	3190,075	3187,686	99,456	Collarín Toma 134
81	2440,00	40	150	81,2	0,1194	4,778	3,864	3088,23	3081,43	3187,686	3182,908	101,478	Collarín Toma 135
82	2460,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3081,43	3078,43	3182,908	3180,519	102,089	Collarín Toma 136
83	2480,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3078,43	3073,98	3180,519	3178,130	104,150	conexión Y
84	2510,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3073,98	3070,27	3178,130	3174,547	104,277	Collarín Toma 137
85	2524,01	14,01	150	81,2	0,1194	1,6735	3,864	3070,27	3068,66	3174,547	3172,874	104,214	codo de 90°
86	2580,00	55,99	150	81,2	0,1194	6,6879	3,864	3068,66	3062,67	3172,874	3166,186	103,516	Collarín Toma 138
87	2600,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3062,67	3061,6	3166,186	3163,797	102,197	Collarín Toma 139
88	2614,01	14,01	150	81,2	0,1194	1,6735	3,864	3061,6	3061,61	3163,797	3162,123	100,513	Codo de 45°
89	2630,00	15,99	150	81,2	0,1194	1,91	3,864	3061,61	3059,5	3162,123	3160,213	100,713	Collarín Toma 140
90	2660,00	30	150	81,2	0,1194	3,5835	3,864	3059,5	3056,28	3160,213	3156,630	100,350	Collarín Toma 141

PVC 1,25Mpa

91	2680,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3056,28	3054,34	3156,630	3154,241	99,901	Collarín Toma 142
92	2700,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3054,34	3050,86	3154,241	3151,852	100,992	Collarín Toma 143
93	2720,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3050,86	3048,06	3151,852	3149,463	101,403	Collarín Toma 144
94	2740,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3048,06	3045,65	3149,463	3147,074	101,424	Collarín Toma 145
95	2760,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3045,65	3042,8	3147,074	3144,685	101,885	Collarín Toma 146
96	2780,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3042,8	3039,99	3144,685	3142,296	102,306	Collarín Toma 147
97	2800,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3039,99	3037,56	3142,296	3139,907	102,347	Collarín Toma 148
98	2840,00	40	150	81,2	0,1194	4,778	3,864	3037,56	3032,32	3139,907	3135,129	102,809	Collarín Toma 149
99	2854,01	14,01	150	81,2	0,1194	1,6735	3,864	3032,32	3030,41	3135,129	3133,455	103,045	Codo de 90°
100	2870,00	15,99	150	81,2	0,1194	1,91	3,864	3030,41	3028,93	3133,455	3131,545	102,615	Collarín Toma 150
101	2880,00	10	150	81,2	0,1194	1,1945	3,864	3028,93	3028,22	3131,545	3130,351	102,131	Collarín Toma 151
102	2920,00	40	150	81,2	0,1194	4,778	3,864	3028,22	3024,96	3130,351	3125,573	100,613	Collarín Toma 152
103	2960,00	40	150	81,2	0,1194	4,778	3,864	3024,96	3021,89	3125,573	3120,795	98,905	Collarín Toma 153
104	2980,00	20	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3021,89	3020,47	3120,795	3118,406	97,936	Collarín Toma 154
105	3010,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3020,47	3018,34	3118,406	3115,148	96,808	Collarín Toma 155
106	3020,00	10	150	82,8	0,1086	1,0862	3,716	3018,34	3017,62	3115,148	3114,061	96,441	Collarín Toma 156
107	3050,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3017,62	3015,4	3114,061	3110,803	95,403	Collarín Toma 157
108	3080,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3015,4	3013,59	3110,803	3107,544	93,954	Collarín Toma 158
109	3100,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3013,59	3012,46	3107,544	3105,372	92,912	Collarín Toma 159
110	3120,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3012,46	3011,47	3105,372	3103,200	91,730	Collarín Toma 160
111	3140,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3011,47	3010,57	3103,200	3101,027	90,457	Collarín Toma 161
112	3170,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3010,57	3008,88	3101,027	3097,769	88,889	Collarín Toma 162
113	3184,01	14,01	150	82,8	0,1086	1,5217	3,716	3008,88	3008,31	3097,769	3096,247	87,937	codo de 45° 4plg
114	3200,00	15,99	150	82,8	0,1086	1,7368	3,716	3008,31	3007,16	3096,247	3094,510	87,350	Collarín Toma 163
115	3230,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3007,16	3004,22	3094,510	3091,251	87,031	Collarín Toma 164
116	3260,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	3004,22	3000,58	3091,251	3087,993	87,413	Collarín Toma 165

PVC 1Mpa

117	3280,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	3000,58	2998,39	3087,993	3085,821	87,431		Collarín Toma 166
118	3300,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	2998,39	2995,6	3085,821	3083,648	88,048		Collarín Toma 167
119	3320,00	20	150	82,8	0,1086	2,1724	3,716	2995,6	2993,93	3083,648	3081,476	87,546		Collarín Toma 168
120	3350,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	2993,93	2990,61	3081,476	3078,217	87,607		Collarín Toma 169
121	3380,00	30	150	82,8	0,1086	3,2586	3,716	2990,61	2987,3	3078,217	3074,959	87,659		Collarín Toma 170
122	3420,00	40	150	82,8	0,1086	4,3447	3,716	2987,3	2983,14	3074,959	3070,614	87,474		Collarín Toma 171

Línea de Distribución Secundaria 1 Sistema 2

Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf Total	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota	Presión m.c.a	Diámetro	Observación
								Terreno	Terreno	Piezométrica	Piezométrica		Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
0	0,00	0	140	84,2	0,1137	0	3,234	3236,27	3234,16	3292,265	3291,834	57,674		Conexión Y
145	120,00	120	140	84,2	0,1141	13,691	3,234	3234,16	3209,35	3291,834	3278,143	68,793	PVC 0,8Mpa	Codo de 45°
146	249,00	130	140	84,2	0,1141	14,832	3,234	3209,35	3187,54	3278,143	3263,310	75,770		Collarín Toma 172

Línea de Distribución Secundaria 2 Sistema 2

Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf Total	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota	Presión m.c.a	Diámetro	Observación
								Terreno	Terreno	Piezométrica	Piezométrica		Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
0	0,00	0	150	82,8	0,1220	2,4396	3,716	3078,43	3073,98	3173,247	3170,807	96,827		conexión Y
123	40,00	40	150	82,8	0,1090	4,3582	3,716	3073,98	3071,83	3170,807	3166,449	94,619		Collarín Toma 173
124	80,00	40	150	82,8	0,1090	4,3582	3,716	3071,83	3067,28	3166,449	3162,091	94,811		Collarín Toma 174
125	100,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3067,28	3065,58	3162,091	3159,912	94,332		Collarín Toma 175
126	120,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3065,58	3063,42	3159,912	3157,733	94,313	PVC 1Mpa	Collarín Toma 176
127	140,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3063,42	3061,3	3157,733	3155,554	94,254		Collarín Toma 177
128	180,00	40	150	82,8	0,1090	4,3582	3,716	3061,3	3056,85	3155,554	3151,196	94,346		Collarín Toma 178
129	200,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3056,85	3054,81	3151,196	3149,017	94,207		Collarín Toma 179
130	220,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3054,81	3052,76	3149,017	3146,837	94,077		Collarín Toma 180

131	229,30	9,3	150	82,8	0,1090	1,0133	3,716	3052,76	3051,7	3146,837	3145,824	94,124	codo de 45° 4plg Collarín Toma 181 Collarín Toma 182 Collarín Toma 183 Collarín Toma 184 Collarín Toma 185 Collarín Toma 186 Collarín Toma 187 Collarín Toma 188 Collarín Toma 189 Collarín Toma 190 Collarín Toma 191 Collarín Toma 192 Collarín Toma 193
132	240,00	10,7	150	82,8	0,1090	1,1658	3,716	3051,7	3050	3145,824	3144,658	94,658	
133	260,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3050	3047,36	3144,658	3142,479	95,119	
134	280,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3047,36	3045,03	3142,479	3140,300	95,270	
135	300,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3045,03	3042,55	3140,300	3138,121	95,571	
136	320,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3042,55	3039,8	3138,121	3135,942	96,142	
137	350,00	30	150	82,8	0,1090	3,2686	3,716	3039,8	3036,51	3135,942	3132,673	96,163	
138	370,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3036,51	3034,61	3132,673	3130,494	95,884	
139	400,00	30	150	82,8	0,1090	3,2686	3,716	3034,61	3031,31	3130,494	3127,226	95,916	
140	440,00	40	150	82,8	0,1090	4,3582	3,716	3031,31	3026,31	3127,226	3122,867	96,557	
141	470,00	30	150	82,8	0,1090	3,2686	3,716	3026,31	3023,1	3122,867	3119,599	96,499	
142	480,00	10	150	82,8	0,1090	1,0895	3,716	3023,1	3023,63	3119,599	3118,509	94,879	
143	500,00	20	150	82,8	0,1090	2,1791	3,716	3023,63	3021,81	3118,509	3116,330	94,520	
144	514,00	14	150	82,8	0,1090	1,5254	3,716	3021,81	3021,01	3116,330	3114,805	93,795	

Línea de Distribución Sistema 3

Tramo	Abscisa	Longitud	C	φ	Hf	Hf	V m/seg	Cota	Cota	Cota	Cota	Presión m.c.a	Diámetro	Observación
						Total		Terreno	Terreno	Piezométrica	Piezométrica		Tubería	
								salida	Llegada	salida	Llegada		Presión	
	0	0	150	153,6	0,0054	0	1,080	3475,146	3475,146	0,000	0,000			
2	20	20,00	150	153,6	0,0065	0,1306	1,080	3475,146	3469,02	3475,146	3475,015	5,995	PVC 0,5Mpa	Collarín Toma 194
3	53,2	33,20	150	153,6	0,0054	0,1778	1,080	3469,02	3465,92	3475,015	3474,838	8,918		codo de 90° 4plg
4	71,12	17,92	150	153,6	0,0054	0,096	1,080	3465,92	3462,51	3474,838	3474,742	12,232		codo de 45° 4plg
5	100	28,88	150	153,6	0,0054	0,1546	1,080	3462,51	3460,818	3474,742	3474,587	13,769		Collarín Toma 195
6	140	40,00	150	153,6	0,0054	0,2142	1,080	3460,818	3463,159	3474,587	3474,373	11,214		codo de 45° 4plg
7	160	20,00	150	153,6	0,0054	0,1071	1,080	3463,159	3460,963	3474,373	3474,266	13,303		Collarín Toma 196
8	200	40,00	150	153,6	0,0054	0,2142	1,080	3460,963	3454	3474,266	3474,052	20,052		reductor 160 a 90 mm

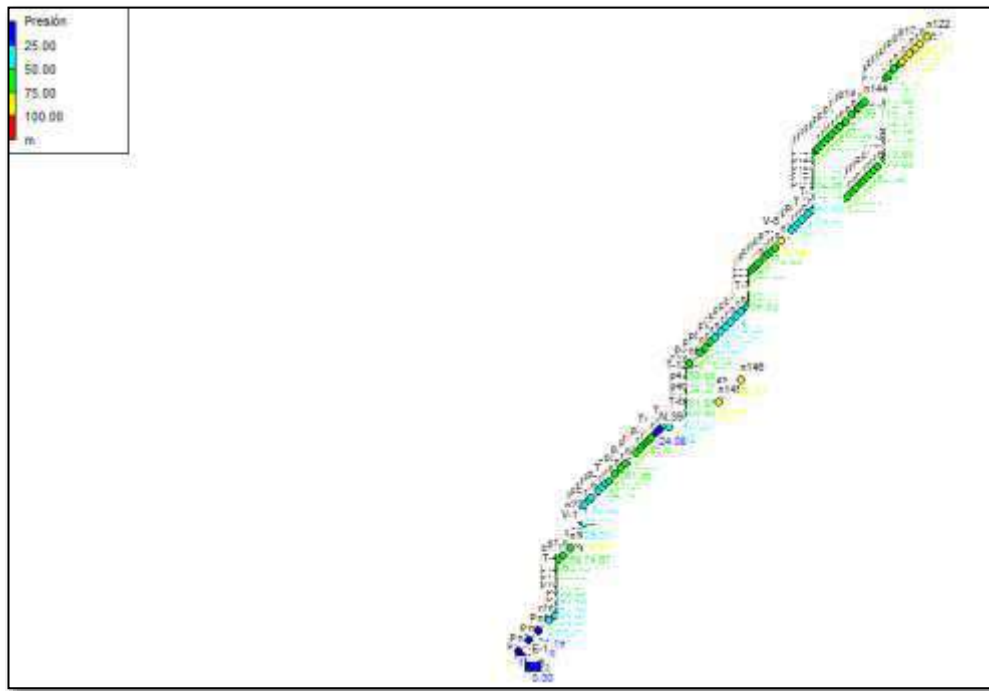
9	220	20,00	150	86,4	0,0883	1,7656	3,413	3454	3451,04	3474,052	3472,286	21,246	PVC 0,5Mpa	Collarín Toma 198
10	240	20,00	150	86,4	0,0883	1,7656	3,413	3451,04	3449,255	3472,286	3470,520	21,265		Collarín Toma 199
11	260	20,00	150	86,4	0,0883	1,7656	3,413	3449,255	3445,324	3470,520	3468,755	23,431		Collarín Toma 200
12	280	20,00	150	86,4	0,0883	1,7656	3,413	3445,324	3441,633	3468,755	3466,989	25,356		Collarín Toma 201
13	322,89	42,89	150	86,4	0,0883	3,7864	3,413	3441,633	3438,5	3466,989	3463,203	24,703		codo de 45° 4plg
14	340	17,11	150	86,4	0,0883	1,5105	3,413	3438,5	3434,147	3463,203	3461,692	27,545		Collarín Toma 202
15	380	40,00	150	86,4	0,0883	3,5313	3,413	3434,147	3425,875	3461,692	3458,161	32,286		Collarín Toma 203
16	420	40,00	150	86,4	0,0883	3,5313	3,413	3425,875	3419,766	3458,161	3454,630	34,864		Collarín Toma 204
17	475,56	55,56	150	86,4	0,0883	4,9049	3,413	3419,766	3409,43	3454,630	3449,725	40,295		codo de 45° 4plg
18	520	44,44	150	86,4	0,0883	3,9232	3,413	3409,43	3403,7	3449,725	3445,801	42,101		Collarín Toma 205
19	560	40,00	150	86,4	0,0883	3,5313	3,413	3403,7	3397,32	3445,801	3442,270	44,950		Collarín Toma 206
20	606,67	46,67	150	84,2	0,1001	4,6717	3,594	3397,32	3391,256	3442,270	3437,599	46,343		codo de 90° 4plg
21	660	53,33	150	84,2	0,1001	5,3383	3,594	3391,256	3380	3437,599	3432,260	52,260		Collarín Toma 207
22	720	60,00	150	84,2	0,1001	6,006	3,594	3380	3373,51	3432,260	3426,254	52,744		Collarín Toma 208
23	780	60,00	150	84,2	0,1001	6,006	3,594	3373,51	3360,66	3426,254	3420,248	59,588		Collarín Toma 209
24	800	20,00	150	84,2	0,1001	2,002	3,594	3360,66	3357,319	3420,248	3418,246	60,927		Collarín Toma 210
25	824,39	24,39	150	84,2	0,1001	2,4414	3,594	3357,319	3353,846	3418,246	3415,805	61,959		codo de 90° 4plg
26	860,03	35,64	150	84,2	0,1001	3,5676	3,594	3353,846	3350,692	3415,805	3412,237	61,545		Collarín Toma 211
27	970	109,97	150	84,2	0,1001	11,008	3,594	3350,692	3335,79	3412,237	3401,229	65,439		codo de 45° 4plg
28	1120	150,00	150	84,2	0,1001	15,015	3,594	3335,79	3309,942	3401,229	3386,214	76,272	Collarín Toma 212	
29	1240	120,00	150	82,8	0,1086	13,034	3,716	3309,942	3293,975	3386,214	3373,180	79,205	Collarín Toma 213	
30	1300	60,00	150	82,8	0,1086	6,5171	3,716	3293,975	3283,98	3373,180	3366,663	82,683	Collarín Toma 214	
31	1360	60,00	150	82,8	0,1086	6,5171	3,716	3283,98	3271,94	3366,663	3360,146	88,206	Collarín Toma 215	
32	1380,6	20,60	150	82,8	0,1086	2,2375	3,716	3271,94	3267,72	3360,146	3357,908	90,188	codo de 90° 4plg	
33	1410	29,40	150	82,8	0,1086	3,1934	3,716	3267,72	3264,43	3357,908	3354,715	90,285	Collarín Toma 216	
34	1460	50,00	150	82,8	0,1086	5,4309	3,716	3264,43	3256,4	3354,715	3349,284	92,884	Collarín Toma 217	

35	1514,7	54,70	150	81,2	0,1194	6,5338	3,864	3256,4	3237,94	3349,284	3342,750	104,810	PVC 1,25Mpa	codo de 45° 4plg
36	1640	125,30	150	81,2	0,1194	14,967	3,864	3237,94	3213,623	3342,750	3327,783	114,160		Collarín Toma 218
37	1700	60,00	150	81,2	0,1194	7,1669	3,864	3213,623	3200,76	3327,783	3320,616	119,856		Collarín Toma 219
38	1720	20,00	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3200,76	3198,96	3320,616	3318,227	119,267		Collarín Toma 220
39	1780	60,00	150	81,2	0,1194	7,1669	3,864	3198,96	3196,158	3318,227	3311,060	114,902		Collarín Toma 221
40	1825,76	45,76	150	81,2	0,1194	5,466	3,864	3196,158	3188,4	3311,060	3305,594	117,194		codo de 45° 4plg
41	1856,12	30,36	150	81,2	0,1194	3,6265	3,864	3188,4	3183,58	3305,594	3301,968	118,388		codo de 45° 4plg
42	1880	23,88	150	81,2	0,1194	2,8524	3,864	3183,58	3180	3251,968	3249,115	69,115		Reductor de presión
43	1960	80,00	150	81,2	0,1194	9,5559	3,864	3180	3162,82	3249,115	3239,560	76,740		Collarín Toma 223
44	2030,59	70,59	150	81,2	0,1194	8,4319	3,864	3162,82	3145,63	3239,560	3231,128	85,498	codo de 45° 4plg	
45	2060	29,41	150	81,2	0,1194	3,513	3,864	3145,63	3143,417	3231,128	3227,615	84,198	Collarín Toma 224	
46	2089,75	29,75	150	81,2	0,1194	3,5536	3,864	3143,417	3142,36	3227,615	3224,061	81,701	codo de 45° 4plg	
47	2242,36	152,61	150	81,2	0,1194	18,229	3,864	3142,36	3122,158	3224,061	3205,832	83,674	codo de 45° 4plg	
48	2260	17,64	150	81,2	0,1194	2,1071	3,864	3122,158	3121,38	3205,832	3203,725	82,345	Collarín Toma 225	
49	2300	40,00	150	81,2	0,1194	4,778	3,864	3121,38	3117,58	3203,725	3198,947	81,367	Collarín Toma 226	
50	2340	40,00	150	81,2	0,1194	4,778	3,864	3117,58	3114,69	3198,947	3194,169	79,479	Collarín Toma 227	
51	2349,72	9,72	150	81,2	0,1194	1,161	3,864	3114,69	3113,21	3194,169	3193,008	79,798	codo de 45° 4plg	
52	2400	50,28	150	81,2	0,1194	6,0059	3,864	3113,21	3104,91	3193,008	3187,002	82,092	Collarín Toma 228	
53	2460	60,00	150	81,2	0,1194	7,1669	3,864	3104,91	3104,82	3187,002	3179,835	75,015	Collarín Toma 229	
54	2480	20,00	150	81,2	0,1194	2,389	3,864	3104,82	3091,35	3179,835	3177,446	86,096	Válvula Mariposa	

3.6 Simulación de los sistemas de conducción en EPANET.

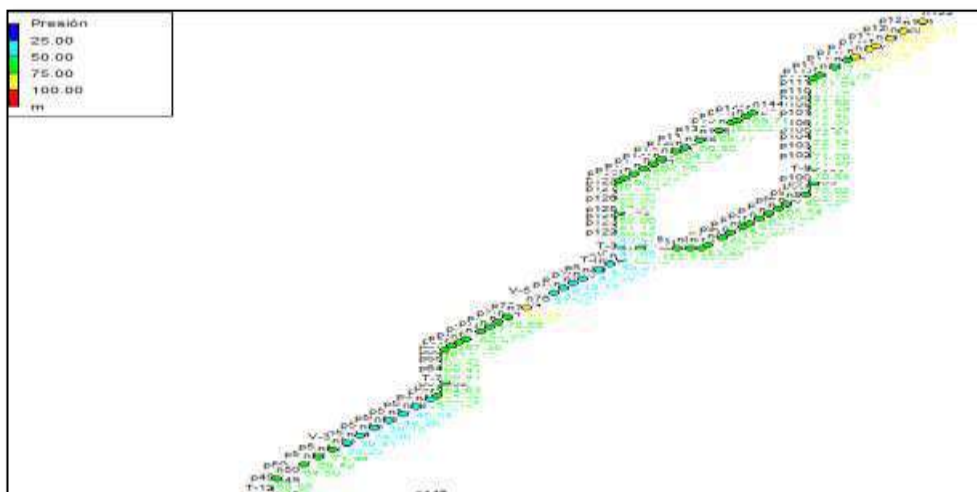
Al realizar la simulación de cada uno de los sistemas de distribución en el software libre EPANET se logra determinar que la pérdida de carga, velocidad y presión coincide con los cálculos realizados.

Fig. 21 Cálculo de presiones en EPANET (Sistema 1)



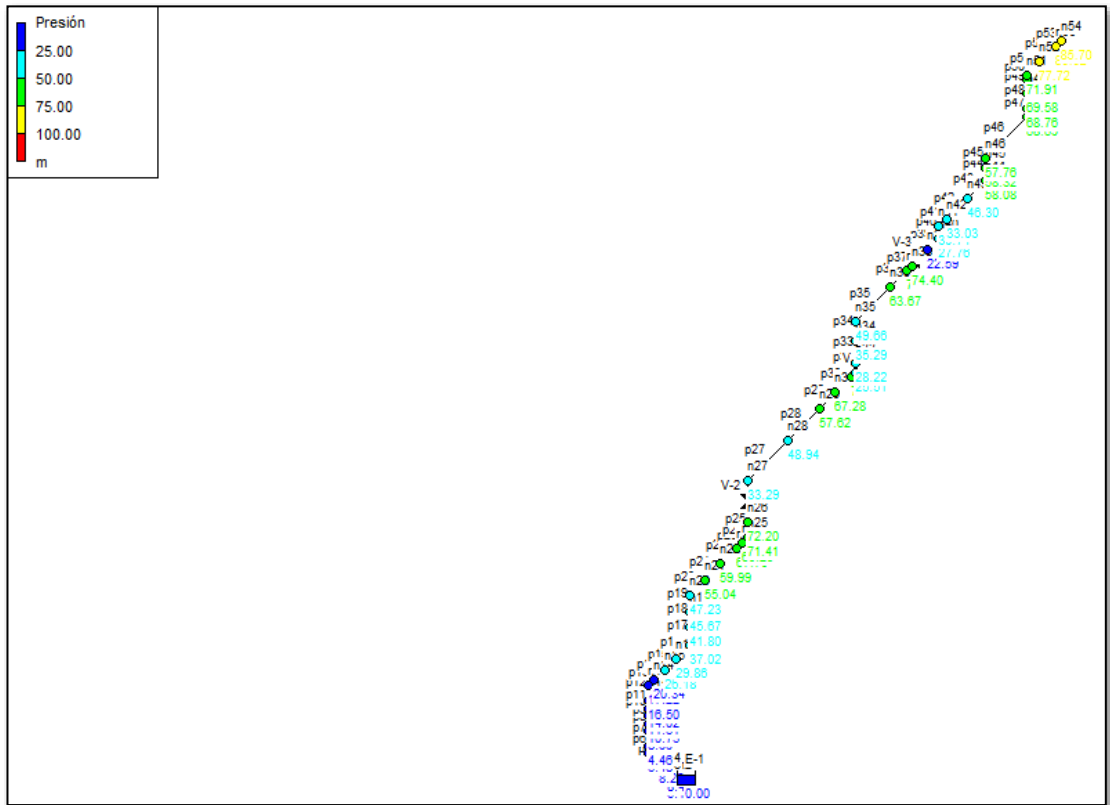
Realizado por: Douglas Cando

Fig. 22. Cálculo de presiones en EPANET (Sistema 2)



Realizado por: Douglas Cando

Fig. 23 Cálculo de presiones en EPANET (Sistema 3)



Realizado por: Douglas Cando

3.7 Presupuesto referencial.

La elaboración de precios unitarios y especificaciones están en el **Anexo 2-3**

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
1	Reservorio				
1,1	Limpieza y desbroce.	m2	480,00	0,75	360,00
1,2	Replanteo y nivelación	m2	480,00	1,69	811,20
1,3	Peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio	m2	320,00	0,70	224,00
1,4	Hormigón f'c 240 kg/cm2	m3	117	166,99	19537,83
1,5	Malla electrosoldada tipo R335 15X15	m2	585	11,15	6522,75
1,6	Escalera marinera	U	1	55,91	55,91
2	Cerramiento perimetral				
2,1	Excavación manual	m3	18,00	11,50	207,00
2,2	Encofrado de madera	m2	27,00	17,88	482,76
2,3	Hormigón ciclopeo f'c 210 kg/cm2	m3	8,97	144,05	1292,13
2,4	Hormigón f'c 210 kg/cm2	m3	7,97	154,49	1231,29
2,5	Cerramiento de malla H= 2,00m	ml	100,00	45,87	4587,00
2,6	Puerta de malla de cerramiento 50/100, tubo galvanizado de 2"	U	1,00	113,52	113,52
3	Cámara de válvulas				
1,2	Replanteo y nivelación	m2	2,96	1,69	5,00
3,1	Excavación H=3 a 4 m a maquina	m3	30,87	42,34	1307,04
3,2	Suministro de tubería PVC de 160 mm (0,63 Mpa)	ml	50,00	14,30	715,00
3,3	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 160 mm	U	4,00	41,98	167,92
3,4	Válvula mariposa (160mm) 3" (Volante + bridas + pernos)	U	4,00	301,59	1206,36
2,4	Hormigón f'c 210 kg/cm2	m3	12,74	154,49	1968,20
1,5	Malla electrosoldada tipo R335 15X15	m2	90,00	11,15	1003,50
3,5	Encofrado con tablero	m2	86,90	30,79	2675,65
3,6	Tapa sanitaria metálica. 60*60	U	2,00	102,29	204,58
1,6	Escalera marinera	U	2,00	55,91	111,82
				SUBTOTAL	44790,46

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,01	Línea 1 de Distribución				
4,1	Replanteo y nivelación	m	2820	0,66	1861,20
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m3	2700	4,58	12366,00
4,3	Cama de arena = 5cm	m3	84,6	0,52	43,99
3,2	Suministro e instalación PVC de 160 mm de (0,63 Mpa)	ml	250	14,30	3575,00
4,4	Suministro e instalación de codo 45° PVC de (160 mm)	U	1	41,98	41,98
4,5	Suministro e instalación de reducción de 160 mm a 90 mm	U	1	18,51	18,51
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)	ml	930	11,62	10806,60
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)	ml	1640	12,60	20664,00
4,8	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm	U	9	8,40	75,60
4,9	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm	U	8	8,40	67,20
5	Cámara Válvula Rompe Presión				
2,1	Excavación Manual	m3	0,5	11,50	5,75
5,1	Válvula reductora (3") IR-420 ANSI125 BERMAD	U	1	887,26	887,26
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,19	154,49	29,35
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
5,2	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m	U	1	204,45	204,45
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
6	Cámara Válvula Mariposa				
2,1	Excavación Manual	m3	0,38	2,1	0,80
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m3	0,8	11,50	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	m2	1,6	17,88	28,61
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	43	36,28	1560,04
7,2	Suministro de acometida de 4". (160mm)	U	6	53,27	319,62
				SUBTOTAL	53056,27

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,02	Línea 1 (Línea secundaria 1 de Distribución)				
4,1	Replanteo y nivelación	m	490	0,66	323,40
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m ³	247	4,58	1131,26
4,3	Cama de arena = 5cm	m ³	14,78	0,52	7,69
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	U	2	8,40	16,80
4,9	Suministro e instalación de codo 90° (90 mm)	U	3	8,40	25,20
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	U	1	10,94	10,94
4,11	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,63 Mpa)	ml	280	8,66	2424,80
4,12	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,8 Mpa)	ml	210	10,74	2255,40
6	Cámara Válvula Mariposa				
2,1	Excavación Manual	m ³	0,38	11,50	4,37
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
2,4	Hormigón 210 kg/cm ²	m ³	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m ²	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m ³	0,8	11,50	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm ²	m ³	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	m ²	1,6	17,88	28,61
7,2	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	12	36,28	435,36
				SUBTOTAL	6985,14

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,03	Línea 1 (Línea secundaria 2 de Distribución)				
4,1	Replanteo y nivelación	m	620	0,66	409,20
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m ³	232	4,58	1062,56
4,3	Cama de arena = 5cm	m ³	18,6	0,52	9,67
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	ml	1	10,94	10,94
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	U	2	8,40	16,80
4,9	Suministro e instalación de codo 90° (90 mm)	U	1	8,40	8,40

4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1 Mpa)	ml	180	11,62	2091,60
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25 Mpa)	ml	440	12,60	5544,00
6	Cámara Válvula Mariposa				
2,1	Excavación Manual	m3	0,38	11,50	4,37
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m3	0,8	11,50	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	m2	1,6	17,88	28,61
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	5	36,28	181,40
				SUBTOTAL	9688,87

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,04	Línea 2 de Distribución				
4,1	Replanteo y nivelación	m	3420	0,66	2257,20
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m3	1800	4,58	8244,00
4,3	Cama de arena = 5cm	m3	102,6	0,52	53,35
3,2	Suministro e instalación PVC de 160 mm de (0,63 Mpa)	ml	300	14,30	4290,00
4,4	Suministro e instalación de codo 45° (160 mm)	U	1	41,98	41,98
4,5	Suministro e instalación y reducción de 160 mm a 90 mm	U	1	18,51	18,51
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)	ml	2000	11,62	23240,00
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)	ml	1120	12,60	14112,00
4,8	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm	U	8	8,40	67,20
4,9	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm	U	8	8,40	67,20
5	Cámara Válvula Rompe Presión				
2,1	Excavación Manual	m3	0,5	11,50	5,75
5,1	Válvula reductora IR-420 ANSI125 BERMAD	U	1	887,26	887,26
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,19	154,49	29,35
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
5,2	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m	U	1	204,45	204,45
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
6	Cámara Válvula Mariposa				
2,1	Excavación Manual	m3	0,38	11,50	4,37

5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m3	0,8	11,5	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	2	1,6	17,88	28,61
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	98	36,28	3555,44
7,2	Suministro de acometida de 4". (160mm)	U	3	53,27	159,81
				SUBTOTAL	57766,80

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,05	Línea 2 (Línea secundaria 1 de Distribución)				
4,1	Replanteo y nivelación	m	250	0,66	165,00
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m3	130	4,58	595,40
4,3	Cama de arena = 5cm	m3	7,5	0,52	3,90
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	U	1	8,40	8,40
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	U	1	10,94	10,94
4,12	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,8 Mpa)	ml	250	10,94	2735,00
6	Cámara Válvula Mariposa				
2,1	Excavación Manual	m3	0,38	11,50	4,37
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m3	0,8	11,50	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	m2	1,6	17,88	28,61
7,2	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	1	36,28	36,28
				SUBTOTAL	3909,22

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,06	Línea 2 (Línea secundaria 2 de Distribución)				
4,1	Replanteo y nivelación	Km	515	0,66	339,90
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m3	130	4,58	595,40
4,3	Cama de arena = 5cm	m3	7,5	0,52	3,90
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1 Mpa)	ml	515	11,62	5984,30
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	U	1	8,40	8,40
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	U	1	10,94	10,94
6	Cámara Válvula Mariposa				
	Excavación Manual	m3	0,38	11,50	4,37
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m3	0,8	11,50	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	m2	1,6	17,88	28,61
7,2	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	20	36,28	725,60
				SUBTOTAL	8022,74

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.					
Presupuesto Referencial.					
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit	P.Total
4,07	Línea 3 de Distribución				
4,1	Replanteo y nivelación	m	2480	0,66	1636,80
3,2	Suministro e instalación PVC de 160 mm de (0,63 Mpa)	ml	200	14,30	2860,00
3,3	Suministro e instalación de codo 90° (160 mm)	U	2	41,98	83,96
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	m3	1860	4,58	8518,80
4,3	Cama de arena = 5cm	m3	74,4	0,52	38,69
4,4	Suministro e instalación de codo 45° (160 mm)	U	1	41,98	41,98
4,5	Suministro e instalación y reducción de 160 mm a 90 mm	U	1	18,51	18,51
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)	ml	940	11,62	10922,80

4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)	ml	420	12,60	5292,00
4,8	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm	U	7	8,40	58,80
4,9	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm	U	6	8,40	50,40
4,11	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,63 Mpa)	ml	360	8,66	3117,60
4,12	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,8 Mpa)	ml	560	10,74	6014,40
5	Cámara Válvula Rompe Presión				
2,1	Excavación Manual	m3	0,5	11,50	5,75
5,1	Válvula reductora IR-420 ANSI125 BERMAD	U	1	887,26	887,26
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,19	154,49	29,35
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
5,2	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m	U	1	204,45	204,45
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	136,08	136,08
6	Cámara Válvula Mariposa				
2,1	Excavación Manual	m3	0,38	11,50	4,37
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1	887,26	887,26
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,12	154,49	18,54
2,2	Encofrado de Madera	m2	2,4	17,88	42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	U	1	102,23	102,23
7	Acometida				
2,1	Excavación Manual	m3	0,8	11,50	9,20
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0,08	154,49	12,36
2,2	Encofrado de Madera	m2	1,6	17,88	28,61
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	U	30	36,28	1088,40
7,2	Suministro de acometida de 4". (160mm)	U	6	53,27	319,62
SUBTOTAL					42474,04

Universidad Técnica de Ambato		
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica		
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.		
Presupuesto Referencial.		
ítem	Descripción	SUBTOTAL
1	Reservorio	44790,46
4,01	Línea 1 de Distribución	53056,27
4,02	Línea 1 (Línea secundaria 1 de Distribución)	6985,14
4,03	Línea 1 (Línea secundaria 2 de Distribución)	9688,87
4,04	Línea 2 de Distribución	57766,80
4,05	Línea 2 (Línea secundaria 1 de Distribución)	3909,22
4,06	Línea 2 (Línea secundaria 2 de Distribución)	8022,74
4,07	Línea 3 de Distribución	42474,04
TOTAL		226693,53

3.8 Cronograma de Trabajo

Universidad Técnica de Ambato																			
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica																			
Proyecto: Diseño del reservorio y líneas de distribución para el riego parcelario en la comunidad Unión y Trabajo.																			
Cronograma de Trabajo																			
Ítem	Rubro	Precio Total	Semanas																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Reservorio																		
1,1	Limpieza y desbroce.	360,00	360,00																
1,2	Replanteo y nivelación	811,20	811,20																
1,3	Peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio	224,00	224,00																
1,4	Hormigón f'c 240 kg/cm2	19537,83	19537,83																
1,5	Malla electrosoldada tipo R335 15X15	6522,75		6522,75															
1,6	Escalera marinera	55,91		55,91															
2	Cerramiento perimetral	0,00																	

2,1	Excavación manual	207,00			207,00													
2,2	Encofrado de madera	482,76			482,76													
2,3	Hormigón ciclopeo f'c 210 kg/cm2	1292,13			1292,13													
2,4	Hormigón f'c 210 kg/cm2	1231,29			1231,29													
2,5	Cerramiento de malla H= 2,00m	4587,00			4587,00													
2,6	Puerta de malla de cerramiento 50/100, tubo galvanizado de 2"	113,52			113,52													
3	Cámara de válvulas	0,00																
1,2	Replanteo y nivelación	5,00			5,00													
3,1	Excavación H=3 a 4 m a maquina	1307,04			1307,04													
3,2	Suministro de tubería PVC de 160 mm (0,63 Mpa)	715,00			715,00													
3,3	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 160 mm	167,92			167,92													
3,4	Válvula mariposa (160mm) 3" (Volante + bridas + pernos)	1206,36			1206,36													
2,4	Hormigón f'c 210 kg/cm2	1968,20			1968,20													
1,5	Malla electrosoldada	1003,50			1003,50													

	tipo R335 15X15																		
3,5	Encofrado con tablero	2675,6 5					2675, 65												
3,6	Tapa sanitaria metálica. 60*60	204,58					204,5 8												
1,6	Escalera marinera	111,82					111,8 2												
4.01	Línea 1 de Distribución																		
4,1	Replanteo y nivelación	1861,2 0					620,4 0	620,40	620,40										
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	12366, 00					4122, 00	4122,0 0	4122,0 0										
4,3	Cama de arena = 5cm	43,99						14,66	14,66	14,66									
3,2	Suministro e instalación PVC de 160 mm de (0,63 Mpa)	3575,0 0						1191,6 7	1191,6 7	1191,6 7									
4,4	Suministro e instalación de codo 45° PVC de (160 mm)	41,98						13,99	13,99	13,99									
4,5	Suministro e instalación de reduccion de 160 mm a 90 mm	18,51						6,17	6,17	6,17									
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)	10806, 60						3602,2 0	3602,2 0	3602,2 0									
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)	20664, 00						6888,0 0	6888,0 0	6888,0 0									

4,8	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm	75,60						25,20	25,20	25,20									
4,9	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm	67,20						22,40	22,40	22,40									
5	Cámara Válvula Rompe Presión																		
2,1	Excavación Manual	5,75								5,75									
5,1	Válvula reductora (3") IR-420 ANSI125 BERMAD	887,26								887,26									
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	29,35								29,35									
2,2	Encofrado de Madera	42,91								42,91									
5,2	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m	204,45								204,45									
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08								136,08									
6	Cámara Válvula Mariposa	0,00								0,00									
2,1	Excavación Manual	0,80								0,80									
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08								136,08									
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	18,54								18,54									
2,2	Encofrado de Madera	42,91								42,91									

3,6	Tapa metálica 60*60	102,23								102,23									
7	Acometida																		
2,1	Excavación Manual	9,20								9,20									
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	12,36								12,36									
2,2	Encofrado de Madera	28,61								28,61									
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	1560,04								1560,04									
7,2	Suministro de acometida de 4". (160mm)	319,62						106,54	106,54	106,54									
4.02	Línea 1 (Línea secundaria 1 de Distribución)																		
4,1	Replanteo y nivelación	323,40						107,80	107,80	107,80									
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	1131,26						377,09	377,09	377,09									
4,3	Cama de arena = 5cm	7,69						7,69											
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	16,80						16,80											
4,9	Suministro e instalación de codo 90° (90 mm)	25,20						25,20											
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	10,94						10,94											
4,11	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,63 Mpa)	2424,80						808,27	808,27	808,27									

4,12	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,8 Mpa)	2255,40						751,80	751,80	751,80									
6	Cámara Válvula Mariposa																		
2,1	Excavación Manual	4,37								4,37									
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08								136,08									
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	18,54								18,54									
2,2	Encofrado de Madera	42,91								42,91									
3,6	Tapa metálica 60*60	102,23								102,23									
7	Acometida																		
2,1	Excavación Manual	9,20								9,20									
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	12,36								12,36									
2,2	Encofrado de Madera	28,61								28,61									
7,2	Suministro de acometida de 3". (90mm)	435,36							435,36										
4,03	Línea 1 (Línea secundaria 2 de Distribución)																		
4,1	Replanteo y nivelación	409,20						136,40	136,40	136,40									
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	1062,56						354,19	354,19	354,19									

4,3	Cama de arena = 5cm	9,67						3,22	3,22	3,22								
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	10,94							10,94									
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	16,80							16,80									
4,9	Suministro e instalación de codo 90° (90 mm)	8,40							8,40									
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1 Mpa)	2091,60						697,20	697,20	697,20								
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25 Mpa)	5544,00						1848,00	1848,00	1848,00								
6	Cámara Válvula Mariposa																	
2,1	Excavación Manual	4,37								4,37								
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08								136,08								
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	18,54								18,54								
2,2	Encofrado de Madera	42,91								42,91								
3,6	Tapa metálica 60*60	102,23								102,23								
7	Acometida																	
2,1	Excavación Manual	9,20								9,20								

2,4	Hormigón 210 kg/cm2	12,36								12,36									
2,2	Encofrado de Madera	28,61								28,61									
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	181,40								181,40									
4,04	Línea 2 de Distribución																		
4,1	Replanteo y nivelación	2257,20								752,40	752,40	752,40							
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	8244,00								2748,00	2748,00	2748,00							
4,3	Cama de arena = 5cm	53,35									13,34	13,34	13,34	13,34					
3,2	Suministro e instalación PVC de 160 mm de (0,63 Mpa)	4290,00									1072,50	1072,50	1072,50	1072,50					
4,4	Suministro e instalación de codo 45° (160 mm)	41,98									41,98								
4,5	Suministro e instalación y reduccion de 160 mm a 90 mm	18,51									18,51								
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)	23240,00									5810,00	5810,00	5810,00	5810,00					
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)	14112,00									3528,00	3528,00	3528,00	3528,00					
4,8	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm	67,20									67,20								

4,9	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm	67,20										67,20							
5	Cámara Válvula Rompe Presión																		
2,1	Excavación Manual	5,75											5,75						
5,1	Válvula reductora IR-420 ANSI125 BERMAD	887,26											887,26						
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	29,35											29,35						
2,2	Encofrado de Madera	42,91											42,91						
5,2	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m	204,45											204,45						
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08											136,08						
6	Cámara Válvula Mariposa																		
2,1	Excavación Manual	4,37											4,37						
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08											136,08						
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	18,54											18,54						
2,2	Encofrado de Madera	42,91											42,91						
3,6	Tapa metálica 60*60	102,23											102,23						

7	Acometida	0,00																		
2,1	Excavación Manual	9,20											9,20							
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	12,36											12,36							
2,2	Encofrado de Madera	28,61											28,61							
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	3555,44										1777,72	1777,72							
7,2	Suministro de acometida de 4". (160mm)	159,81										79,91	79,91							
4.05 Línea 2 (Línea secundaria 1 de Distribución)																				
4,1	Replanteo y nivelación	165,00									55,00	55,00	55,00							
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	595,40									198,47	198,47	198,47							
4,3	Cama de arena = 5cm	3,90										1,30	1,30	1,30						
4,8	Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	8,40										8,40								
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	10,94										10,94								
4,12	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,8 Mpa)	2735,00										911,67	911,67	911,67						
6	Cámara Válvula Mariposa																			
2,1	Excavación Manual	4,37												4,37						

	codo 45° (90 mm)																		
4,10	Suministro e instalación Yee de (90mm)	10,94										10,94							
6	Cámara Válvula Mariposa																		
0	Excavación Manual	4,37										4,37							
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08										136,08							
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	18,54										18,54							
2,2	Encofrado de Madera	42,91										42,91							
3,6	Tapa metálica 60*60	102,23										102,23							
7	Acometida																		
2,1	Excavación Manual	9,20										9,20							
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	12,36										12,36							
2,2	Encofrado de Madera	28,61										28,61							
7,2	Suministro de acometida de 3". (90mm)	725,60										725,60							
4,07	Línea 3 de Distribución																		
4,1	Replanteo y nivelación	1636,80															545,60	545,60	545,60
3,2	Suministro e instalación PVC de 160	2860,00															953,33	953,33	953,33

	mm de (0,63 Mpa)																			
3,3	Suministro e instalación de codo 90° (160 mm)	83,96															83,96			
4,2	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m	8518,80															2129,70	2129,70	2129,70	2129,70
4,3	Cama de arena = 5cm	38,69															9,67	9,67	9,67	9,67
4,4	Suministro e instalación de codo 45° (160 mm)	41,98															41,98			
4,5	Suministro e instalación y reducción de 160 mm a 90 mm	18,51															18,51			
4,6	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)	10922,80															2730,70	2730,70	2730,70	2730,70
4,7	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)	5292,00															1323,00	1323,00	1323,00	1323,00
4,8	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm	58,80																	58,80	
4,9	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm	50,40																	50,40	
4,11	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,63 Mpa)	3117,60															779,40	779,40	779,40	779,40
4,12	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,8 Mpa)	6014,40															1503,60	1503,60	1503,60	1503,60

5	Cámara Válvula Rompe Presión																			
2,1	Excavación Manual	5,75																		5,75
5,1	Válvula reductora IR- 420 ANSHI25 BERMAD	887,26																		887,26
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	29,35																		29,35
2,2	Encofrado de Madera	42,91																		42,91
5,2	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m	204,45																		204,45
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	136,08																		136,08
6	Cámara Válvula Mariposa																			
2,1	Excavación Manual	4,37																		4,37
5,3	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	887,26																		887,26
2,4	Hormigón 210 kg/cm2	18,54																		18,54
2,2	Encofrado de Madera	42,91																		42,91
3,6	Tapa metálica 60*60	102,23																		102,23
7	Acometida																			
2,1	Excavación Manual	9,20																		9,20

2,4	Hormigón 210 kg/cm2	12,36																		12,36
2,2	Encofrado de Madera	28,61																		28,61
7,1	Suministro de acometida de 3". (90mm)	1088,40																		1088,40
7,2	Suministro de acometida de 4". (160mm)	319,62																		319,62
Total		226693,53																		
Costo Mensual \$		44.790,46	69730,29					59274,91					32017,23					20880,65		
Avance Mensual %		19,76	30,76					26,15					14,12					9,211		
Costo Acumulado \$		44.790,46	114.520,74					173.795,66					205.812,89					226.693,53		
Avance Acumulado %		19,76	50,52					76,67					90,79					100,00		
	Monto \$	20.933,03	6.578,66	7.913,69	9.365,07	5.717,87	21.757,82	22.168,70	20.085,89	3.753,87	15.304,90	20.429,39	19.786,76	10.423,84	1.498,93	10.119,46	9.975,01	8.585,27	12.295,38	
	%	9,23	2,90	3,49	4,13	2,52	9,60	9,78	8,86	1,66	6,75	9,01	8,73	4,60	0,66	4,46	4,40	3,79	5,42	
	% Acmltd	9,23	12,14	15,63	19,76	22,28	31,88	41,66	50,52	52,17	58,93	67,94	76,67	81,26	81,92	86,39	90,79	94,58	100,00	
<hr/> Realizado por: Douglas Cando																				

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.

- El proyecto beneficiara a 226 usuarios que pertenecen a la Comunidad Unión y Trabajo el cual tiene un extensión a regar de 171.28 Ha.
- De acuerdo a la sentencia de agua el volumen del reservorio calculado será 1289 m³ que cubrirá la demanda del sistema tomando en cuenta las épocas de estiaje.
- Por la topografía el sistema tendrá tres líneas independientes que son abastecidas del mismo tanque reservorio que permite satisfacer la demanda de agua de cada parcela.
- El diámetro óptimo del sistema es de 90 mm que varía su resistencia a la presión hidráulica entre 0.5 MPa – 1.25 MPa según la topografía de la línea de conducción.
- Cada línea de conducción principal constara de una válvula regulador de presión con el fin de evitar la sobre presiones en la tubería aguas abajo.
- El presupuesto referencial del proyecto es de 226.693,53 dólares americanos con un tiempo de construcción de 18 semanas establecido en el cronograma de trabajo

4.2 Recomendaciones

- La construcción del sistema de riego debe estar arraigado a lo que está estipulado en los planos y en la memoria técnica de esta manera se puede evitar complicaciones en la ejecución.
- Al realizar la topografía se recomendaría hacer una inspección de los límites del lugar donde se va a realizar el levantamiento.
- En el levantamiento topográfico de linderos se recomienda marcar los puntos esquineros de los linderos y realizar un boceto de los linderos levantados de manera que al procesar los datos optimice el tiempo de trabajo.
- La dirección del riego debe realizar una captación a los directivos de la junta de agua con la finalidad de hacer respetar el turno que cada usuario tiene y que estas estén apegadas al reglamento de la comunidad.

4.3 Bibliografía

- [1] M. Angel, P. Álvarez, G. Serrano, L. Humberto, and O. Rojas, “Evaluación de la uniformidad de aplicación acorde al comportamiento hidráulico en el riego por aspersión empleado al cultivo de Papa (*Solanum tuberosum*) en la Estación Experimental de Cota Cota Evaluation of the uniformity of application according to th,” vol. 6, no. 3, pp. 2044–2056, 2020.
- [2] R. S. Morera, “Diseño de un sistema de riego por aspersión aplicado al modelo productivo de agrícola industrial Sukia s.a.,” p. 117, 2019.
- [3] I. M. Quesada Llanto, “Universidad Peruana Los Andes,” *Univ. Peru. Los Andes*, pp. 1–67, 2018.
- [4] O. J. C. Tibanquiza, “Desarrollo de un sistema de riego para la población de san José del tablón parroquia Pifo.,” p. 149, 2020.
- [5] R. O. Calle, “Descripción detallada de la infraestructura de riego,” no. June, 2020.
- [6] F. DE Mecánica, P. Por, and J. Diego Cruz Freire Darwin Vinicio Chimbo Chimbo, *Escuela Superior Politécnica De Chimborazo*. 2019.
- [7] B. Bringas-Burgos, I. Mendoza-Muñoz, C. Navarro-González, Á. González-Ángeles, and G. Jacobo-Galicia, “Análisis de sistemas de riego por gravedad y goteo subsuperficial basada en una encuesta de muestra de conveniencia en el valle de Mexicali.,” *Rev. Vínculos*, vol. 5, no. 3, p. 13, 2020.
- [8] R. M. J. M. Rivera Bolaños Miguel Eduardo Rivera, “Universidad Central Del Ecuador Facultad De Ciencias Aplicadas,” *Univ. Cent. Del Ecuador*, p. 359, 2021.
- [9] C. Pérez and P. Gerrero, “Análisis de la calidad de riego de dos sistemas por aspersión de producción nacional,” *Ing. agrícola*, vol. 6, no. 1, pp. 14–18, 2016.
- [10] N. Del, P. D. E. La, and C. D. E. Abancay, “Universidad Nacional Del Altiplano Mario Aquino Cruz Universidad Nacional Del Altiplano,” 2020.
- [11] GAD SALCEDO, “Diagnóstico por componentes,” *Plan Desarro. y Ordenamiento Territ.*, 2019.

- [12] A. Zapatta and P. Gasselin, “El riego en Ecuador : problemática, debate y políticas,” *Eje temático “Riego” bajo la Coord. CESA*, no. October, p. 68 p., 2005.
- [13] “Plan Nacional de Riego y Drenaje – Ministerio de Agricultura y Ganadería.” [Online]. Available: <https://www.agricultura.gob.ec/el-plan-nacional-de-riego/>. [Accessed: 24-Feb-2021].
- [14] P. Demin, “Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego,” *Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.*, vol. 1, pp. 1–24, 2014.
- [15] J. C. Alocén, “Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego,” *Programa Espec. para la Segur. Aliment.*, vol. 9, no. 5, pp. 5876–5891, 2018.
- [16] R. Fernández, R. Ávila, M. López, P. Gavilán, and N. Oyonarte, *Manual de riego para agricultores Módulo 1. Fundamentos del Riego*, vol. 1. 2010.
- [17] J. Valero and R. Picornell, *El Riego Y Sus Tecnologías*. 2010.
- [18] R. Fernández, R. Ávila, M. López, P. Gavilán, and N. Oyonarte, *Manual de riego para agricultores Módulo 4. Riego Localizado*. 2010.
- [19] F. Bazán Blaz *et al.*, “Pequeños sistemas de riego por aspersión a nivel familiar,” pp. 1–60, 2014.
- [20] R. Fernández, R. Ávila, M. López, P. Gavilán, and N. Oyonarte, *Manual de riego para agricultores Módulo 3. Riego por aspersión*. 2010.
- [21] J. A. Villegas and B. E. Torres, “Evapotranspiración,” *Ser. Didact. Fac. Agron. y Zootec. Univ. Nac. Tucuman*, vol. 45, 1977.
- [22] J. A. Cleves Leguizamo, L. F. Martínez Bernal, and J. Toro C., “Los balances hídricos agrícolas en modelos de simulación agroclimáticos. Una revisión analítica,” *Rev. Colomb. Ciencias Hortícolas*, vol. 10, no. 1, pp. 149–163, 2016.
- [23] et al Bonet, “Coeficientes de cultivo para la programación del riego de la piña Crop coefficients for the irrigation scheduling in pineapple,” *Rev. Ciencias Técnicas Agropecu.*, vol. 19, no. 3, pp. 23–27, 2010.
- [24] Maiti and Bidinger, “Necesidad de agua de los cultivos,” *J. Chem. Inf. Model.*,

vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 1981.

- [25] R. Van Veenhuizen, “Revisión de Bases Técnicas.”
- [26] CONGOPE, *Hablemos De Riego Con Los Agricultores*. 2016.
- [27] “Estimación de las necesidades netas y brutas de riego usando el método del balance de agua.” [Online]. Available: <https://www.agroes.es/agricultura/agua-riegos-regadios/331-necesidades-netas-y-brutas-de-riego-metodo-del-balance-de-agua>. [Accessed: 03-Mar-2021].
- [28] CONGOPE, *Hablemos de riego*. 2016.
- [29] L. Legarda, G. Puentes, and H. Benavides, “Importancia de los parámetros hidrofísicos del suelo.” 2000.
- [30] P. V. Y. Desventajas, “Capítulo 7 Diseño del Riego por Aspersión,” pp. 105–147.
- [31] S. A. Adolfo, *Manual De Especificaciones Técnicas En El Sector Agropecuario De Costa Rica Y Recomendaciones Para Su Utilización*. 2010.
- [32] P. O. R. Aspersión, M. D. E. La, and P. Juan, “Escuela politécnica nacional,” 2012.
- [33] L. E. Ortiz Vidal, D. E. Cabanillas Maury, and R. A. Fierro Chipana, “Equilibrio Hidráulico En Sistemas De Bombeo Minero: Estudio De Caso,” *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 18, no. 3, pp. 335–342, 2010.
- [34] M. Robert L, “Mecánica de fluidos -Mott-6Ed.” 2006.
- [35] M. L. T. Cossio *et al.*, *Hidráulica de Tuberías: Abastecimiento de Agua, Redes y Riegos*, vol. XXXIII, no. 2. 2012.
- [36] GAD SALCEDO, “Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial,” p. 201, 2015.
- [37] “EPANET: un software libre simulaciones del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de tuberías a presión | Aquaknow.” [Online]. Available: <https://aquaknow.jrc.ec.europa.eu/news/epanet-un-software-libre-simulaciones-del-comportamiento-hidraulico-y-de-la-calidad-del-agua-en->

rede. [Accessed: 09-Apr-2021].

- [38] U. P. de Valencia, “EPANET 2. Manual de usuario,” *Media*, vol. 806, no. Enero, pp. 1–92, 2006.
- [39] C. Martínez, “Atlas socioambiental de Cotopaxi: Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramosy Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP).,” p. 0, 2006.
- [40] A. J. Hossne, G. Paredes, R. Carvajal, E. Santaella, and J. Malaver, “Cohesión aparente de un suelo agrícola franco arenoso de sabana,” *Acta Univ.*, vol. 21, no. 3, pp. 5–13, 2011.
- [41] “Teorema de Torricelli: en qué consiste, fórmulas y ejercicios.” [Online]. Available: <https://www.lifeder.com/teorema-de-torricelli/>. [Accessed: 10-Jul-2021].
- [42] “(No Title).” [Online]. Available: <https://uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/libro2-hidrologia/HU4.8-03.pdf>. [Accessed: 05-Jul-2021].

4.4 Anexos

Anexo	
1	Lista de Usuarios
2	Análisis de Precios Unitarios
3	Especificaciones Técnicas
4	Topografía
5	Plano Reservorio
6	Plano Alineamiento Sistema
7	Plano Alineamiento y Perfil

Anexo 1

Lista de Usuarios de la Comunidad Unión y Trabajo						
Nombres y Apellidos	N.- LOTES	Hectareas (Ha)	#ASP	Caudal Lt/seg	Ramal	Turno
Aguayo Tipanguano Jose Cirilo	1	0,457	3	1,55	Línea de Conducción Principal 3	Lunes de 6AM-12PM
Quinatoa Iza Jose Antonio	2	0,210	1	0,71	Línea de Conducción Principal 3	
Quinatoa Oza Jose Felipe	3	0,272	2	0,93	Línea de Conducción Principal 3	
Quinatoa Iza Juan Manuel	4	0,312	2	1,06	Línea de Conducción Principal 3	
Molina Quinatoa Pedro Pablo	5	0,554	3	1,89	Línea de Conducción Principal 3	
Molina Bombon Luis Alberto	6	0,364	2	1,24	Línea de Conducción Principal 3	
Molina Quinatoa Segundo Alfonso	7	0,127	1	0,43	Línea de Conducción Principal 3	
Bombon Pachucho Maria Isabel	8	0,701	4	2,39	Línea de Conducción Principal 3	
Mañay Cunalata Carlos Alberto	11	1,670	9	5,67	Línea de Conducción Principal 3	
Emiliala Bombon Quinatoa	12	0,778	4	2,64	Línea de Conducción Principal 3	
Pilapaxi Pachucho Jose Segundo.	13	1,086	6	3,69	Línea de Conducción Principal 3	
Cirilo Tipanguano Quinatoa	15	0,353	2	1,20	Línea de Conducción Principal 3	
Lorenzo Aguayo Lasso	16	0,810	5	2,76	Línea de Conducción Principal 3	
Marco Fabial Aguayo Barrio Nuevo	17	0,791	4	2,68	Línea de Conducción Principal 3	
Enrique Tipanguano Lopes	18	0,657	4	2,23	Línea de Conducción Principal 3	
Lorenzo Aguayo Lasso	19	1,202	7	4,10	Línea de Conducción Principal 3	
Tecero Toapanta Jose Segundo	20	3,975	22	13,55	Línea de Conducción Principal 3	
Alfonso Taipe	21	1,935	11	6,51	Línea de Conducción Principal 3	Lunes de 12AM-6PM
Mirian Tipanguano Mañay	22	0,713	4	2,42	Línea de Conducción Principal 3	
Angel Tipanguano Chillagana.	23	0,777	4	2,64	Línea de Conducción Principal 3	
Maria Ofelia Tipanguano Lopes	24	0,607	3	2,07	Línea de Conducción Principal 3	
Bombon Pachucho Maria Isabel	25	1,651	9	5,60	Línea de Conducción Principal 3	
Edgar Tercero Tercero	30	2,408	13	8,10	Línea de Conducción Principal 3	
Cesar Tercero Caizalitin	31	1,050	6	3,56	Línea de Conducción Principal 3	
Maria Delia Chillagana	32	0,623	3	2,11	Línea de Conducción Principal 3	
Maria Ines Mañay Lopes	33	1,015	6	3,45	Línea de Conducción Principal 3	
Carlos Mañay Lopes	34	1,384	8	4,70	Línea de Conducción Principal 3	
Segundo Pilapaxi Pachucho	35	1,714	10	5,82	Línea de Conducción Principal 3	
Galpon	36	1,713	10	5,81	Línea de Conducción Principal 3	Martes de 6AM-12PM
Aberlardo bombon Molina	37	3,409	19	11,46	Línea de Conducción Principal 3	
Manuel Pilapaxi Pachucho	38	1,021	6	3,48	Línea de Conducción Principal 3	

Jose Osebio Bombom Chillagana	39	0,481	3	1,63	Línea de Conducción Principal 3	
Angel tipanguano Chillagana	40	1,069	6	3,63	Línea de Conducción Principal 3	
Jose Barrio Nuevo Bombom	41	1,018	6	3,46	Línea de Conducción Principal 3	
Mirian Tipanguano Mañay	42	1,901	11	6,39	Línea de Conducción Principal 3	
Tercero Topanta Jose Segundo	43	0,501	3	1,70	Línea de Conducción Principal 3	
Bombom Molina Maria Antonia	60	0,150	1	0,51	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Quinatoa Iza Jose Antonio	61	0,305	2	1,04	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Chillagana Tipanguano Basilia	62	0,441	2	1,48	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Chillagana Tipanguano Miguel	63	0,514	3	1,75	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Tipanguano Bombom Beatriz	200	0,392	2	1,34	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Marcelino	201	0,563	3	1,92	Línea de Conducción Principal 1	Martes de 12AM-6PM
Bombom Iza Joaquin	202	0,525	3	1,79	Línea de Conducción Principal 1	
Toapanta Pachucho Margarita	203	0,698	4	2,38	Línea de Conducción Principal 1	
Lopes Gusman Miguel	204	0,739	4	2,51	Línea de Conducción Principal 1	
Lopes Gusman Jose	205	0,864	5	2,93	Línea de Conducción Principal 1	
Yanes Yanes Segundo	206	0,831	5	2,82	Línea de Conducción Principal 1	
Manuel Yanes Yanes	207	0,660	4	2,25	Línea de Conducción Principal 1	
Bombom Molina Antonia	212	0,625	3	2,12	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Tipanguano Hortencia	213	0,769	4	2,62	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Bombom Jose Emiliano	214	0,712	4	2,41	Línea de Conducción Principal 1	
Barrio Nuevo Aguayo Pedro	215	0,735	4	2,51	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Tipanguano Enrique	216	1,427	8	4,84	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Tipanguano Segundo Miguel	217	0,955	5	3,25	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Bombom Pedro	218	0,714	4	2,43	Línea de Conducción Principal 1	
Pachucho Pachucho Nicolasa	219	0,364	2	1,21	Línea de Conducción Principal 1	
Bombom Molina Eusebio	220	0,227	1	0,79	Línea de Conducción Principal 1	
Bombom Molina Aurelia	221	0,460	3	1,57	Línea de Conducción Principal 1	
Bombom Molina Daniel	222	0,453	3	1,54	Línea de Conducción Principal 1	
Bombom Iza Pascual	223	0,351	2	1,20	Línea de Conducción Principal 1	
Aguayo Tipanguano Lorenzo	224	0,418	2	1,43	Línea de Conducción Principal 1	
Pillo Luis Alfredo	225	0,427	2	1,45	Línea de Conducción Principal 1	
Pillo Luis Alfredo	225-1	1,258	7	4,29	Línea de Conducción Principal 1	
Astudillo Hugo	226	0,190	1	0,65	Línea de Conducción Principal 1	Miercoles de 6AM-12PM
Bombom Iza Pascual	227	0,279	2	0,95	Línea de Conducción Principal 1	
Abandonado	228	1,134	6	3,85	Línea de Conducción Principal 1	
Pillo Chango Huberto	229	0,316	2	1,08	Línea de Conducción Principal 1	

Baldío	230	0,294	2	1,00	Línea de Conducción Principal 1	
Guasman Tipanguano Dolores	231	0,255	1	0,87	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Jose Miguel	232	0,142	1	0,48	Línea de Conducción Principal 1	
Pillo Huberto	233	0,748	4	2,54	Línea de Conducción Principal 1	
Peres Astudillo Ramon	234	0,385	2	1,31	Línea de Conducción Principal 1	
Perez Astudillo Elsa	235	0,488	3	1,66	Línea de Conducción Principal 1	
Peres Astudillo Jorge	236	0,874	5	2,97	Línea de Conducción Principal 1	
Peres Astudillo Martha	237	0,564	3	1,91	Línea de Conducción Principal 1	
Perez Astudillo Miguel	238	0,824	5	2,80	Línea de Conducción Principal 1	
Peres Astudillo Martha	239	1,355	8	4,60	Línea de Conducción Principal 1	
Barrionuevo Tipanguano Francisco	240	0,858	5	2,93	Línea de Conducción Principal 1	
Barrionuevo Tipanguano Magdalena	241	2,046	11	6,94	Línea de Conducción Principal 1	
Barrionuevo Bombon Francisco	242	0,373	2	1,26	Línea de Conducción Principal 1	
Pilapaxi Barrionuevo Mauro	243	1,909	11	6,48	Línea de Conducción Principal 1	
Bombon Tipanguano Jose Emiliano	244	1,100	6	3,73	Línea de Conducción Principal 1	
Abandonado	245	2,294	13	7,72	Línea de Conducción Principal 1	
Bombon Pachucho Isabel	246	0,617	3	2,11	Línea de Conducción Principal 1	
Chillagana Astudillo Antonia	247	0,835	5	2,83	Línea de Conducción Principal 1	
Peres Chochos Esteban	248	0,731	4	2,48	Línea de Conducción Principal 1	
Chillagana Gusman Sofia	249	0,331	2	1,11	Línea de Conducción Principal 1	
Abandonado	250	0,361	2	1,21	Línea de Conducción Principal 1	
Pillo Chango Luz Maria	251	1,466	8	4,93	Línea de Conducción Principal 1	
Chillagana Gusman Sofia	252	0,636	4	2,16	Línea de Conducción Principal 1	
Abandonado	253	2,566	14	8,71	Línea de Conducción Principal 1	
Tipanguano Quinatoa Jose Miguel	50	1,273	7	4,32	Línea de Conducción Principal 2	Miercoles de 12AM-6 PM
Tipanguano Bombon Pedro	51	0,382	2	1,30	Línea de Conducción Principal 2	
Quinatoa Iza Juan Manuel	52	0,359	2	1,22	Línea de Conducción Principal 2	
Pilapaxi Pachucho Luis Alfredo	53	0,566	3	1,92	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Maria Antonia	54	0,507	3	1,72	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Natividad	55	0,550	3	1,87	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Juan Daniel	56	0,584	3	1,98	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Joe Osebio	57	0,572	3	1,94	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Maria Aurelia	58	0,611	3	2,07	Línea de Conducción Principal 2	
Barrio Nuevo Bombon Francisco	59	1,303	7	4,42	Línea de Conducción Principal 2	
Tipanguano Quinatoa Jose Miguel	9	0,214	1	0,73	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Maria Antonia	10	0,889	5	3,03	Línea de Conducción Principal 2	

Jesus Pachucho	14	0,517	3	1,76	Línea de Conducción Principal 2
Gusman Tipanguano Eduardo	70	1,067	6	3,64	Línea de Conducción Principal 2
Pilapaxi Molina Maria Rebeca	71	0,398	2	1,35	Línea de Conducción Principal 2
Pilapaxi Molina Nancy	72	0,188	1	0,64	Línea de Conducción Principal 2
Pilapaxi Molina Napoli	73	0,297	2	1,01	Línea de Conducción Principal 2
Toapanta Pachucho Magdalena	74	0,401	2	1,37	Línea de Conducción Principal 2
Aguayo Gusman Pablo	75	0,290	2	0,99	Línea de Conducción Principal 2
Barrio Nuevo Bombon Lucrecia	76	0,232	1	0,79	Línea de Conducción Principal 2
Barrio Nuevo Bombon Victoria	77	0,408	2	1,39	Línea de Conducción Principal 2
Perez Bombon Jaime	78	0,299	2	1,02	Línea de Conducción Principal 2
Bombon Iza Pascual	79	0,523	3	1,80	Línea de Conducción Principal 2
Chillagana Bombon Jose osebio	80	0,580	3	1,95	Línea de Conducción Principal 2
Bombon Molina Daniel	82	0,313	2	1,05	Línea de Conducción Principal 2
Bombon Iza Pacual	83	0,336	2	1,14	Línea de Conducción Principal 2
Aguayo Gusman Pablo	84	0,301	2	1,02	Línea de Conducción Principal 2
Pillo Chango Luis Alfredo	85	0,292	2	0,99	Línea de Conducción Principal 2
Bombon Molina Aurelia	86	0,170	1	0,58	Línea de Conducción Principal 2
Bombon Tipanguano Francisca	90	0,555	3	1,88	Línea de Conducción Principal 2
Tipangauno Isabel	91	0,305	2	1,04	Línea de Conducción Principal 2
Aguayo Tipanguano Segundo lorenzo	92	0,288	2	0,99	Línea de Conducción Principal 2
Tipanguano Bombon Pedro	93	0,251	1	0,86	Línea de Conducción Principal 2
Tipanguano Bombon Pedro	94	0,156	1	0,53	Línea de Conducción Principal 2
Tipanguano Bombon Pedro	95	0,577	3	2,00	Línea de Conducción Principal 2
Quinatía Iza Felipe	96	0,173	1	0,59	Línea de Conducción Principal 2
Quinatoa iza Juan Manuel	97	0,322	2	1,11	Línea de Conducción Principal 2
Tipangauno Bombon Maria Angela	98	0,137	1	0,46	Línea de Conducción Principal 2
Sin registro	99	0,356	2	1,21	Línea de Conducción Principal 2
Sarabia Astudillo Maria Carmen	110	0,630	4	2,14	Línea de Conducción Principal 2
Gusman Tipanguano Eduardo.	111	0,620	3	2,09	Línea de Conducción Principal 2
Gusman Tipanguano Fernando.	112	1,057	6	3,60	Línea de Conducción Principal 2
Toapanta Pachucho Magdalena	113	0,473	3	1,59	Línea de Conducción Principal 2
Gusman Julio	114	1,473	8	4,95	Línea de Conducción Principal 2
Yanes Tipanguano Rigoberto	115	1,131	6	3,81	Línea de Conducción Principal 2
Yanes Julia	116	0,739	4	2,49	Línea de Conducción Principal 2
Chillagana Agustin	117	0,697	4	2,37	Línea de Conducción Principal 2
Yanes Tipanguano Rigoberto	118	0,733	4	2,49	Línea de Conducción Principal 2

Jueves de
6AM-
12PM

Jueves de
12PM-
6PM

Bombon Quinatoa Aurora	119	0,450	2	1,50	Línea de Conducción Principal 2		
Peres Astudillo Martha	120	0,583	3	1,96	Línea de Conducción Principal 2		
Bombon Iza Joaquin	121	0,931	5	3,20	Línea de Conducción Principal 2		
Toapanta Pachucho Margarita	122	0,491	3	1,67	Línea de Conducción Principal 2		
Guasman Carmen	123	0,554	3	1,86	Línea de Conducción Principal 2		
Jota Lopes Jose	124	0,378	2	1,27	Línea de Conducción Principal 2		
Tipanguano Marcelino	125	0,606	3	2,04	Línea de Conducción Principal 2		
Yanes Chillagana Rigoberto	126	0,452	3	1,56	Línea de Conducción Principal 2		
Chimborazo Jorge	127	0,499	3	1,68	Línea de Conducción Principal 2		
Chillagana Manuel	128	0,439	2	1,46	Línea de Conducción Principal 2		
Chillagana Tipanguano Segundo	129	0,395	2	1,37	Línea de Conducción Principal 2		
Quinatoa Tipanguano Lucinda	130	0,685	4	2,32	Línea de Conducción Principal 2		
Pilapaxi Quinatoa Narcisa	131	0,209	1	0,71	Línea de Conducción Principal 2		
Tipanguano Bombon Alejandro	132	0,398	2	1,37	Línea de Conducción Principal 2		
Bombon Molina Natividad	133	0,436	2	1,50	Línea de Conducción Principal 2		
Bombon Molina Daniel	134	0,461	3	1,57	Línea de Conducción Principal 2		
Bombon Iza Pascual	135	0,442	2	1,47	Línea de Conducción Principal 2		
Aguayo Barrio Nuevo Pedro	136	0,465	3	1,56	Línea de Conducción Principal 2		
Bombon Emiliano	137	0,476	3	1,60	Línea de Conducción Principal 2		Viernes de 6AM-12PM
Tipanguano Maria Hortencia	138	0,872	5	2,93	Línea de Conducción Principal 2		
Aguayo Lorenzo Segundo	140	1,415	8	4,72	Línea de Conducción Principal 2		
Quinatoa Iza Felipe	141	0,449	2	1,50	Línea de Conducción Principal 2		
Astudillo Cunalata Beatriz	142	0,472	3	1,59	Línea de Conducción Principal 2		
Gusman Tipanguano Frenando	143	0,489	3	1,64	Línea de Conducción Principal 2		
Gusman Tipanguano Eduardo	144	0,439	2	1,52	Línea de Conducción Principal 2		
Barrio Nuevo Bombon Francisco	145	0,399	2	1,38	Línea de Conducción Principal 2		
Mancha Armado	146	0,558	3	1,90	Línea de Conducción Principal 2		
Gusman Tipanguano Carlos	147	1,168	6	4,02	Línea de Conducción Principal 2		
	147-1	0,831	5	2,82	Línea Secundaria 2 Sistema 1		
Gusman Tipanguano Rosa	148	0,390	2	1,34	Línea de Conducción Principal 2		
	148-1	0,322	2	1,08	Línea Secundaria 2 Sistema 1		
Sin registro	149	0,375	2	1,29	Línea de Conducción Principal 2		
	149-1	0,329	2	1,11	Línea Secundaria 2 Sistema 1		
Sin registro	150	0,409	2	1,41	Línea de Conducción Principal 2		
	150-1	0,366	2	1,23	Línea Secundaria 2 Sistema 1		
Pillo Luz Maria	151	0,362	2	1,22	Línea de Conducción Principal 2		
	151-1	0,327	2	1,10	Línea Secundaria 2 Sistema 1		

Suntasig Manuel	152	0,372	2	1,25	Línea de Conducción Principal 2	Viernes de 12PM-6PM
	152-1	0,396	2	1,36	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Quinatoa Edison	153	0,352	2	1,18	Línea de Conducción Principal 2	
	153-1	0,364	2	1,25	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Chiillagana Tupanguano Segundo	154	0,337	2	1,13	Línea de Conducción Principal 2	
	154-1	0,422	2	1,45	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Lopes Gertrudis	155	0,317	2	1,07	Línea de Conducción Principal 2	
	155-1	0,395	2	1,32	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Yanes Gusman Dolores	156	0,320	2	1,08	Línea de Conducción Principal 2	
	156-1	0,441	2	1,52	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Tipanguano Jose Efrain	157	0,151	1	0,52	Línea de Conducción Principal 2	
	157-1	0,200	1	0,69	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Tipanguano Tipanguano Hortencia	158	0,428	2	1,45	Línea de Conducción Principal 2	
	158-1	0,697	4	2,37	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Bombon Tipanguano Jose Emiliano	159	0,277	2	0,94	Línea de Conducción Principal 2	
	159-1	0,528	3	1,78	Línea Secundaria 2 Sistema 1	
Aguayo Barrio Nuevo Aurora	160	0,729	4	2,51	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Iza Joaquin	161	0,783	4	2,69	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Molina Daniel	162	1,579	9	5,31	Línea de Conducción Principal 2	
Tipanguano Bombón Germánico	163	0,721	4	2,42	Línea de Conducción Principal 2	
Basantes Gusman Jaime	164	1,036	6	3,52	Línea de Conducción Principal 2	
Maria Ofelia Bombon	165	0,430	2	1,46	Línea de Conducción Principal 2	
Chillagana Tipanguano Segundo	166	0,835	5	2,87	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Juan	167	0,644	4	2,22	Línea de Conducción Principal 2	
Chillagana Tipanguano Segundo Miguel	168	0,669	4	2,25	Línea de Conducción Principal 2	
Yanes Yanes Manuel	169	0,817	5	2,77	Línea de Conducción Principal 2	
Tipanguano Bombon Delia	170	0,677	4	2,28	Línea de Conducción Principal 2	
Basantes Quispe Josefina	171	0,755	4	2,54	Línea de Conducción Principal 2	
Lopes Gusman Jose	172	0,654	4	2,20	Línea de Conducción Principal 2	
Gusman Lopes Eduardo	173	0,794	4	2,73	Línea de Conducción Principal 2	
Pachucho Toapanta Margaritha	174	0,775	4	2,67	Línea de Conducción Principal 2	
Bombon Iza Joaquin	175	0,802	4	2,70	Línea de Conducción Principal 2	
Tercero Tercero Edgar	176	0,688	4	2,37	Línea de Conducción Principal 2	
Gusman Eugenia	177	0,693	4	2,33	Línea de Conducción Principal 2	
Caiza Bombon Encarnacion	178	0,636	4	2,14	Línea de Conducción Principal 2	
Astudillo Bombon Eugenio	179	0,791	4	2,66	Línea de Conducción Principal 2	
Chillagana Astudillo Agustin	180	1,378	8	4,63	Línea de Conducción Principal 2	Sabado de 6AM-12PM

Jose Miguel Tipanguano Quinatoa	181	1,299	7	4,37	Línea de Conducción Principal 2	
------------------------------------	-----	-------	---	------	------------------------------------	--

Anexo 2-3

Especificaciones Técnicas

1.1 Limpieza y desbroce manual.

Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada de acuerdo con las presentes especificaciones y los demás documentos contractuales. En las zonas indicadas en los planos o por el Fiscalizador, se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación. También se incluye en este rubro la remoción de la capa de tierra vegetal, hasta la profundidad indicada en los planos o por el Fiscalizador.

El desbroce, desbosque y limpieza, se efectuará por medios eficaces, manuales y mecánicos, incluyendo el tocón, tala, repique y cualquier otro procedimiento que se obtengan resultados satisfactorios para la Fiscalización.

Medición y pago

La cantidad a pagarse por el desbroce, desbosque y limpieza serán los metros cuadrados medidos en la obra, en su proyección horizontal de trabajos adecuados y aceptablemente ejecutados. La cantidad establecida en la forma anterior, se pagará al precio unitario contractual.

Este precio y pago constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes del desbroce, desbosque y limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales y realizar la completa ejecución del trabajo a satisfacción de la Fiscalización.

1.2 Replanteo y Nivelación.

Estos rubros consisten en la ubicación de las obras en campo, utilizando las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción.

Este trabajo debe realizarse con la precisión suficiente que permita la perfecta ubicación en el terreno de cada uno de los tubos, accesorios, y demás estructuras.

El emplazamiento de la obra se realizará con las alineaciones y cotas que constan en los planos. En el sitio de la obra se colocarán referencias de ejes con hitos identificables de hormigón y fuera de la afección por el movimiento de tierra.

La verificación de los datos y el control horizontal y vertical de obra es de responsabilidad del Contratante a través de la fiscalización.

Medición y forma de pago

Para el rubro replanteo la unidad de medida será el kilómetro cuando sea lineal y cuando se trate de áreas, la unidad de medida será el metro cuadrado. Para el rubro nivelación la unidad de medida será el metro lineal.

Para preparar las planillas se considerará como válido, únicamente las cantidades que fijen los planos de diseño o las autorizadas por fiscalización.

1.3 Peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio.

Definición.

Se entiende por peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio, el perfilado o conformación manual de estos elementos, de tal manera de obtener una superficie lo más lisa posible, que permita colocar adecuadamente materiales de protección e impermeabilización del tanque de reservorio.

Especificación.

El peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio se realizará con herramienta manual una vez que haya concluido la excavación.

En caso de que durante esta labor, por un peinado o rasanteo inadecuado, se afloje el suelo de cimentación, el Constructor procederá a reconformar el mismo para dejarlo con la consistencia que tenía naturalmente, sin que se le reconozca pago alguno por estos trabajos.

Las dimensiones del tanque del reservorio luego de estas operaciones deben corresponder a lo requerido a fin de que luego del revestimiento del tanque, éste tenga las dimensiones especificadas en los planos.

Medición y pago.

El peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio se medirá con aproximación a la centésima.

La denominación del rubro y la unidad de medición son:

Peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio, en metros cuadrados (m²)

1.4 – 2.4 Hormigón

El hormigón estará compuesto básicamente de cemento portland de fraguado normal, agregados fino, grueso y agua, con la eventual utilización de aditivos. Las mezclas así conseguidas deberán satisfacer la calidad del hormigón con una resistencia mínima a la compresión de $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$, para todos los elementos estructurales de los equipos, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y deberá cumplir con lo establecido en las normas INEN 152. Igualmente, los agregados, tanto fino (arena), como grueso (piedra $\frac{3}{4}$ o ripio), deberán reunir los requisitos de las normas INEN 872, ASTM C33. El agregado fino puede consistir de arena natural o una combinación de arena natural y arena manufacturada. El contenido de arena natural no será menor al 30% del total del agregado fino. El agregado grueso consistirá de grava natural, ripio triturado o una combinación de éstos. El tamaño nominal máximo del agregado grueso no será mayor del $\frac{1}{5}$ de la separación menor entre lados del encofrado, de $\frac{3}{4}$

Dosificación.

La dosificación de todos los materiales del hormigón será realizada por un laboratorio de ensayo de materiales aprobado por la Fiscalización. Con anterioridad al comienzo de un trabajo, se presentará un Diseño de Hormigón que se propone usar, acompañado de un informe del ensayo de las muestras a los 7 días. La dosificación podrá ser cambiada, cuando fuera conveniente, según el tipo de materiales a usarse estos es: cemento-arena gruesa-piedra $\frac{3}{4}$ o cemento y el ripio como alternativa de cambio en el componente referido a los agregados, con el fin de mantener la calidad del hormigón requerido en las distintas estructuras o para afrontar las diferentes condiciones que se encuentren durante la construcción, la que será decidida, comprobada y controlada por la Fiscalización.

Una prueba de resistencia del hormigón consistirá en la toma de muestras en por lo menos seis cilindros de hormigón de una misma parada y cumplirán con las normas INEN.

Las pruebas se realizarán por lo menos una vez al día, por tipo de elemento estructural o por cada 7 m³ de hormigón fundido. La Fiscalización dependiendo de la calidad del hormigón podrá decidir ensayos a intervalos menores.

La edad de las pruebas será de 28 días o antes de la edad a la cual el hormigón vaya a recibir su carga completa o su esfuerzo máximo, si así autoriza la Fiscalización. Se pueden hacer pruebas con edades menores para información adelantada sobre el desarrollo de la resistencia.

Vaciado.

Todo hormigón será mezclado en hormigoneras mecánicas. Los materiales para cada parada de hormigón serán cuidadosa y separadamente medidos y colocados en la hormigonera, El agua será medida y combinada con los materiales de acuerdo al diseño del hormigón. El hormigón se transportará de la mezcladora al lugar final de depósitos por métodos que prevengan la segregación ó pérdida de materiales, o sus componentes. Los equipos para conducir o transportar el hormigón serán de tamaño y diseño tal que aseguren un flujo continuo en el extremo de entrega, sin segregación de los materiales.

El vaciado se hará a tal velocidad que el hormigón se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas, conservando la consistencia requerida y sin pérdidas excesivas en el asentamiento o segregación. No se depositará hormigón que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado con substancias extrañas, ni se revolverá nuevamente; por ningún concepto se permitirá utilizar hormigón que ya haya alcanzado su primera fragua. Una vez que se empiece el vaciado, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el hormigonado.

Todo concreto se consolidará completamente por medio de vibrado, teniéndose cuidado de que cubra las armaduras y los accesorios empotrados hasta que el hormigón adquiera la máxima densidad practicable. El número y tipo de vibradores estarán sujetos a la aprobación, lo cual no relevará al Contratista de su responsabilidad sobre la fabricación del hormigón.

Curado del Hormigón.

Todo hormigón será curado manteniéndolo continuamente húmedo por un período de 7 días.

Medición y pago.

El volumen de hormigón armado que haya de medirse será expresado en metros cúbicos (m³). El pago se realizará de acuerdo a los precios unitarios cotizados, en la relación de cantidades de obra, incluyendo los costos de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, aditivos, pruebas de campo, laboratorio, etc., necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas.

1.5 Malla electrosoldadas.

Definición.

Malla electrosoldada es una malla elaborada con varillas de acero soldables de determinados diámetros y separaciones entre sí.

El trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación de malla electrosoldada para el refuerzo de hormigón de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Especificaciones técnicas.

La malla electrosoldada a ser usada en obra deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumplirá la norma ASTM A 497.

Las mallas electrosoldadas serán colocadas en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje.

Se usará el siguiente tipo de malla electrosoldada: diámetro de la varilla igual a 8mm, con espaciamiento de 15 cm en ambos sentidos.

Medición y pago

La malla electrosoldada colocada se medirá en área neta. No se reconocerán para el pago los traslapes. La denominación del rubro y la unidad de medición son:

Malla electrosoldada 8 mm 15x15 (Suministro y colocación), en metros cuadrados (m²).

2.1 Excavación Manual.

Se entiende por excavación manual, el remover o quitar volúmenes de tierra u otros materiales empleando personal calificado para este trabajo, con la finalidad de conformar espacios que no requieran el uso de maquinaria especializada y sea de difícil acceso para estas.

Especificaciones.

Los materiales adecuados provenientes de estas excavaciones se emplearán en la obra, hasta donde sea permisible su utilización. El material en exceso y el inadecuado serán desalojados a los sitios de depósito señalados en los planos o por el Fiscalizador. La excavación de manual será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Fiscalizador.

Medición y Pago

Este rubro se medirá y pagará con metro cubico (m³).

2.2 Encofrado de madera

3.5 Encofrado con tablero.

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón en las diferentes estructuras. Los encofrados deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibrado del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. Los encofrados para paredes, estarán formados por tableros compuestos de tablas o bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menor de 1 cm. Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de

depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral. Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Ingeniero Fiscalizador autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón. La remoción se autorizará y ejecutará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón. Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer al Ingeniero Fiscalizador los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados. Después de que los encofrados para la estructura de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el Ingeniero Fiscalizador para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia. El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

Medición y Pago

Este rubro se medirá y pagará con metro cuadrado (m²).

2.3 Hormigón Ciclópeo.

Definición.

Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales y con grandes piedras y/o cantos (INEN 1762).

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de “Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón” del presente estudio.

Especificaciones

Para construir se colocan capas de hormigón de 15 cm de hormigón simple y una de piedra colocada a mano y otra de hormigón simple y así sucesivamente hasta llegar al nivel indicado en los planos o por el A/I Fiscalizador.

Las piedras no estarán a distancias menores a 5 cm entre ellas y de los bordes del encofrado, piedras de 20 cm o más. La proporción del hormigón ciclópeo será de 60% (hormigón) y 40% (piedra).

No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2.00 m. por la disgregación de materiales. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Medición y pago.

La unidad de medición será el m³

2.5 Cerramiento de malla 2.0m

Definición.

Se entiende por cerramiento de malla a la unión de tramos por medio de postes de tubo galvanizado de 2" cada 3 metros de luz con malla galvanizada de acuerdo a normas de arte especiales. Apoyada sobre un muro de hormigón ciclópeo: estas mallas son utilizados para cerramientos exteriores. Este cerramiento será construido en la alineación niveles y sitios mostrados en los planos.

Especificaciones.

Los postes deberán ser de tubería galvanizada y sus diámetros corresponderán a lo indicado en la descripción y en los planos del proyecto y deberán estar provistos de codos, tapones, anclajes y accesorios necesarios para su correcta instalación.

Este trabajo comprende todas las actividades requeridas para la construcción y terminación de un cerramiento en malla galvanizada cal. 10 y ojo de 5 cms con una altura de 2.00 mts., la cual debe cumplir con la Norma de 80 gramos de galvanizado/m².

Este tipo de cerramiento ha de construirse en el sitio claramente descrito en el plano de localización que hace parte de los términos de referencia. Además comprende las siguientes sub actividades: Suministro e instalación de postes en tubería galvanizada, diámetro de 2" x 3 mm calibre 16 y Longitud de 2.0 mts

Suministro e instalación de malla galvanizada calibre 10 ojo de 5cms., que cumpla con la norma 80 gramos de galvanizado / m². Para su terminación los postes y parantes recibirán una limpieza con cepillo de acero o chorro de arena: pintura de cromato de zinc en los sitios de las sueldas la pintura final con dos manos de pintura anticorrosiva en color a elegir.

Medición y pago.

Este rubro se medirá y se pagará por “metro lineal” (ml).

2.6 Puerta de malla de cerramiento 50/100, tubo galvanizado de 2"

Definición.

Disponer de una puerta con estructura tipo cerramiento de malla de tubo 50/100 de acero galvanizado, y que consistirá en el suministro y colocación de malla en las áreas que se indique en los planos de diseño, con la debida sujeción y estructura de anclaje al piso y el techo respectivamente.

Especificaciones

Malla tubo 50/100 de acero galvanizado, tubo galvanizado de 2", cerradura.

Revisión de los planos arquitectónicos. Verificación en obra de los diámetros, espaciamientos, medidas y demás características de las mallas. Fiscalización aprobará el inicio de ejecución del rubro.

Medición y pago.

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada y colocada en obra, la que se verificará en (u) unidad de puertas instaladas.

3.1 Excavación H=3 a 4 m a maquina

Considera la limpieza de la capa vegetal y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo, mediante la utilización de maquinaria y equipos mecánicos de 0 a 2 m.-4m-6m. De altura.

Especificaciones

Análisis e interpretación de las recomendaciones del estudio de suelos respectivo. Determinación del nivel freático y ángulos de reposo (talud natural) del suelo.

Determinación de la influencia de construcciones y vías vecinas. Revisión de diseños y planos que especifiquen los sitios, cotas y niveles a los que se llegará con la excavación. Permisos municipales. Replanteo general terminado. El replanteo del terreno determinará la zona a excavar y se iniciará con la ubicación de los sitios de control de niveles y cotas, para luego ubicar el equipo mecánico, aprobado por fiscalización, para la remoción de la primera capa de terreno. Toda la excavación será ejecutada en capas similares, es decir que la excavación total de la obra lleve nivel continuo a medida que se avanza con el rubro, en las profundidades sucesivas recomendadas por el estudio de suelos o por la fiscalización. La conformación de una rampa de acceso y salida de la excavación, deberá estar ubicada de tal forma que sea fácil el desalojo del material que se va retirando; esta rampa deberá estar recubierta con material granular (arena - grava) en un mínimo espesor de 100 mm. La excavación para plataformas se efectuará en general, en caso de que no exista una especificación y/o disposición contraria de fiscalización, en capas de 400 mm. De profundidad. La altura entre dos excavaciones sucesivas no excederá en general de 1800 mm. (Ver recomendaciones de estudios de suelos), las que pueden hacerse en forma escalonada. En la medida que avance y/o profundice la excavación, se ubicarán los sistemas de evacuación de aguas lluvias, los que se llevarán al lugar previsto para su desalojo, y previamente se realizará una fosa de al menos 1.00 M3 de capacidad, en el que se depositarán los materiales sólidos que lleven las aguas, para luego ser desalojadas a través de los sumideros. Cuando se utilice el sistema de bombeo, se ejecutará igualmente ésta fosa y sumidero, en el que se ubicará el sistema de bombeo.

Medición y pago.

Se medirá en unidad de volumen, la que se efectuará en banco, y su pago se realizará por metro cúbico “M3” ejecutado de acuerdo a planos. El rubro incluye todos los trabajos de excavación a máquina sin clasificar, y de la protección para evitar derrumbes. En caso de que parte del material de excavación, se lo utilice nuevamente para rellenos, estos porcentajes se tendrán en cuenta, para la determinación del precio unitario del rubro mediante verificación de obra, planos del proyecto y del Fiscalizador.

3.2 -3.3 - 4.4-4.12 Suministro de tubería y accesorios

A.- Fabricación

Las tuberías y accesorios de poli cloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de plastificantes. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Diámetro nominal.- Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Presión nominal.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20°C de temperatura.

Presión de trabajo.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

Esfuerzo tangencial.- El esfuerzo de tensión con orientación circunferencial en la pared del tubo dado por la presión hidrostática interna.

Esfuerzo hidrostático de diseño.- Esfuerzo máximo tangencial recomendado; según lo establecido en la norma INEN correspondiente es de 1.25 MPa.

Serie.- Valor numérico correspondiente al cociente obtenido al dividir el esfuerzo de diseño por la presión nominal.

El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

Los coeficientes de reducción de la presión nominal en función de la temperatura del agua que deben aplicarse para la determinación de la presión de trabajo corregida serán los siguientes:

Temperatura del Agua (Grado Centígrado)	Coefficiente de Reducción
0 a 25	1.0
25 a 35	0.8

Estos coeficientes entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal deben ser positiva de acuerdo a la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1373.

La tolerancia entre el espesor de pared en un punto cualquiera y el espesor nominal debe ser positiva y su forma de cálculo debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1370.

Los tubos deben ser entregados en longitudes nominales de 3, 6, 9 ó 12mm. La longitud del tubo podrá establecerse por acuerdo entre el fabricante y el comprador.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico (unión Z), debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

El aro de sellado elastomérico debe ser resistente a los ataques biológicos, tener la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas ocasionales y las cargas durante la instalación y servicio y estar libre de sustancias que puedan producir efectos perjudiciales en el material de tubos y accesorios.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

No podrán usarse uniones con cementos solventes para diámetros mayores de 200 mm.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Las tuberías y accesorios de PVC fabricados para unión roscada cumplirán con lo especificado en la Norma ASTM 1785-89.

Instalación de tubería y accesorios

A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm. de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

2. Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
6. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

B.- Especificas

Dada la poca resistencia relativa de la tubería y sus accesorios contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas 2 metros como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 1.50 metros.

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de estos

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Diámetro Nominal (mm)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos. Los tubos no deberán apoyarse directamente sobre el fondo obtenido de la excavación sino que lo harán sobre un lecho de tierra cribada, arena de río u otro material granular

semejante. Esta plantilla debe tener un espesor mínimo de 10 cm en el eje vertical del tubo. El arco de apoyo del tubo en este lecho será mínimo de 60.

Si el terreno fuere rocoso, el espesor del lecho será mínimo de 15 cm.

Cuando el terreno sea poco consistente, deleznable o con lodos el lecho deberá tener un espesor mínimo de 25cm y estará compuesto por 2 capas, siendo la más baja de material tipo grava y la superior, de espesor mínimo 10cm, de material granular fino.

La tubería y los accesorios deben protegerse contra esfuerzo de cizallamiento o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas tales como cruces de calles y carreteras. En estos sitios se recomienda una altura mínima de relleno sobre la corona del tubo de 0.80m. Para casos en los que no se pueda dar esta profundidad mínima se recomienda encamisar la tubería de PVC con un tubo de acero.

El diámetro del orificio que se haga en un muro para el paso de un tubo, debe ser por lo menos un centímetro mayor que el diámetro exterior del tubo.

Se debe tomar en cuenta que el PVC y el hormigón no forman unión, por esta razón, estos pasos deben sellarse en forma especial con material elástico que absorba deformaciones tipo mastique.

Se permitirán ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio. El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos, las uniones no permiten cambios de dirección.

En tuberías con acoplamiento cementado, el curvado debe efectuarse después del tiempo mínimo de fraguado de la unión.

Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN 1331.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.
6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

Uniones soldadas con solventes:

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Los pasos para realizar una unión cementada son los siguientes:

1. Con un trapo limpio y seco se quita la tierra y humedad del interior y del exterior del tubo o conexión a unir. Se insertan las dos partes, sin cemento, el tubo debe penetrar en el casquillo o campana, sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad.
2. Las partes que se van a unir se frotan con un trapo impregnado de limpiador, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza. De esta operación va a depender en mucho la efectividad de la unión. Es necesario lijar las superficies a pegar.
3. El cemento se aplica con brocha en el extremo del tubo y en el interior de la conexión. La brocha debe estar siempre en buen estado, libre de residuos de cemento seco; para este fin se recomienda el uso del limpiador. Se recomienda que dos o más operarios apliquen el cemento cuando se trata de diámetros grandes.
4. Se introduce el tubo en la conexión con un movimiento firme y parejo. La marca sobre la espiga indica la distancia introducida, la cual no debe ser menor a $3/4$ de la longitud del casquillo. Esta operación debe realizarse lo más rápidamente posible, porque el cemento que se usa es de secado rápido, y una operación lenta implica una deficiente adhesión.
5. Aún cuando el tiempo que se emplea para realizar estas operaciones dependen del diámetro del tubo que se está cementando, para estas dos últimas operaciones se recomienda una duración máxima de dos minutos.
6. Una unión correctamente realizada mostrará un cordón de cemento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha de cemento que quede sobre o dentro del tubo o la conexión.

Una vez realizada la unión, se recomienda no mover las piezas cementadas durante los tiempos indicados en el siguiente cuadro, con relación a la temperatura ambiente:

Temperatura (grados centígrados)	Tiempo (minutos)
16 a 39	30
5 a 16	60
- 7 a 5	120

Uniones roscadas:

La tubería de plástico con pared de espesor suficiente puede tener uniones de rosca con acople por cada tubo, según la Norma ASTM 1785-89. Antes de confeccionar la unión, las secciones roscadas del tubo y acople deberán limpiarse con solvente a fin de eliminar toda traza de grasa y suciedad.

En vez de emplear hilo y pintura como en el caso de tubería de acero roscada, se emplea el pegante suministrado con el tubo por el fabricante. Normalmente se suministra dos clases de pegante que asegura que la unión sea hermética pero no tiene acción de soldadura y la tubería puede desenroscarse con herramientas corrientes. Hay que cerciorarse de que el acople cubra toda la sección roscada de la tubería.

En caso necesario la tubería de plástico se puede cortar con segueta o serrucho, preparando luego la rosca en la misma forma que para la tubería de hierro negro o galvanizado, con las herramientas usuales. Sin embargo se deberá insertar en el tubo de plástico un taco de madera del mismo diámetro nominal del tubo, como precaución contra roturas o rajaduras, durante el proceso de preparación de la rosca.

Uniones con bridas:

Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

C.- Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán

tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma corporation para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm ²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%. Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

Medición y pago.

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías y accesorios que hayan sido colocados fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías y accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica, de las redes de distribución y líneas de conducción.

4.1 Excavación de zanjas de 0-2 m a máquina

Descripción: Se entiende por excavaciones a máquina en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales mediante el empleo de equipos mecanizados y maquinaria pesada, con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Procedimiento:

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Fiscalizador. El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho

de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo. En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor. Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Fiscalizador. Cuando a juicio del Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Fiscalizador sea conveniente. Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Fiscalizador, y a costo del contratista. Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Medida de pago

Metro cúbico (m³)

4.3 Cama de arena.

Definición

Cuando a juicio de la Fiscalización de la Obra, el fondo de las excavaciones donde se instalan tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarla y mantenerlos en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por

naturaleza no haya podido afinarse en grado tal para que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá un replantillo de 5 cm de espesor mínimo hecho de arena para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La parte central de los replantillos que se construyan para apoyo de tuberías de PVC será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre el replantillo.

Los replantillos se construirán inmediatamente antes de tender la tubería; previamente a dicho tendido el Constructor deberá recabar el visto bueno de la Fiscalización para el replantillo construido, ya que en caso contrario, éste podrá ordenar si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de replantillo que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

Medición y pago.

Este rubro de medirá y pagará por metro cúbico (m3).

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de mariposa el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran. Se entenderá por válvulas de mariposa, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

5.2 Válvula reductora (3") IR-420 ANSI125 BERMAD.

Definición

Reducir la alta presión aguas arriba a una presión menor aguas abajo que debe ser mantenida en forma constante sin que le afecten las fluctuaciones de la demanda o la presión del sistema aguas arriba.

Previo a la adquisición de las válvulas el Contratista presentará a la Fiscalización los catálogos de varias marcas de válvulas de control a fin de proceder a su aprobación previa la constatación del cumplimiento de las especificaciones.

Unidad de medida del rubro

Unidad

Medición de pago

Por unidad instalada y probada.

5.3 Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)

Definición

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de mariposa el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran. Se entenderá por válvulas de mariposa, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

Especificaciones

El suministro e instalación de válvulas de mariposa, comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de mariposa hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Suministro de la válvula

Las válvulas de mariposa se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías. Las válvulas de mariposa pueden trabajar en posiciones intermedias, dependiendo de caudales y presiones. Se pueden usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Unidad de pago

Válvula mariposa = unidad

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Limpieza y desbroce.				
Item:	1,1	Unidad:	m2	Hoja	1/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1,00	3,62	3,62	0,150	0,54
Maestro mayor	0,10	4,06	0,41	0,150	0,06
SUBTOTAL N					0,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		0,65	
INDIRECTOS %		16,00		0,10	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,75	
VALOR OFERTADO				0,75	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Replanteo y nivelación				
Item:	1,2	Unidad:	m2	Hoja 2/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% . Equipo Topográfico	1,00	3,75	3,75	0,024	0,05 0,09
SUBTOTAL M					0,14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cadenero	3,00	3,62	10,86	0,0800	0,87
Maestro mayor.	0,10	4,06	0,41	0,0800	0,03
Topógrafo	1,00	4,06	4,06	0,0800	0,32
SUBTOTAL N					1,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tiras de 2,5x2,5x250cm	u	0,20	0,49	0,10	
SUBTOTAL O					0,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO	M+N+O+P	1,46	
		INDIRECTOS %	16,00	0,23	
		UTILIDAD %	0,00	0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,69	
		VALOR OFERTADO		1,69	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Peinado de paredes y rasanteo de piso de tanque de reservorio				
Item:	1,3	Unidad:	m2	Hoja	3/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	3,62	7,24	0,0500	0,36
Albañil	1,00	3,66	3,66	0,0500	0,18
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		0,60	
INDIRECTOS %		16,00		0,10	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,70	
VALOR OFERTADO				0,70	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Hormigón Fc 240 kg/cm2				
Item:	1,4	Unidad:	m3	Hoja 4/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .	1,00	0,05	0,05	1,000	0,05
Concretera 1 saco	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
Vibrador	1,00	4,30	4,30	1,000	4,30
SUBTOTAL M					9,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	6,00	3,62	21,72	1,0000	21,72
Albañil	3,00	3,66	10,98	1,0000	10,98
Operador de equipo	1,00	3,62	3,62	1,0000	3,62
Maestro mayor	1,00	4,06	4,06	1,0000	4,06
SUBTOTAL N					40,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Agua	m3	0,19	0,74	0,14	
Aditivo plastificante	kg	2,37	2,86	6,78	
Arena	m3	0,65	14,50	9,43	
Ripio	m3	0,95	14,50	13,78	
Cemento Portlamd	saco	7,80	8,22	64,12	
SUBTOTAL O					94,23
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		143,96	
INDIRECTOS %		16,00		23,03	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				166,99	
VALOR OFERTADO				166,99	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Malla electrosoldada tipo R335 15X15				
Item:	1,5	Unidad:	m2	Hoja	5/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1,00	3,62	3,62	0,0200	0,07
Fierrero	1,00	3,66	3,66	0,0200	0,07
Maestro mayor	0,10	4,06	0,41	0,0200	0,01
SUBTOTAL N					0,15
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla electrosoldado 8X15X15	kg	1,20	7,84	9,41	
SUBTOTAL O					9,41
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		9,61	
INDIRECTOS %		16,00		1,54	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				11,15	
VALOR OFERTADO				11,15	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Escalera marinera				
Item:	1,6	Unidad:	U	Hoja 6/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Escalera tipo marinera	U	1,00	48,20	48,20	
SUBTOTAL O					48,20
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO	M+N+O+P	48,20	
		INDIRECTOS %	16,00	7,71	
		UTILIDAD %	0,00	0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO		55,91	
		VALOR OFERTADO		55,91	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Excavación manual				
Item:	2,1	Unidad:	m3	Hoja	7/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	3,62	7,24	1,2310	8,91
Albañil	0,10	3,66	0,37	1,2310	0,45
Maestro mayor	0,10	4,06	0,41	1,2310	0,50
SUBTOTAL N					9,86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P	9,91
		INDIRECTOS %		16,00	1,59
		UTILIDAD %		0,00	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			11,50
		VALOR OFERTADO			11,50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Encofrado de madera				
Item:	2,2	Unidad:	m2	Hoja	8/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .					0,05
Taladro electrico	1,00	1,10	1,10	0,120	0,13
Sierra Circular	1,00	2,50	2,50	0,120	0,30
SUBTOTAL M					0,48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	3,62	7,24	0,30	2,17
Carpintero	1,00	3,66	3,66	0,30	1,10
Maestro mayor	0,10	4,06	0,41	0,30	0,12
SUBTOTAL N					3,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Alambre Galvanizado # 14	kg	0,104	2,26	0,24	
Clavos de 1',2"	kg	0,140	6,87	0,96	
Alfajia 6x6x250 cm	u	1,780	3,00	5,34	
Tabla de monte 25cm	u	2,000	2,50	5,00	
SUBTOTAL O					11,54
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		15,41	
INDIRECTOS %		16,00		2,47	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				17,88	
VALOR OFERTADO				17,88	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Hormigón ciclopeo Fc 210 kg/cm2				
Item:	2,3	Unidad:	m3	Hoja	9/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .	1,00	0,50	0,50	1,000	0,05
Concretera 1 saco	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
Vibrador	1,00	4,30	4,30	1,000	4,30
SUBTOTAL M					9,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	6,00	3,62	21,72	1,0000	21,72
Albañil	2,00	3,66	7,32	1,0000	7,32
Operador de equipo	0,10	3,66	0,37	1,0000	0,37
Maestro mayor	0,05	4,06	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL N					29,61
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Piedra bola	m3	0,40	13,50	5,40	
Agua	m3	0,18	0,74	0,13	
Aditivo plastificante	kg	2,37	2,86	6,78	
Arena	m3	0,50	14,50	7,25	
Ripio	m3	0,90	14,50	13,05	
Cemento Portland	saco	6,40	8,22	52,61	
SUBTOTAL O					85,22
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		124,18	
INDIRECTOS %		16,00		19,87	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				144,05	
VALOR OFERTADO				144,05	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Hormigón f'c 210 kg/cm2				
Item:	2,4	Unidad:	m3	Hoja 10/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5% .	1,00	0,05	0,05	1,000	0,05
Concretera 1 saco	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
Vibrador	1,00	4,30	4,30	1,000	4,30
SUBTOTAL M					9,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	6,00	3,62	21,72	1,0000	21,72
Albañil	3,00	3,66	10,98	1,0000	10,98
Operador de equipo	1,00	3,62	3,62	1,0000	3,62
Maestro mayor	1,00	4,01	4,01	1,0000	4,01
SUBTOTAL N					40,33
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Agua	m3	0,24	0,74	0,18	
Aditivo plastificante	kg	0,30	2,86	0,86	
Arena	m3	0,65	14,50	9,43	
Ripio	m3	0,95	14,50	13,78	
Cemento Portlamd	saco	7,21	8,22	59,27	
SUBTOTAL O					83,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		133,18	
INDIRECTOS %		16,00		21,31	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				154,49	
VALOR OFERTADO				154,49	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Cerramiento de malla H= 2,00m				
Item:	2,5	Unidad:	ml	Hoja 11/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor Soldadura Eléctrica	1,00	2,25	2,25	1,00	0,05 2,25
SUBTOTAL M					2,30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	3,62	7,24	1,0000	7,24
Fierrero	1,00	3,62	3,62	1,0000	3,62
Maestro Mayor	0,10	4,01	0,40	1,0000	0,40
SUBTOTAL N					11,26
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Alambre Galvanizado	Kg	0,10	2,26	0,23	
Electrodo #60111 1/8"	kg	0,30	3,91	1,17	
Platina 12x3 mm	m	1,00	2,96	2,96	
Tubo Cerramiento GL 180mm 50,8 mm 2	m	1,00	4,82	4,82	
Malla Galvanizada	m2	2,00	8,40	16,80	
SUBTOTAL O					25,98
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		39,54	
INDIRECTOS %		16,00		6,33	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				45,87	
VALOR OFERTADO				45,87	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Puerta de malla de cerramiento 50/100, tubo galvanizado de 2"				
Item:	2,6	Unidad:	U	Hoja	12/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B
Puerta de Malla 20/10 H=2,00	m2	2,00	24,00	48,00	
Tubo negro ISO-L=6m2	u	0,70	28,37	19,86	
Bases de hotmigón para soporte de post	u	2,00	15,00	30,00	
SUBTOTAL O					97,86
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		97,86	
INDIRECTOS %		16,00		15,66	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				113,52	
VALOR OFERTADO				113,52	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Excavación H=3 a 4 m a maquina				
Item:	3,1	Unidad:	U	Hoja 13/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5% Excavadora	1,00	35,00	35,00	1,000	0,05 35,00
SUBTOTAL M					35,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1,00	3,62	3,62	0,1230	0,45
Ayudante de maquinaria	1,00	3,72	3,72	0,1230	0,46
Maestro Mayor	0,10	3,66	0,37	0,1230	0,05
Operador de equipo.	1,00	4,06	4,06	0,1230	0,50
SUBTOTAL N					1,45
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		36,50	
INDIRECTOS %		16,00		5,84	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				42,34	
VALOR OFERTADO				42,34	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro de tubería PVC de 160 mm (0,63 Mpa)				
Item:	3,2	Unidad:	ml	Hoja 14/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería PVC EC 110 mm x 0,63 Mpa	m	0,17	51,68	8,53	
Pega 717 - Altas presiones	Lt	0,05	16,88	0,84	
SUBTOTAL O					9,37
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO			M+N+O+P	12,33	
INDIRECTOS %			16,00	1,97	
UTILIDAD %			0,00	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				14,30	
VALOR OFERTADO				14,30	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 160 mm				
Item:	3,3	Unidad:	U	Hoja 15/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Suministro e instalación de codo 90° (160 mm)	U	1,00	33,23	33,23	
SUBTOTAL O					33,23
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		36,19	
INDIRECTOS %		16,00		5,79	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				41,98	
VALOR OFERTADO				41,98	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Válvula mariposa (160mm) 3" (Volante + bridas + pernos)				
Item:	3,4	Unidad:	U	Hoja 16/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Válvula mariposa 3" (Volante + bridas + pernos)	U	1,00	257,03	257,03	
SUBTOTAL O					257,03
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		259,99	
INDIRECTOS %		16,00		41,60	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				301,59	
VALOR OFERTADO				301,59	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Encofrado con tablero				
Item:	3,5	Unidad:	m2	Hoja	17/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%					0,05
Taladro eléctrico	1,00	1,10	1,10	0,057	0,06
Sierra Circular	1,00	2,60	2,60	0,057	0,15
SUBTOTAL M					0,26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	3,62	7,24	0,06	0,41
Carpintero	1,00	3,66	3,66	0,06	0,21
Maestro mayor	0,10	4,06	0,41	0,06	0,02
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Alambre galvanizado No 18	kg	0,40	2,15	0,86	
Puntal de madera de eucalitpto h=2,3m	u	4,00	1,10	4,40	
Alfagia 6x6x25 cm	u	1,55	3,00	4,65	
Tablero Triplex 1,22 X 2,44m X 15mm	u	0,34	37,55	12,77	
Desmoldante	gal	0,06	3,49	0,21	
Clavos 1",2"	Kg	0,40	6,87	2,75	
SUBTOTAL O					25,63
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		26,54	
INDIRECTOS %		16,00		4,25	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				30,79	
VALOR OFERTADO				30,79	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Tapa sanitaria metálica. 60*60				
Item:	3,6	Unidad:	U	Hoja	18/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tapa metálica de 60*60	u	1,00	88,13	88,13	
SUBTOTAL O					88,13
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P	88,18
		INDIRECTOS %		16,00	14,11
		UTILIDAD %		0,00	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			102,29
		VALOR OFERTADO			102,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Replanteo y nivelación				
Item:	4,1	Unidad:	m	Hoja 19/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
Equipo Topográfico	1,00	3,75	3,75	0,024	0,09
SUBTOTAL M					0,14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cadenero	3,00	3,66	10,98	0,0240	0,26
Maestro mayor	0,10	4,06	0,41	0,0240	0,01
Topógrafo	1,00	4,06	4,06	0,0240	0,10
SUBTOTAL N					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Estacas de madera 40cm	u	0,05	0,20	0,01	
Clavos	kg	0,02	2,50	0,05	
SUBTOTAL O					0,06
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		0,57	
INDIRECTOS %		16,00		0,09	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,66	
VALOR OFERTADO				0,66	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Excavación de zanjas a máquina en tierra H=0-2,75 m				
Item:	4,2	Unidad:	m3	Hoja	20/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Excavadora	1,00	35,00	35,00	0,08	2,63
SUBTOTAL M					2,63
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1,00	3,62	3,62	0,0752	0,27
Ayudante Maquinaria	1,00	3,72	4,72	0,0752	0,35
Maestro Mayor	0,10	4,06	4,16	0,0752	0,31
Operador Equipo pesado	1,00	4,06	5,06	0,0752	0,38
SUBTOTAL N					1,32
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		3,95	
INDIRECTOS %		16,00		0,63	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				4,58	
VALOR OFERTADO				4,58	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Cama de arena = 5cm				
Item:	4,3	Unidad:	m3	Hoja	21/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	3,62	7,24	0,0500	0,36
Maestro mayor	0,20	4,06	0,81	0,0500	0,04
SUBTOTAL N					0,40
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		0,45	
INDIRECTOS %		16,00		0,07	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,52	
VALOR OFERTADO				0,52	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación de codo 45° PVC de (160 mm)				
Item:	4,4	Unidad:	U	Hoja 22/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Suministro e instalación de codo 45° (160 mm)	U	1,00	33,23	33,23	
SUBTOTAL O					33,23
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		36,19	
INDIRECTOS %		16,00		5,79	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				41,98	
VALOR OFERTADO				41,98	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación de reducción de 160 mm a 90 mm				
Item:	4,5	Unidad:	U	Hoja 23/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Reducción de 160 mm a 90 mm	U	1,00	13,00	13,00	
SUBTOTAL O					13,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		15,96	
INDIRECTOS %		16,00		2,55	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				18,51	
VALOR OFERTADO				18,51	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1Mpa)				
Item:	4,6	Unidad:	ml	Hoja 24/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería PVC EC 110 mm x 0,63 Mpa	m	0,17	37,20	6,21	
Pega 717 - Altas presiones	Lt	0,05	16,88	0,84	
SUBTOTAL O					7,06
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		10,02	
INDIRECTOS %		16,00		1,60	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				11,62	
VALOR OFERTADO				11,62	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación PVC de 90 mm (1,25Mpa)				
Item:	4,7	Unidad:	ml	Hoja	25/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería PVC EC 110 mm x 0,63 Mpa	m	0,17	42,23	7,05	
Pega 717 - Altas presiones	Lt	0,05	16,88	0,84	
SUBTOTAL O					7,90
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		10,86	
INDIRECTOS %		16,00		1,74	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				12,60	
VALOR OFERTADO				12,60	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación de codo 45° PVC de 90mm				
Item:	4,8	Unidad:	U	Hoja 26/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Suministro e instalación de codo 45° (90 mm)	U	1,00	4,28	4,28	
SUBTOTAL O					4,28
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		7,24	
INDIRECTOS %		16,00		1,16	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,40	
VALOR OFERTADO				8,40	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación de codo 90° PVC de 90 mm				
Item:	4,9	Unidad:	U	Hoja 27/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Suministro e instalación de codo 90° (90 mm)	U	1,00	4,28	4,28	
SUBTOTAL O					4,28
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		7,24	
INDIRECTOS %		16,00		1,16	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,40	
VALOR OFERTADO				8,40	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación Yee de (90mm)				
Item:	4,10	Unidad:	U		28/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Suministro e instalación Yee (90 mm)	U	1,00	6,47	6,47	
SUBTOTAL O					6,47
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P	9,43
		INDIRECTOS %		16,00	1,51
		UTILIDAD %		0,00	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			10,94
		VALOR OFERTADO			10,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro e instalación PVC de 90 mm (0,63 Mpa)				
Item:	4,11	Unidad:	ml	Hoja 29/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería PVC EC 110 mm x 0,63 Mpa	m	0,17	21,92	3,66	
Pega 717 - Altas presiones	Lt	0,05	16,88	0,84	
SUBTOTAL O					4,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		7,47	
INDIRECTOS %		16,00		1,19	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,66	
VALOR OFERTADO				8,66	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro de tubería PVC de 90 mm (0.8 Mpa)				
Item:	4,12	Unidad:	ml	Hoja	30/36
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería PVC EC 110 mm x 0,63 Mpa	m	0,17	32,63	5,45	
Pega 717 - Altas presiones	Lt	0,05	16,88	0,84	
SUBTOTAL O					6,29
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		9,26	
INDIRECTOS %		16,00		1,48	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				10,74	
VALOR OFERTADO				10,74	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Válvula reductora (3") IR-420 ANSI125 BERMAD				
Item:	5.1	Unidad:	U	Hoja 31/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Válvula reductora IR-420 ANSI125 BERMAD	U	1,00	749,00	749,00	
Brida fija PVC 90 mm	U	2,00	6,46	12,92	
SUBTOTAL O					761,92
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		764,88	
INDIRECTOS %		16,00		122,38	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				887,26	
VALOR OFERTADO				887,26	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Tapa metálica 1,2 X 0,7 m				
Item:	5,2	Unidad:	U	Hoja 32/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tapa metálica de 60*60	u	1,00	176,20	176,20	
SUBTOTAL O					176,20
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		176,25	
INDIRECTOS %		16,00		28,20	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				204,45	
VALOR OFERTADO				204,45	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)				
Item:	5,3	Unidad:	U	Hoja 33/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante de plomero	1,00	3,66	3,66	0,4000	1,46
Plomero	1,00	3,62	3,62	0,4000	1,45
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Válvula mariposa 3" (palanca + bridas + pernos)	U	1,00	114,35	114,35	
SUBTOTAL O					114,35
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		117,31	
INDIRECTOS %		16,00		18,77	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				136,08	
VALOR OFERTADO				136,08	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Tapa metálica 60*60				
Ítem:	3,6	Unidad:	U	Hoja 34/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tapa metálica de 60*60	u	1,00	88,13	88,13	
SUBTOTAL O					88,13
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO			M+N+O+P	88,13	
INDIRECTOS %			16,00	14,10	
UTILIDAD %			0,00	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				102,23	
VALOR OFERTADO				102,23	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro de acometida de 3". (90mm)				
Item:	7.1	Unidad:	U	Hoja 35/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Collarin 90 mm - 3/4 Rosca	u	1,00	4,14	4,14	
Neplo de 3/4	u	1,00	0,31	0,31	
Valvula de bola HG 3/4"	u	1,00	7,57	7,57	
Valvula de acople rapido 3/4 plg	u	1,00	9,20	9,20	
Codo de compresión de 3/4 - 1/2 plg	u	1,00	2,50	2,50	
Aspersor 3/4" M T F35 SIP # 5.5 x 2.5	u	1,00	7,56	7,56	
SUBTOTAL O					31,28
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		31,28	
INDIRECTOS %		16,00		5,00	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				36,28	
VALOR OFERTADO				36,28	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

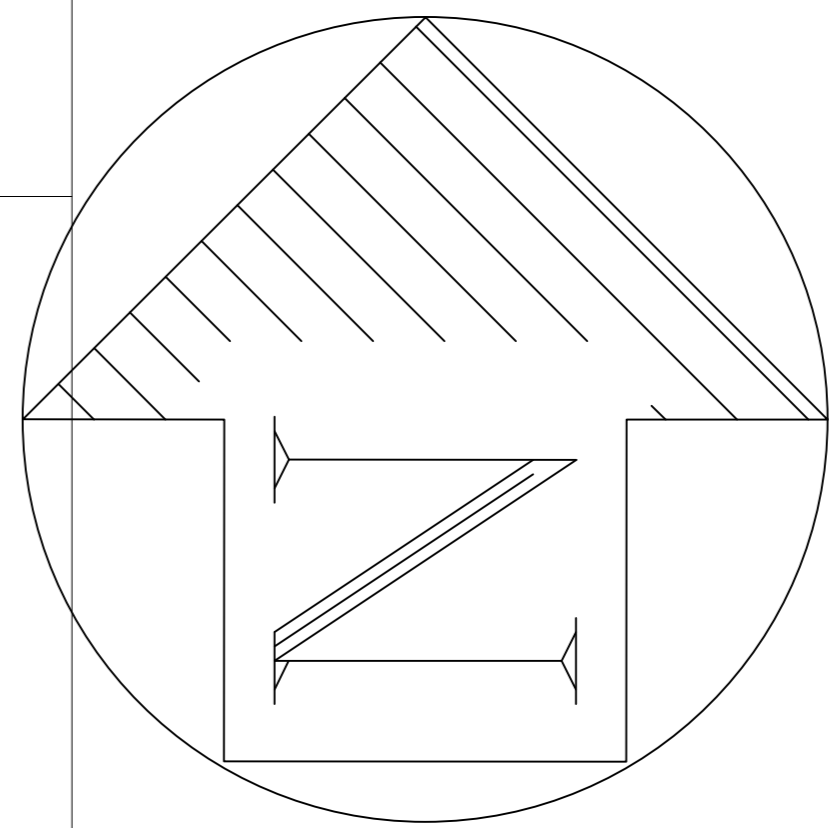
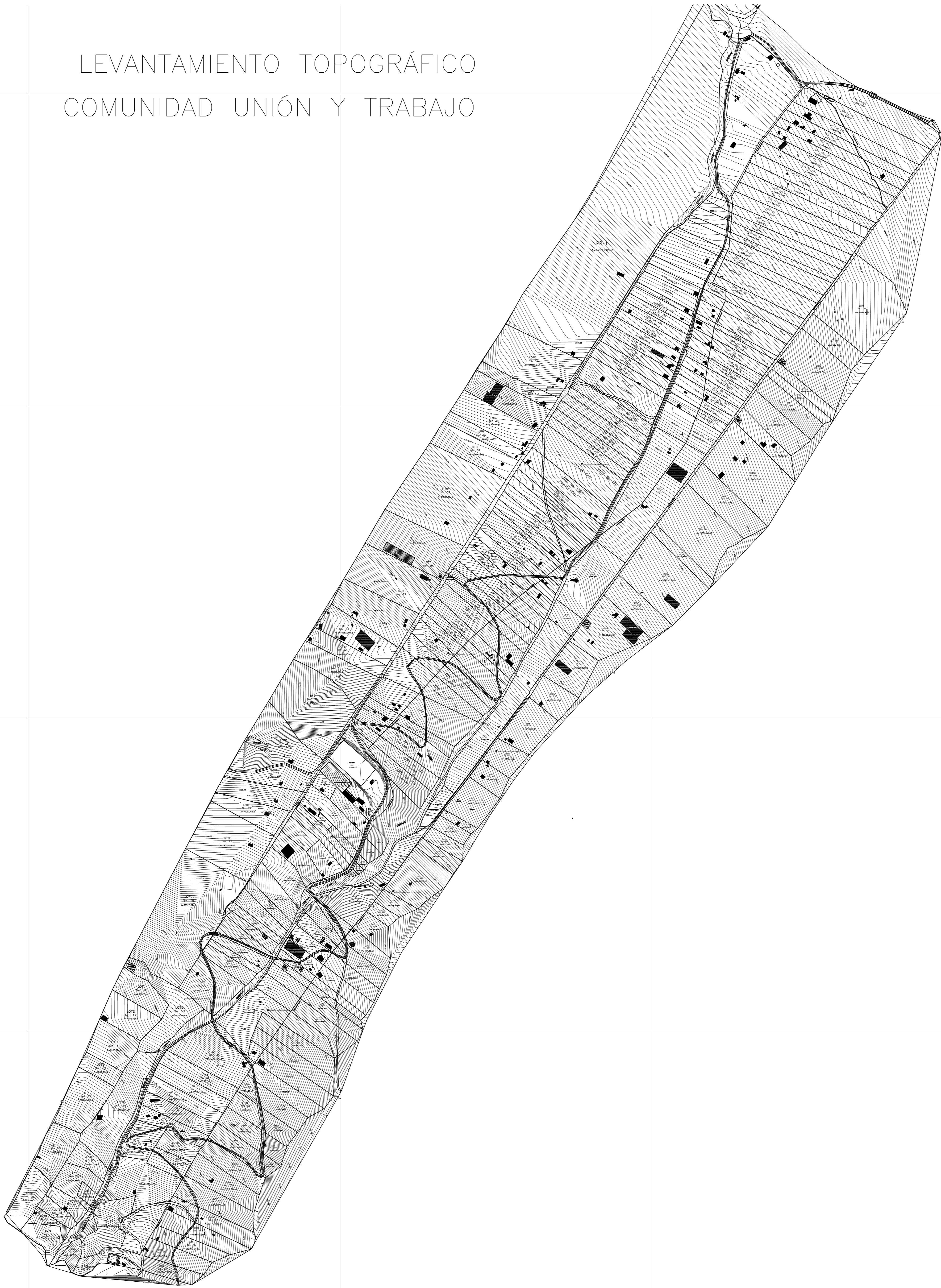
Universidad Técnica de Ambato					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto:	Diseño del reservorio y Líneas de distribución para el riego parcelario.				
Ubicación:	Salcedo-Parroquia Mulalillo-Comunidad Unión y Trabajo.				
Descripción:	Suministro de acometida de 4". (160mm)				
Item:	5.2	Unidad:	U	Hoja 36/36	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Manual 5%					
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Collarin 160 mm - 1" Rosca	u	1,00	18,78	18,78	
Neplo de 1" - 3/4"	u	1,00	0,31	0,31	
Valvula de bola HG 3/4"	u	1,00	7,57	7,57	
Valvula de acople rapido 3/4"	u	1,00	9,20	9,20	
Codo de compresión de 3/4" - 1/2" plg	u	1,00	2,50	2,50	
Aspersor 3/4" M T F35 SIP # 5.5 x 2.5	u	1,00	7,56	7,56	
SUBTOTAL O					45,92
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO		M+N+O+P		45,92	
INDIRECTOS %		16,00		7,35	
UTILIDAD %		0,00		0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				53,27	
VALOR OFERTADO				53,27	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Realizado por: Douglas Cando

Anexo 4-5-6-7

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO



Propiedad	N. LOTES	Superficie (M ²)
Propiedad Levantada	1	1.000
Propiedad Levantada	2	1.000
Propiedad Levantada	3	1.000
Propiedad Levantada	4	1.000
Propiedad Levantada	5	1.000
Propiedad Levantada	6	1.000
Propiedad Levantada	7	1.000
Propiedad Levantada	8	1.000
Propiedad Levantada	9	1.000
Propiedad Levantada	10	1.000
Propiedad Levantada	11	1.000
Propiedad Levantada	12	1.000
Propiedad Levantada	13	1.000
Propiedad Levantada	14	1.000
Propiedad Levantada	15	1.000
Propiedad Levantada	16	1.000
Propiedad Levantada	17	1.000
Propiedad Levantada	18	1.000
Propiedad Levantada	19	1.000
Propiedad Levantada	20	1.000
Propiedad Levantada	21	1.000
Propiedad Levantada	22	1.000
Propiedad Levantada	23	1.000
Propiedad Levantada	24	1.000
Propiedad Levantada	25	1.000
Propiedad Levantada	26	1.000
Propiedad Levantada	27	1.000
Propiedad Levantada	28	1.000
Propiedad Levantada	29	1.000
Propiedad Levantada	30	1.000
Propiedad Levantada	31	1.000
Propiedad Levantada	32	1.000
Propiedad Levantada	33	1.000
Propiedad Levantada	34	1.000
Propiedad Levantada	35	1.000
Propiedad Levantada	36	1.000
Propiedad Levantada	37	1.000
Propiedad Levantada	38	1.000
Propiedad Levantada	39	1.000
Propiedad Levantada	40	1.000
Propiedad Levantada	41	1.000
Propiedad Levantada	42	1.000
Propiedad Levantada	43	1.000
Propiedad Levantada	44	1.000
Propiedad Levantada	45	1.000
Propiedad Levantada	46	1.000
Propiedad Levantada	47	1.000
Propiedad Levantada	48	1.000
Propiedad Levantada	49	1.000
Propiedad Levantada	50	1.000
Propiedad Levantada	51	1.000
Propiedad Levantada	52	1.000
Propiedad Levantada	53	1.000
Propiedad Levantada	54	1.000
Propiedad Levantada	55	1.000
Propiedad Levantada	56	1.000
Propiedad Levantada	57	1.000
Propiedad Levantada	58	1.000
Propiedad Levantada	59	1.000
Propiedad Levantada	60	1.000
Propiedad Levantada	61	1.000
Propiedad Levantada	62	1.000
Propiedad Levantada	63	1.000
Propiedad Levantada	64	1.000
Propiedad Levantada	65	1.000
Propiedad Levantada	66	1.000
Propiedad Levantada	67	1.000
Propiedad Levantada	68	1.000
Propiedad Levantada	69	1.000
Propiedad Levantada	70	1.000
Propiedad Levantada	71	1.000
Propiedad Levantada	72	1.000
Propiedad Levantada	73	1.000
Propiedad Levantada	74	1.000
Propiedad Levantada	75	1.000
Propiedad Levantada	76	1.000
Propiedad Levantada	77	1.000
Propiedad Levantada	78	1.000
Propiedad Levantada	79	1.000
Propiedad Levantada	80	1.000
Propiedad Levantada	81	1.000
Propiedad Levantada	82	1.000
Propiedad Levantada	83	1.000
Propiedad Levantada	84	1.000
Propiedad Levantada	85	1.000
Propiedad Levantada	86	1.000
Propiedad Levantada	87	1.000
Propiedad Levantada	88	1.000
Propiedad Levantada	89	1.000
Propiedad Levantada	90	1.000
Propiedad Levantada	91	1.000
Propiedad Levantada	92	1.000
Propiedad Levantada	93	1.000
Propiedad Levantada	94	1.000
Propiedad Levantada	95	1.000
Propiedad Levantada	96	1.000
Propiedad Levantada	97	1.000
Propiedad Levantada	98	1.000
Propiedad Levantada	99	1.000
Propiedad Levantada	100	1.000

MAPA DE UBICACIÓN

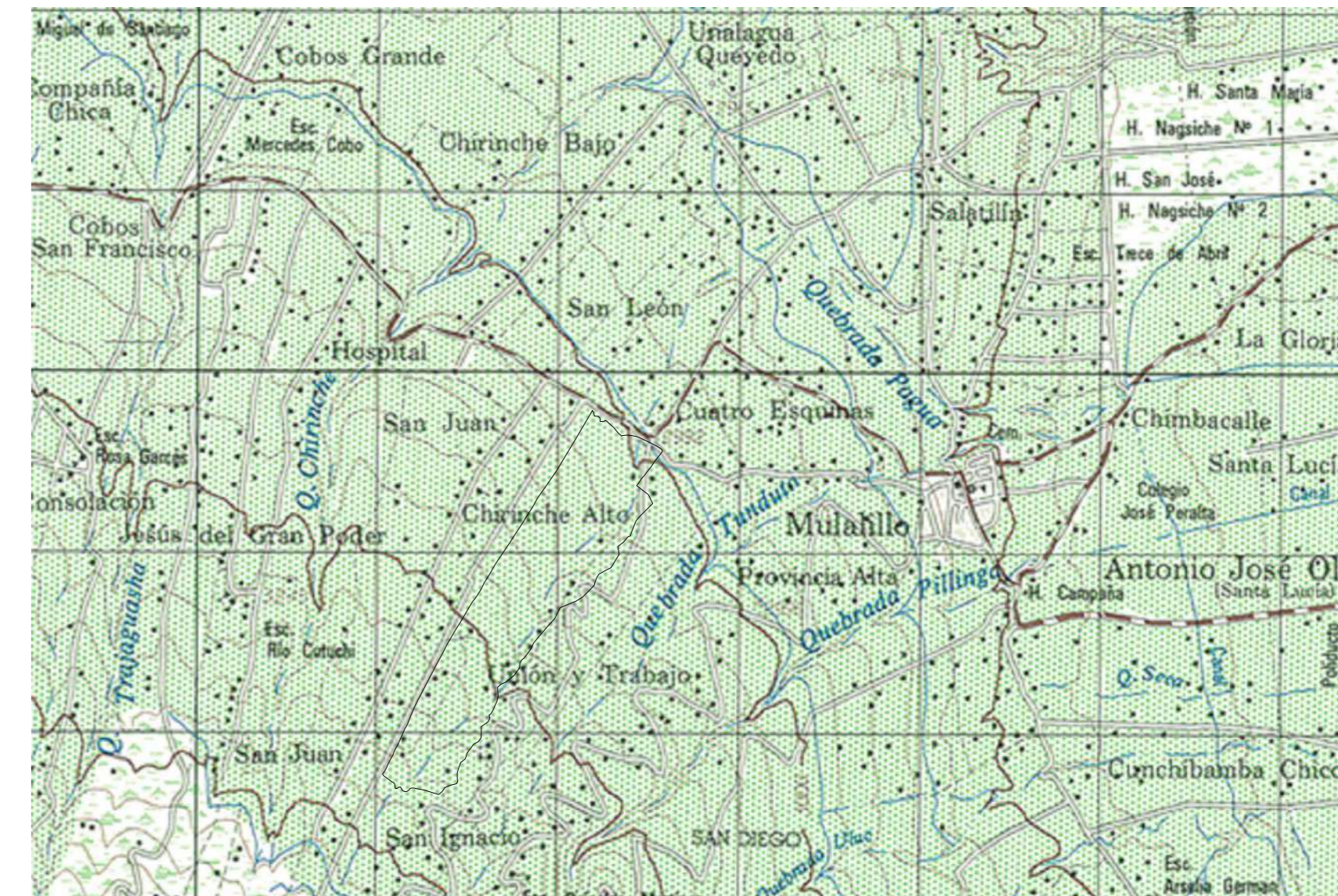


IMAGEN DIGITALIZADA DE LA CARTA TOPOGRÁFICA
CT-3890-I SA 17
DATUM: PSAD 56
FUENTE: IGM
SIN ESCALA

COLINDANTES	
COLINDANTE	RUMBO
COMUNIDAD SAN JUAN	NORTE
COMUNIDAD SAN IGNACIO	SUR
PARROQUIA MULALILLO	ESTE
COMUNIDAD SAN JUAN	OESTE

PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	
UBICACIÓN: PROVINCIA: COTOPAXI, CANTÓN: SALCEDO PARROQUIA: MULALILLO, SECTOR: COMUNIDAD UNIÓN Y TRABAJO	FECHA: ABRIL 2021
	ESCALA: 1 : 4000
	ÁREA: 185.7062 ha
	LAMINA: 1/1

Leyenda	
	PROPIEDAD LEVANTADA
	OTRA PROPIEDAD
	IGLESIA
	VÍA PÚBLICA—EMPEDRADA
	CAPTACIONES
	VIVIENDA Y INVERNADEROS
	ESCUELAS

9879099
9878399
9877699
9876999
9876299

759953

760653

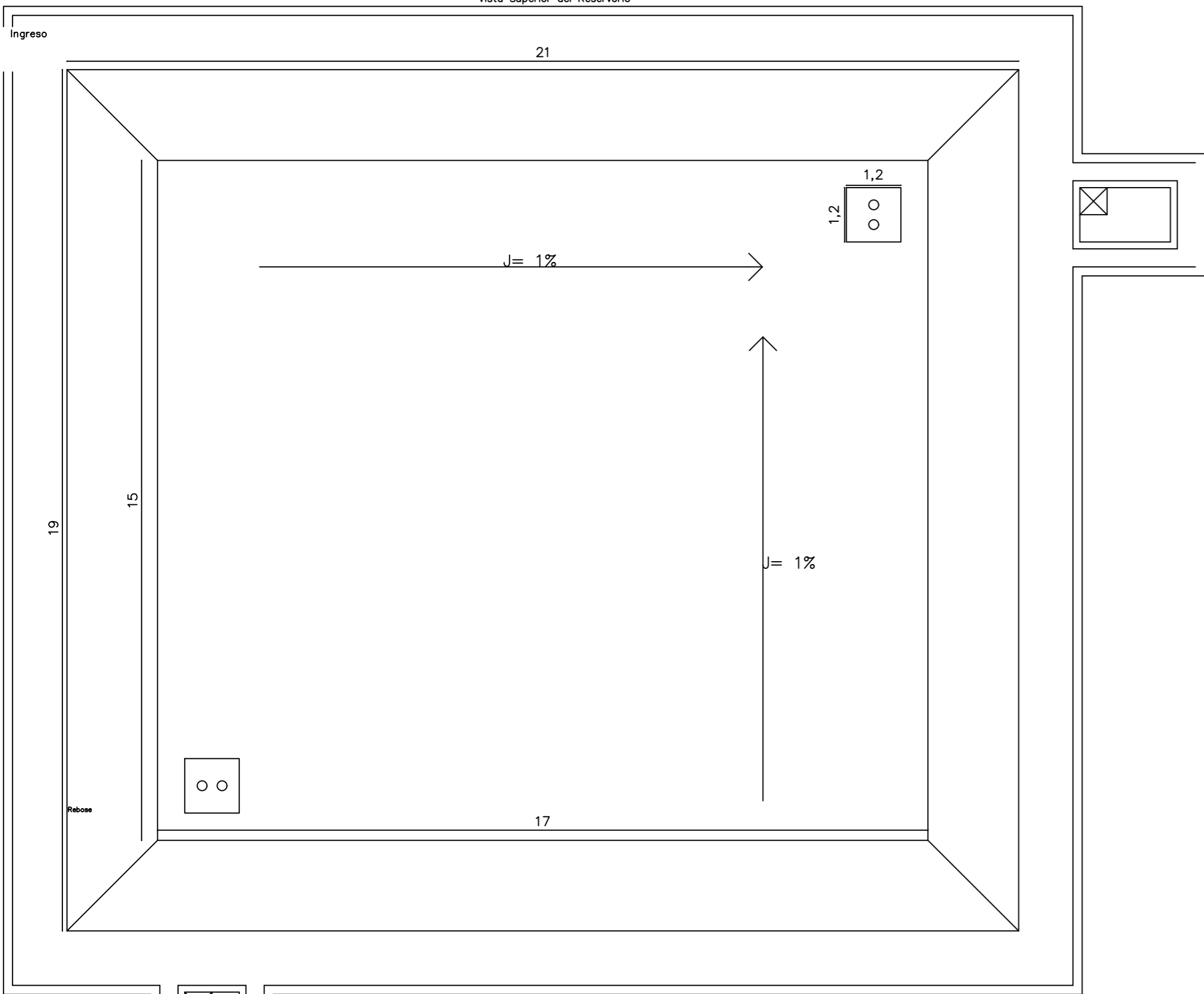
761353

762053

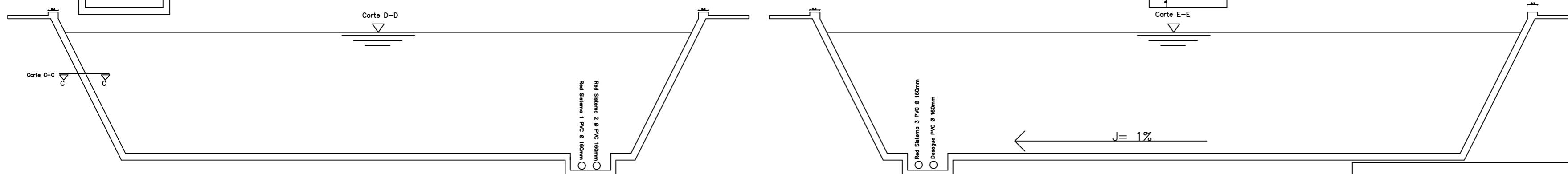
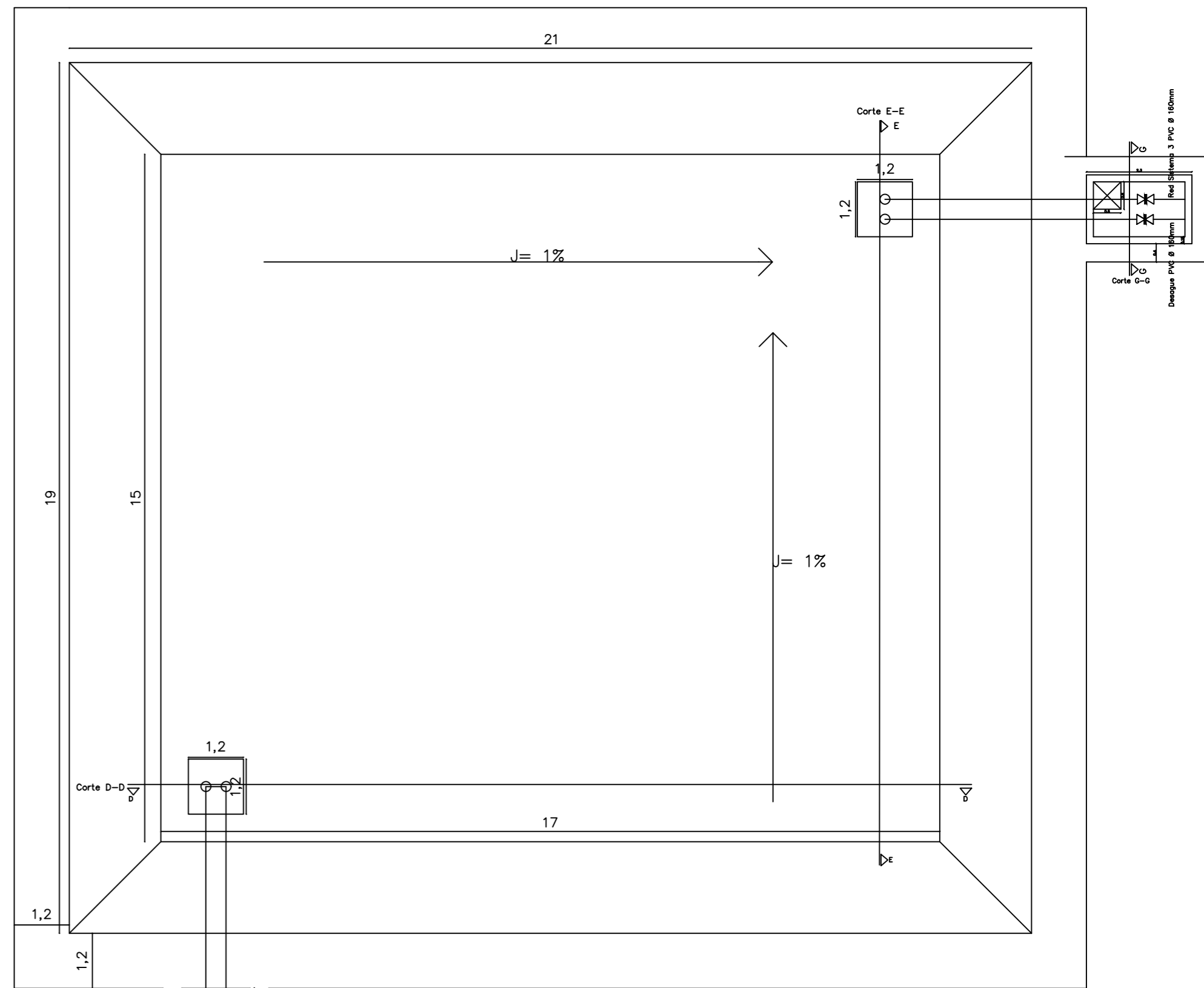
762753

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica			
Fecha:	10/04/2021	Firma:		Lamina n.º/1	
Elaborado:	Ing. Fabian Morales	Revisado:		Realizado:	Ing. Douglas Cando
Escala:	1:4000	Topografía de la Comunidad Unión y Trabajo			

Vista Superior del Reservorio



Dimensiones del Reservorio



Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

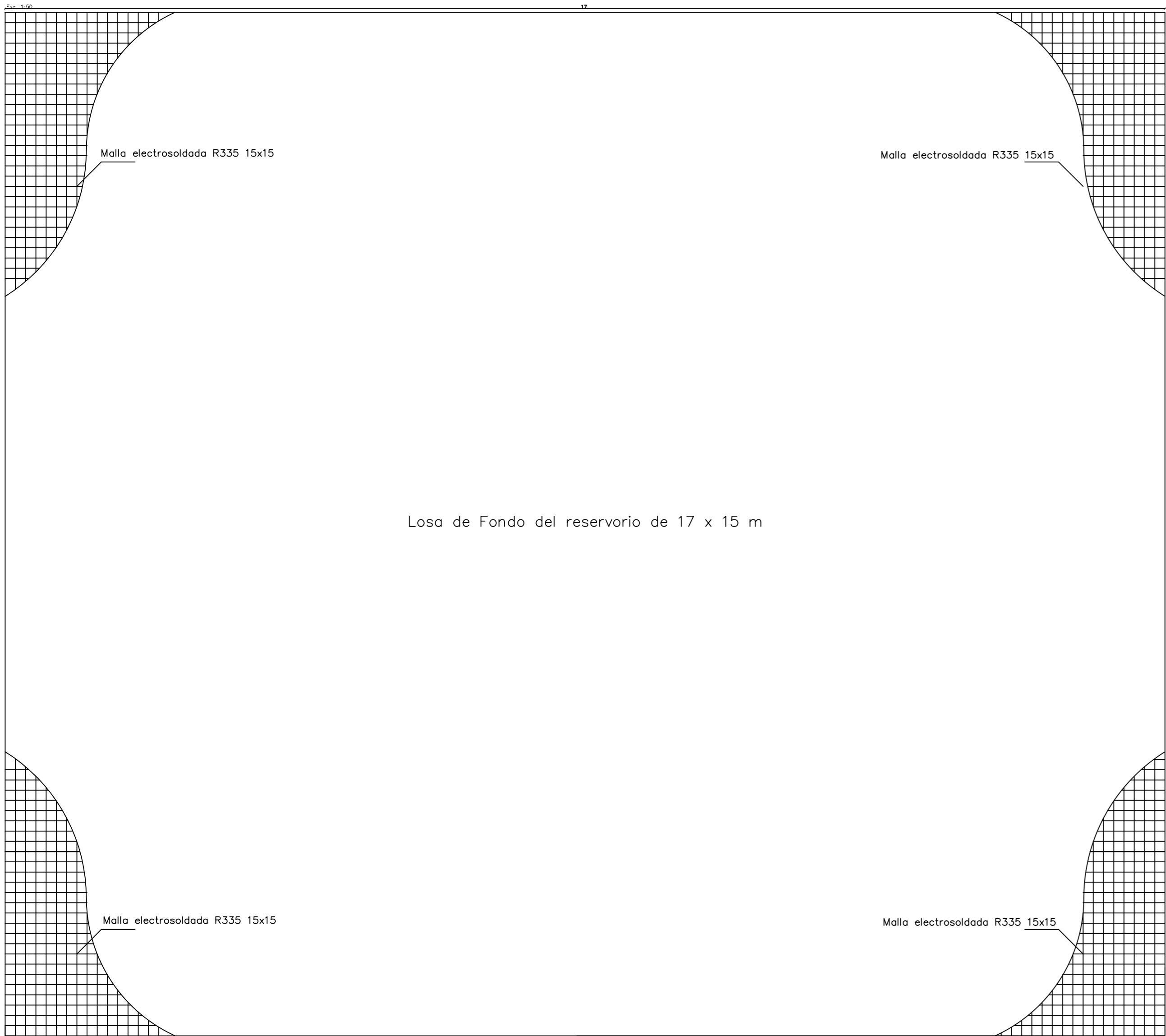
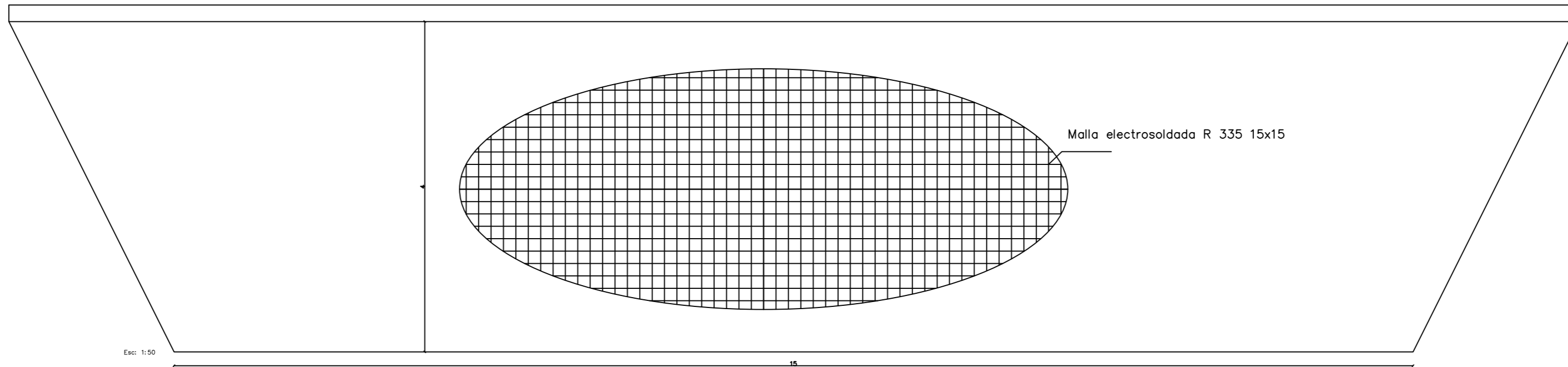


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

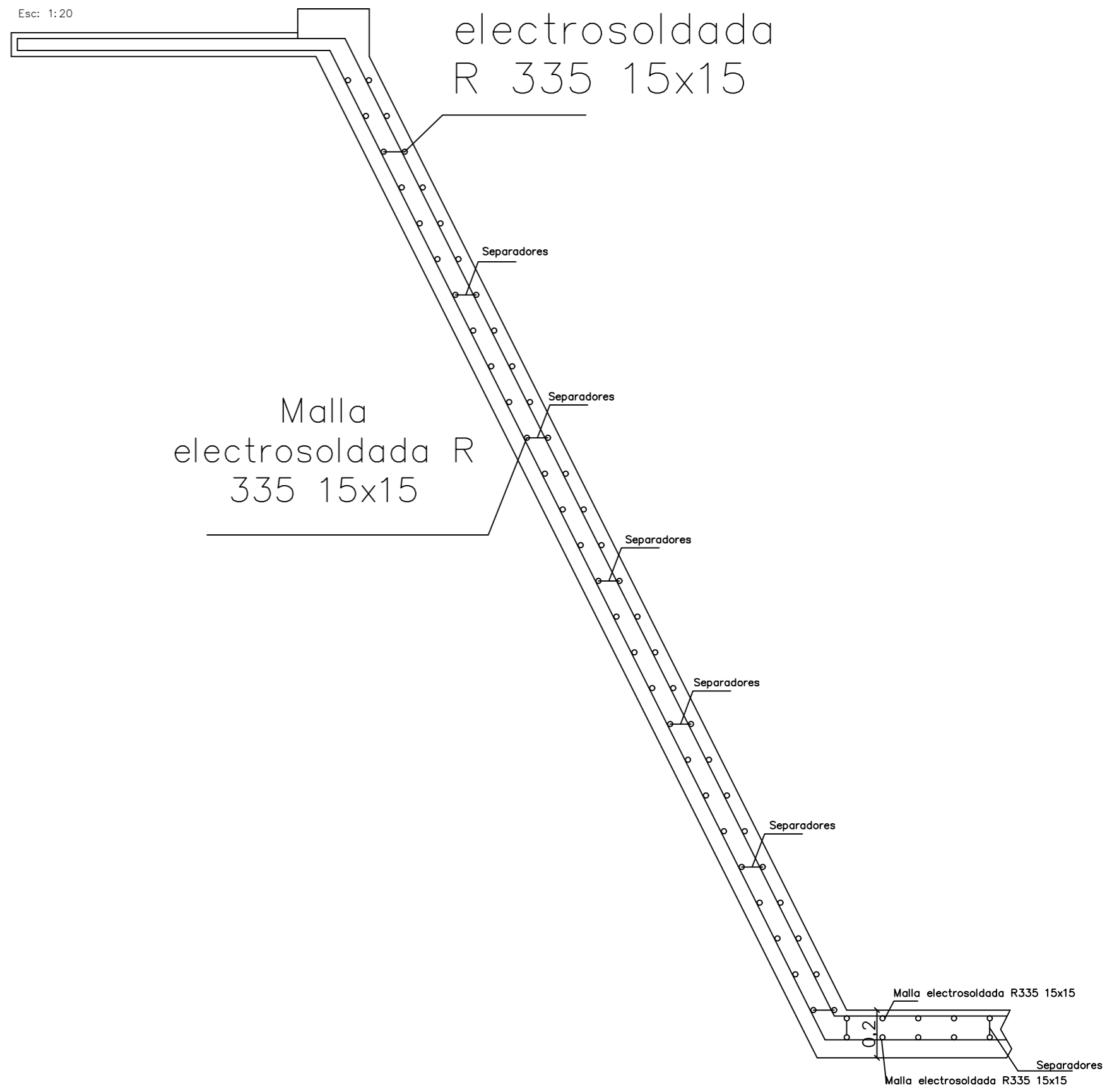


Fecha	07/07/2021	Firma:	Lámina n. 1/3.
Dibujado:	Douglas Cando		
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	1:100	Realizado:	Douglas Cando
	Contiene:	Firma:	
	Dimensiones y Cortes del Reservorio		

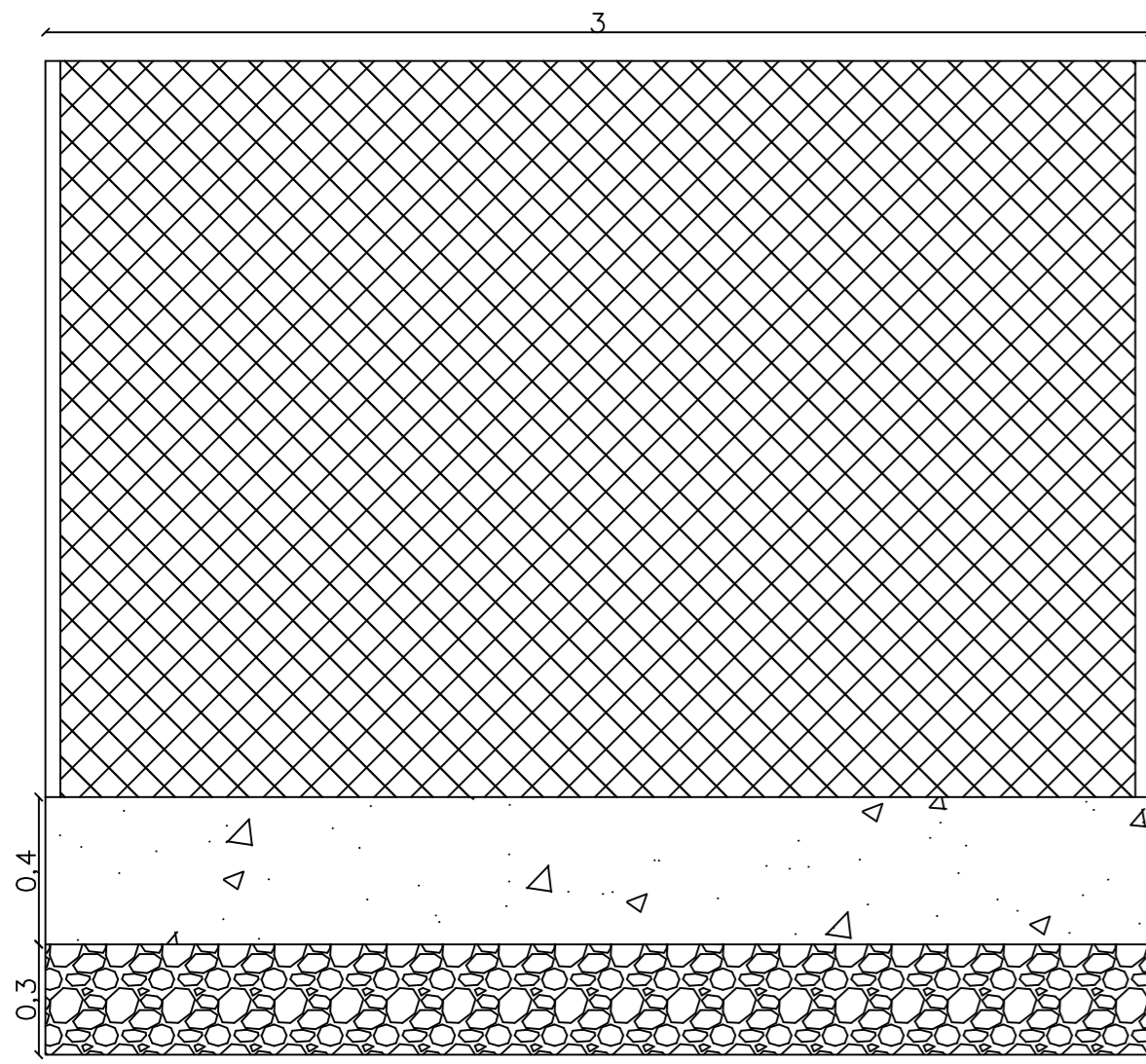
Pared del reservorio



Corte C-C Malla electrosoldada R 335 15x15

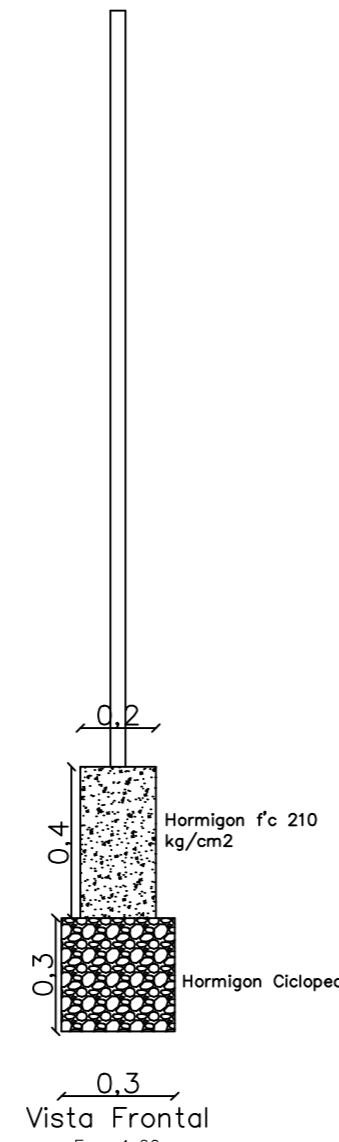


Fecha	07/07/2021	Firma:	Lámina n. 2/3.
Dibujado:	Douglas Cando		
Revisado:	Ing. Fabian Morales		Realizado: Douglas Cando
Escala:	Contiene:		Firma:
Indicadas	Detalle losa de fondo y revestimiento del reservorio		



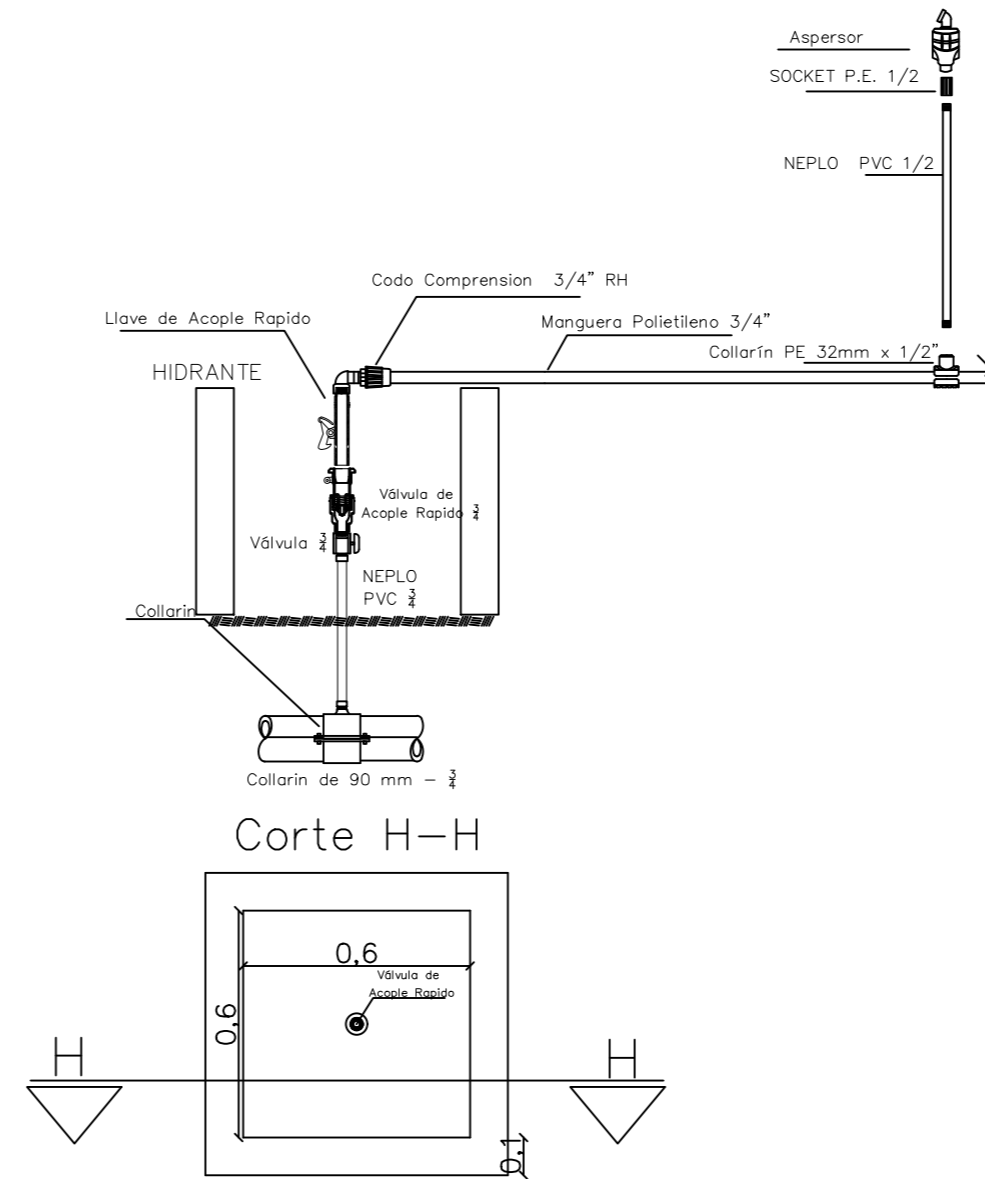
Cerramiento Malla

Esc: 1:20



Vista Frontal

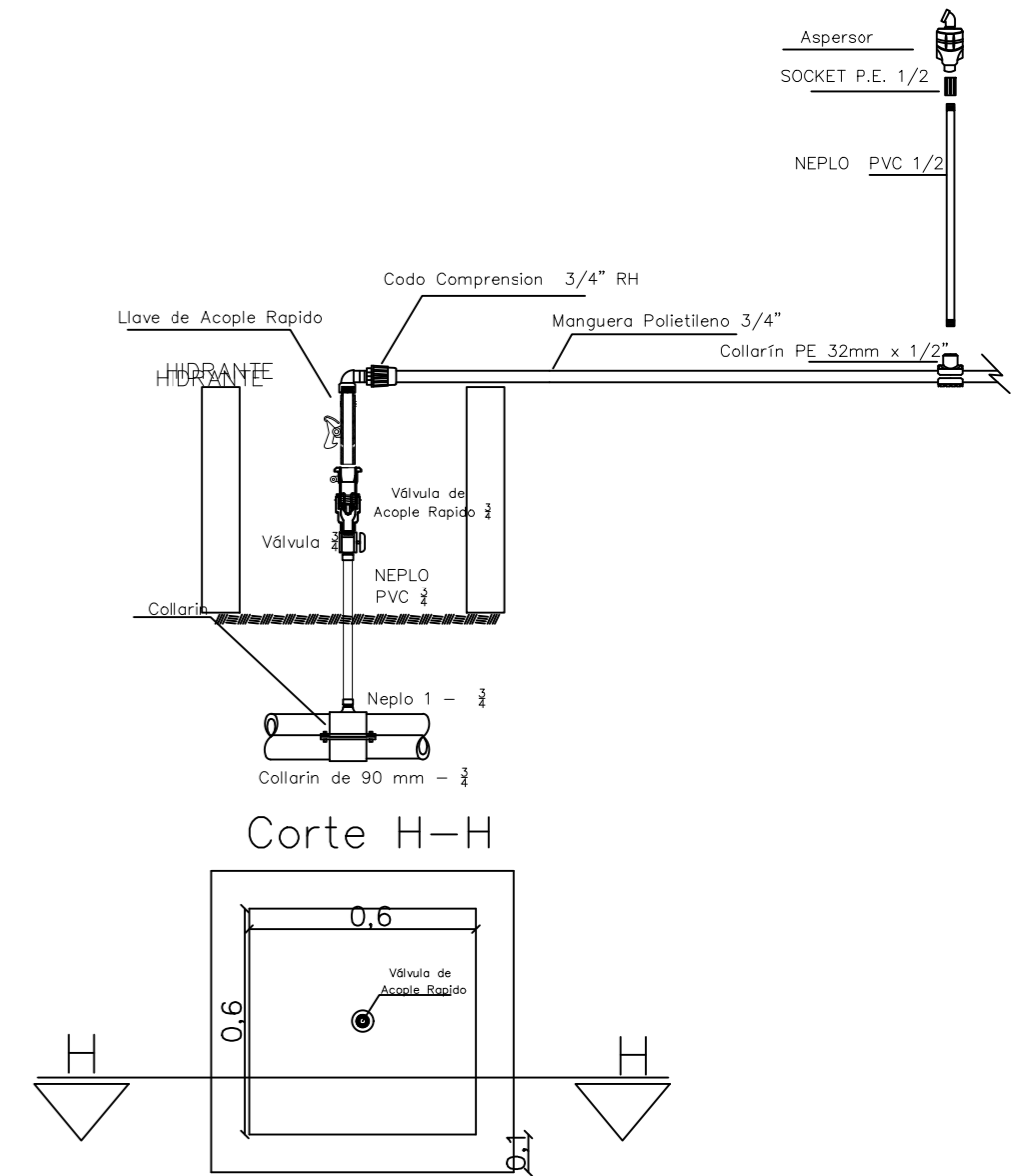
Esc: 1:20



Corte H-H

Vista en Planta

Esc: 1:20

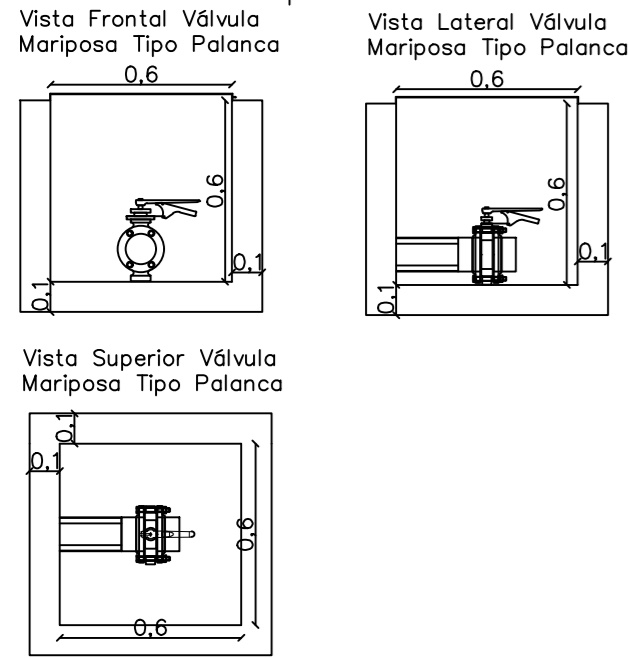


Corte H-H

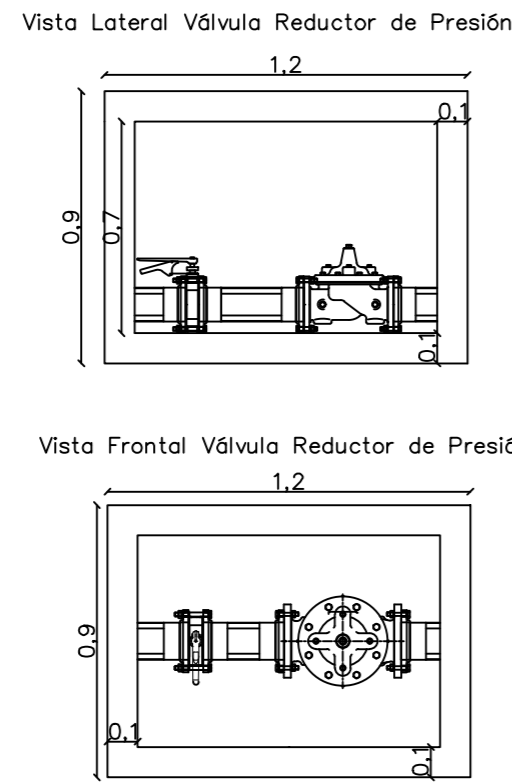
Vista en Planta

Esc: 1:20

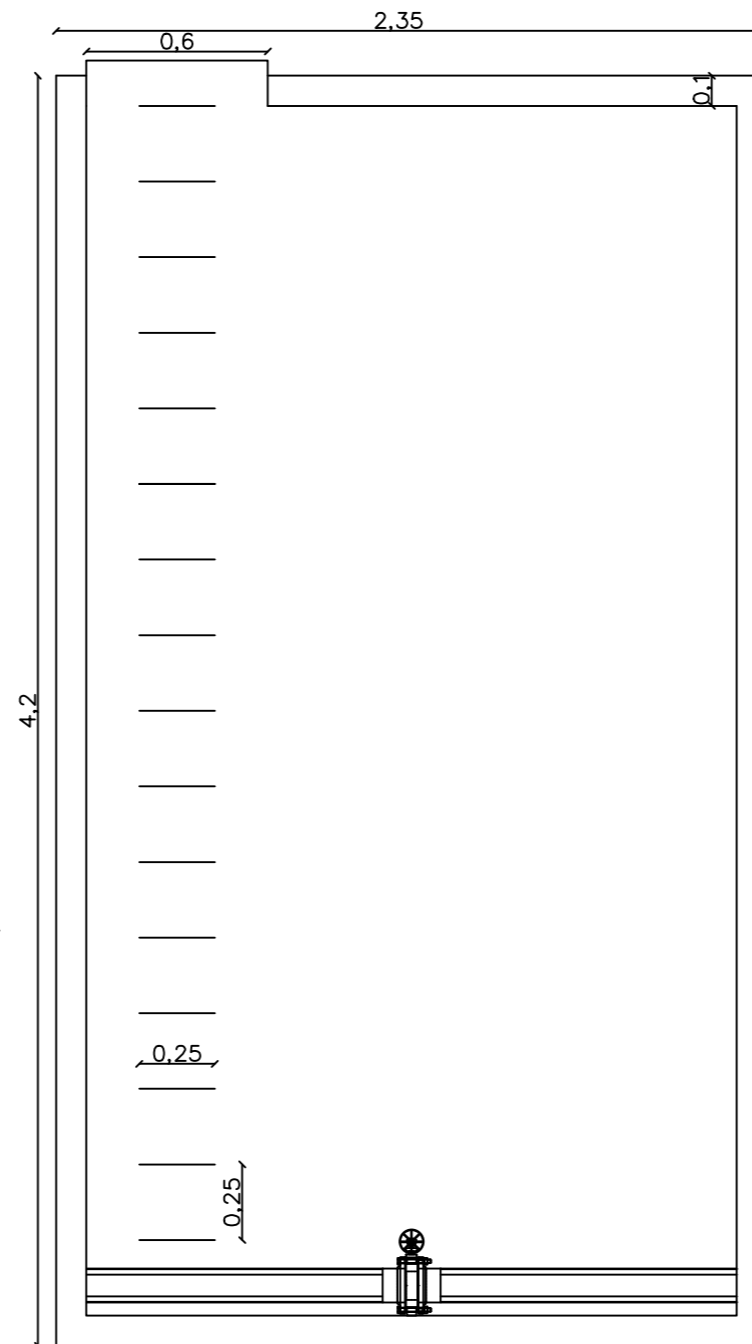
Válvula Mariposa Tipo Palanca



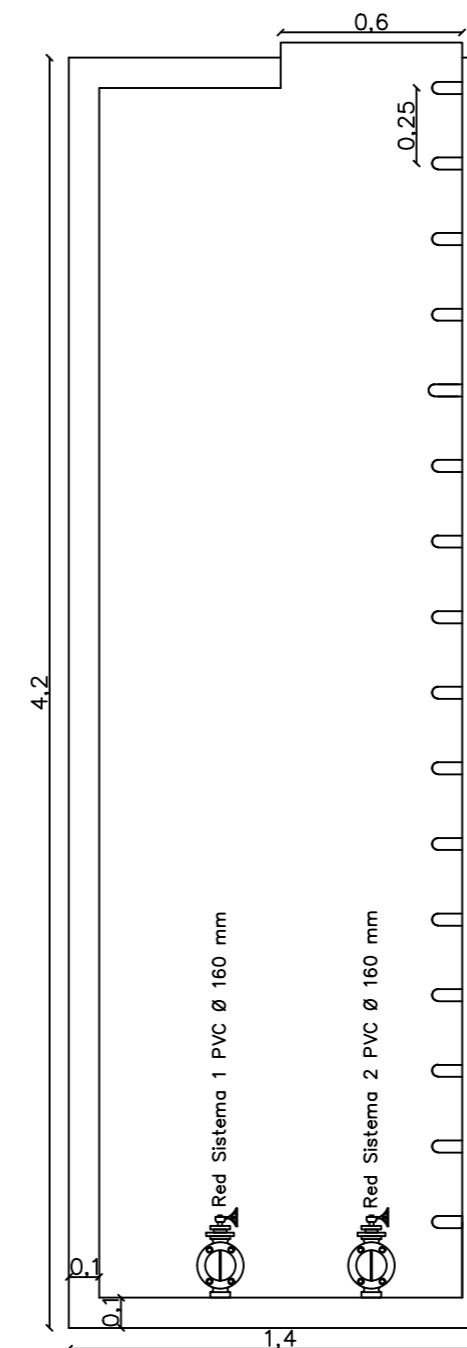
Cámara Válvula Reductor de Presión



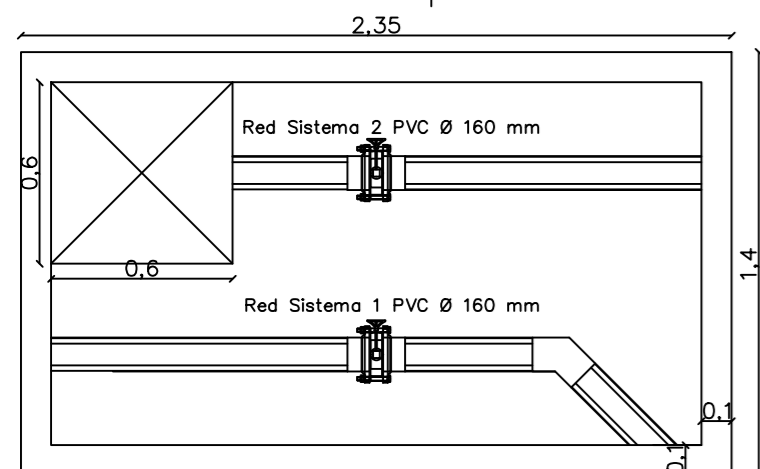
Cámara Válvula de control Válvula de Mariposa Tipo Volante



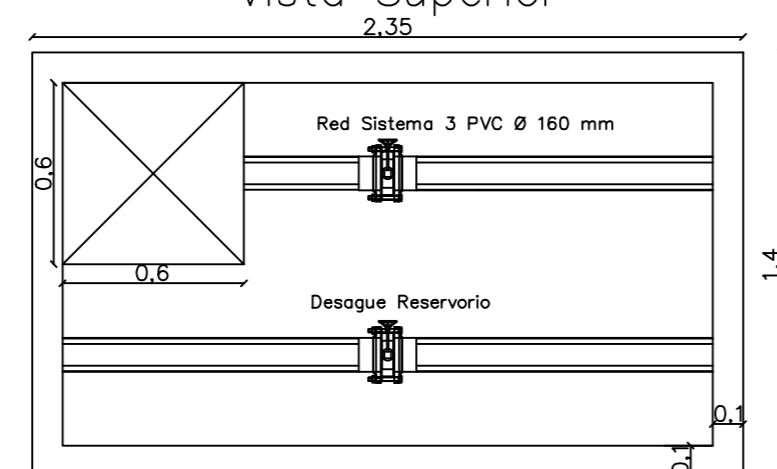
Cámara Válvula de control Válvula de Mariposa Tipo Volante



Cámara Válvula de control Válvula de Mariposa Tipo Volante



Cámara Válvula de control Válvula de Mariposa Tipo Volante



Esc: 1:25

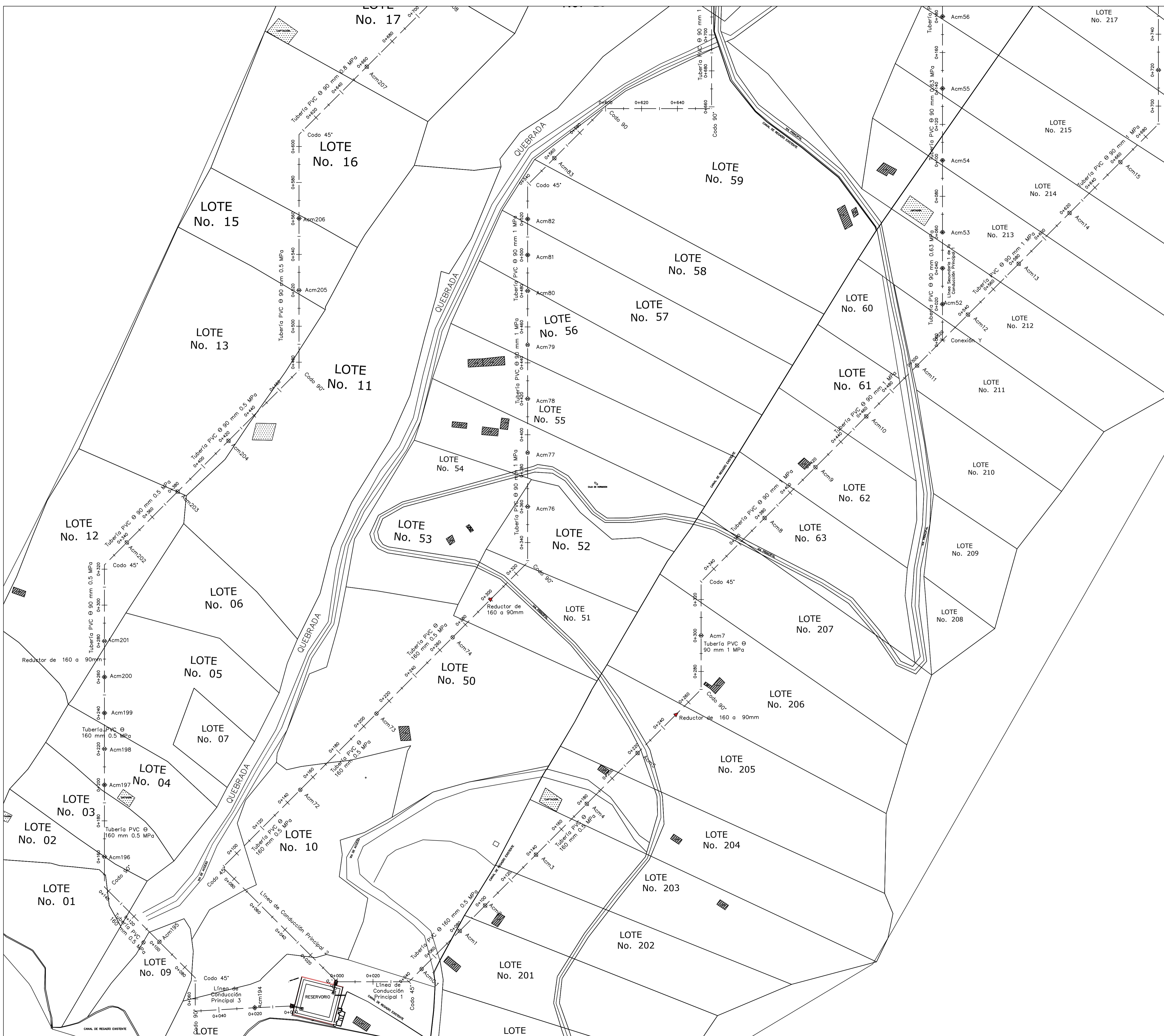
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica



Fecha	07/07/2021	Firma:	Lámina n. 3/3.
Dibujado:	Douglas Cando		
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Indicadas	Detalles de cerramiento y accesorios		
Realizado:	Douglas Cando	Firma:	



Linea de Conducción de Conducción Sistema Riego

Orden	Aplicación	N. LOTES	Cantidad	Unidad	Valor	Valor Total
1	Almuerzo	1	1	Unidad	1.00	1.00
2	Almuerzo	2	1	Unidad	1.00	1.00
3	Almuerzo	3	1	Unidad	1.00	1.00
4	Almuerzo	4	1	Unidad	1.00	1.00
5	Almuerzo	5	1	Unidad	1.00	1.00
6	Almuerzo	6	1	Unidad	1.00	1.00
7	Almuerzo	7	1	Unidad	1.00	1.00
8	Almuerzo	8	1	Unidad	1.00	1.00
9	Almuerzo	9	1	Unidad	1.00	1.00
10	Almuerzo	10	1	Unidad	1.00	1.00
11	Almuerzo	11	1	Unidad	1.00	1.00
12	Almuerzo	12	1	Unidad	1.00	1.00
13	Almuerzo	13	1	Unidad	1.00	1.00
14	Almuerzo	14	1	Unidad	1.00	1.00
15	Almuerzo	15	1	Unidad	1.00	1.00
16	Almuerzo	16	1	Unidad	1.00	1.00
17	Almuerzo	17	1	Unidad	1.00	1.00
18	Almuerzo	18	1	Unidad	1.00	1.00
19	Almuerzo	19	1	Unidad	1.00	1.00
20	Almuerzo	20	1	Unidad	1.00	1.00
21	Almuerzo	21	1	Unidad	1.00	1.00
22	Almuerzo	22	1	Unidad	1.00	1.00
23	Almuerzo	23	1	Unidad	1.00	1.00
24	Almuerzo	24	1	Unidad	1.00	1.00
25	Almuerzo	25	1	Unidad	1.00	1.00
26	Almuerzo	26	1	Unidad	1.00	1.00
27	Almuerzo	27	1	Unidad	1.00	1.00
28	Almuerzo	28	1	Unidad	1.00	1.00
29	Almuerzo	29	1	Unidad	1.00	1.00
30	Almuerzo	30	1	Unidad	1.00	1.00
31	Almuerzo	31	1	Unidad	1.00	1.00
32	Almuerzo	32	1	Unidad	1.00	1.00
33	Almuerzo	33	1	Unidad	1.00	1.00
34	Almuerzo	34	1	Unidad	1.00	1.00
35	Almuerzo	35	1	Unidad	1.00	1.00
36	Almuerzo	36	1	Unidad	1.00	1.00
37	Almuerzo	37	1	Unidad	1.00	1.00
38	Almuerzo	38	1	Unidad	1.00	1.00
39	Almuerzo	39	1	Unidad	1.00	1.00
40	Almuerzo	40	1	Unidad	1.00	1.00
41	Almuerzo	41	1	Unidad	1.00	1.00
42	Almuerzo	42	1	Unidad	1.00	1.00
43	Almuerzo	43	1	Unidad	1.00	1.00
44	Almuerzo	44	1	Unidad	1.00	1.00
45	Almuerzo	45	1	Unidad	1.00	1.00
46	Almuerzo	46	1	Unidad	1.00	1.00
47	Almuerzo	47	1	Unidad	1.00	1.00
48	Almuerzo	48	1	Unidad	1.00	1.00
49	Almuerzo	49	1	Unidad	1.00	1.00
50	Almuerzo	50	1	Unidad	1.00	1.00
51	Almuerzo	51	1	Unidad	1.00	1.00
52	Almuerzo	52	1	Unidad	1.00	1.00
53	Almuerzo	53	1	Unidad	1.00	1.00
54	Almuerzo	54	1	Unidad	1.00	1.00
55	Almuerzo	55	1	Unidad	1.00	1.00
56	Almuerzo	56	1	Unidad	1.00	1.00
57	Almuerzo	57	1	Unidad	1.00	1.00
58	Almuerzo	58	1	Unidad	1.00	1.00
59	Almuerzo	59	1	Unidad	1.00	1.00
60	Almuerzo	60	1	Unidad	1.00	1.00
61	Almuerzo	61	1	Unidad	1.00	1.00
62	Almuerzo	62	1	Unidad	1.00	1.00
63	Almuerzo	63	1	Unidad	1.00	1.00
64	Almuerzo	64	1	Unidad	1.00	1.00
65	Almuerzo	65	1	Unidad	1.00	1.00
66	Almuerzo	66	1	Unidad	1.00	1.00
67	Almuerzo	67	1	Unidad	1.00	1.00
68	Almuerzo	68	1	Unidad	1.00	1.00
69	Almuerzo	69	1	Unidad	1.00	1.00
70	Almuerzo	70	1	Unidad	1.00	1.00
71	Almuerzo	71	1	Unidad	1.00	1.00
72	Almuerzo	72	1	Unidad	1.00	1.00
73	Almuerzo	73	1	Unidad	1.00	1.00
74	Almuerzo	74	1	Unidad	1.00	1.00
75	Almuerzo	75	1	Unidad	1.00	1.00
76	Almuerzo	76	1	Unidad	1.00	1.00
77	Almuerzo	77	1	Unidad	1.00	1.00
78	Almuerzo	78	1	Unidad	1.00	1.00
79	Almuerzo	79	1	Unidad	1.00	1.00
80	Almuerzo	80	1	Unidad	1.00	1.00
81	Almuerzo	81	1	Unidad	1.00	1.00
82	Almuerzo	82	1	Unidad	1.00	1.00
83	Almuerzo	83	1	Unidad	1.00	1.00
84	Almuerzo	84	1	Unidad	1.00	1.00
85	Almuerzo	85	1	Unidad	1.00	1.00
86	Almuerzo	86	1	Unidad	1.00	1.00
87	Almuerzo	87	1	Unidad	1.00	1.00
88	Almuerzo	88	1	Unidad	1.00	1.00
89	Almuerzo	89	1	Unidad	1.00	1.00
90	Almuerzo	90	1	Unidad	1.00	1.00
91	Almuerzo	91	1	Unidad	1.00	1.00
92	Almuerzo	92	1	Unidad	1.00	1.00
93	Almuerzo	93	1	Unidad	1.00	1.00
94	Almuerzo	94	1	Unidad	1.00	1.00
95	Almuerzo	95	1	Unidad	1.00	1.00
96	Almuerzo	96	1	Unidad	1.00	1.00
97	Almuerzo	97	1	Unidad	1.00	1.00
98	Almuerzo	98	1	Unidad	1.00	1.00
99	Almuerzo	99	1	Unidad	1.00	1.00
100	Almuerzo	100	1	Unidad	1.00	1.00

Simbología

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Manholes Tipo Sistema
	Válvula Manholes Tipo Presión
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Líneas de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha: 07/07/2021
Dibujado: Douglas Cando
Revisado: Ing. Fabian Morales
Escala: 1:1000

Firma:
Lámina n: 1/7
Realizado: Douglas Cando
Firma:



Linea de Conduccion de Conduccion del Sistema de Riego

Orden	Apellidos	N. Lotes	Cantidad	Material	Valor
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
225-1

Simbología

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo V
	Válvula Mariposa Tipo Poligonal
	Accesorio
	Reducción de 150 mm a 90 mm
	Aliación Tuberia
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha:	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n. 2/7
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	1:1000	Realizado:	Douglas Cando
Contiene:		Firma:	

Alineamiento de las líneas de Conducción del sistema de riego



Lista de Elementos de Canalización y Tipo

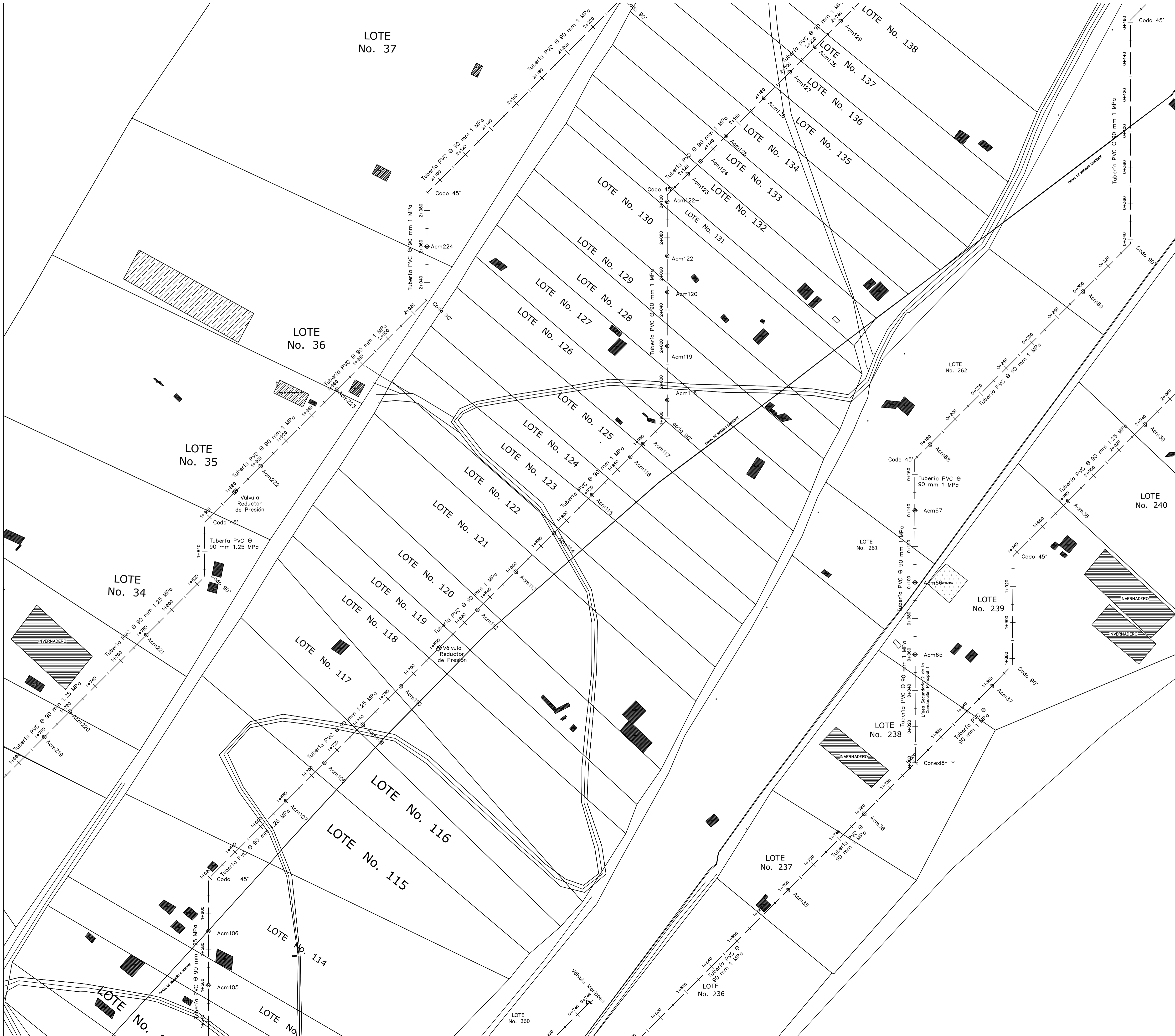
N.º	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor
1	Reductor de Presión	1	Unidad	1
2	Válvula Mariposa	1	Unidad	1
3	Válvula Mariposa Tipo Pistón	1	Unidad	1
4	Accesorios	1	Unidad	1
5	Reducción de 150 mm a 90 mm	1	Unidad	1
6	Aliviadero	1	Unidad	1
7	Aliviadero	1	Unidad	1
8	Aliviadero	1	Unidad	1
9	Aliviadero	1	Unidad	1
10	Aliviadero	1	Unidad	1
11	Aliviadero	1	Unidad	1
12	Aliviadero	1	Unidad	1
13	Aliviadero	1	Unidad	1
14	Aliviadero	1	Unidad	1
15	Aliviadero	1	Unidad	1
16	Aliviadero	1	Unidad	1
17	Aliviadero	1	Unidad	1
18	Aliviadero	1	Unidad	1
19	Aliviadero	1	Unidad	1
20	Aliviadero	1	Unidad	1
21	Aliviadero	1	Unidad	1
22	Aliviadero	1	Unidad	1
23	Aliviadero	1	Unidad	1
24	Aliviadero	1	Unidad	1
25	Aliviadero	1	Unidad	1
26	Aliviadero	1	Unidad	1
27	Aliviadero	1	Unidad	1
28	Aliviadero	1	Unidad	1
29	Aliviadero	1	Unidad	1
30	Aliviadero	1	Unidad	1
31	Aliviadero	1	Unidad	1
32	Aliviadero	1	Unidad	1
33	Aliviadero	1	Unidad	1
34	Aliviadero	1	Unidad	1
35	Aliviadero	1	Unidad	1
36	Aliviadero	1	Unidad	1
37	Aliviadero	1	Unidad	1
38	Aliviadero	1	Unidad	1
39	Aliviadero	1	Unidad	1
40	Aliviadero	1	Unidad	1
41	Aliviadero	1	Unidad	1
42	Aliviadero	1	Unidad	1
43	Aliviadero	1	Unidad	1
44	Aliviadero	1	Unidad	1
45	Aliviadero	1	Unidad	1
46	Aliviadero	1	Unidad	1
47	Aliviadero	1	Unidad	1
48	Aliviadero	1	Unidad	1
49	Aliviadero	1	Unidad	1
50	Aliviadero	1	Unidad	1
51	Aliviadero	1	Unidad	1
52	Aliviadero	1	Unidad	1
53	Aliviadero	1	Unidad	1
54	Aliviadero	1	Unidad	1
55	Aliviadero	1	Unidad	1
56	Aliviadero	1	Unidad	1
57	Aliviadero	1	Unidad	1
58	Aliviadero	1	Unidad	1
59	Aliviadero	1	Unidad	1
60	Aliviadero	1	Unidad	1
61	Aliviadero	1	Unidad	1
62	Aliviadero	1	Unidad	1
63	Aliviadero	1	Unidad	1
64	Aliviadero	1	Unidad	1
65	Aliviadero	1	Unidad	1
66	Aliviadero	1	Unidad	1
67	Aliviadero	1	Unidad	1
68	Aliviadero	1	Unidad	1
69	Aliviadero	1	Unidad	1
70	Aliviadero	1	Unidad	1
71	Aliviadero	1	Unidad	1
72	Aliviadero	1	Unidad	1
73	Aliviadero	1	Unidad	1
74	Aliviadero	1	Unidad	1
75	Aliviadero	1	Unidad	1
76	Aliviadero	1	Unidad	1
77	Aliviadero	1	Unidad	1
78	Aliviadero	1	Unidad	1
79	Aliviadero	1	Unidad	1
80	Aliviadero	1	Unidad	1
81	Aliviadero	1	Unidad	1
82	Aliviadero	1	Unidad	1
83	Aliviadero	1	Unidad	1
84	Aliviadero	1	Unidad	1
85	Aliviadero	1	Unidad	1
86	Aliviadero	1	Unidad	1
87	Aliviadero	1	Unidad	1
88	Aliviadero	1	Unidad	1
89	Aliviadero	1	Unidad	1
90	Aliviadero	1	Unidad	1
91	Aliviadero	1	Unidad	1
92	Aliviadero	1	Unidad	1
93	Aliviadero	1	Unidad	1
94	Aliviadero	1	Unidad	1
95	Aliviadero	1	Unidad	1
96	Aliviadero	1	Unidad	1
97	Aliviadero	1	Unidad	1
98	Aliviadero	1	Unidad	1
99	Aliviadero	1	Unidad	1
100	Aliviadero	1	Unidad	1
101	Aliviadero	1	Unidad	1
102	Aliviadero	1	Unidad	1
103	Aliviadero	1	Unidad	1
104	Aliviadero	1	Unidad	1
105	Aliviadero	1	Unidad	1
106	Aliviadero	1	Unidad	1
107	Aliviadero	1	Unidad	1
108	Aliviadero	1	Unidad	1
109	Aliviadero	1	Unidad	1
110	Aliviadero	1	Unidad	1
111	Aliviadero	1	Unidad	1
112	Aliviadero	1	Unidad	1
113	Aliviadero	1	Unidad	1
114	Aliviadero	1	Unidad	1
115	Aliviadero	1	Unidad	1
116	Aliviadero	1	Unidad	1
117	Aliviadero	1	Unidad	1
118	Aliviadero	1	Unidad	1
119	Aliviadero	1	Unidad	1
120	Aliviadero	1	Unidad	1
121	Aliviadero	1	Unidad	1
122	Aliviadero	1	Unidad	1
123	Aliviadero	1	Unidad	1
124	Aliviadero	1	Unidad	1
125	Aliviadero	1	Unidad	1
126	Aliviadero	1	Unidad	1
127	Aliviadero	1	Unidad	1
128	Aliviadero	1	Unidad	1
129	Aliviadero	1	Unidad	1
130	Aliviadero	1	Unidad	1
131	Aliviadero	1	Unidad	1
132	Aliviadero	1	Unidad	1
133	Aliviadero	1	Unidad	1
134	Aliviadero	1	Unidad	1
135	Aliviadero	1	Unidad	1
136	Aliviadero	1	Unidad	1
137	Aliviadero	1	Unidad	1
138	Aliviadero	1	Unidad	1
139	Aliviadero	1	Unidad	1
140	Aliviadero	1	Unidad	1
141	Aliviadero	1	Unidad	1
142	Aliviadero	1	Unidad	1
143	Aliviadero	1	Unidad	1
144	Aliviadero	1	Unidad	1
145	Aliviadero	1	Unidad	1
146	Aliviadero	1	Unidad	1
147	Aliviadero	1	Unidad	1
148	Aliviadero	1	Unidad	1
149	Aliviadero	1	Unidad	1
150	Aliviadero	1	Unidad	1
151	Aliviadero	1	Unidad	1
152	Aliviadero	1	Unidad	1
153	Aliviadero	1	Unidad	1
154	Aliviadero	1	Unidad	1
155	Aliviadero	1	Unidad	1
156	Aliviadero	1	Unidad	1
157	Aliviadero	1	Unidad	1
158	Aliviadero	1	Unidad	1
159	Aliviadero	1	Unidad	1
160	Aliviadero	1	Unidad	1
161	Aliviadero	1	Unidad	1
162	Aliviadero	1	Unidad	1
163	Aliviadero	1	Unidad	1
164	Aliviadero	1	Unidad	1
165	Aliviadero	1	Unidad	1
166	Aliviadero	1	Unidad	1
167	Aliviadero	1	Unidad	1
168	Aliviadero	1	Unidad	1
169	Aliviadero	1	Unidad	1
170	Aliviadero	1	Unidad	1
171	Aliviadero	1	Unidad	1
172	Aliviadero	1	Unidad	1
173	Aliviadero	1	Unidad	1
174	Aliviadero	1	Unidad	1
175	Aliviadero	1	Unidad	1
176	Aliviadero	1	Unidad	1
177	Aliviadero	1	Unidad	1
178	Aliviadero	1	Unidad	1
179	Aliviadero	1	Unidad	1
180	Aliviadero	1	Unidad	1
181	Aliviadero	1	Unidad	1
182	Aliviadero	1	Unidad	1
183	Aliviadero	1	Unidad	1
184	Aliviadero	1	Unidad	1
185	Aliviadero	1	Unidad	1
186	Aliviadero	1	Unidad	1
187	Aliviadero	1	Unidad	1
188	Aliviadero	1	Unidad	1
189	Aliviadero	1	Unidad	1
190	Aliviadero	1	Unidad	1
191	Aliviadero	1	Unidad	1
192	Aliviadero	1	Unidad	1
193	Aliviadero	1	Unidad	1
194	Aliviadero	1	Unidad	1
195	Aliviadero	1	Unidad	1
196	Aliviadero	1	Unidad	1
197	Aliviadero	1	Unidad	1
198	Aliviadero	1	Unidad	1
199	Aliviadero	1	Unidad	1
200	Aliviadero	1	Unidad	1

Simbología

	Válvula reductor de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Pistón
	Válvula Mariposa Tipo Pistón
	Accesorio
	Reducción de 150 mm a 90 mm
	Aliviadero
	Líneas de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha: 07/07/2021	Firma:	Lámina n: 3/7
Dibujado: Douglas Cando	Realizado: Douglas Cando	
Revisado: Ing. Fabian Morales		
Escala: 1:1000	Altiplanamiento de las líneas de Conducción del sistema de riego	





Linea de Conducción de Conducción del Sistema de Riego

Orden	Descripción	Longitud (m)	Material	Presión (MPa)	Diámetro (mm)	Observaciones
1	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
2	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
3	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
4	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
5	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
6	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
7	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
8	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
9	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
10	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
11	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
12	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
13	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
14	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
15	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
16	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
17	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
18	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
19	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
20	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
21	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
22	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
23	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
24	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
25	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
26	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
27	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
28	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
29	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
30	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
31	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
32	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
33	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
34	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
35	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
36	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
37	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
38	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
39	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
40	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
41	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
42	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
43	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
44	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
45	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
46	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
47	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
48	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
49	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
50	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
51	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
52	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
53	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
54	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
55	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
56	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
57	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
58	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
59	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
60	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
61	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
62	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
63	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
64	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
65	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
66	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
67	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
68	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
69	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
70	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
71	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
72	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
73	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
74	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
75	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
76	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
77	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
78	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
79	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
80	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
81	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
82	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
83	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
84	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
85	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
86	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
87	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
88	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
89	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
90	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
91	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
92	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
93	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
94	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
95	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
96	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
97	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
98	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
99	Tubería PVC	100	PVC	1	90	
100	Tubería PVC	100	PVC	1	90	

Simbología

	Valvula regulador de Presión
	Valvula Manifold Tipo Sistema
	Valvula Manifold Tipo Pilona
	Asimetría
	Reducción de 150 mm a 90 mm
	Alimentación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
 

Fecha: 07/07/2021	Firma:	Lámina n: 4/7
Dibujado: Douglas Cando		
Revisado: Ing. Fabian Morales		
Escala: 1:1000	Realizado: Douglas Cando	Firma:




Linea de Conducción de la Canalización de Agua y Fertilizante

Orden	Apellidos	N.º	LOTES	Conexión	Material	Unidad	Valor	Valor
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Simbología

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Sistema
	Válvula Mariposa Tipo Plástico
	Accesorio
	Reducción de 150 mm a 90 mm
	Aliviación Tubería
	Línea de Terreno


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
 

Fecha: 07/07/2021	Firma:
Dibujado: Douglas Cando	Lámina n: 5/7
Revisado: Ing. Fabian Morales	Realizado: Douglas Cando
Escala: 1:1000	Firma:

Altiplanamiento de las líneas de Conducción del sistema de riego

PR-1



Lista de Emboles de Compuerta (Checklist)

Nombre	N.º	Material	Estado	Fecha
Embolador de la compuerta	1	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	2	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	3	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	4	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	5	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	6	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	7	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	8	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	9	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	10	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	11	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	12	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	13	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	14	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	15	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	16	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	17	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	18	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	19	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	20	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	21	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	22	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	23	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	24	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	25	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	26	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	27	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	28	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	29	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	30	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	31	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	32	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	33	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	34	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	35	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	36	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	37	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	38	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	39	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	40	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	41	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	42	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	43	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	44	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	45	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	46	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	47	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	48	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	49	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	50	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	51	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	52	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	53	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	54	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	55	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	56	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	57	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	58	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	59	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	60	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	61	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	62	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	63	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	64	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	65	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	66	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	67	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	68	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	69	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	70	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	71	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	72	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	73	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	74	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	75	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	76	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	77	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	78	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	79	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	80	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	81	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	82	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	83	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	84	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	85	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	86	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	87	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	88	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	89	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	90	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	91	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	92	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	93	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	94	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	95	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	96	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	97	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	98	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	99	Aluminio	En uso	07/07/2021
Embolador de la compuerta	100	Aluminio	En uso	07/07/2021

Simbología

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Pistón
	Válvula Mariposa Tipo Pistón
	Asimetría
	Reducción de 150 mm a 90 mm
	Alisación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha: 07/07/2021
Dibujado: Douglas Cando
Revisado: Ing. Fabian Morales
Escala: 1:1000

Firma:
Lámina n: 6/7
Realizado: Douglas Cando
Firma:



Lista de Emboles de Compuerta y Válvulas

Nombre	N. LOTES	Cantidad	Material	Unidad	Valor
Emboles de Compuerta	150-181	1	Aluminio	Unidad	150.00
Válvulas Mariposa	150-181	1	Aluminio	Unidad	150.00
...

Simbología

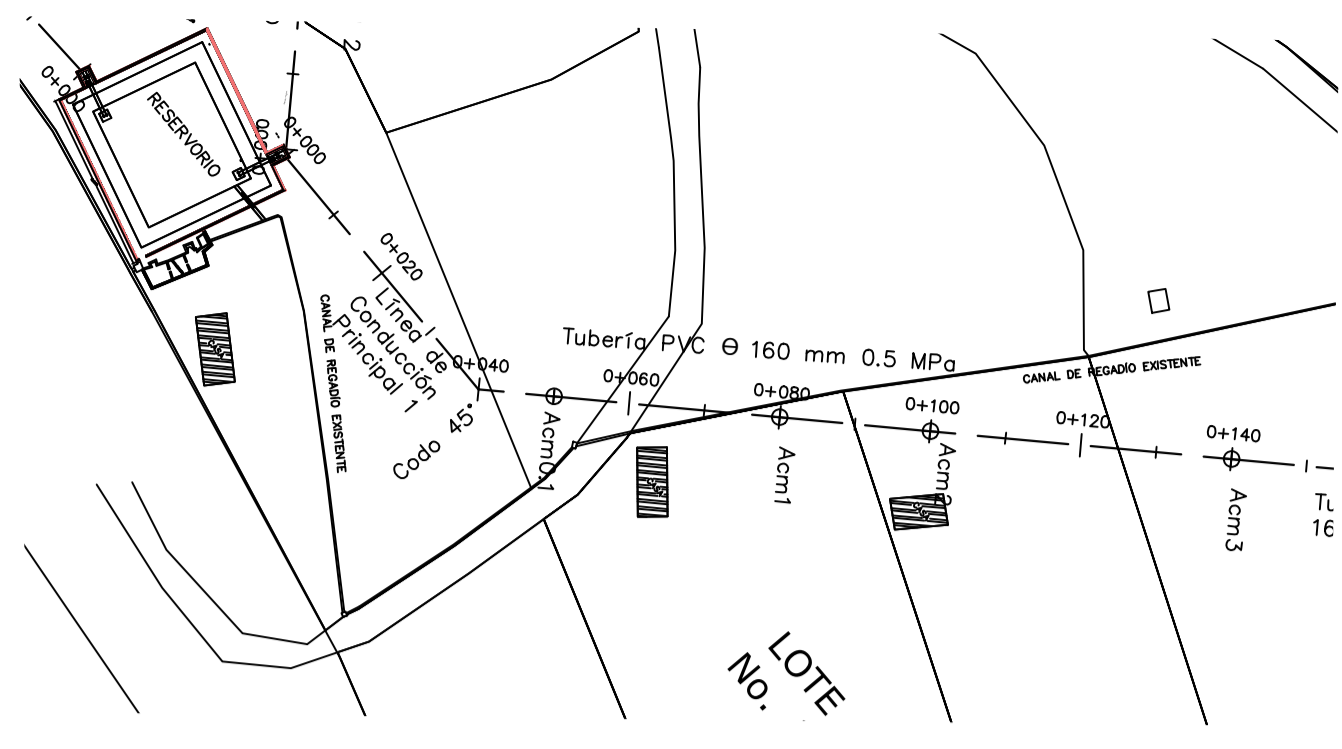
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Sistema
	Válvula Mariposa Tipo Pilón
	Asimetría
	Reducción de 150 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

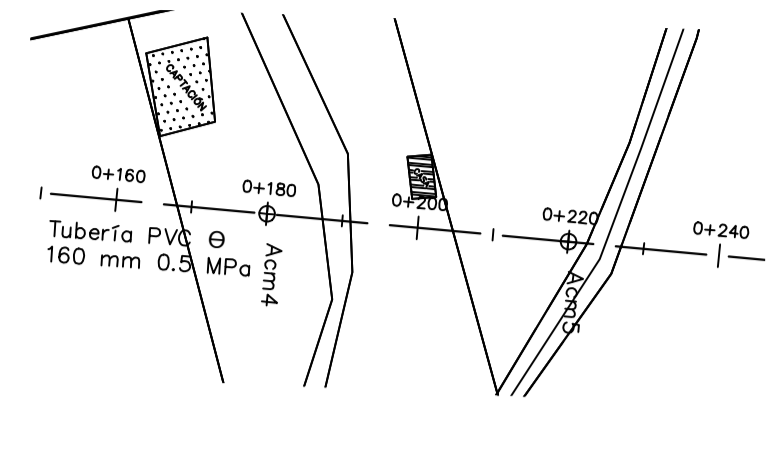
Fecha: 07/07/2021
Dibujado: Douglas Cando
Revisado: Ing. Fabian Morales
Escala: 1:1000

Firma: _____
Realizado: Douglas Cando
Firma: _____

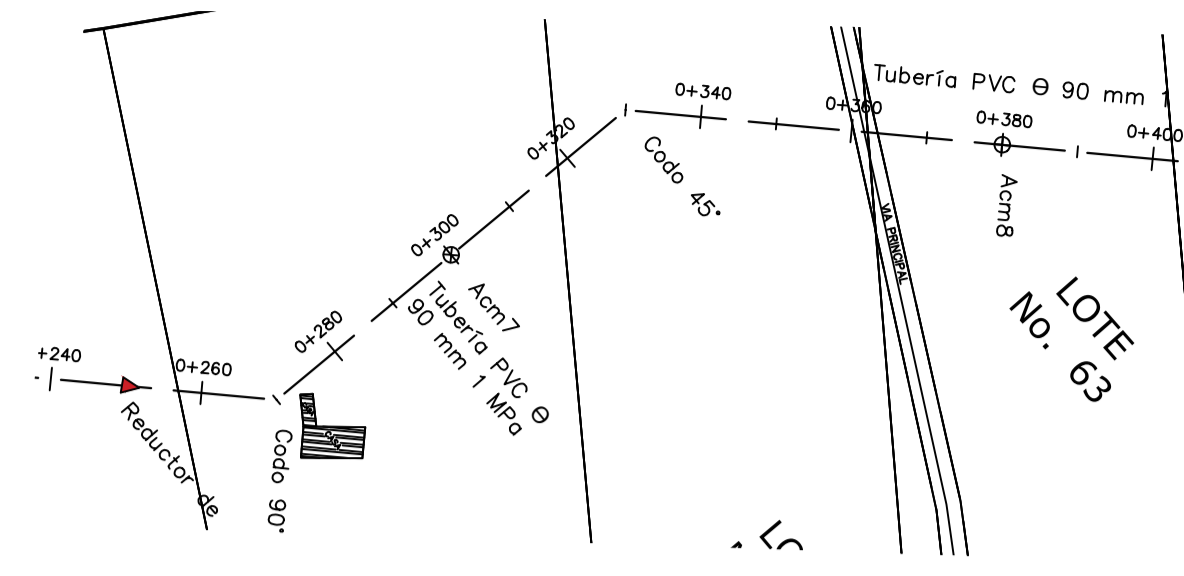
Lámina n: 7/7



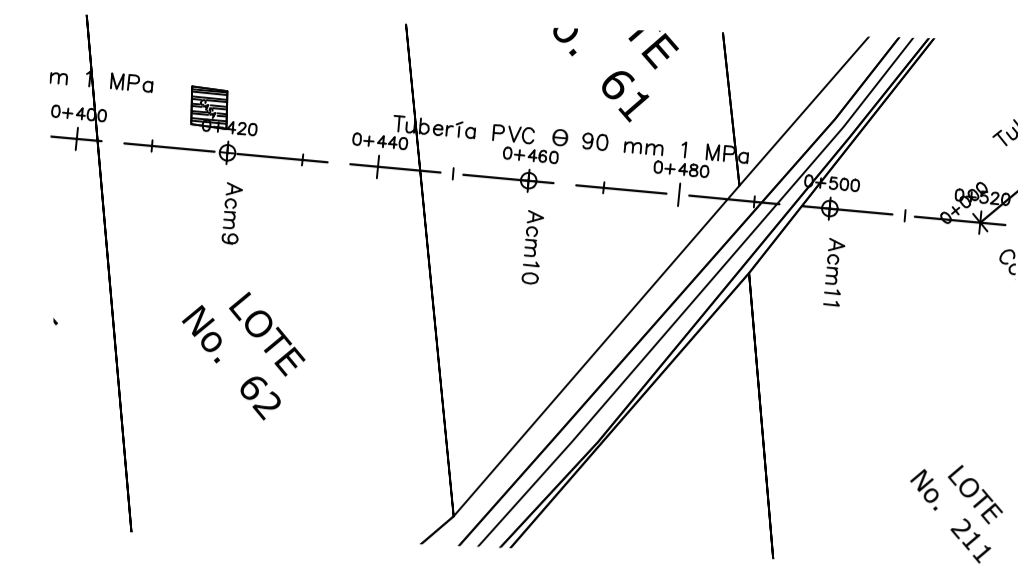
Sistema de conducción 1



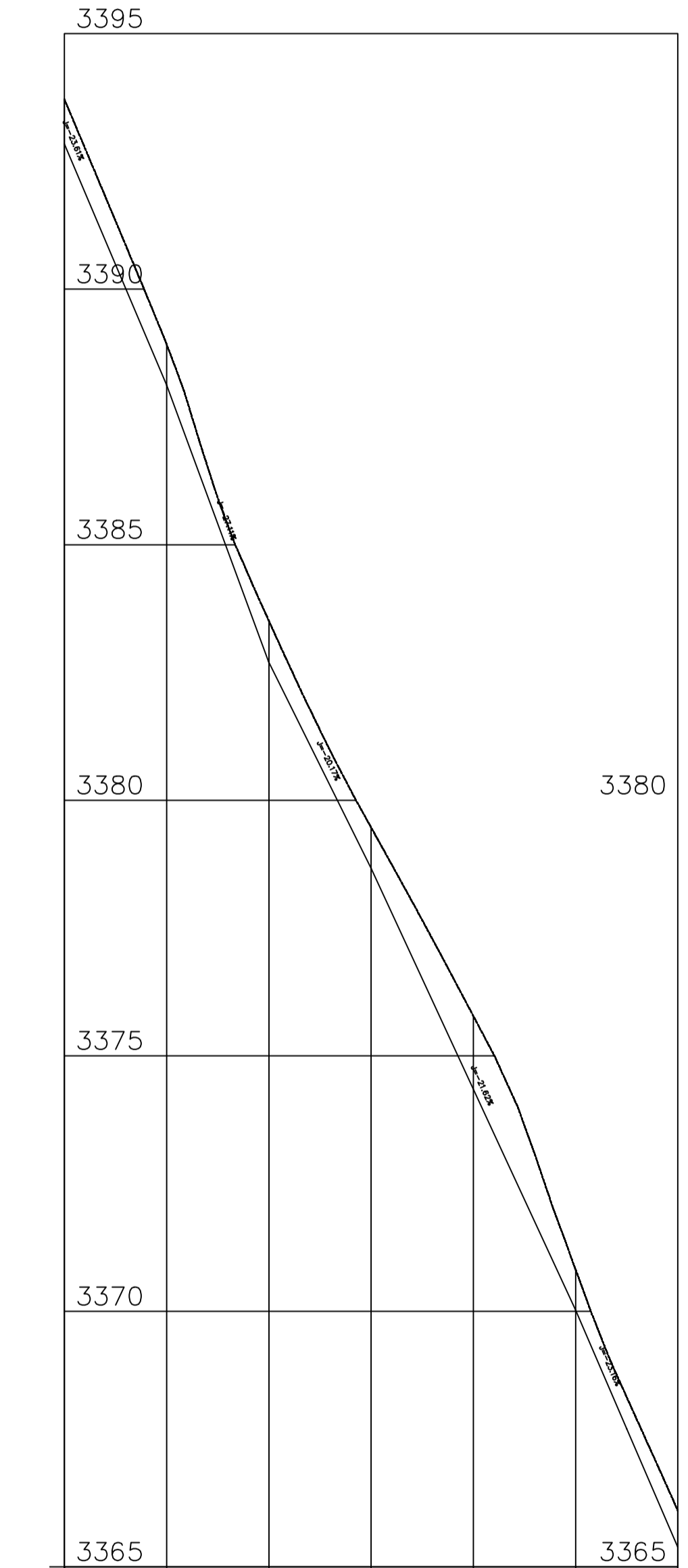
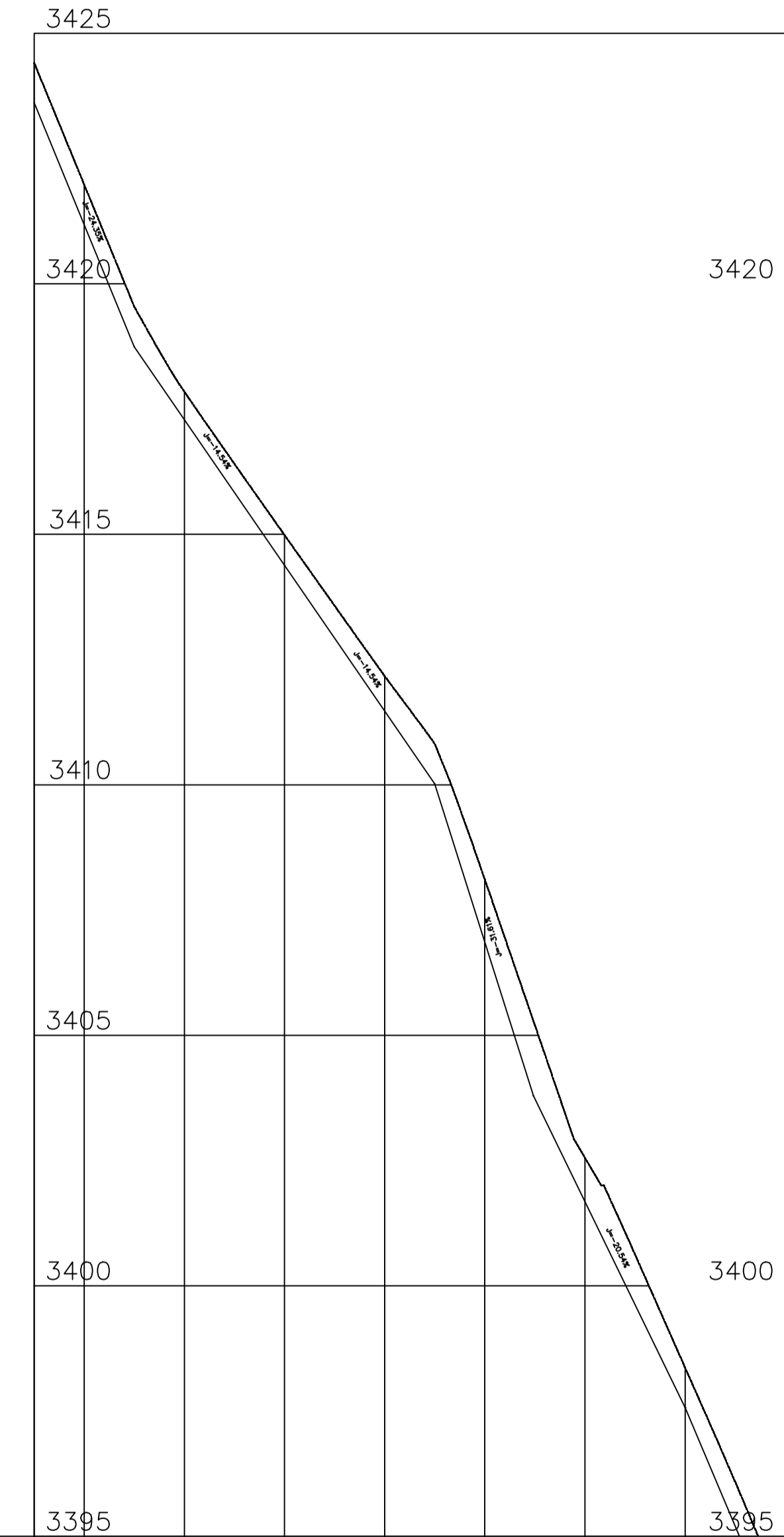
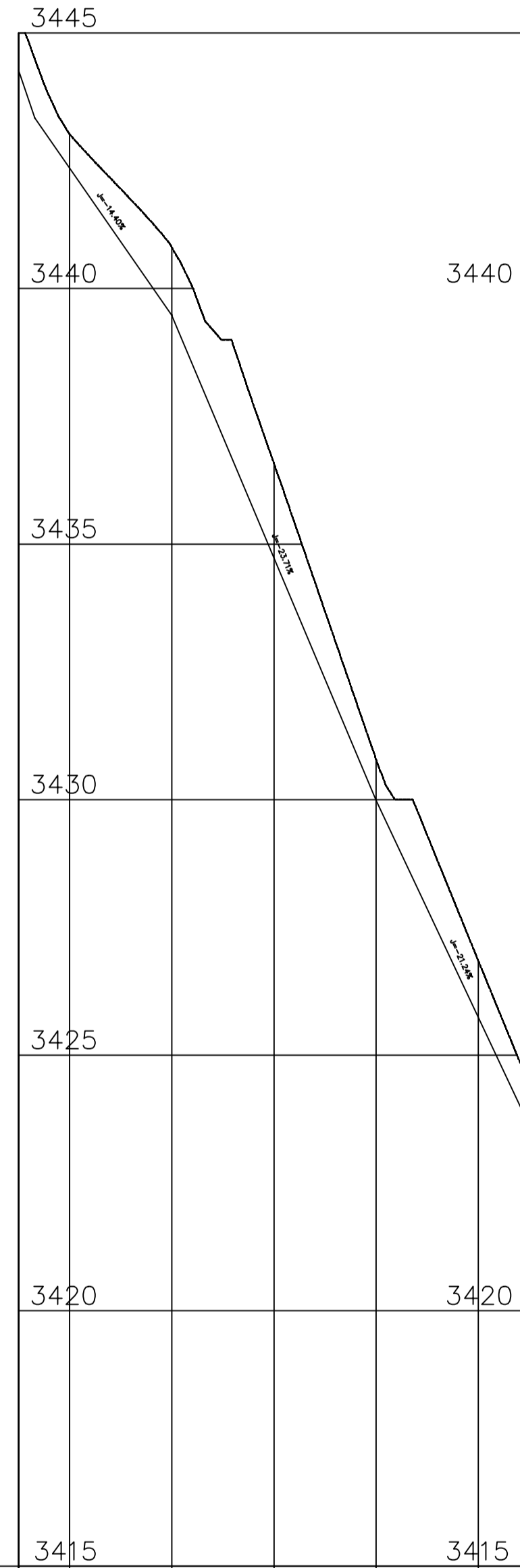
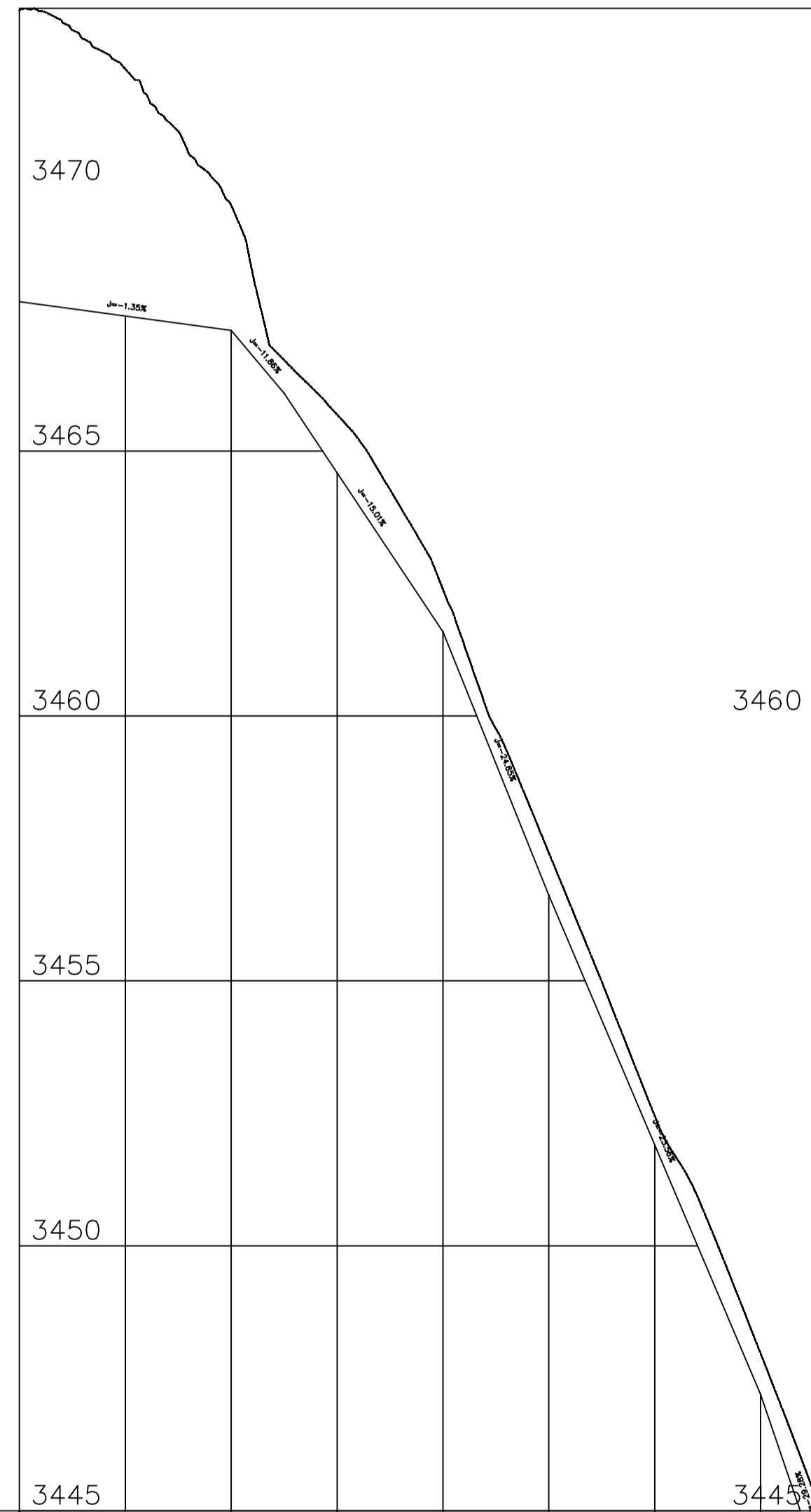
Sistema de conducción 1



Sistema de conducción 1



Sistema de conducción 1



Progresiva	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+150
Alineación		40.00m PVC Ø 160mm	10.00m PVC Ø 160mm	30.00m PVC Ø 160mm	20.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm
Altura de corte		4.66	2.36	1.10	0.80	0.80	0.54	0.77	1.09
Cota Terreno	3472.32	3472.21	3469.64	3465.69	3462.39	3457.42	3452.45	3447.97	3445.36
Cota Tubería		3467.55	3467.28	3464.59	3461.59	3456.62	3451.91	3447.19	3444.27

Progresiva	0+150	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+240
Alineación		40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	30.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm
Altura de corte	1.09	0.67	1.33	1.85	0.80	1.11	0.83
Cota Terreno	3444.27	3443.02	3440.80	3436.57	3430.79	3425.85	3424.66
Cota Tubería		3442.35	3439.47	3434.73	3429.99	3425.74	3424.83

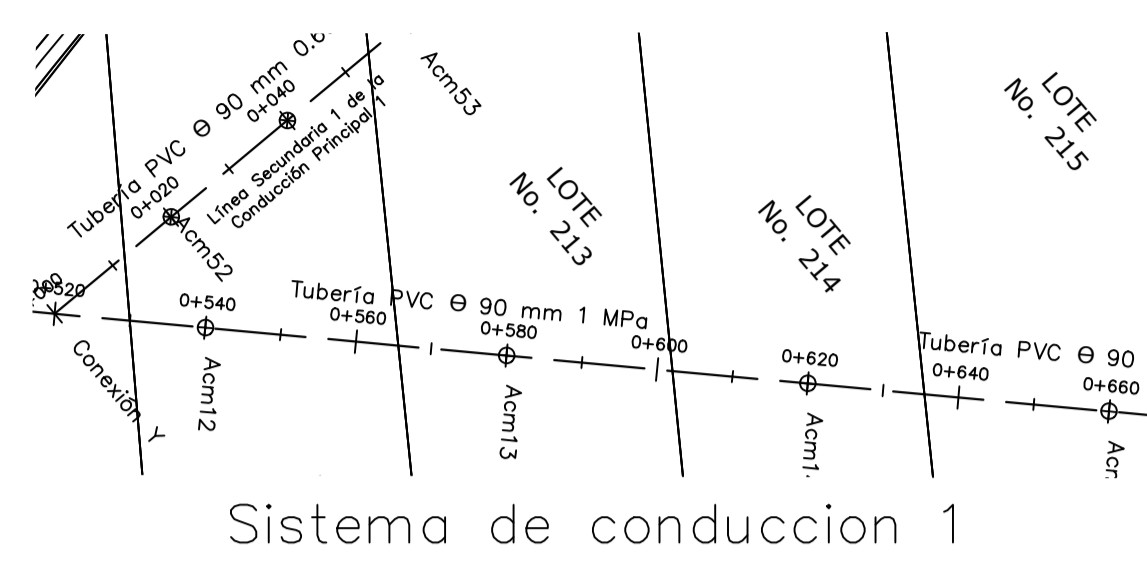
Progresiva	0+250	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400
Alineación		30.00m PVC Ø 160mm	30.00m PVC Ø 160mm	30.00m PVC Ø 160mm	30.00m PVC Ø 160mm	50.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm
Altura de corte	3424.41	3421.98	3417.85	3414.99	3412.17	3408.11	3402.56	3398.36	3393.71
Cota Terreno	3423.61	3421.18	3417.29	3414.38	3411.47	3406.86	3401.68	3397.57	3392.84
Cota Tubería	0.80	0.56	0.60	0.70	1.25	0.88	0.80	0.87	

Progresiva	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+500
Alineación		40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm	40.00m PVC Ø 160mm
Altura de corte	3393.71	3388.92	3383.51	3379.47	3375.78	3370.82	3366.10
Cota Terreno	3392.84	3388.12	3382.70	3378.67	3374.34	3370.02	3365.39
Cota Tubería	0.87	0.80	0.81	0.80	1.43	0.80	0.71

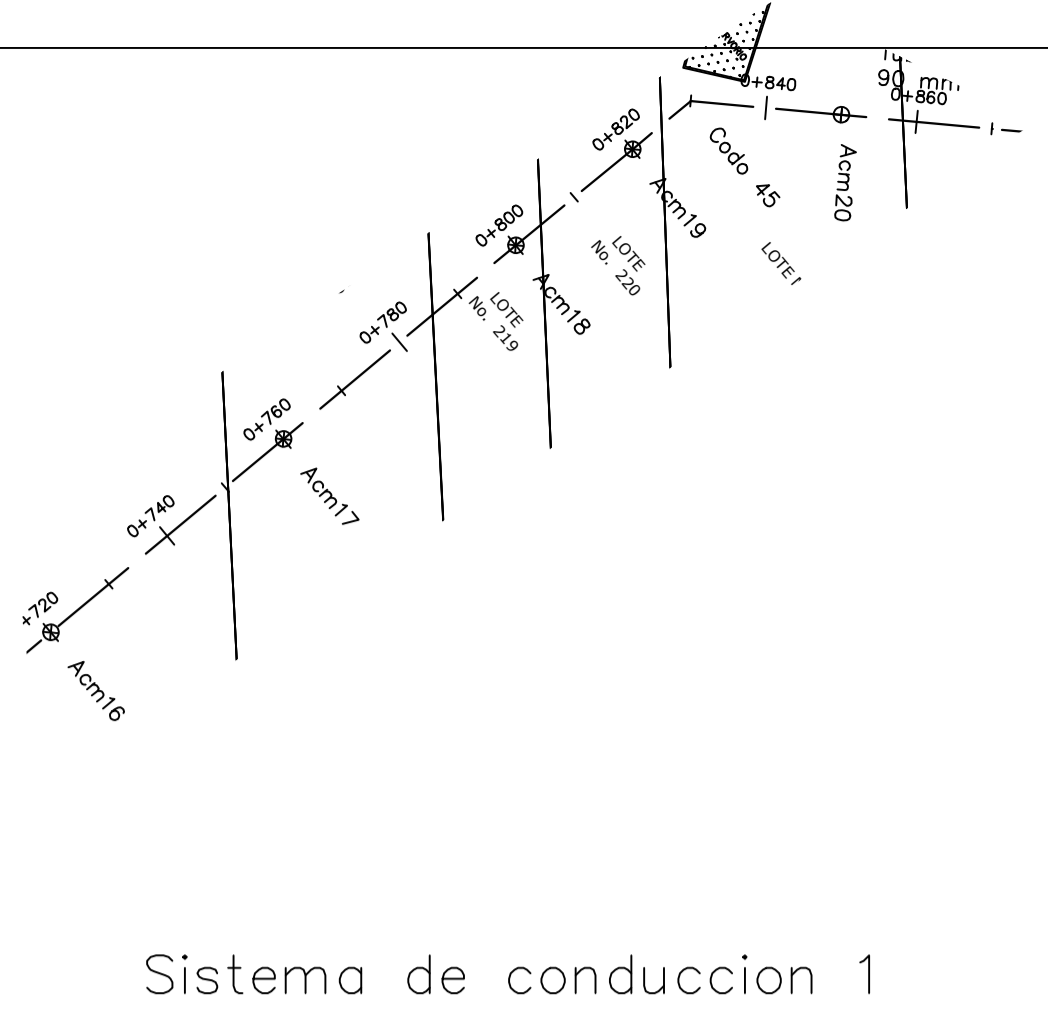
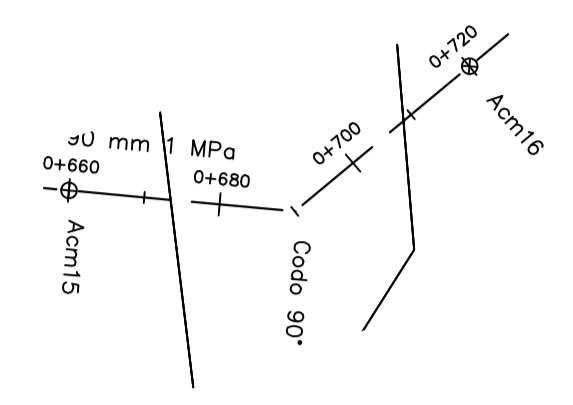
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

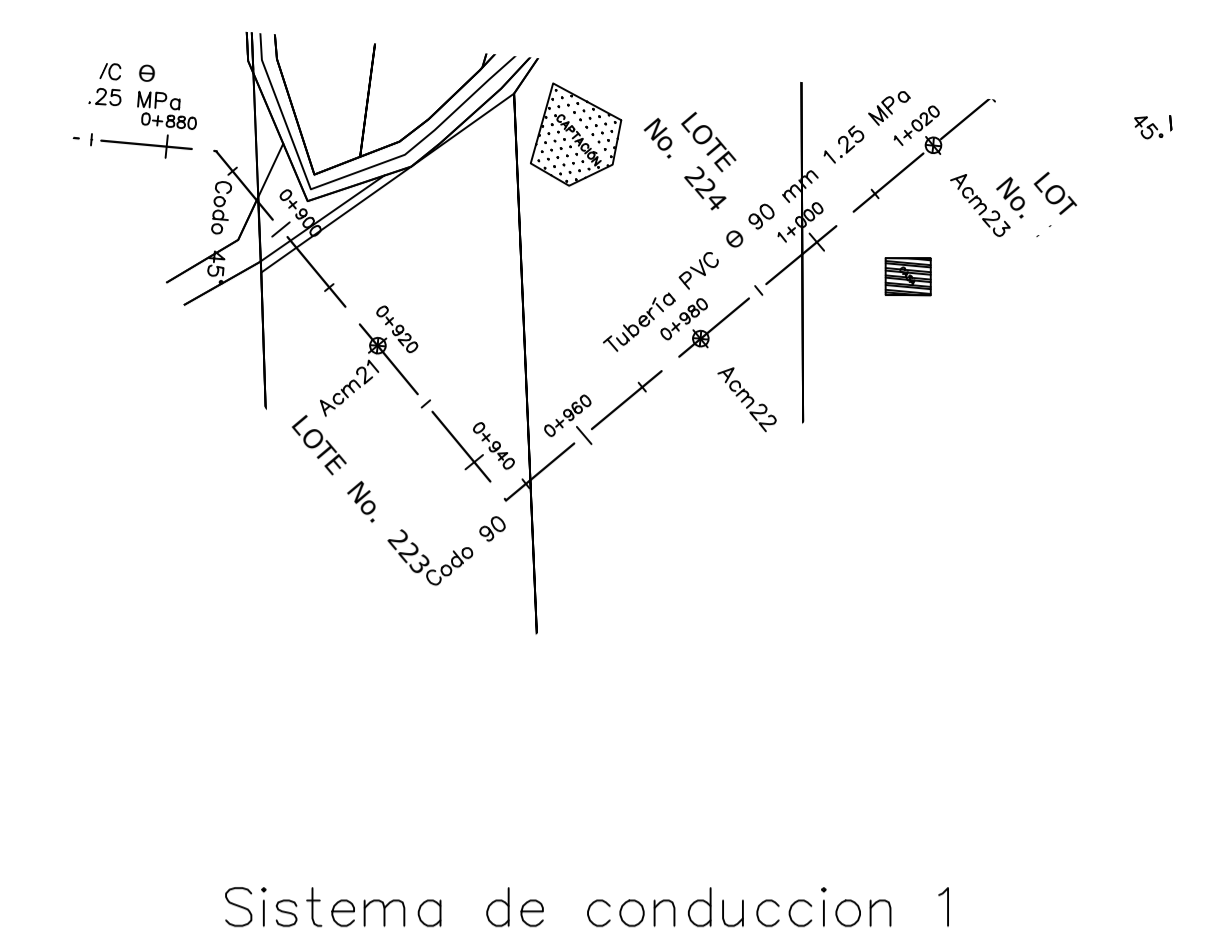
Fecha: 07/07/2021	Firma:	
Dibujado: Douglas Cando		Lámina n: 1/8.
Revisado: Ing. Fabian Morales		
Escala: V: 1:100 H: 1:100	Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal	Realizado: Douglas Cando Firma:



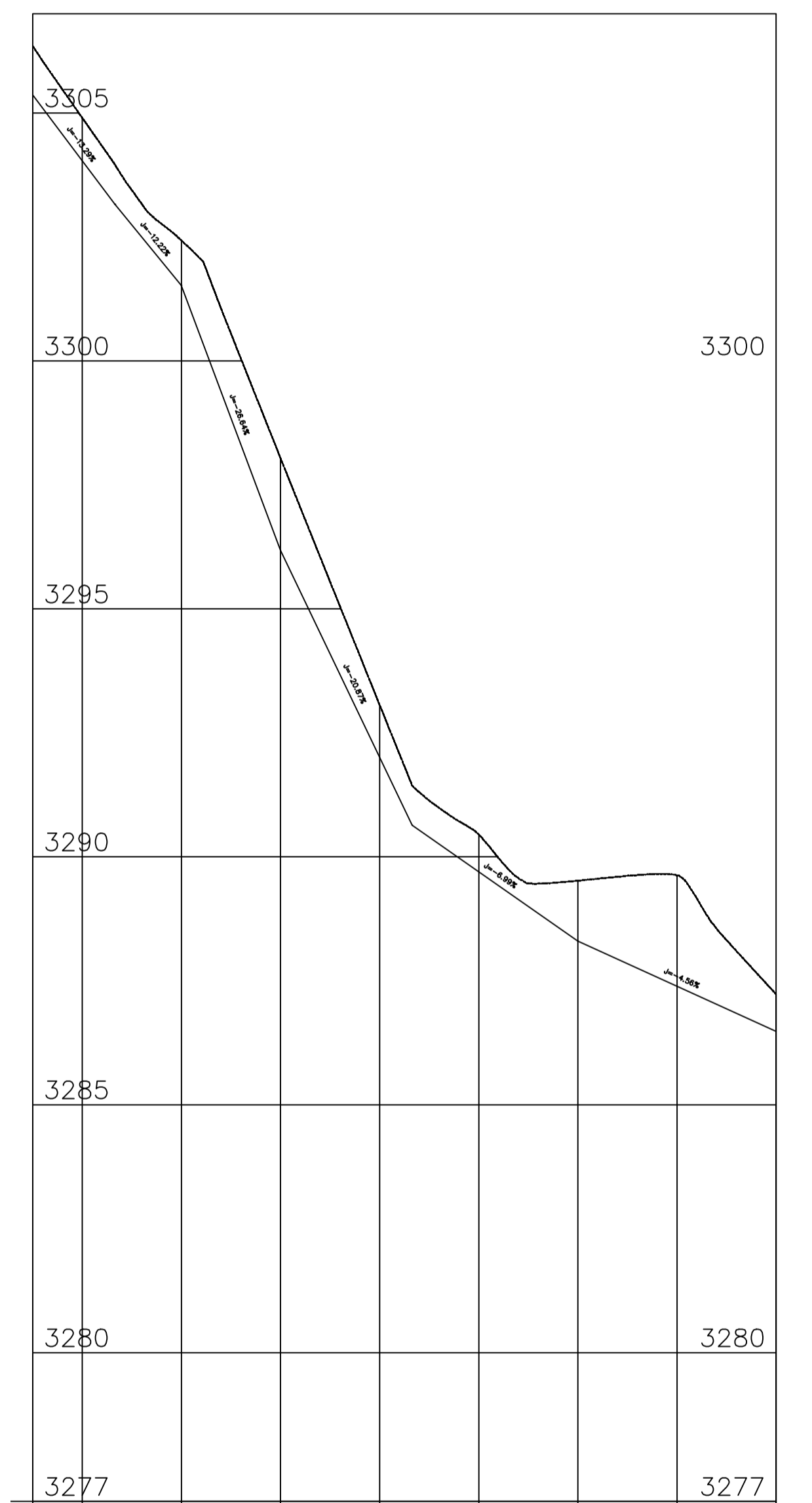
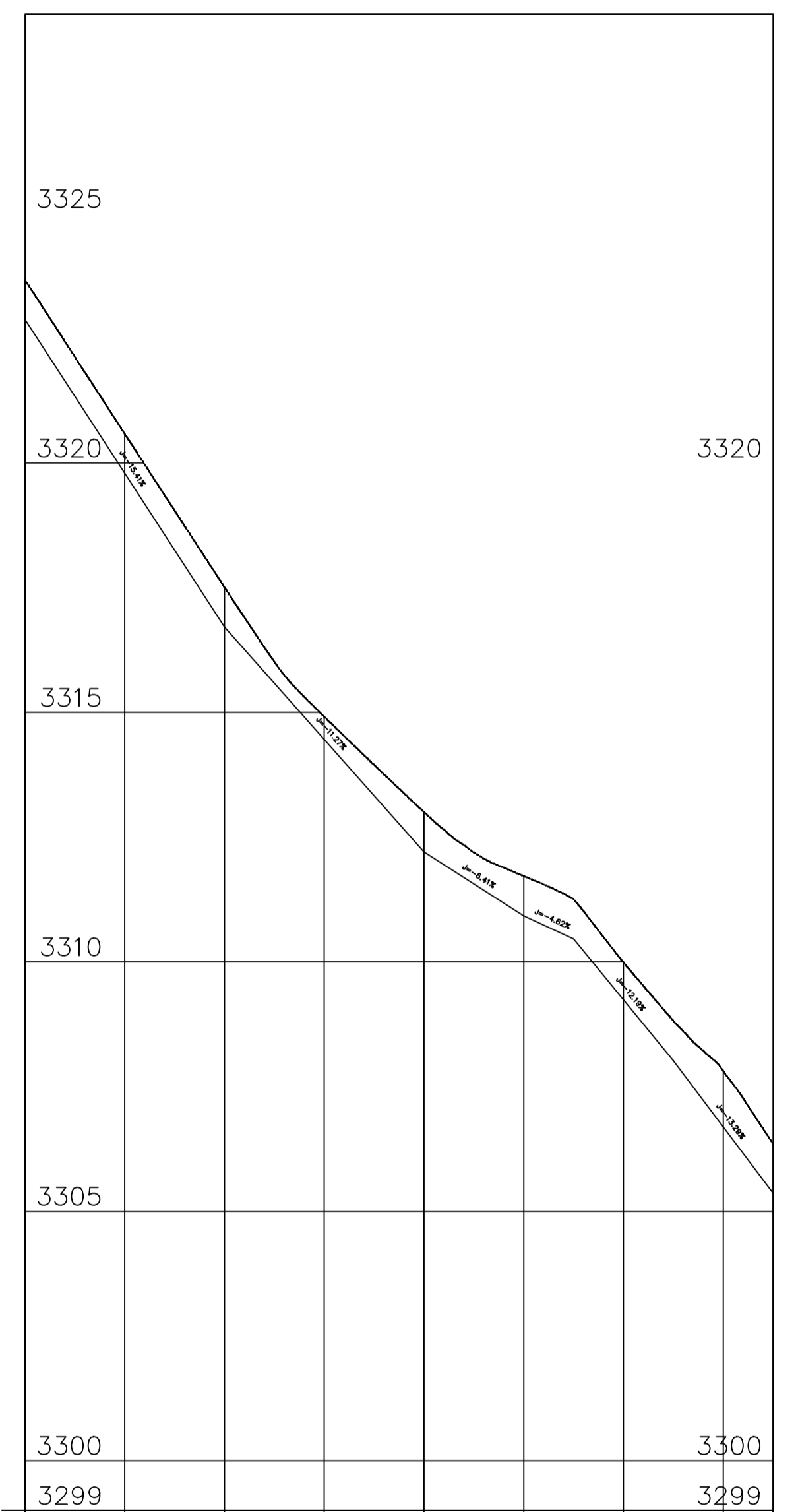
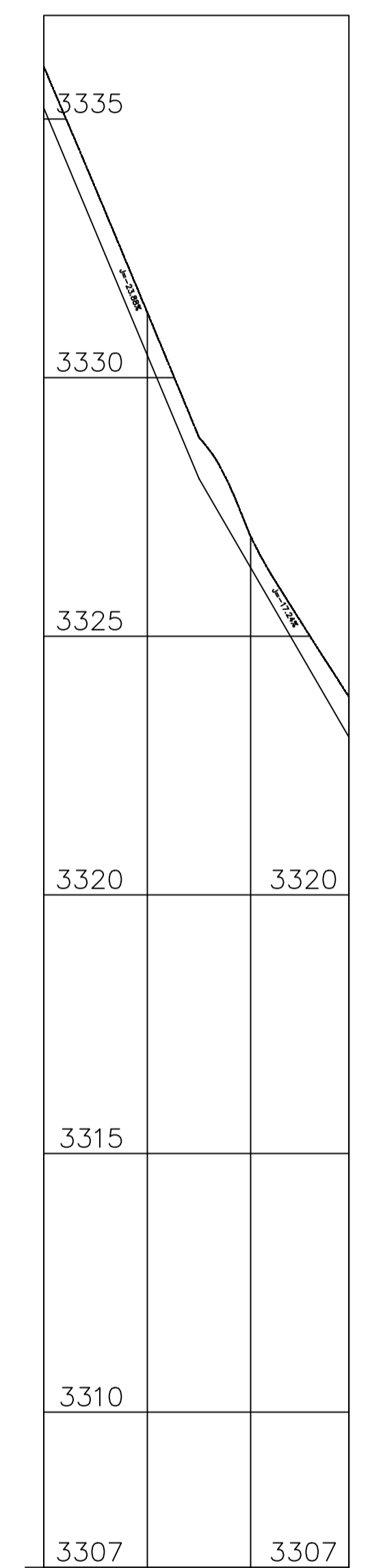
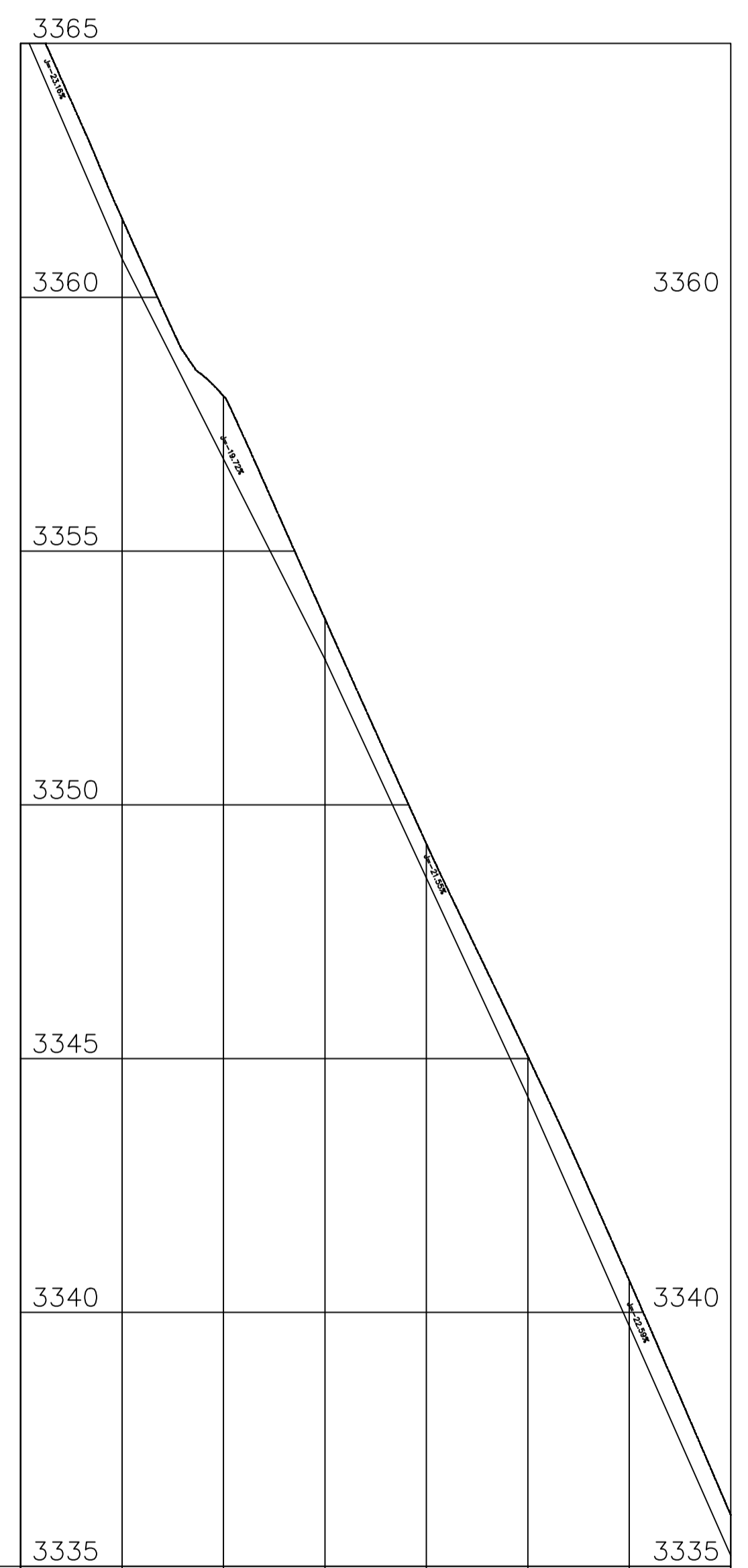
Sistema de conducción 1



Sistema de conducción 1



Sistema de conducción 1



Progresiva	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660
Alineación	40.00m PVC 1MPa 0+520m	40.00m PVC 1MPa 0+540m	40.00m PVC 1MPa 0+560m	40.00m PVC 1MPa 0+580m	40.00m PVC 1MPa 0+600m	40.00m PVC 1MPa 0+620m	40.00m PVC 1MPa 0+640m	30.00m PVC 1.25MPa 0+660m
Cota Terreno	3356.10	3361.55	3358.05	3353.66	3349.23	3345.04	3340.63	3336.01
Cota Tubería	3366.39	3360.75	3356.81	3352.87	3348.56	3344.25	3339.73	3335.21
Altura de corte	0.71	0.80	1.24	0.80	0.68	0.80	0.90	0.80

Progresiva	0+660	0+680	0+700	0+719
Alineación	30.00m PVC 1.25MPa 0+660m	30.00m PVC 1.25MPa 0+680m	30.00m PVC 1.25MPa 0+700m	30.00m PVC 1.25MPa 0+719m
Cota Terreno	3336.01	3331.26	3326.93	3323.63
Cota Tubería	3355.21	3350.43	3326.32	3323.05
Altura de corte	0.80	0.83	0.61	0.78

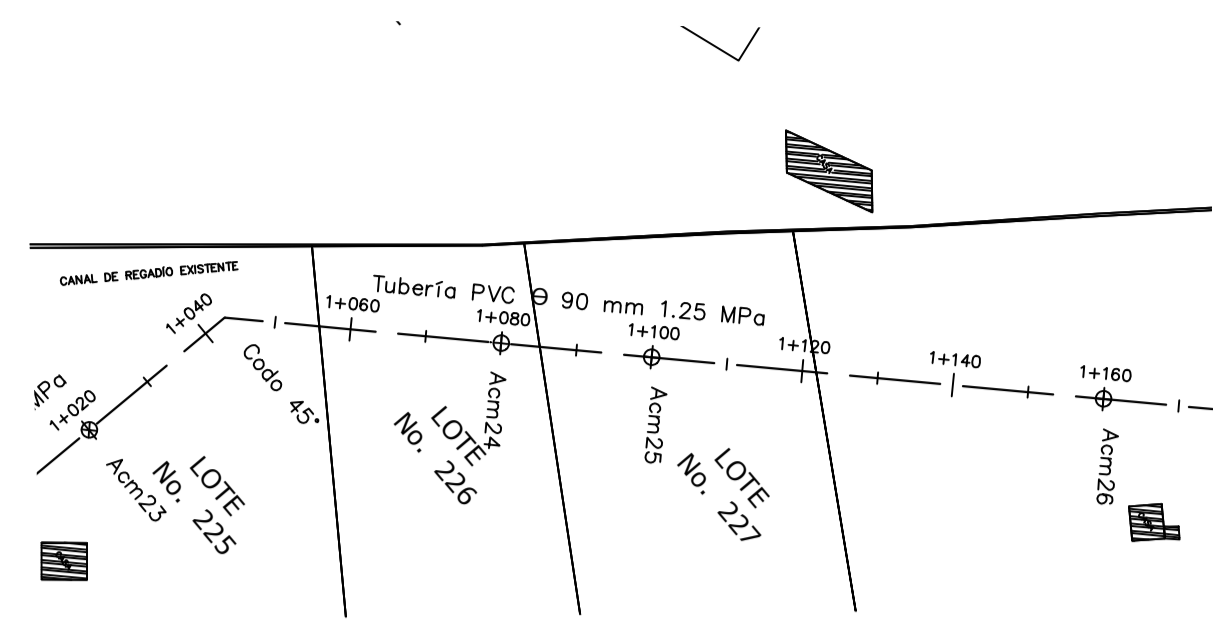
Progresiva	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+870
Alineación	40.00m PVC 1.25MPa 0+720m	40.00m PVC 1.25MPa 0+740m	40.00m PVC 1.25MPa 0+760m	40.00m PVC 1.25MPa 0+780m	20.00m PVC 1.25MPa 0+800m	10.00m PVC 1.25MPa 0+820m	20.00m PVC 1.25MPa 0+840m	20.00m PVC 1.25MPa 0+860m	16.57m PVC 1.25MPa 0+870m
Cota Terreno	3325.67	3320.59	3317.51	3314.91	3313.00	3311.72	3309.99	3307.81	3306.35
Cota Tubería	3322.97	3319.79	3316.71	3314.46	3312.20	3310.92	3309.24	3306.69	3305.36
Altura de corte	0.80	0.79	0.80	0.46	0.80	0.80	0.75	1.12	0.99

Progresiva	0+870	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020
Alineación	16.57m PVC 1.25MPa 0+870m	33.43m PVC 1.25MPa 0+880m	28.57m PVC 1.25MPa 0+900m	33.43m PVC 1.25MPa 0+920m	40.00m PVC 1.25MPa 0+940m	40.00m PVC 1.25MPa 0+960m	40.00m PVC 1.25MPa 0+980m	40.00m PVC 1.25MPa 1+000m	23.58m PVC 1.25MPa 1+020m
Cota Terreno	3306.35	3304.90	3302.43	3298.04	3293.06	3290.45	3289.52	3289.62	3287.23
Cota Tubería	3306.35	3304.90	3302.43	3298.04	3293.06	3290.45	3289.52	3289.62	3287.23
Altura de corte	0.99	0.87	0.92	1.86	1.05	0.75	1.22	2.24	0.75

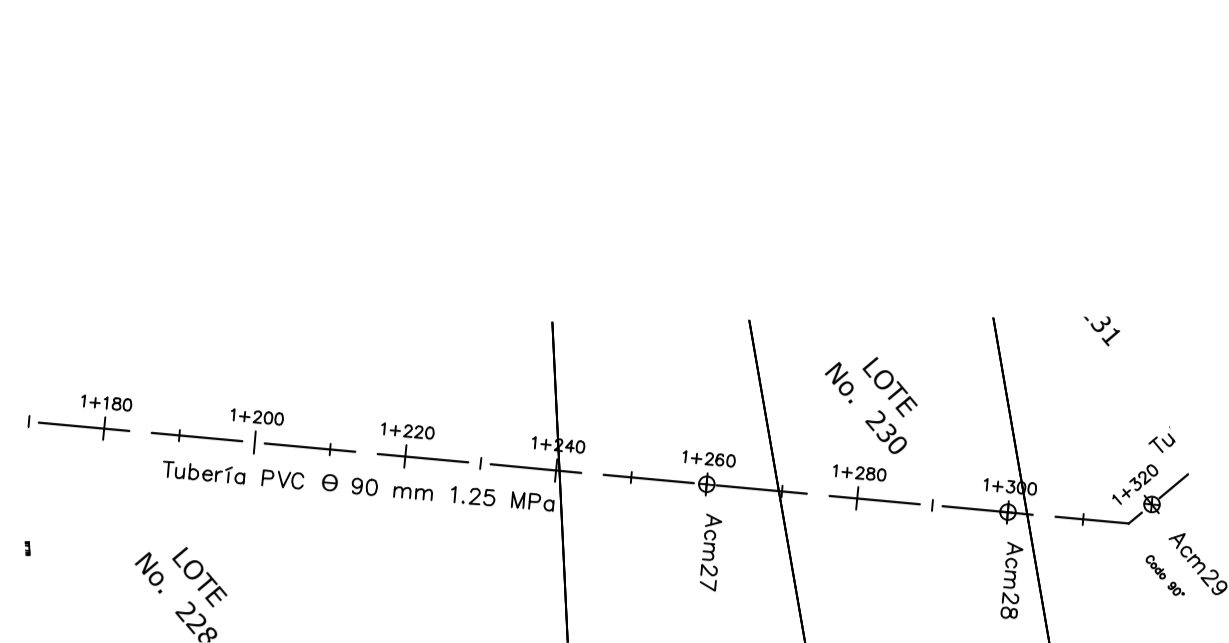
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

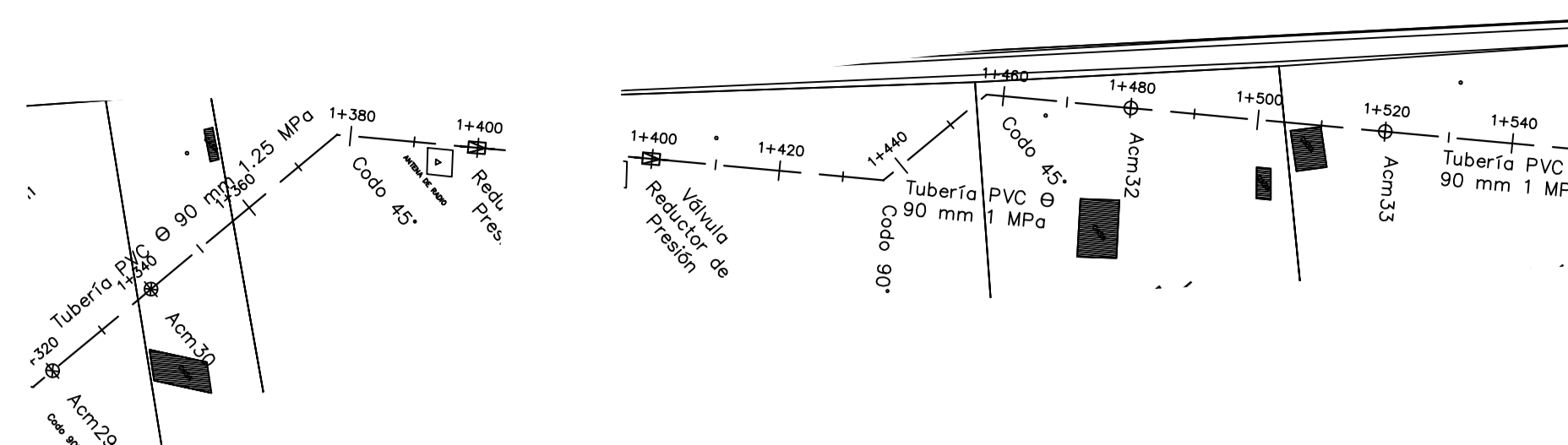
Fecha: 07/07/2021	Firma:	
Dibujado: Douglas Cando		Lámina n: 2/8.
Revisado: Ing. Fabian Morales		
Escala: V: 1:100 H: 1:1000	Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal	Realizado: Douglas Cando Firma:



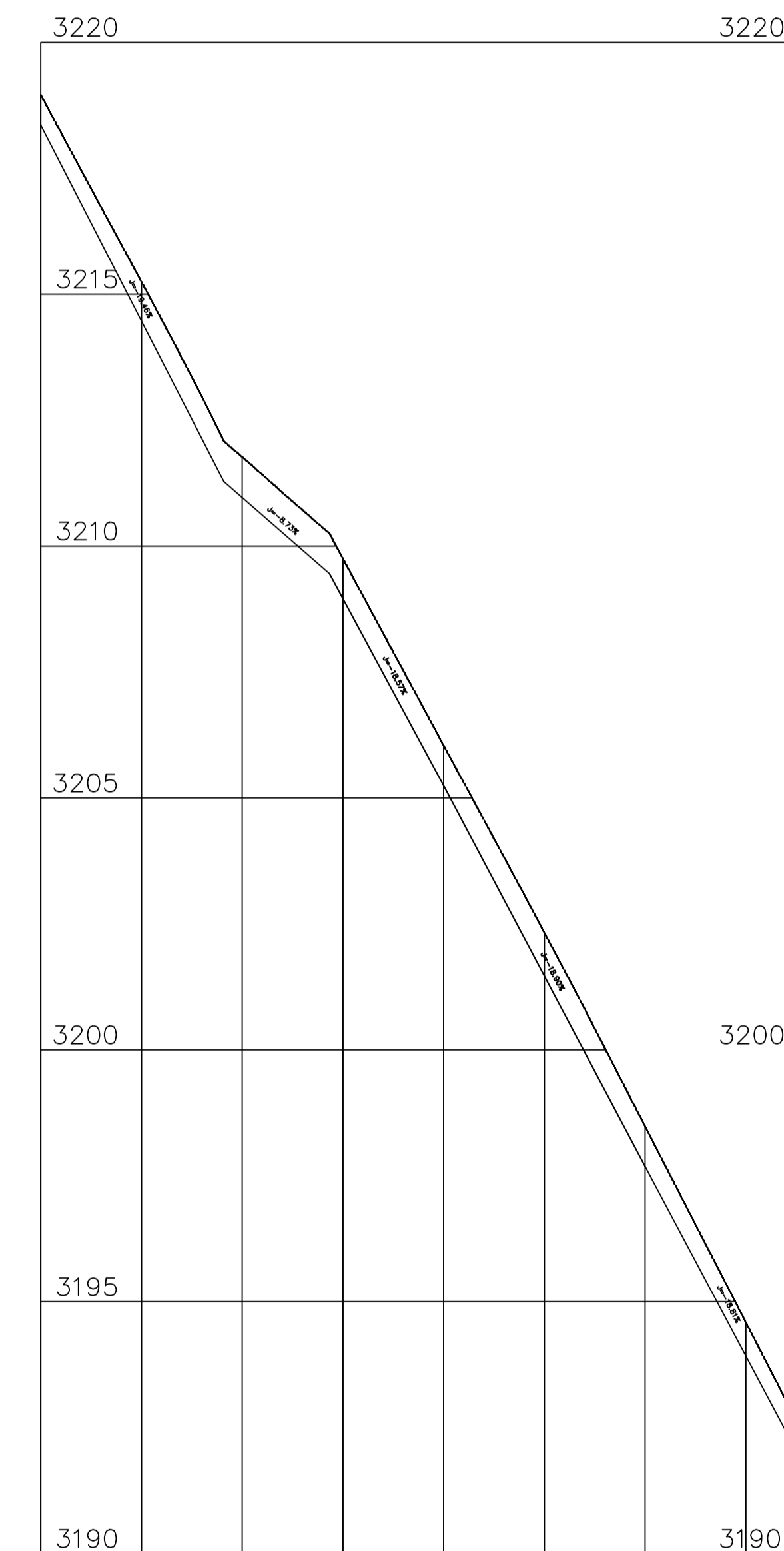
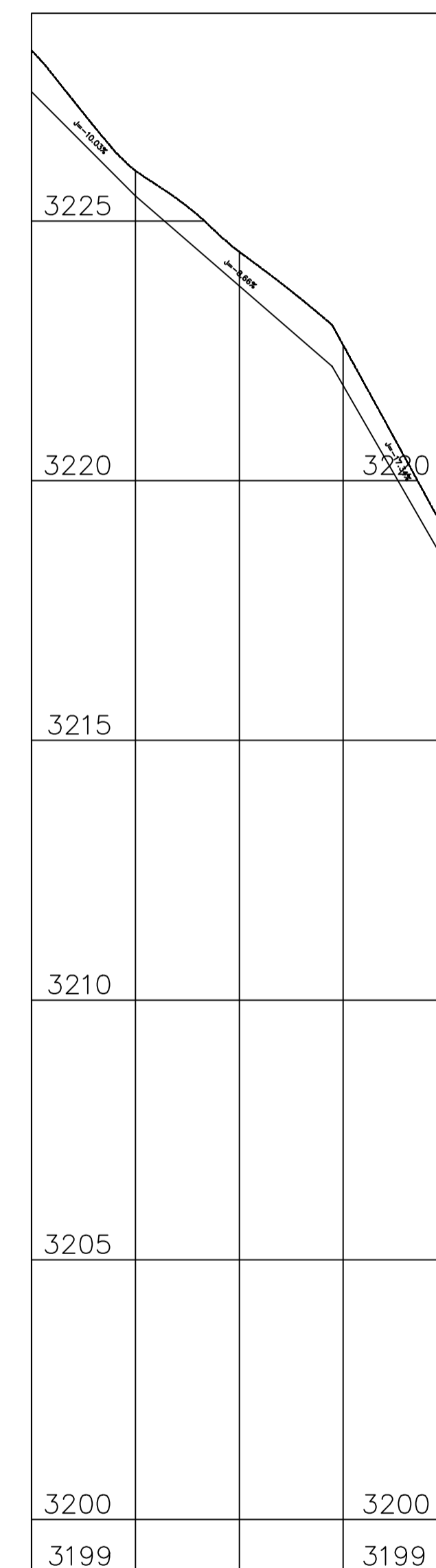
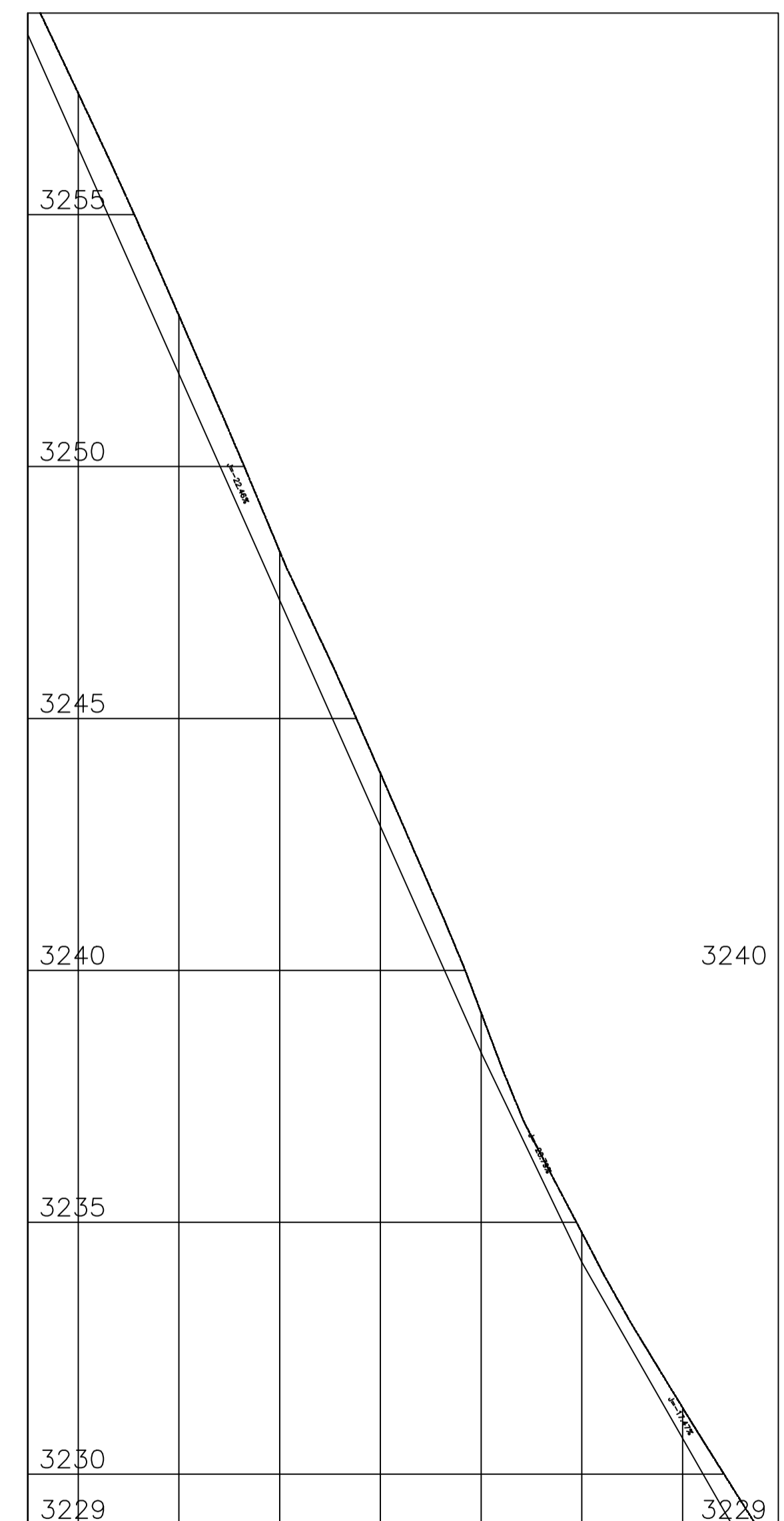
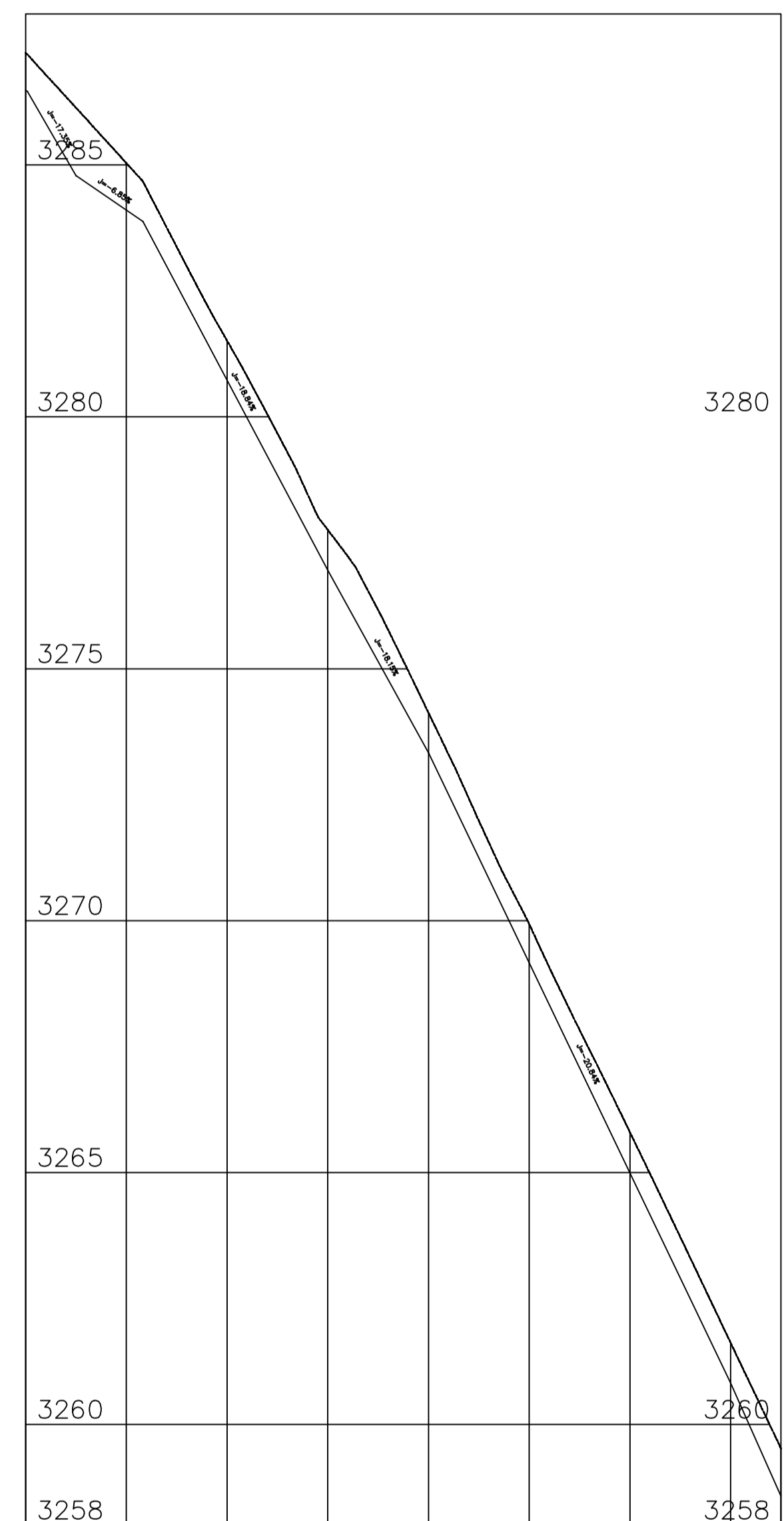
Sistema de conduccion 1



Sistema de conduccion 1



Sistema de conduccion 1



Progresiva	1+000	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+170
Alineación	23.28m PVC 1.25MPa Ø=160mm	35.35m PVC 1.25MPa Ø=160mm	21.37m PVC 1.25MPa Ø=160mm	60.00m PVC 1.25MPa Ø=160mm	100.00m PVC 1.25MPa Ø=160mm				
Cota Terreno	3287.23	3285.04	3281.51	3277.76	3274.13	3269.93	3265.80	3261.62	3259.52
Cota Tubería	3266.48	3284.10	3280.73	3276.96	3273.33	3269.16	3264.99	3260.82	3258.58
Altura de corte	0.75	0.93	0.79	0.80	0.80	0.77	0.81	0.80	0.95

Progresiva	1+170	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+319
Alineación			100.00m PVC 1.25MPa Ø=160mm				40.00m PVC 1.25MPa Ø=160mm	16.06m PVC 1.25MPa Ø=160mm	3.99m PVC 1.25MPa Ø=160mm
Cota Terreno	3256.52	3257.41	3253.00	3248.32	3243.91	3239.16	3234.80	3231.32	3228.39
Cota Tubería	3256.58	3256.33	3251.84	3247.35	3242.86	3238.36	3234.21	3230.71	3227.59
Altura de corte	0.95	1.08	1.16	0.97	1.06	0.80	0.59	0.61	0.69

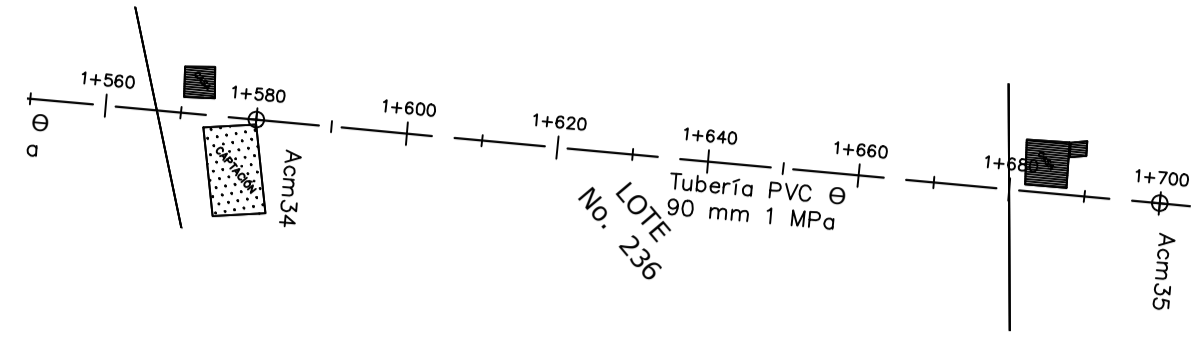
Progresiva	1+320	1+340	1+360	1+380	1+399
Alineación	20.00m PVC 1.25MPa Ø=160mm	37.87m PVC 1.25MPa Ø=160mm	22.13m PVC 1.25MPa Ø=160mm		
Cota Terreno	3228.29	3225.97	3224.41	3222.61	3219.14
Cota Tubería	3227.49	3225.48	3223.75	3221.83	3218.54
Altura de corte	0.66	0.49	0.66	0.78	0.61

Progresiva	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+550
Alineación	36.37m PVC 1.25MPa Ø=160mm	20.98m PVC 1.25MPa Ø=90mm	22.65m PVC 1.25MPa Ø=90mm	40.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	60.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm				
Cota Terreno	3218.96	3215.24	3211.77	3209.75	3206.04	3202.32	3198.48	3194.59	3192.67
Cota Tubería	3216.36	3214.47	3210.97	3208.96	3205.25	3201.47	3197.69	3193.92	3192.04
Altura de corte	0.60	0.77	0.80	0.79	0.80	0.86	0.80	0.67	0.63

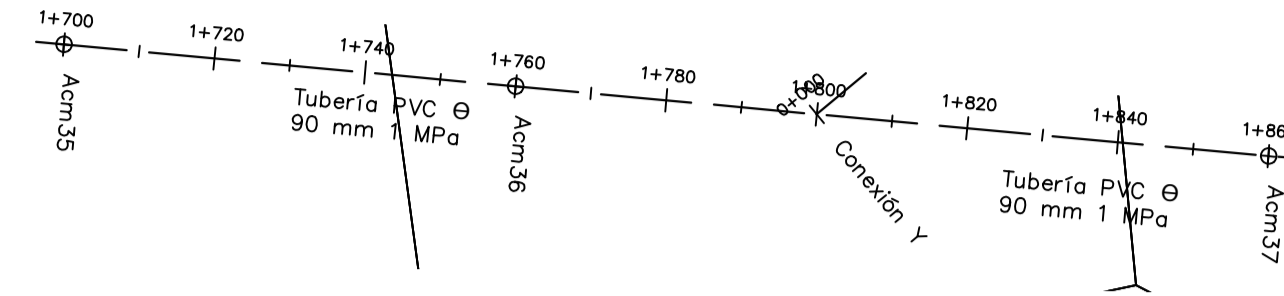
	Válvula regulador de presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

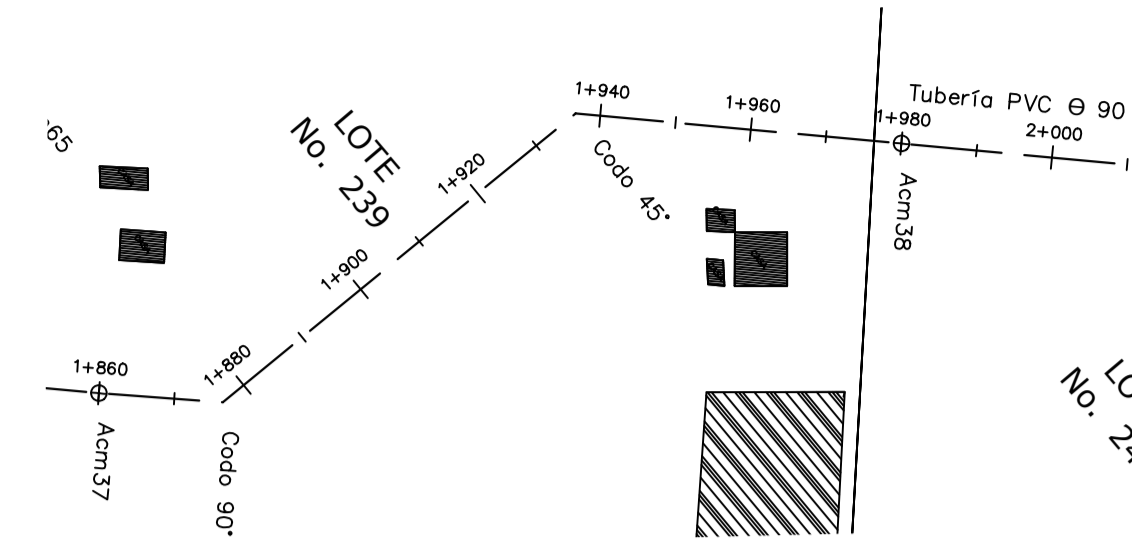
Fecha: 07/07/2021	Firma:	
Dibujado: Douglas Cando		Lámina n. 3/8.
Revisado: Ing. Fabian Morales		Realizado: Douglas Cando
Escala: V: 1:100 H: 1:1000	Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal	Firma:



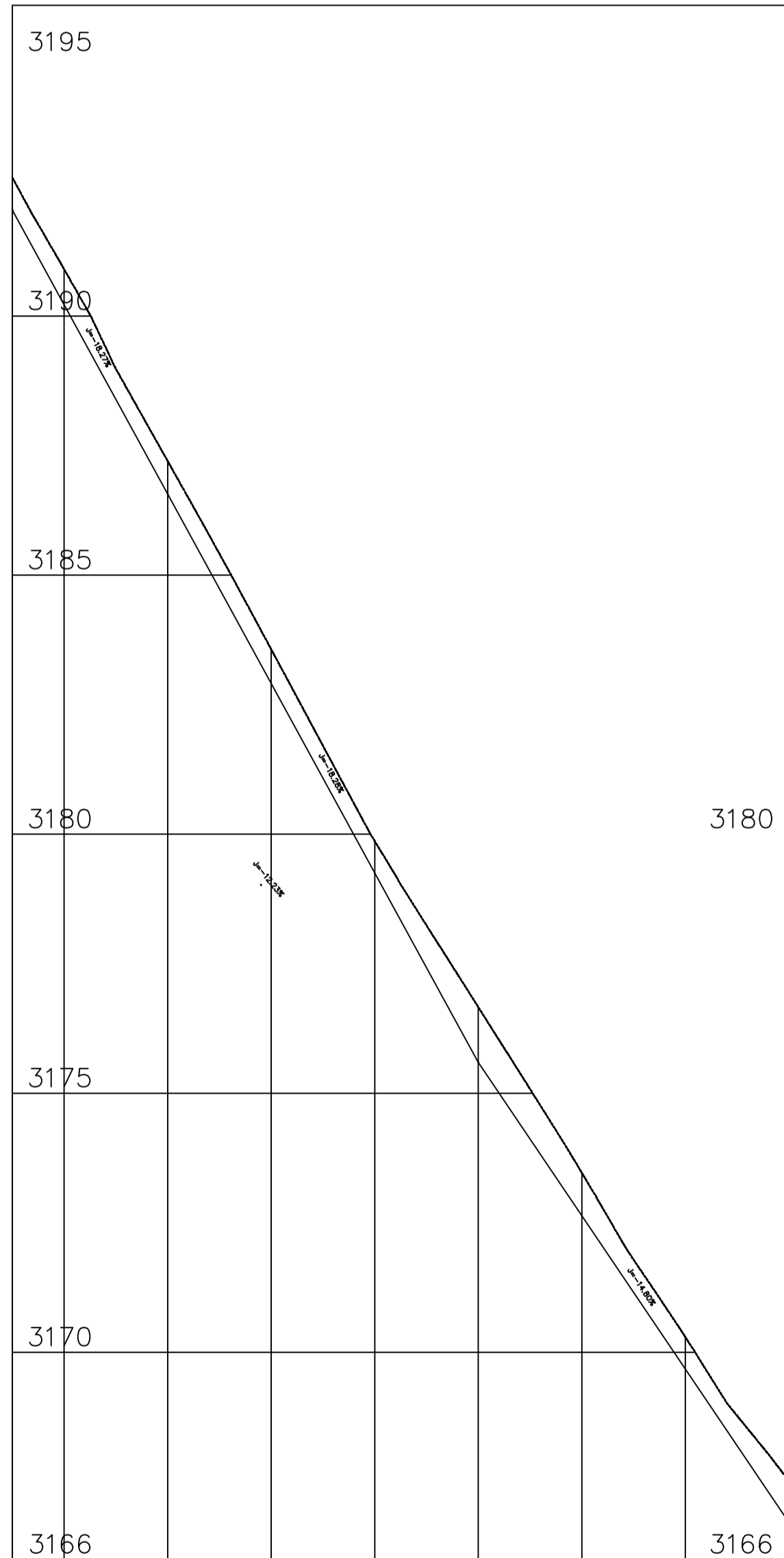
Sistema de conduccion 1



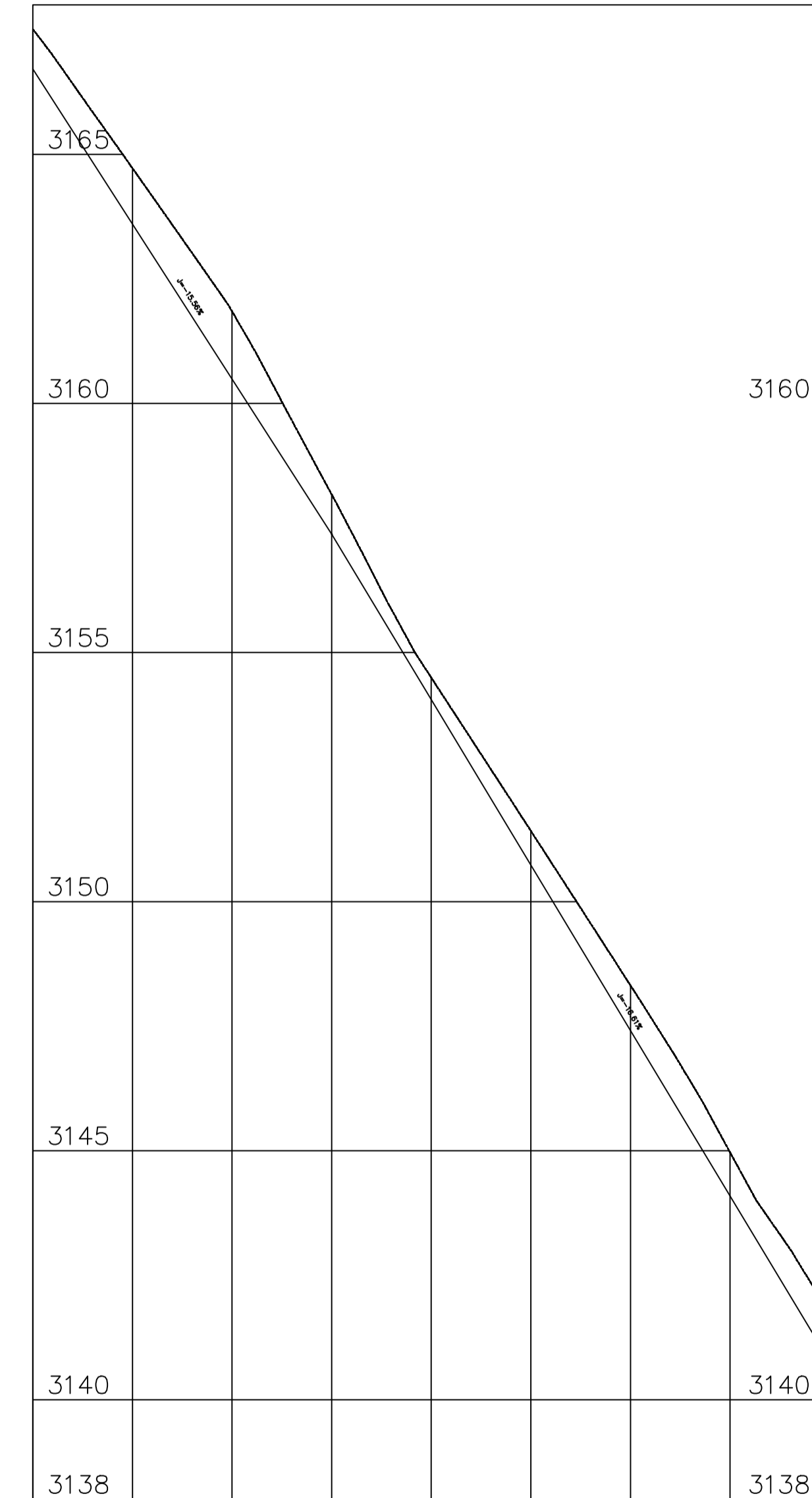
Sistema de conduccion 1



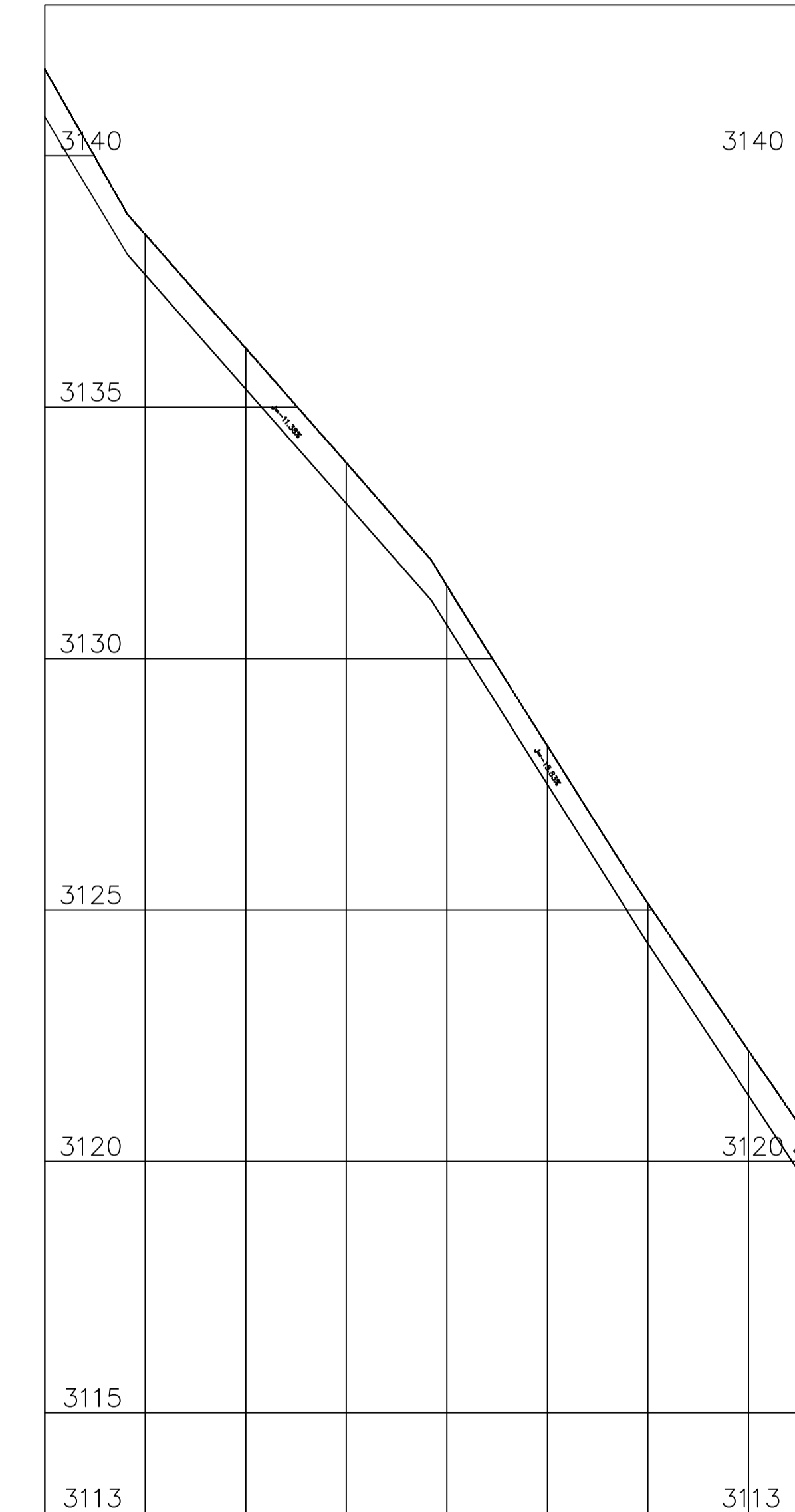
Sistema de conduccion 1



Progresiva	1+560	1+580	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700
Alineación	60.00m PVC 1MPa Ø90mm				120.00m PVC 1MPa Ø90mm			60.00m PVC 1MPa Ø90mm
Cota Terreno	3192.67	3190.90	3187.20	3183.57	3179.86	3176.66	3173.47	3167.51
Cota Tubería	3192.04	3190.22	3186.56	3182.91	3179.25	3175.59	3172.63	3166.72
Altura de corte	0.63	0.69	0.64	0.66	0.62	1.07	0.83	0.62



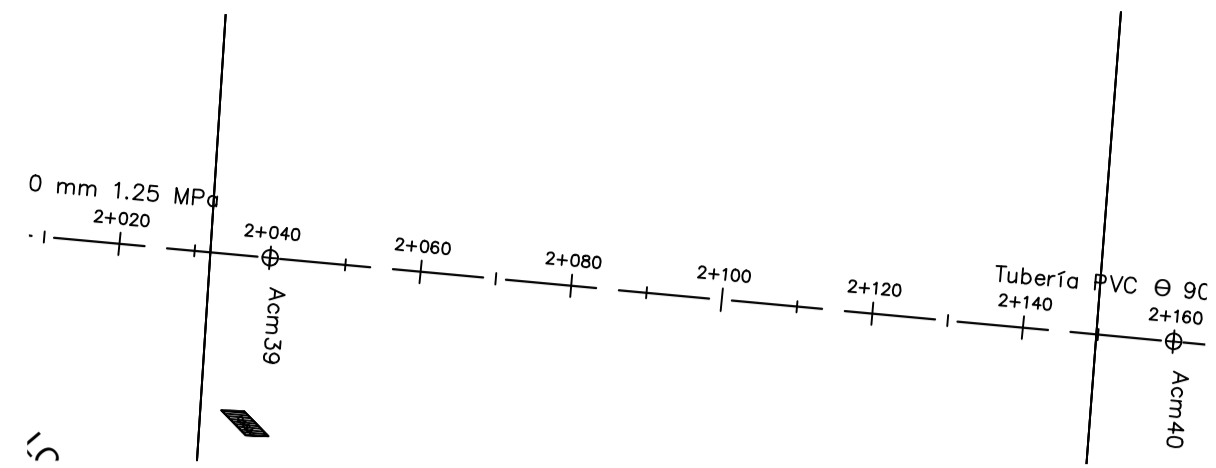
Progresiva	1+700	1+720	1+740	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860
Alineación		60.00m PVC 1MPa Ø90mm				100.00m PVC 1MPa Ø90mm			60.00m PVC 1MPa Ø90mm
Cota Terreno	3166.72	3163.60	3161.85	3158.18	3154.50	3151.42	3148.32	3144.97	3141.69
Cota Tubería	3166.72	3163.60	3160.49	3157.38	3154.06	3150.73	3147.41	3144.09	3140.94
Altura de corte	0.60	1.12	1.36	0.80	0.44	0.69	0.91	0.88	0.95



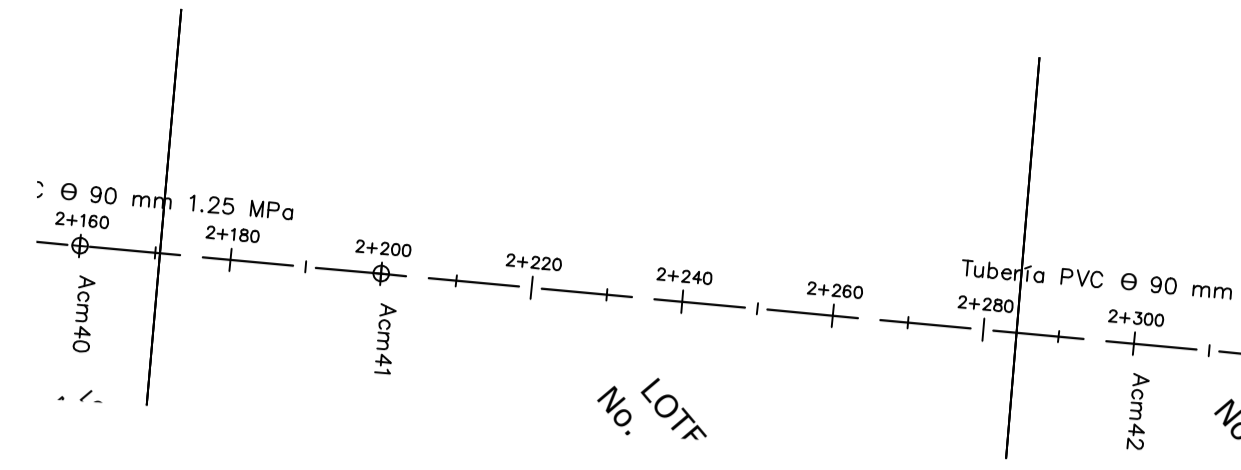
Progresiva	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+980	2+000	2+010
Alineación		16.43m PVC 1.25MPa Ø90mm		60.30m PVC 1.25MPa Ø90mm		43.27m PVC 1.25MPa Ø90mm		60.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	
Cota Terreno	3141.71	3138.43	3136.17	3133.89	3131.44	3128.26	3125.13	3122.20	3120.74
Cota Tubería	3140.77	3137.63	3135.36	3133.08	3130.67	3127.50	3124.33	3121.31	3119.80
Altura de corte	0.94	0.80	0.81	0.81	0.78	0.76	0.80	0.89	0.94

Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea de Terreno

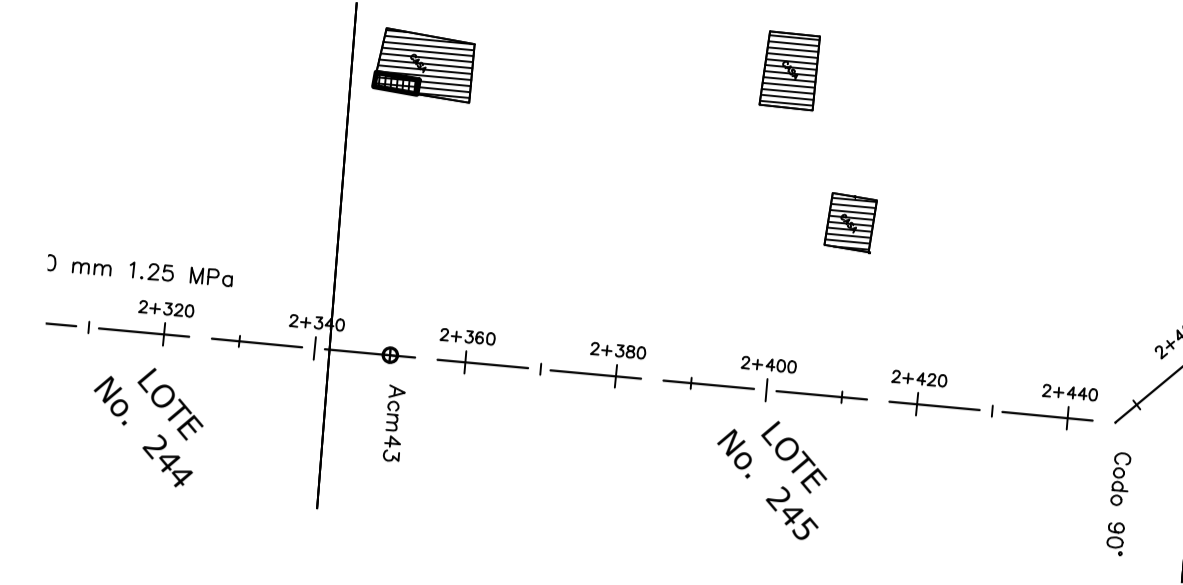
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica		
Fecha	07/07/2021	Firma:
Dibujado:	Douglas Cando	Lámina n: 4/8.
Revisado:	Ing. Fabian Morales	Realizado: Douglas Cando
Escala:	V: 1:100	Firma:
H: 1:1000	Contiene: Altsneamiento y perfil de la línea de conducción principal	



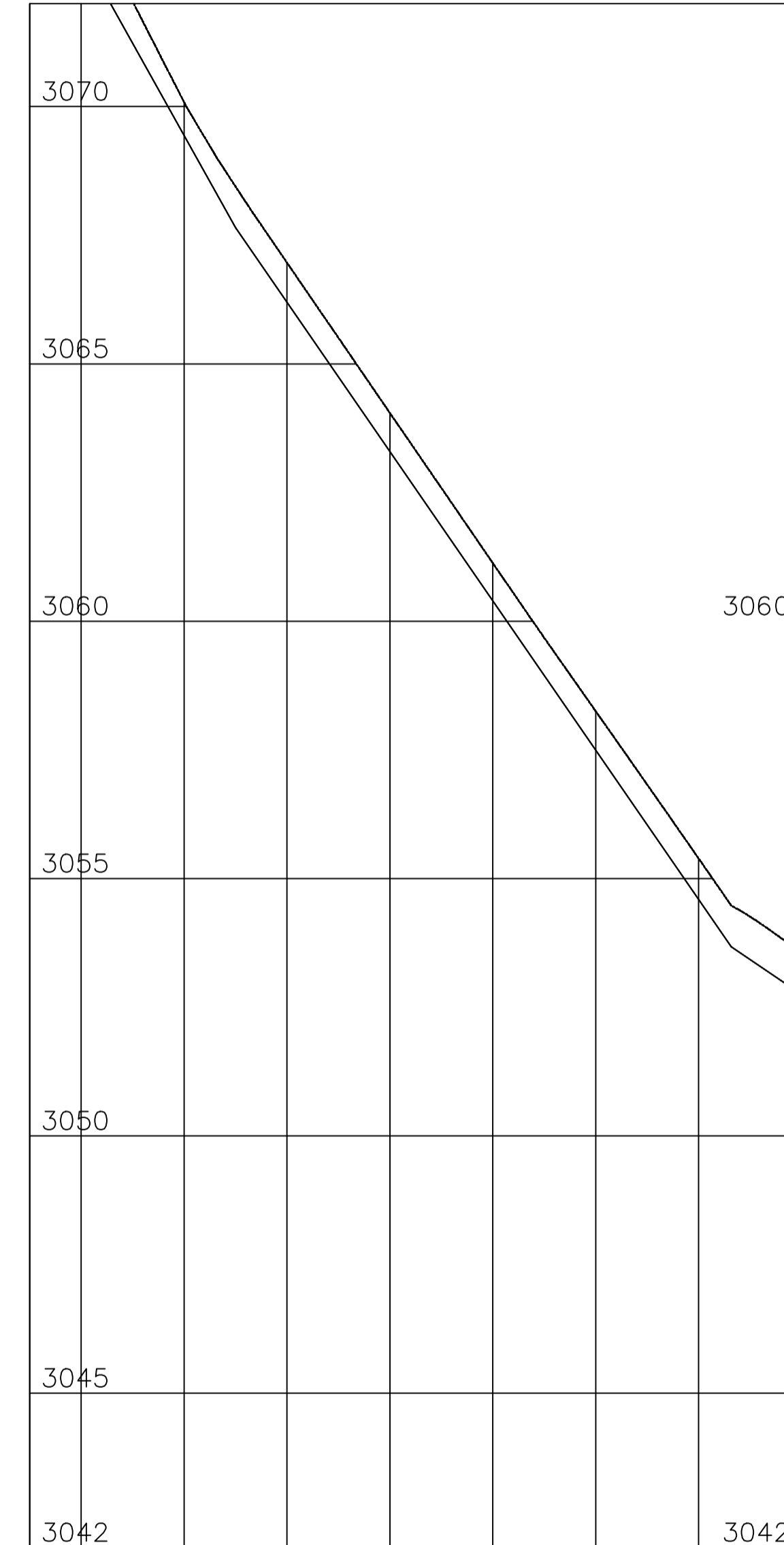
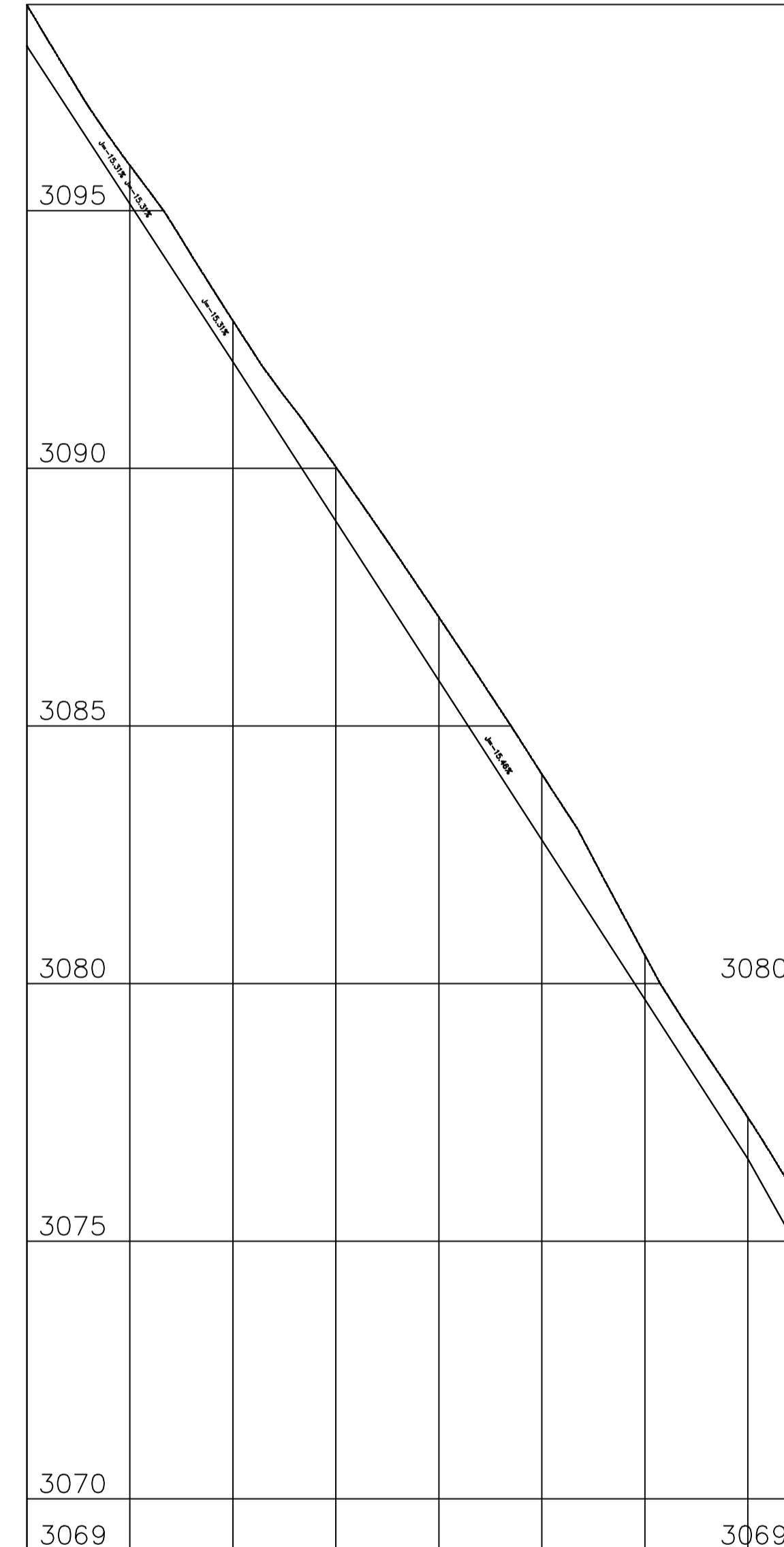
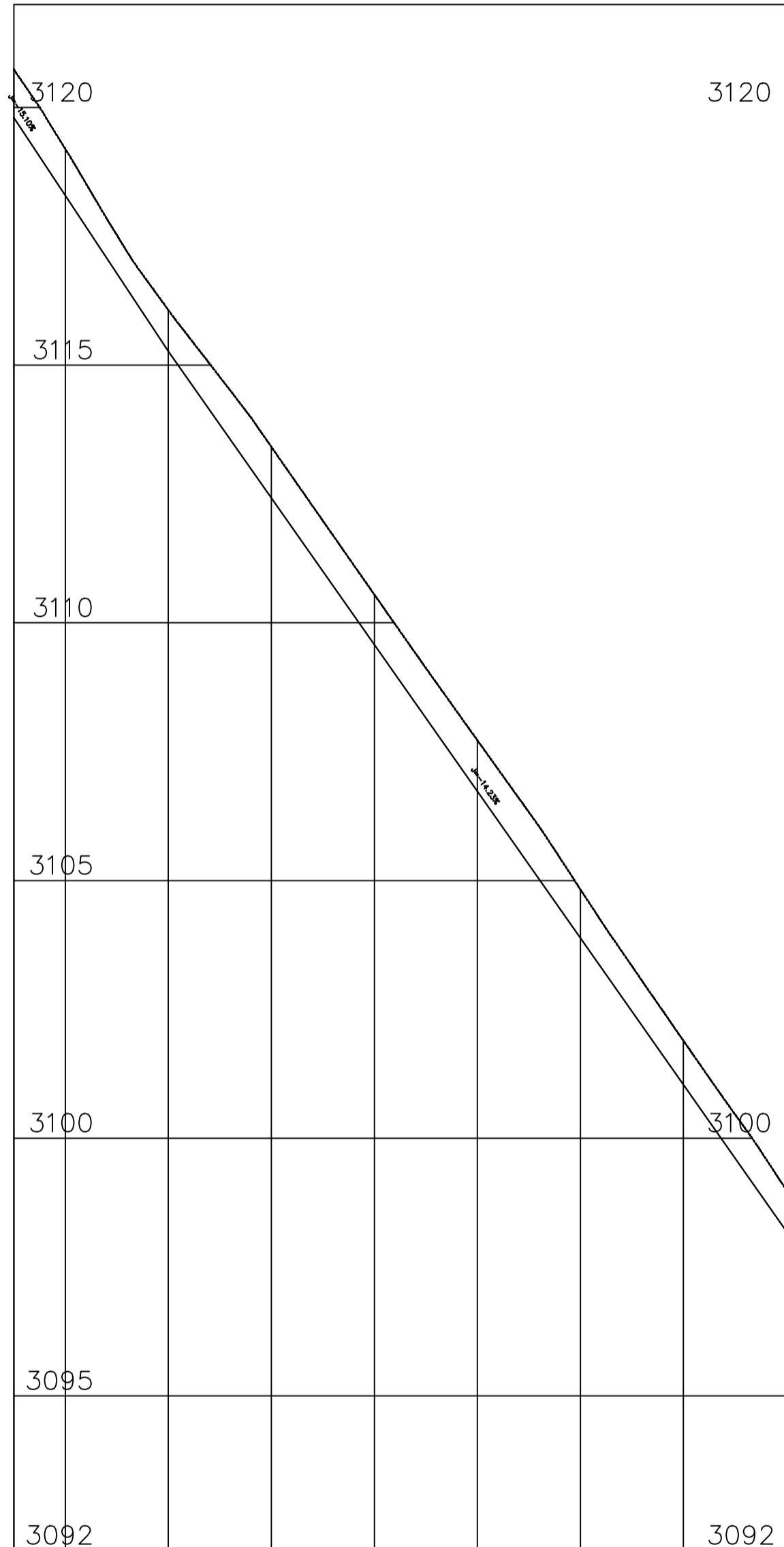
Sistema de conduccion 1



Sistema de conduccion 1



Sistema de conduccion 1



Progresiva	2+010	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+160
Alineación	60.00m PVC 1.25MPa Ø90mm								
Cota Terreno	3120.74	3119.19	3116.07	3113.41	3110.55	3107.72	3104.82	3101.89	3098.99
Cota Tubería	3119.80	3118.29	3115.27	3112.42	3109.58	3106.73	3103.88	3101.04	3098.19
Altura de corte	0.94	0.90	0.80	0.99	0.97	0.99	0.94	0.85	0.80

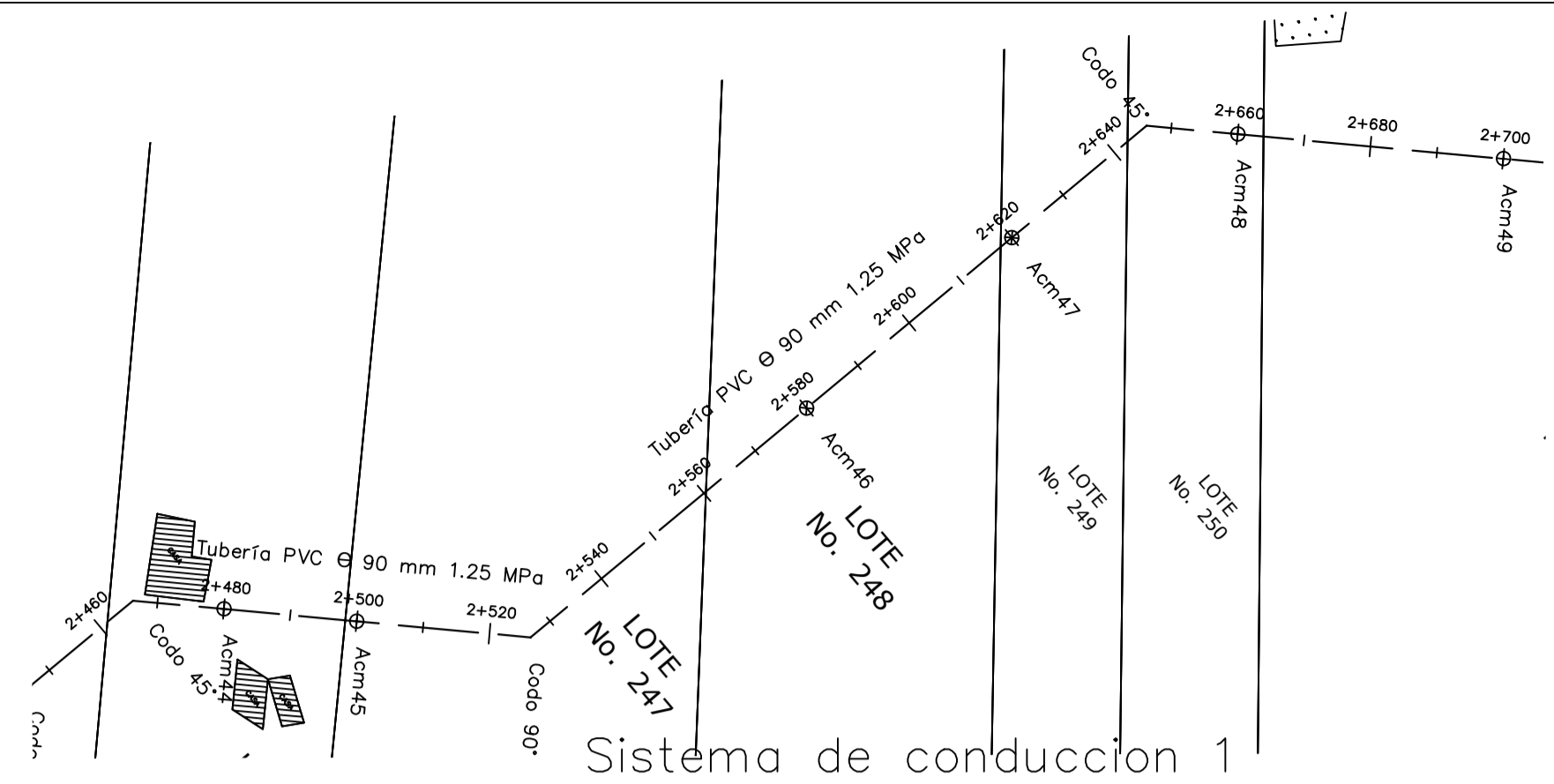
Progresiva	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+310
Alineación	40.00m PVC 1.25MPa Ø90mm								
Cota Terreno	3098.99	3095.88	3092.86	3090.02	3087.11	3084.06	3080.55	3077.40	3075.80
Cota Tubería	3098.19	3095.13	3092.06	3088.97	3085.88	3082.79	3079.69	3076.60	3074.81
Altura de corte	0.80	0.75	0.80	1.05	1.23	1.28	0.85	0.80	0.99

Progresiva	2+310	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460
Alineación	50.00m PVC 1.25MPa Ø90mm								
Cota Terreno	3075.80	3074.01	3070.09	3066.96	3064.05	3061.13	3058.25	3055.39	3053.56
Cota Tubería	3074.81	3073.02	3069.44	3066.20	3063.30	3060.40	3057.50	3054.60	3052.75
Altura de corte	0.99	0.99	0.65	0.77	0.75	0.73	0.76	0.80	0.81

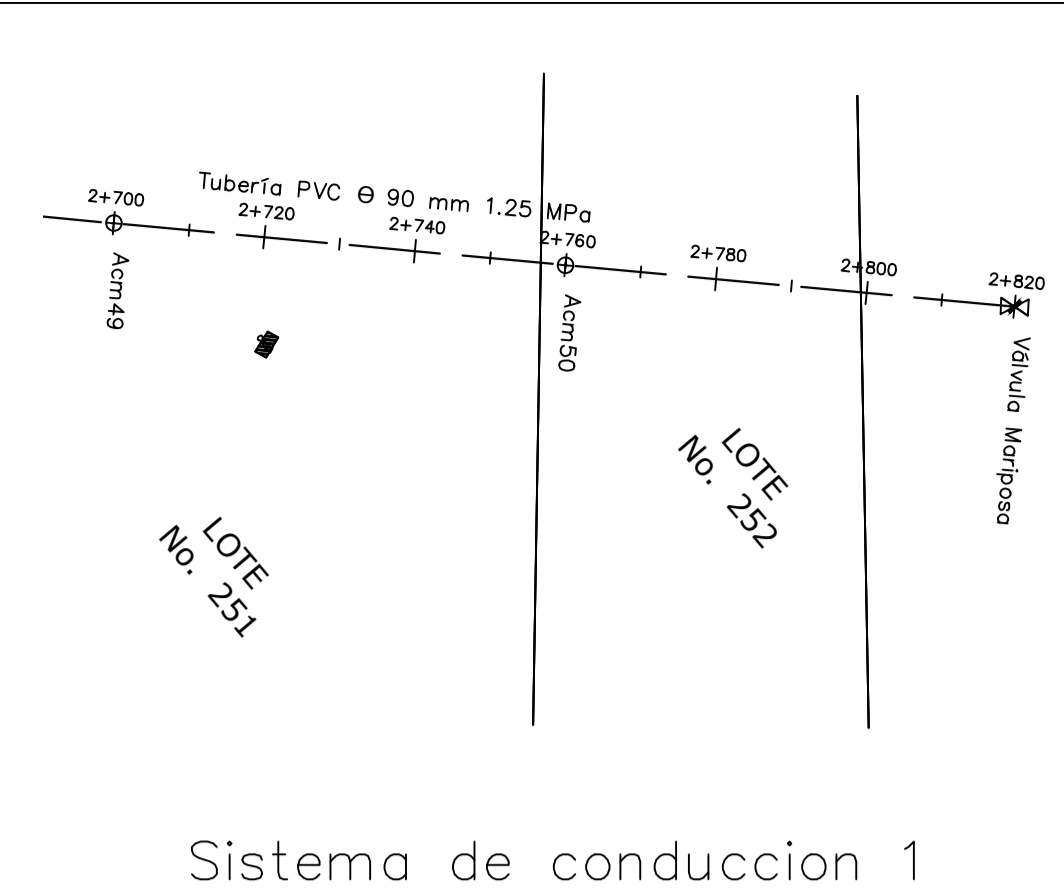
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

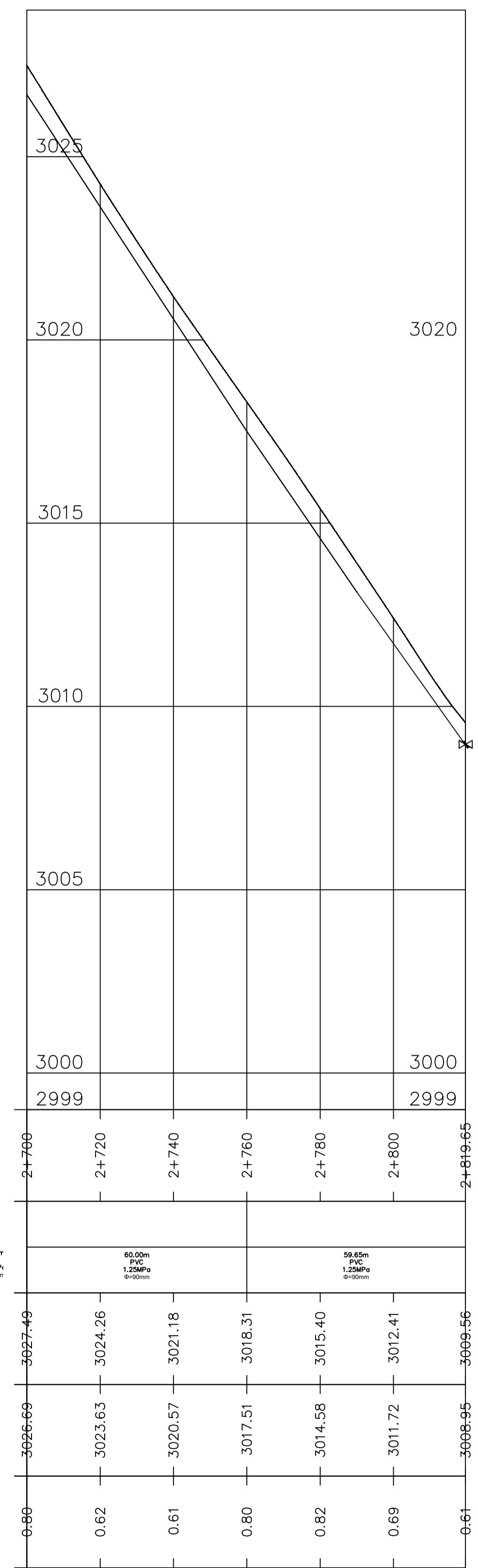
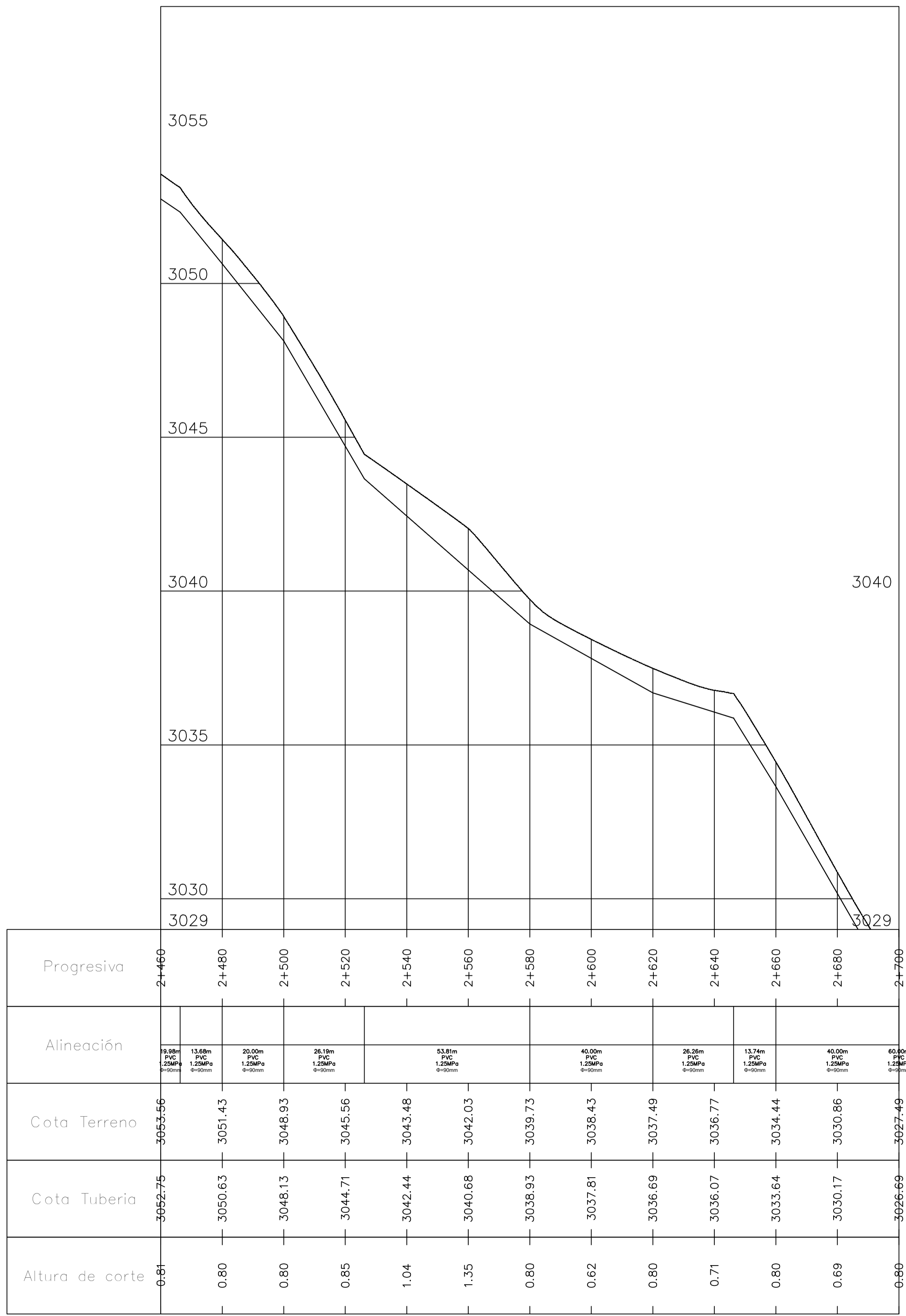
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 5/8.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100	Contiene:	Realizado: Douglas Cando
H: 1:1000	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal		Firma:



Sistema de conduccion 1



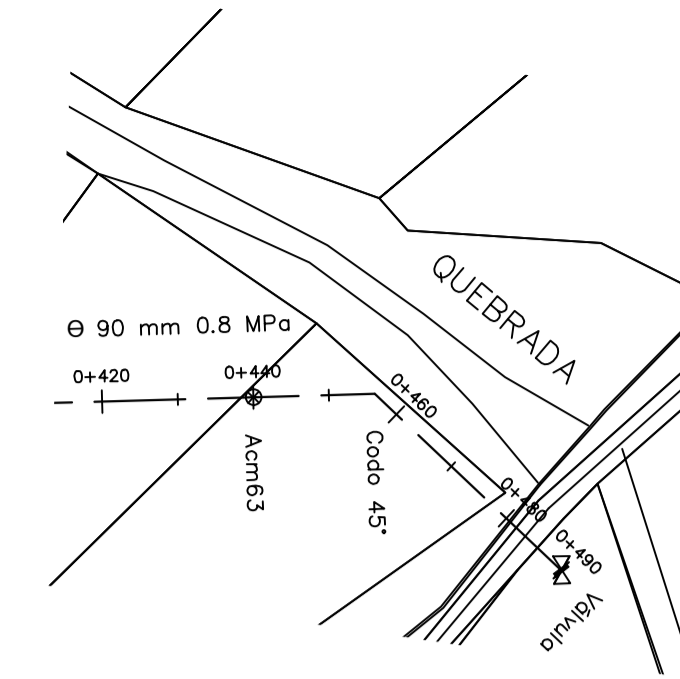
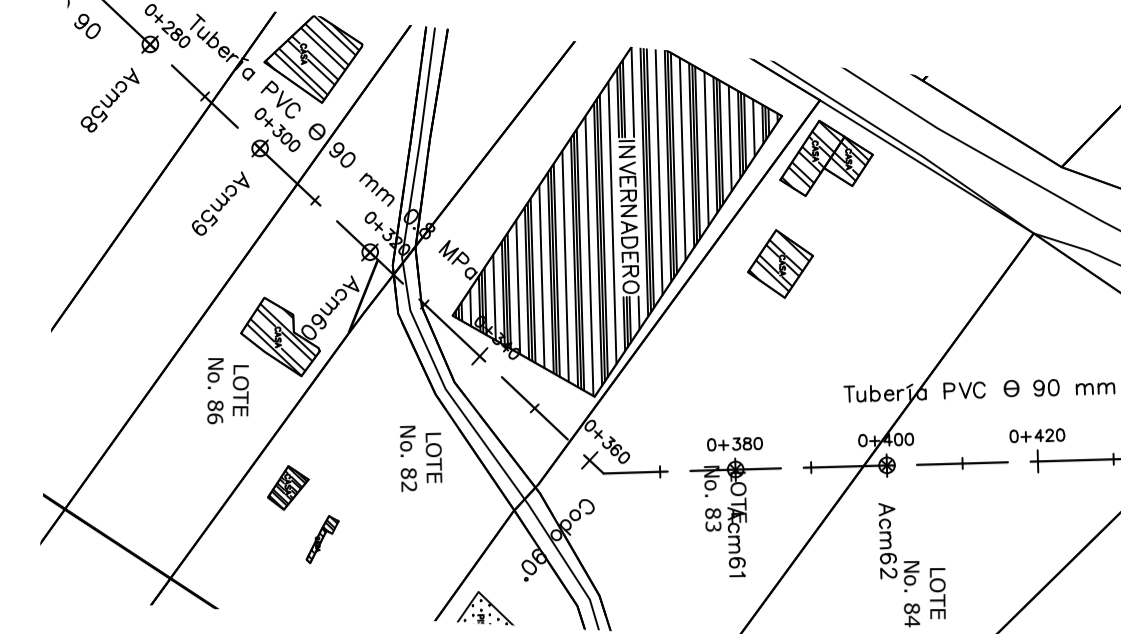
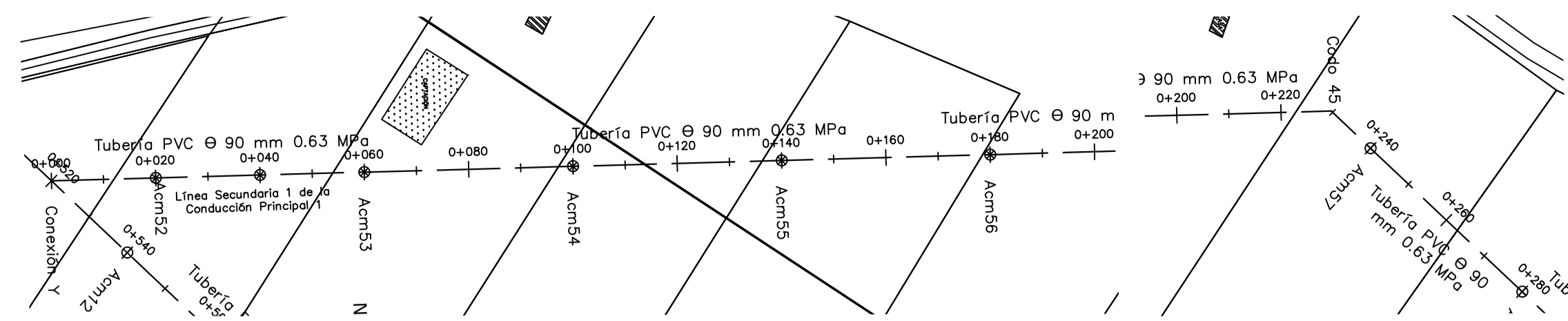
Sistema de conduccion 1



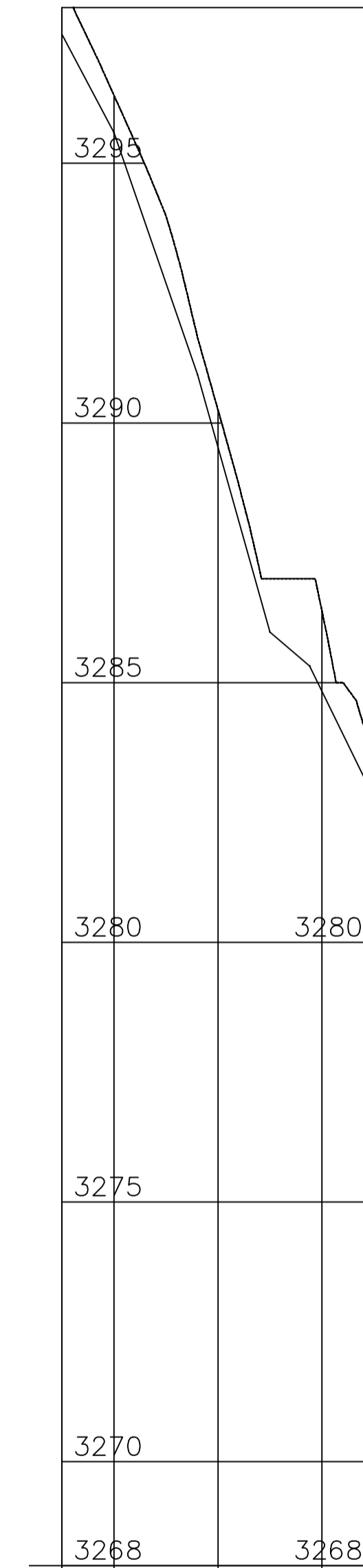
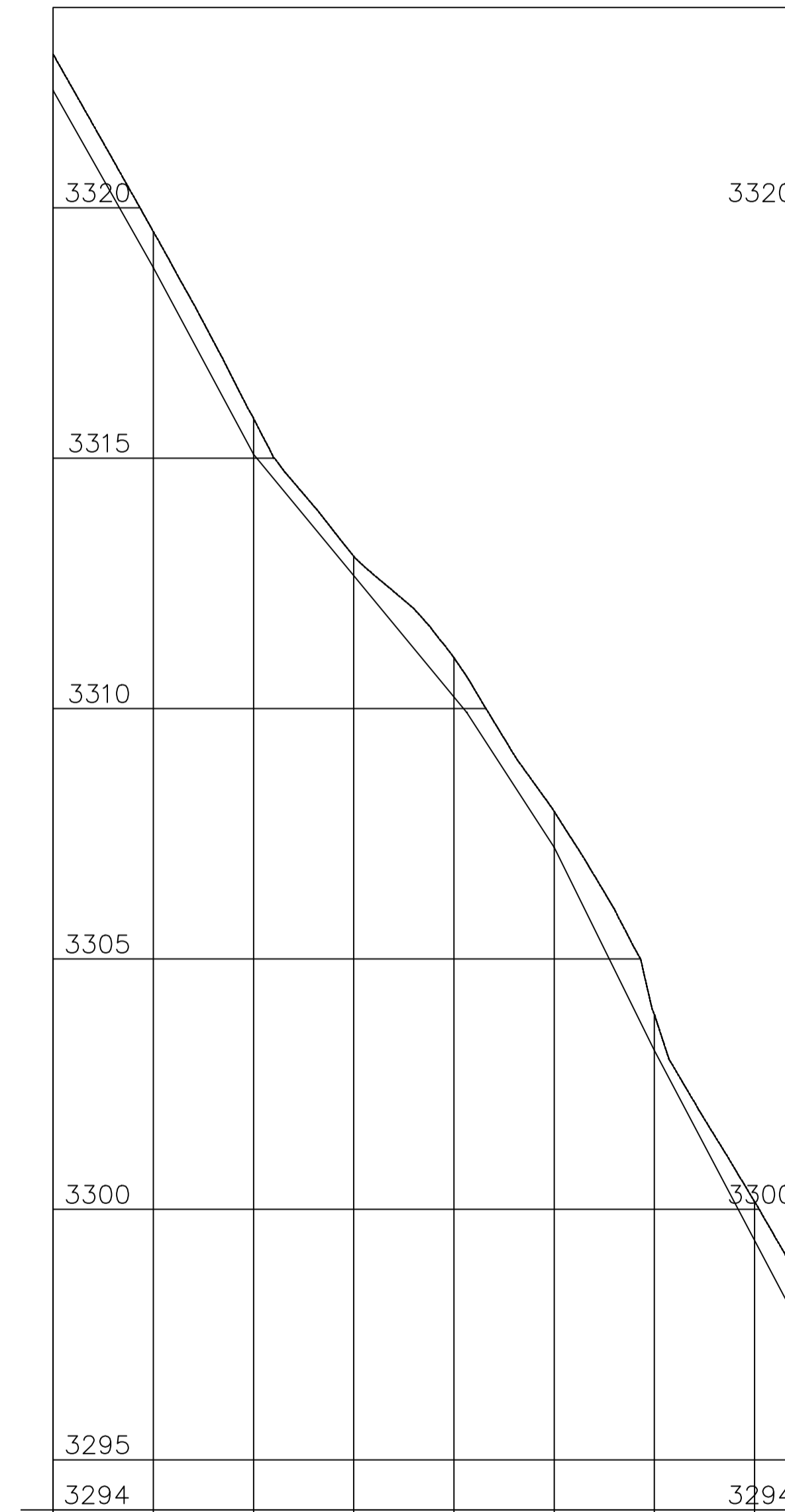
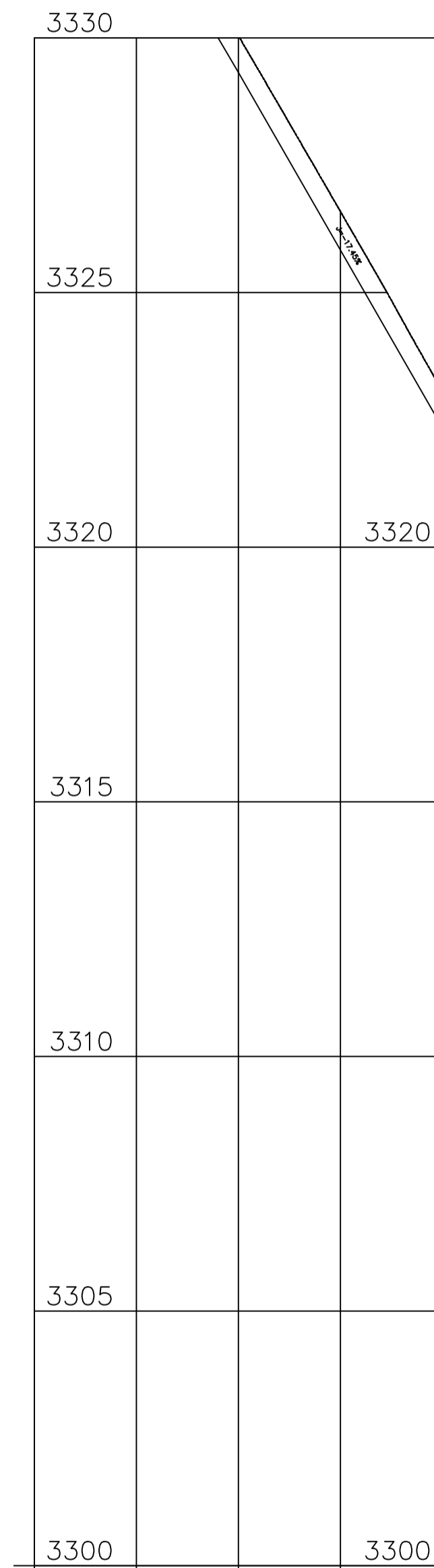
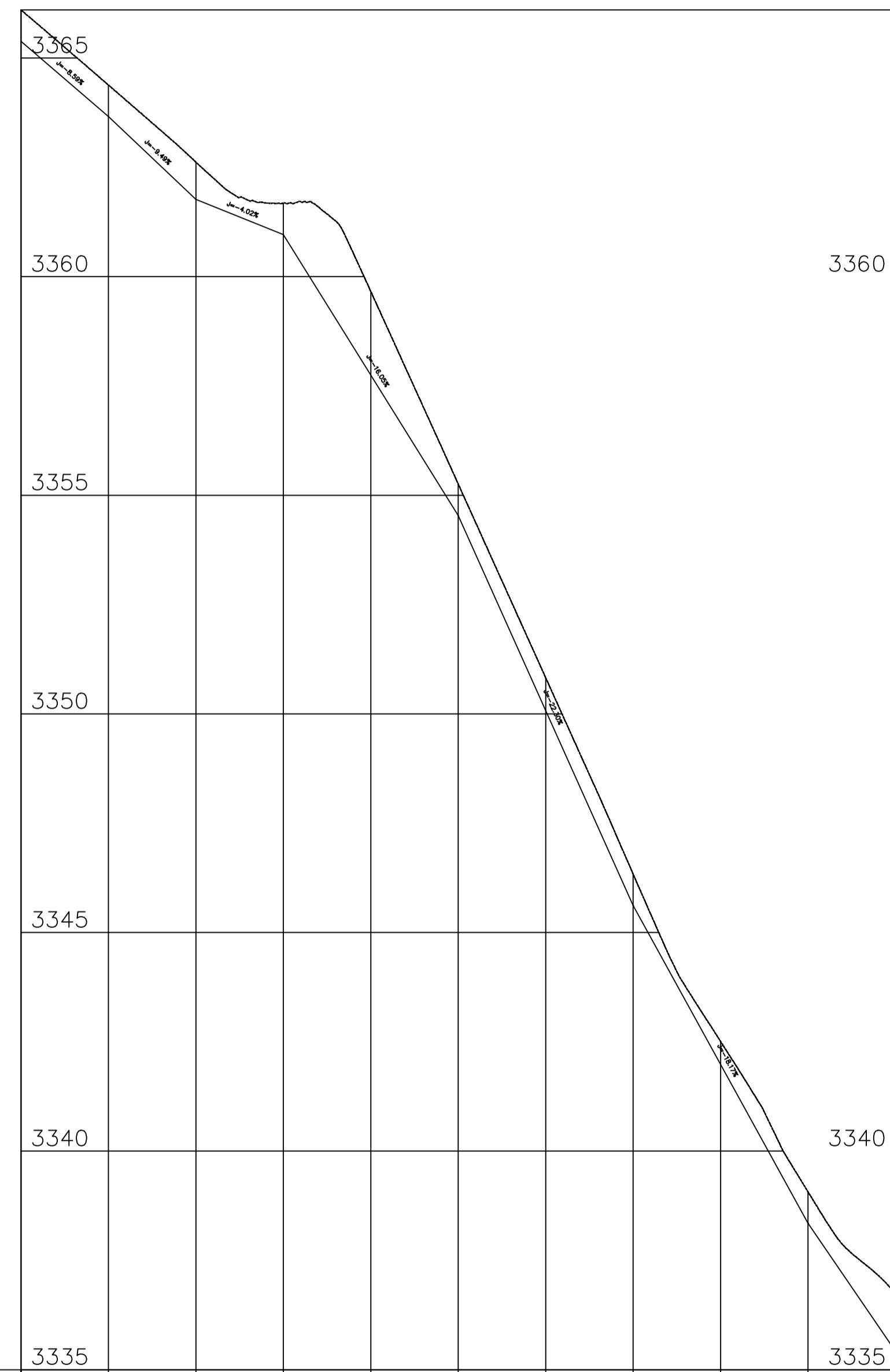
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 6/8.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	Contiene:		Realizado: Douglas Cando
V: 1:100	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal		Firma:
H: 1:1000			



Sistema 1 (Linea Secundaria 1)



Progresiva	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200
Alineación	20.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa
Cota Terreno	3366.10	3364.38	3362.62	3361.68	3359.66	3355.26	3350.83	3346.34	3342.51	3339.07	3335.73
Cota Tubería	3365.38	3363.66	3361.77	3360.96	3357.75	3354.54	3350.08	3345.62	3341.98	3338.35	3335.42
Altura de corte	0.72	0.72	0.85	0.72	1.91	0.72	0.75	0.72	0.53	0.72	1.31

Progresiva	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280
Alineación	40.00m PVC 0.63 MPa	10.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa
Cota Terreno	3336.73	3333.47	3330.04	3326.59	3323.06
Cota Tubería	3335.42	3332.50	3329.32	3325.83	3322.34
Altura de corte	1.31	0.97	0.72	0.76	0.72

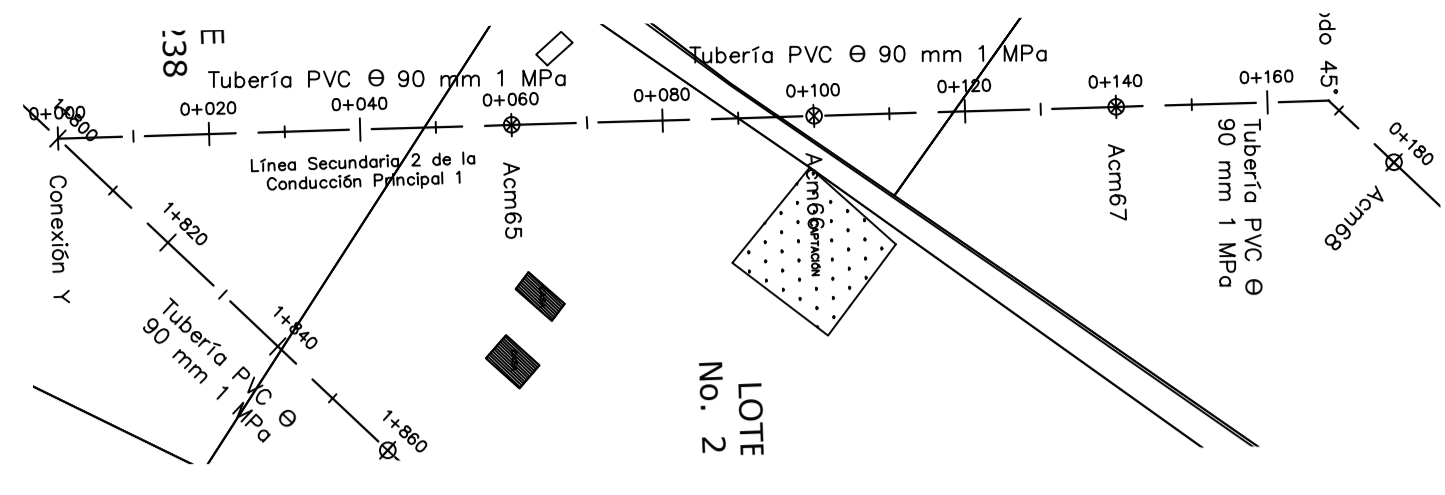
Progresiva	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+430
Alineación	20.00m PVC 0.63 MPa	20.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	17.41m PVC 0.63 MPa	20.00m PVC 0.63 MPa	20.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa	40.00m PVC 0.63 MPa
Cota Terreno	3323.06	3319.52	3315.79	3313.04	3310.23	3307.95	3303.90	3300.16	3298.39
Cota Tubería	3322.34	3318.80	3315.07	3312.65	3310.23	3307.23	3303.18	3300.16	3297.49
Altura de corte	0.72	0.72	0.72	0.39	0.78	0.72	0.72	0.77	0.90

Progresiva	0+430	0+440	0+460	0+480	0+490
Alineación	40.00m PVC 0.63 MPa	16.07m PVC 0.63 MPa	33.93m PVC 0.63 MPa	33.93m PVC 0.63 MPa	33.93m PVC 0.63 MPa
Cota Terreno	3298.39	3296.31	3290.26	3286.38	3283.50
Cota Tubería	3297.49	3295.59	3289.53	3284.83	3282.78
Altura de corte	0.90	0.72	0.73	1.54	0.72

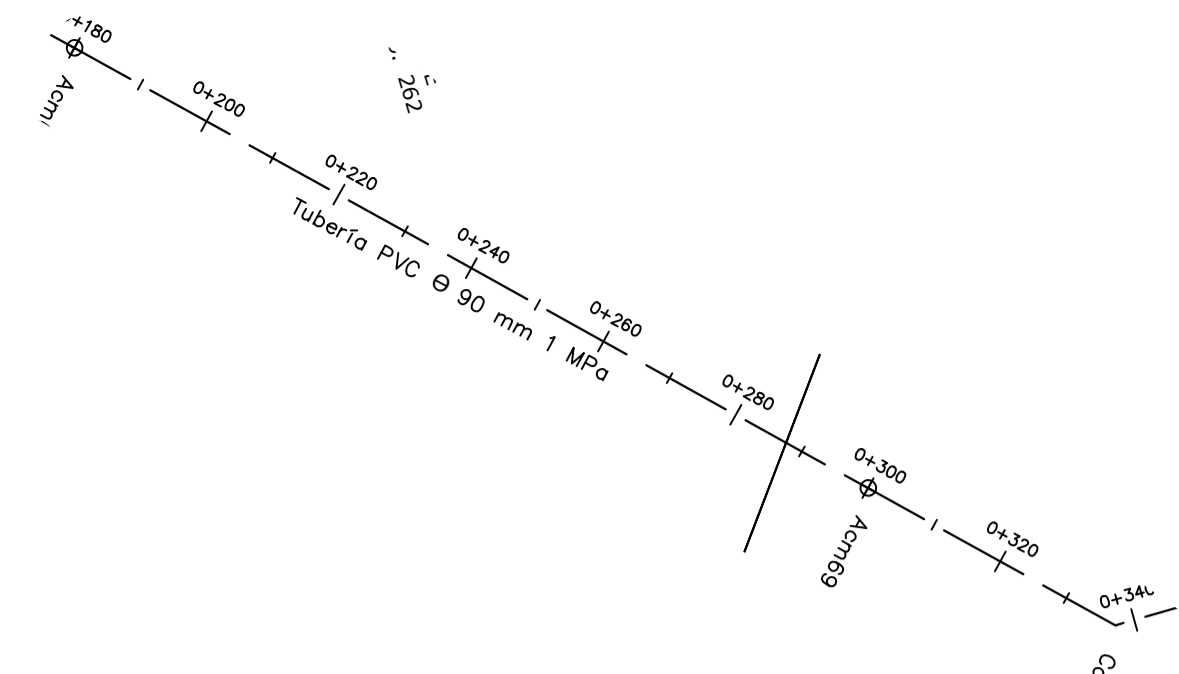
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

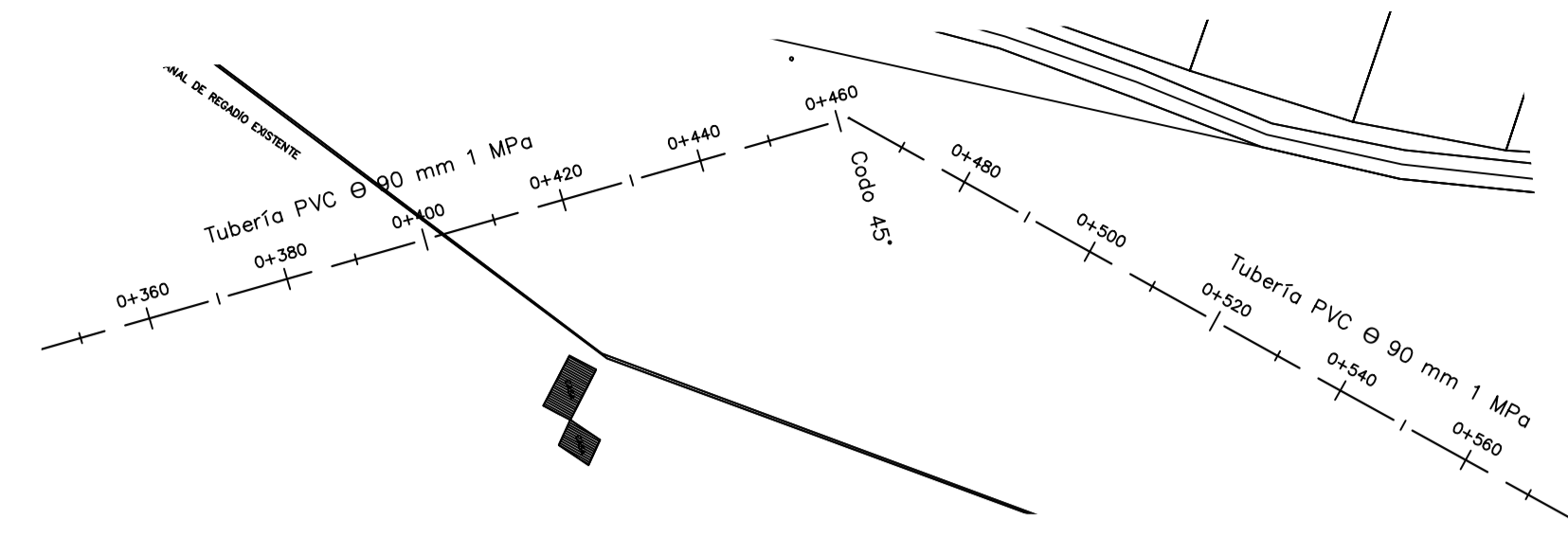
Fecha: 07/07/2021	Firma:	Lámina n: 7/8.
Dibujado: Douglas Cando		
Revisado: Ing. Fabian Morales		Realizado: Douglas Cando
Escala: V: 1:100 H: 1:1000	Contiene: Alineamiento y perfil línea secundaria 1 de la línea de conducción principal	Firma:



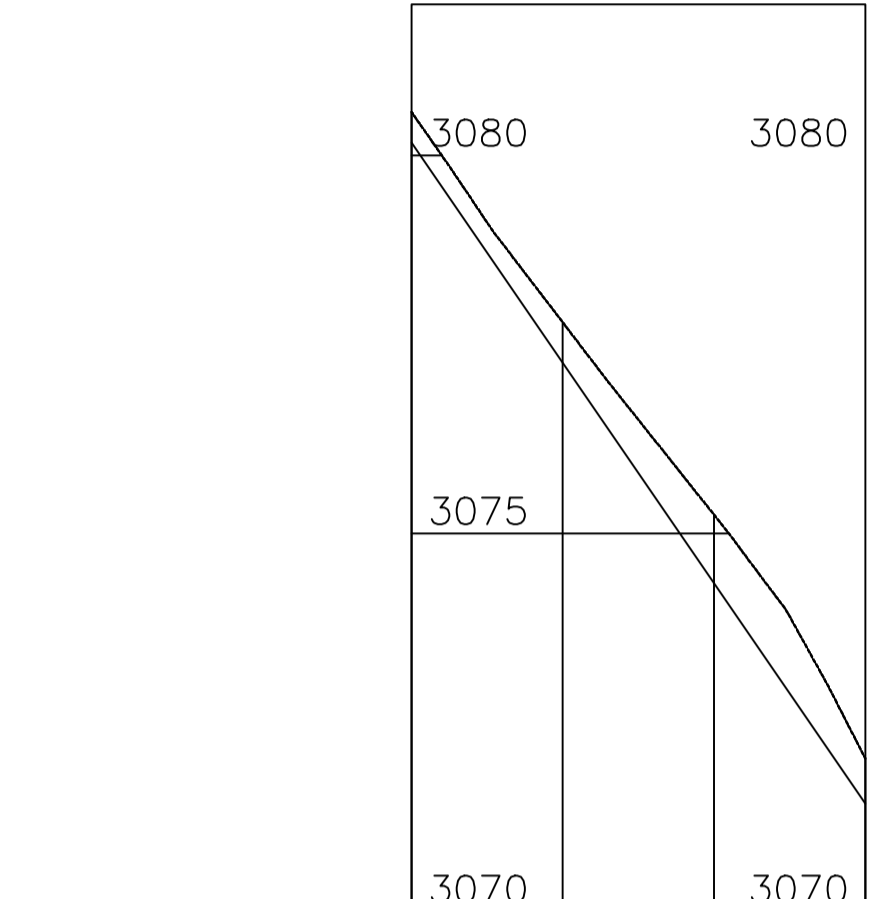
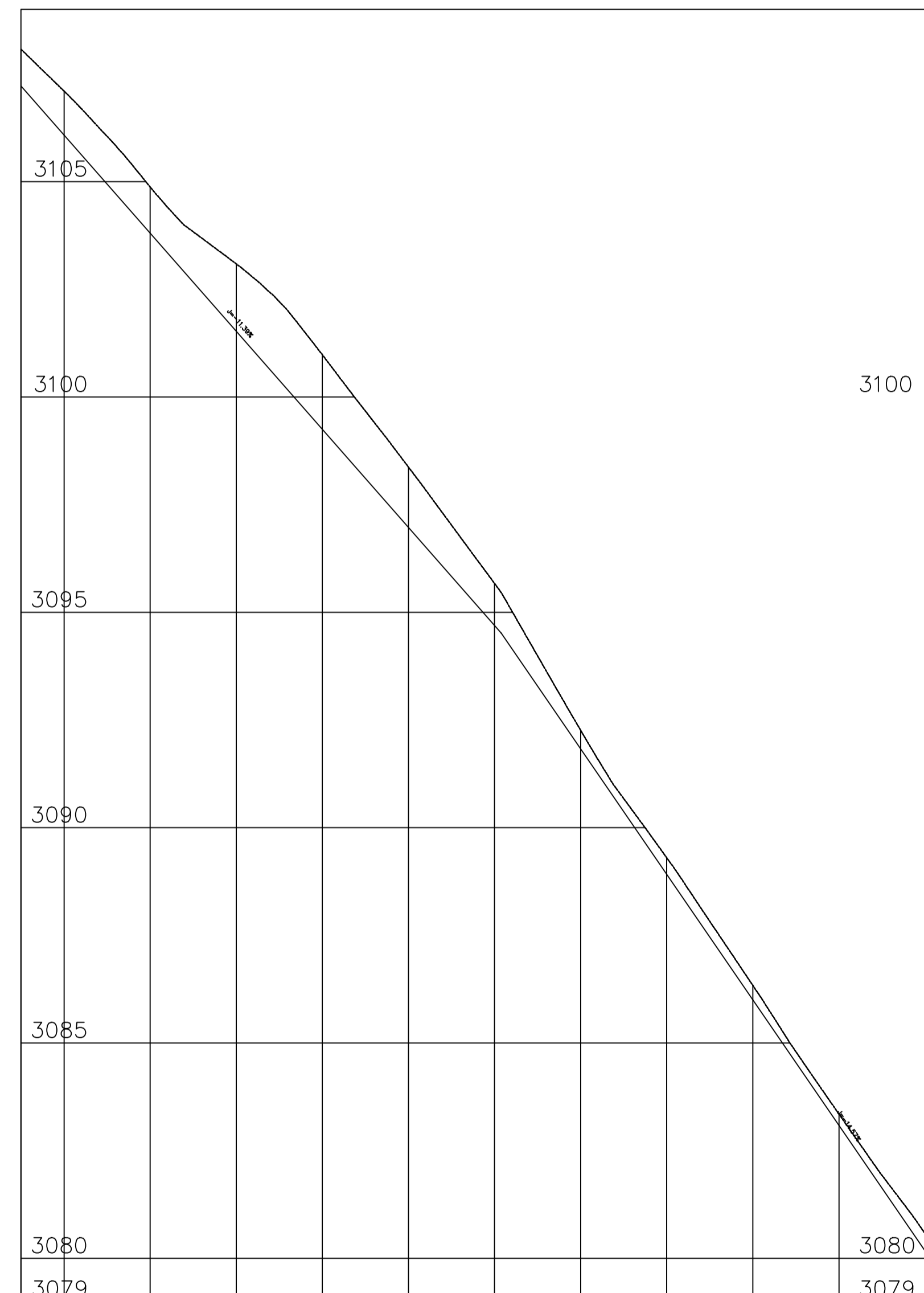
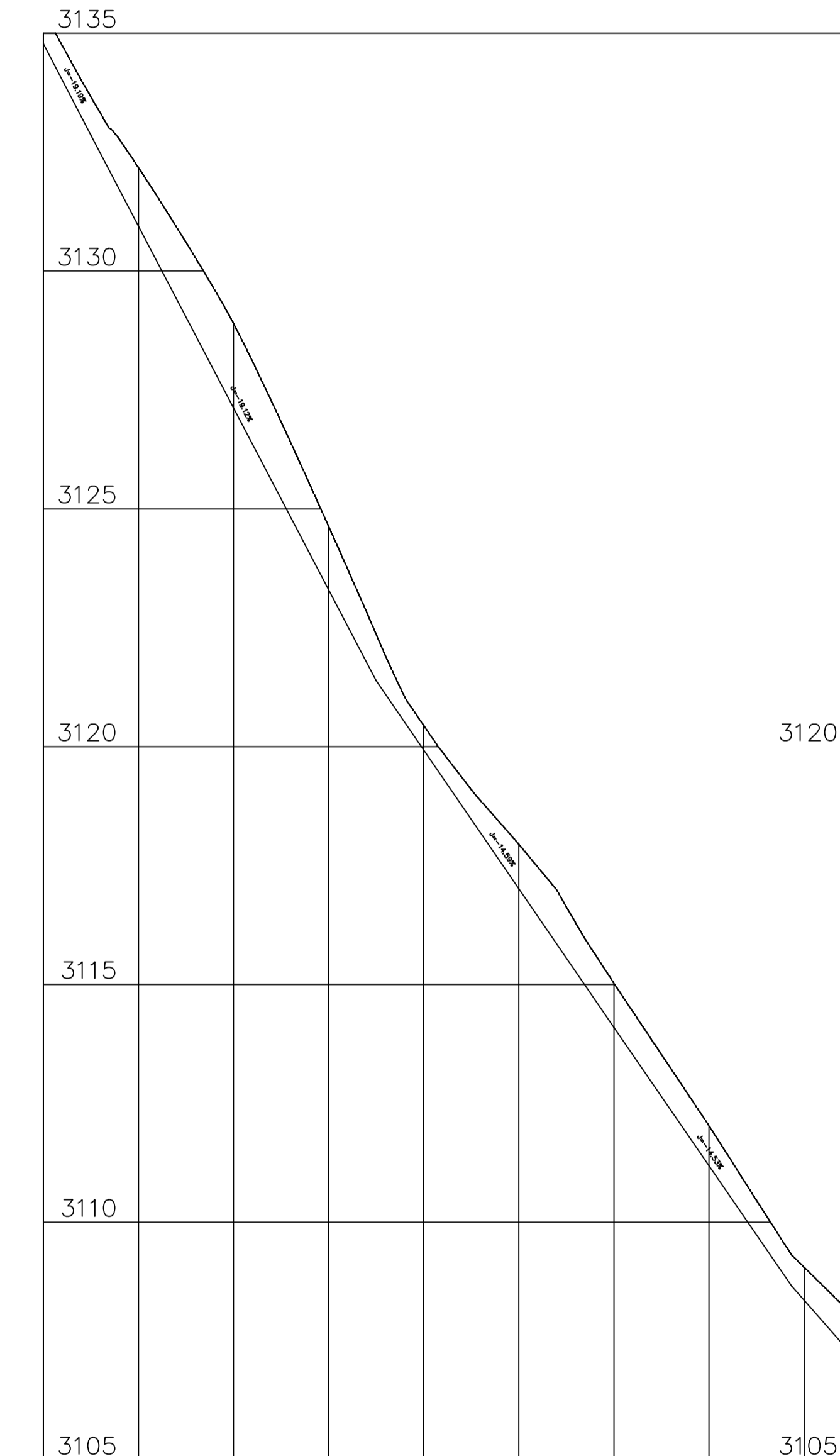
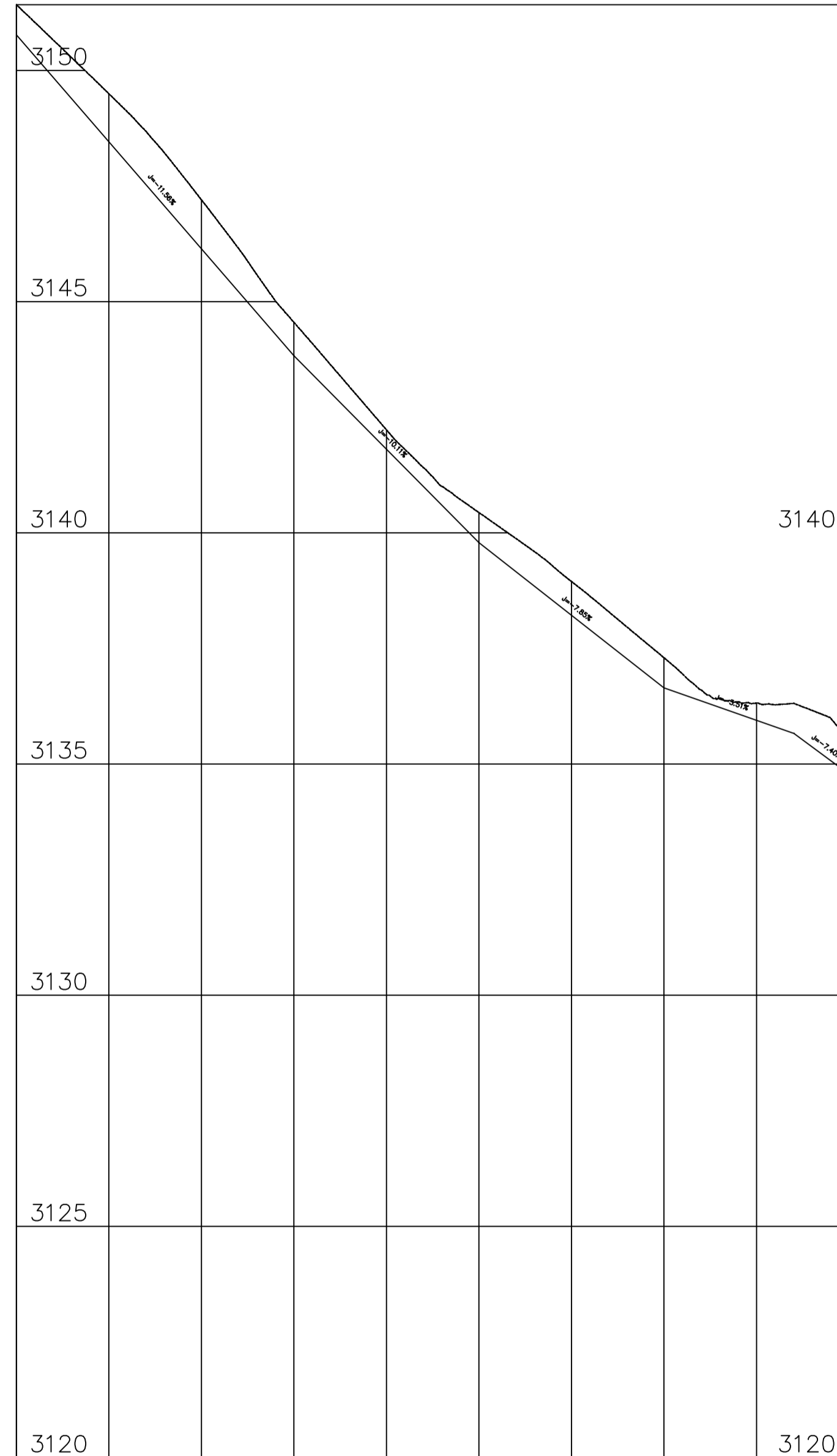
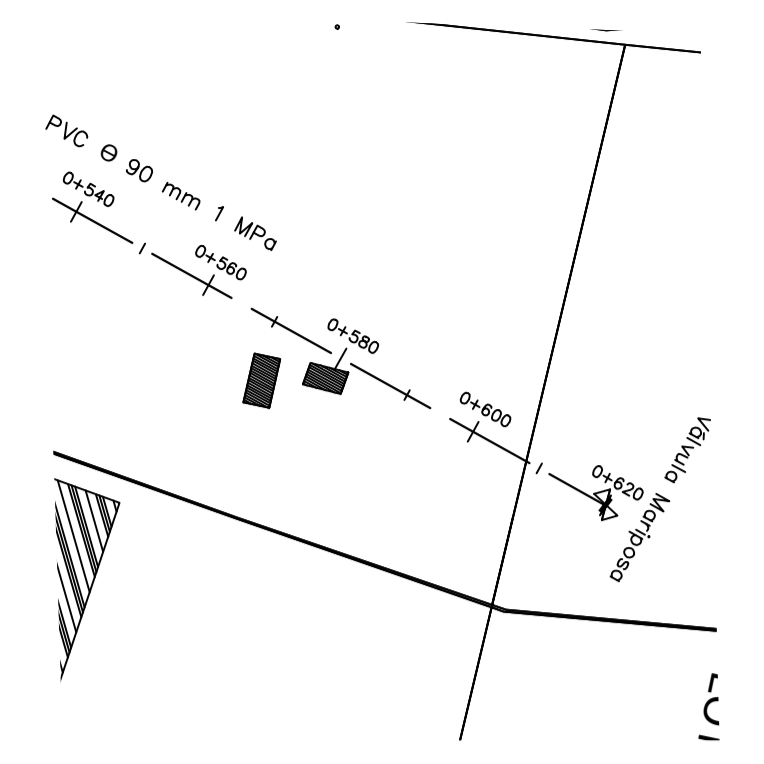
Sistema 1 (Linea Secundaria 2)



Sistema 1 (Linea Secundaria 2)



Sistema 1 (Linea Secundaria 2)



Progresiva	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180
Alineación			60.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm		40.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm		40.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm		28.10m PVC 1.25MPa Ø=90mm	11.90m PVC 1.25MPa Ø=90mm
Cota Terreno	3151.42	3149.49	3147.20	3144.55	3142.23	3140.44	3138.95	3137.30	3136.32	3135.43
Cota Tubería	3150.77	3148.46	3146.14	3143.83	3141.81	3139.79	3138.22	3136.65	3135.95	3134.78
Altura de corte	0.65	1.04	1.06	0.72	0.42	0.65	0.73	0.65	0.37	0.65

Progresiva	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+350
Alineación				120.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm				37.40m PVC 1.25MPa Ø=90mm		124.17m PVC 1.25MPa Ø=90mm
Cota Terreno	3135.43	3132.18	3128.90	3124.63	3120.44	3117.95	3115.02	3112.03	3109.05	3106.07
Cota Tubería	3134.78	3130.95	3127.12	3123.30	3119.93	3117.01	3114.09	3111.19	3108.36	3107.22
Altura de corte	0.65	1.23	1.78	1.33	0.52	0.94	0.93	0.84	0.69	0.85

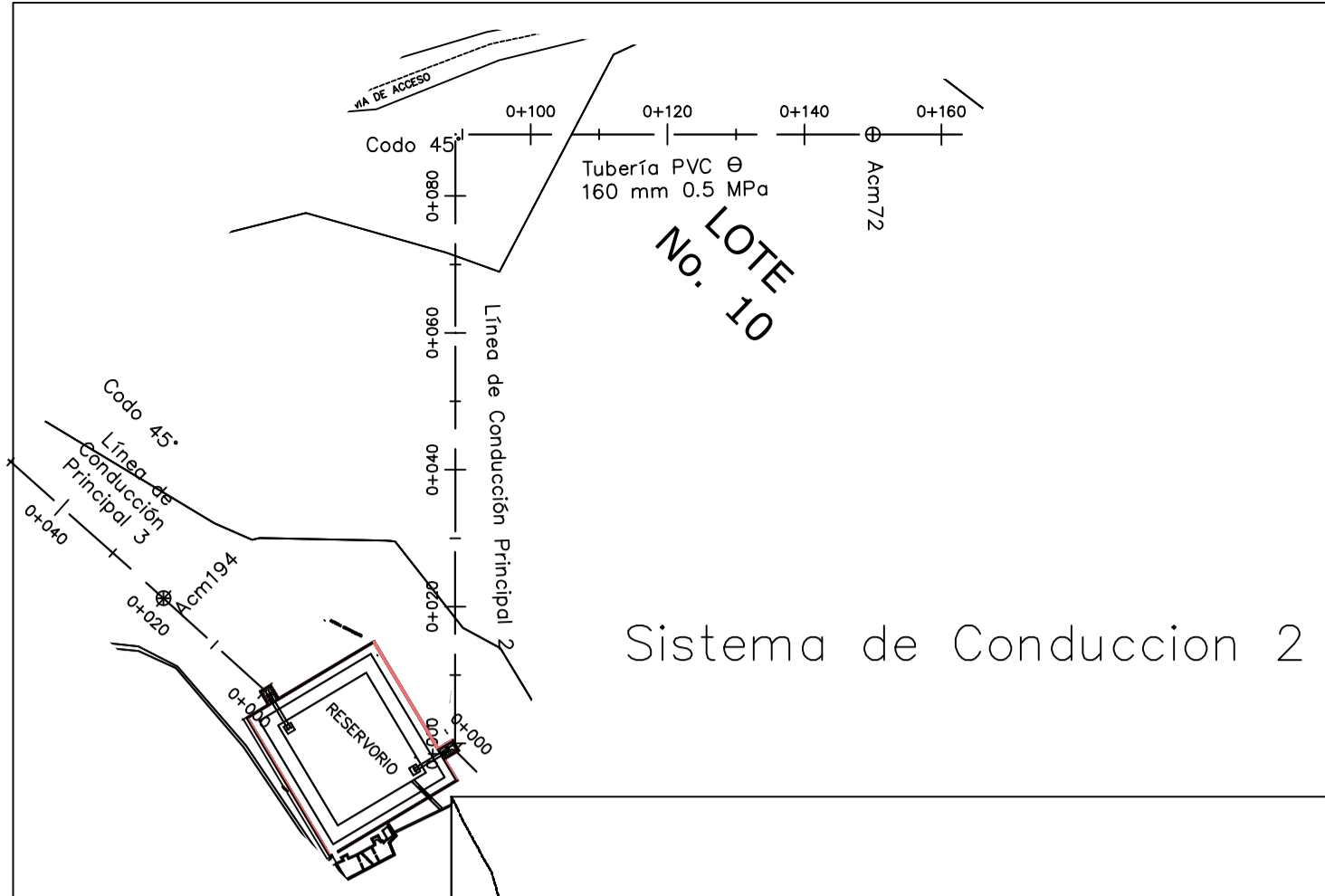
Progresiva	0+350	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560
Alineación				124.17m PVC 1.25MPa Ø=90mm						158.43m PVC 1.25MPa Ø=90mm		
Cota Terreno	3106.07	3107.10	3104.87	3103.09	3100.98	3098.37	3095.67	3092.26	3089.30	3086.33	3083.35	3080.58
Cota Tubería	3107.22	3106.08	3103.81	3101.53	3099.25	3096.97	3094.69	3091.83	3088.92	3086.00	3083.09	3080.17
Altura de corte	0.85	1.02	1.07	1.56	1.73	1.40	0.97	0.43	0.38	0.33	0.26	0.40

Progresiva	0+560	0+580	0+600	0+620
Alineación			158.43m PVC 1.25MPa Ø=90mm	
Cota Terreno	3080.58	3077.79	3075.25	3072.03
Cota Tubería	3086.17	3077.26	3074.34	3071.43
Altura de corte	0.40	0.54	0.91	0.60

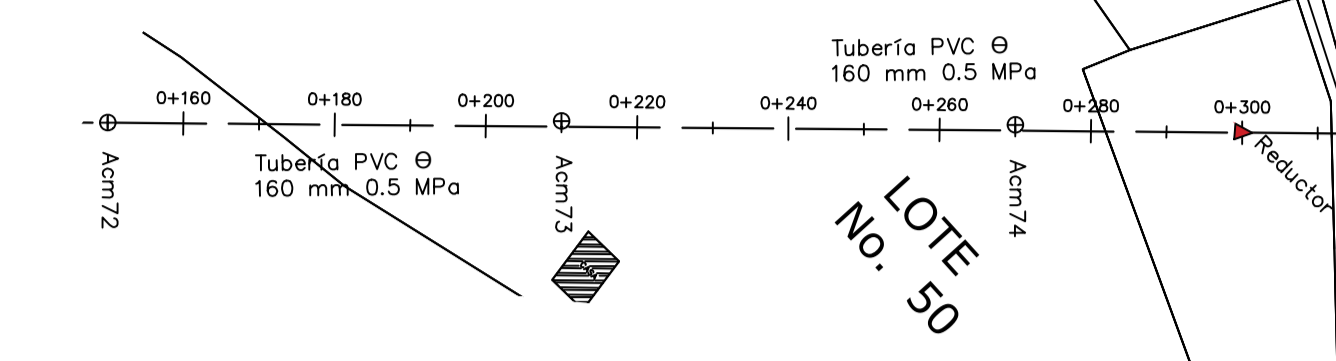
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
 

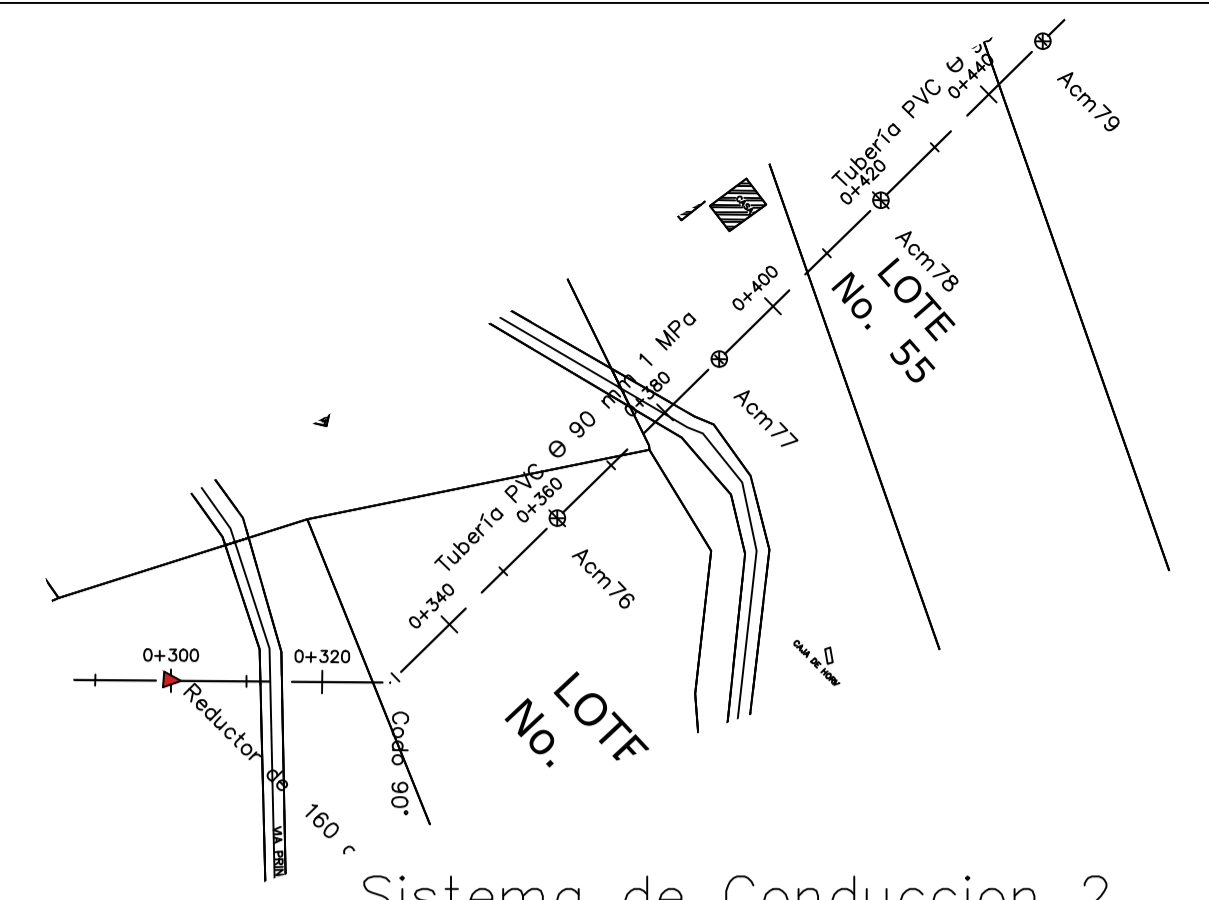
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 8/8.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	Contiene:		Realizado: Douglas Cando
V: 1:100	Altimetrado y perfil línea secundaria 2 de la línea de conducción principal		Firma:
H: 1:1000			



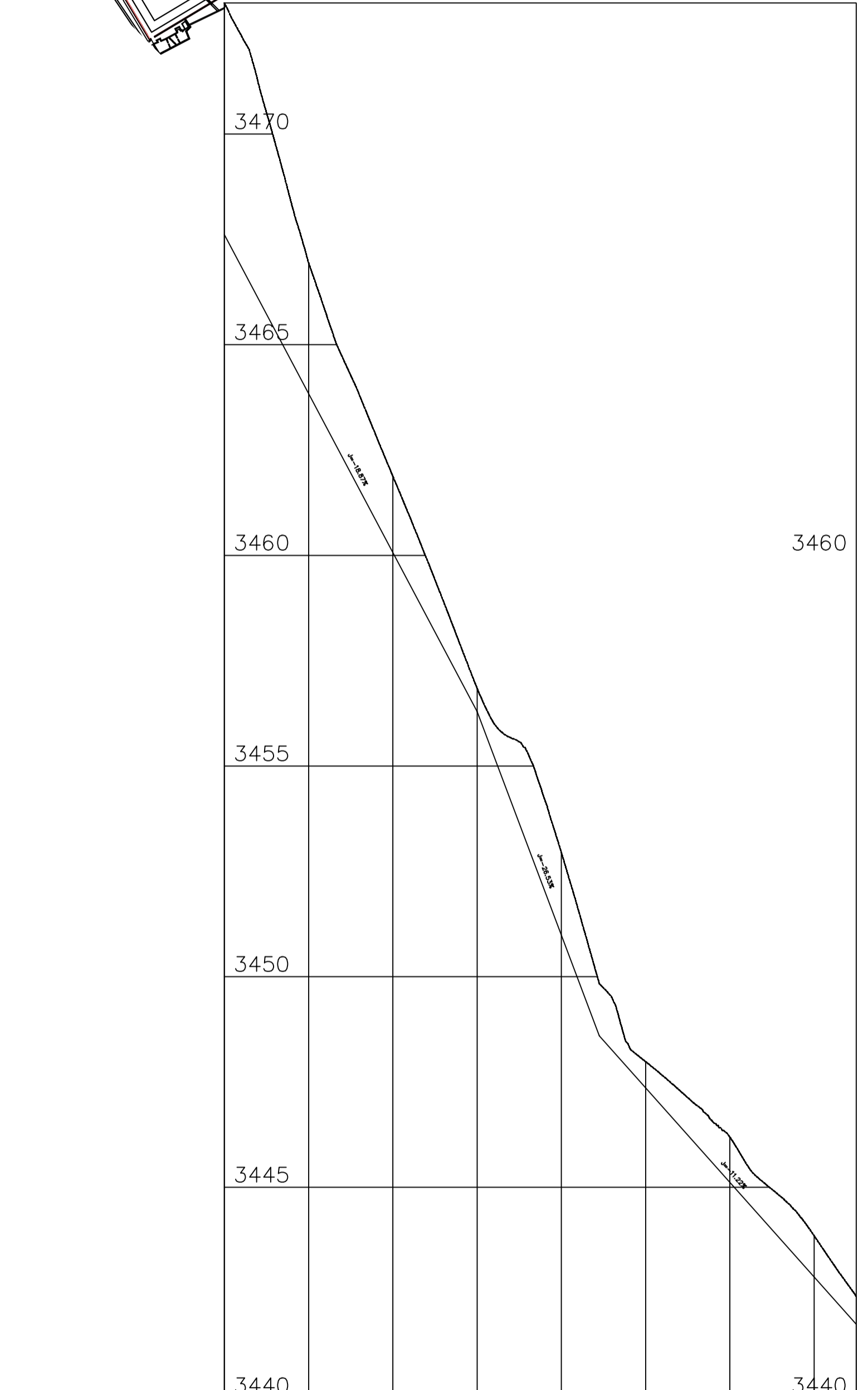
Sistema de Conduccion 2



LOTE No. 50

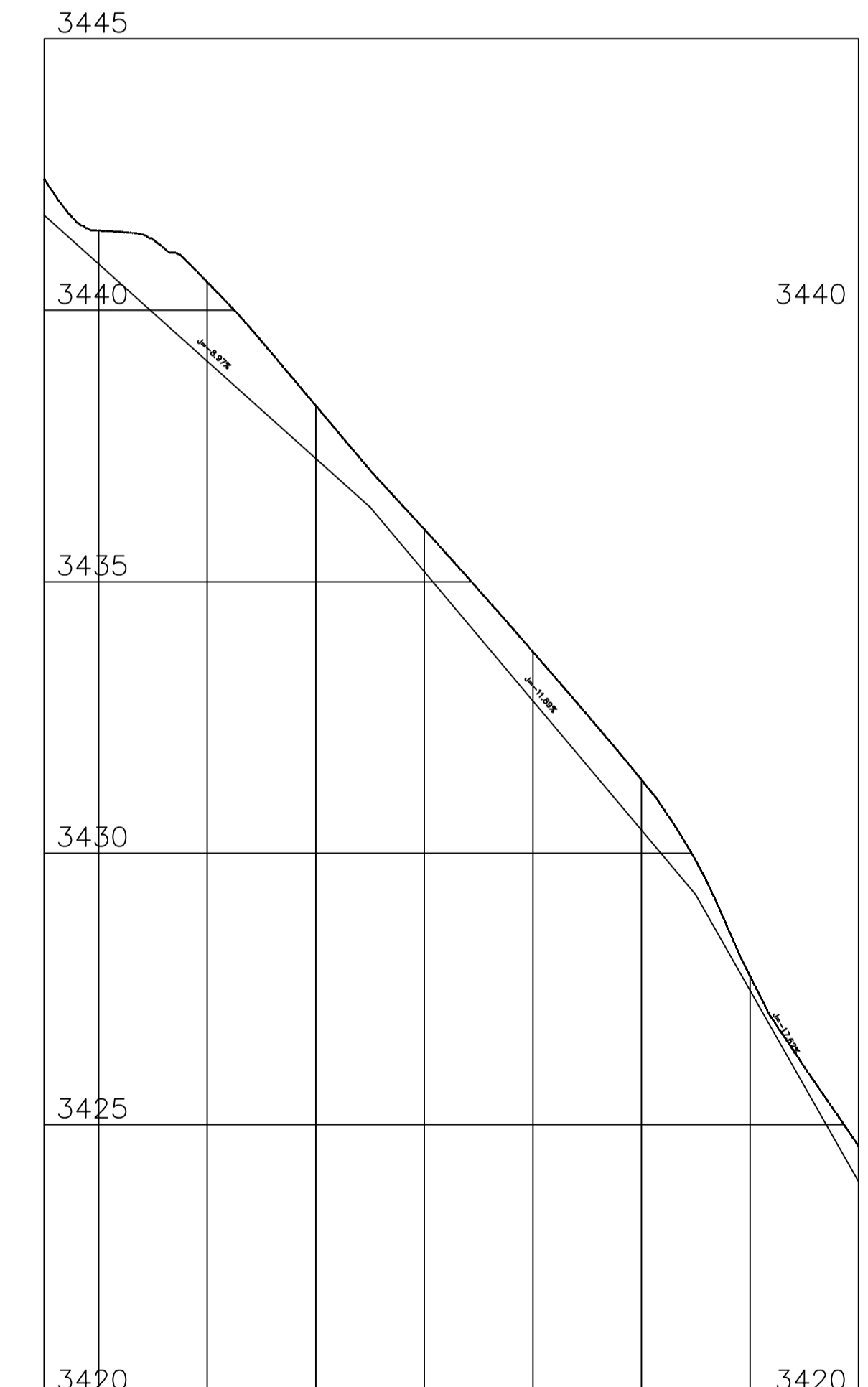


Sistema de Conduccion 2

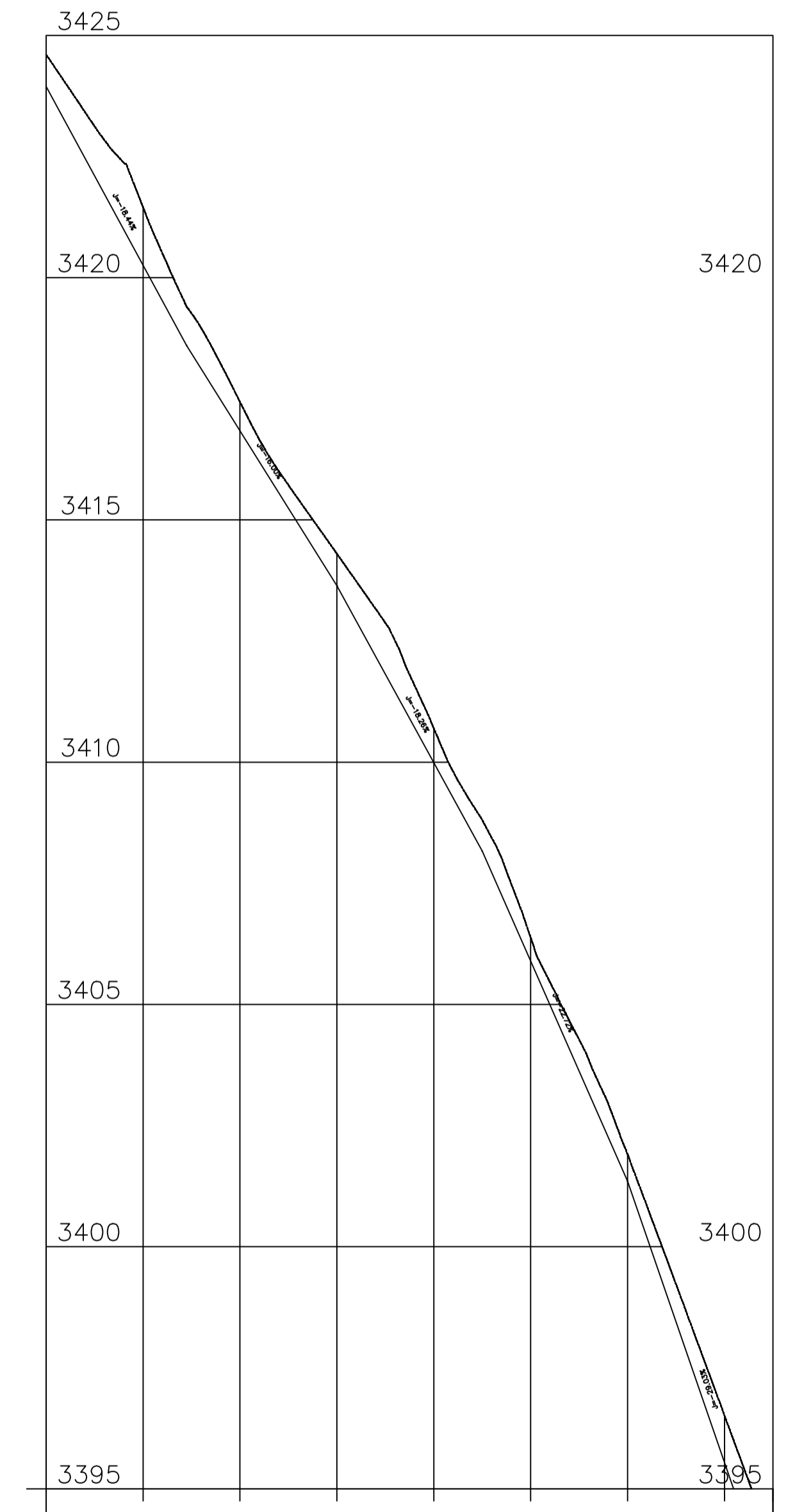


Progresiva	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+150
Alineación		60.00m PVC 160mm	29.01m PVC 160mm	60.99m PVC 160mm					
Cota Terreno	3473.11	3466.94	3461.88	3456.84	3452.94	3447.98	3446.19	3443.85	3442.41
Cota Tubería	3467.61	3463.84	3460.06	3456.29	3450.98	3447.36	3445.12	3442.87	3441.75
Altura de corte	5.50	3.11	1.81	0.55	1.96	0.62	1.07	0.98	0.66

Sistema de Conduccion 2



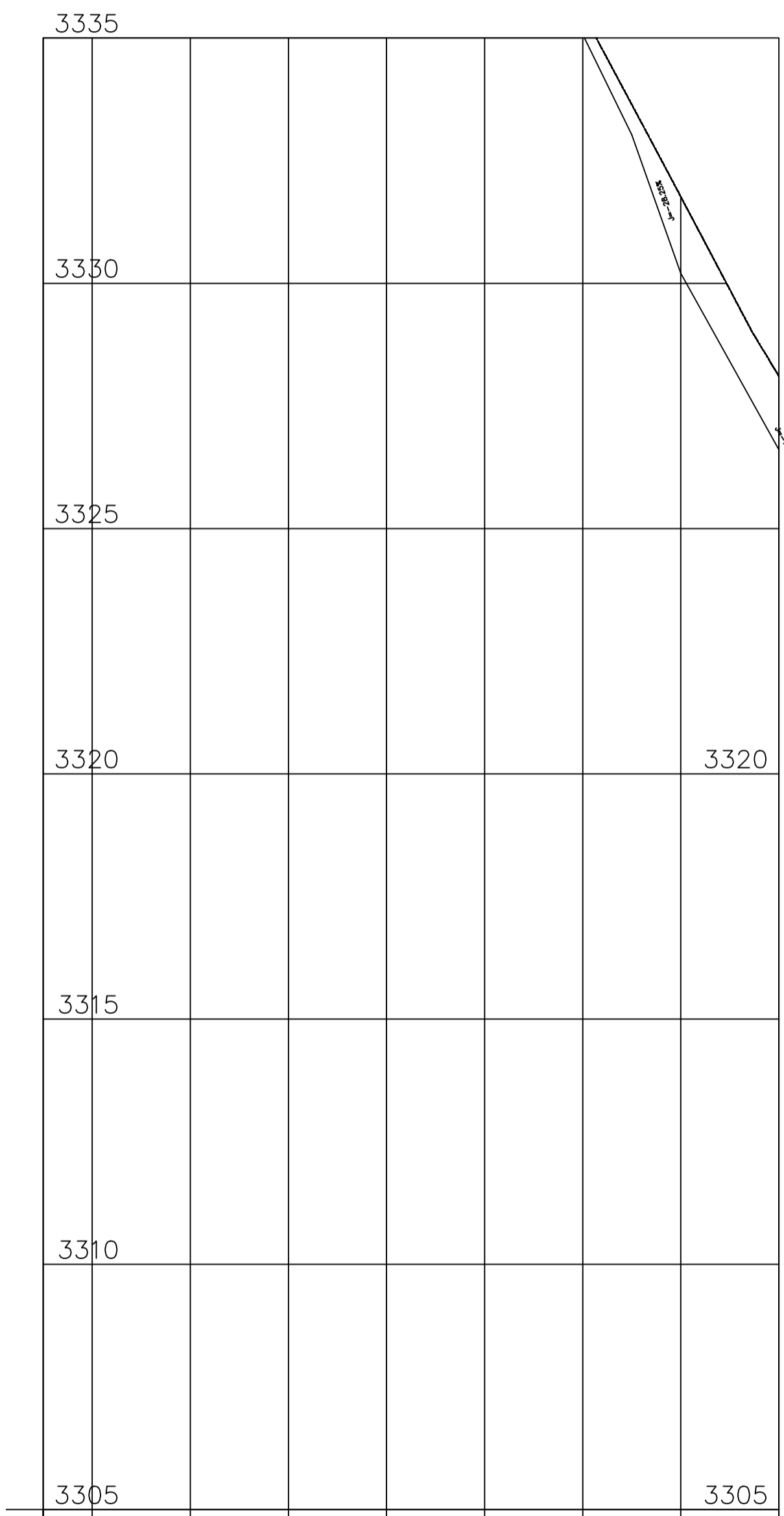
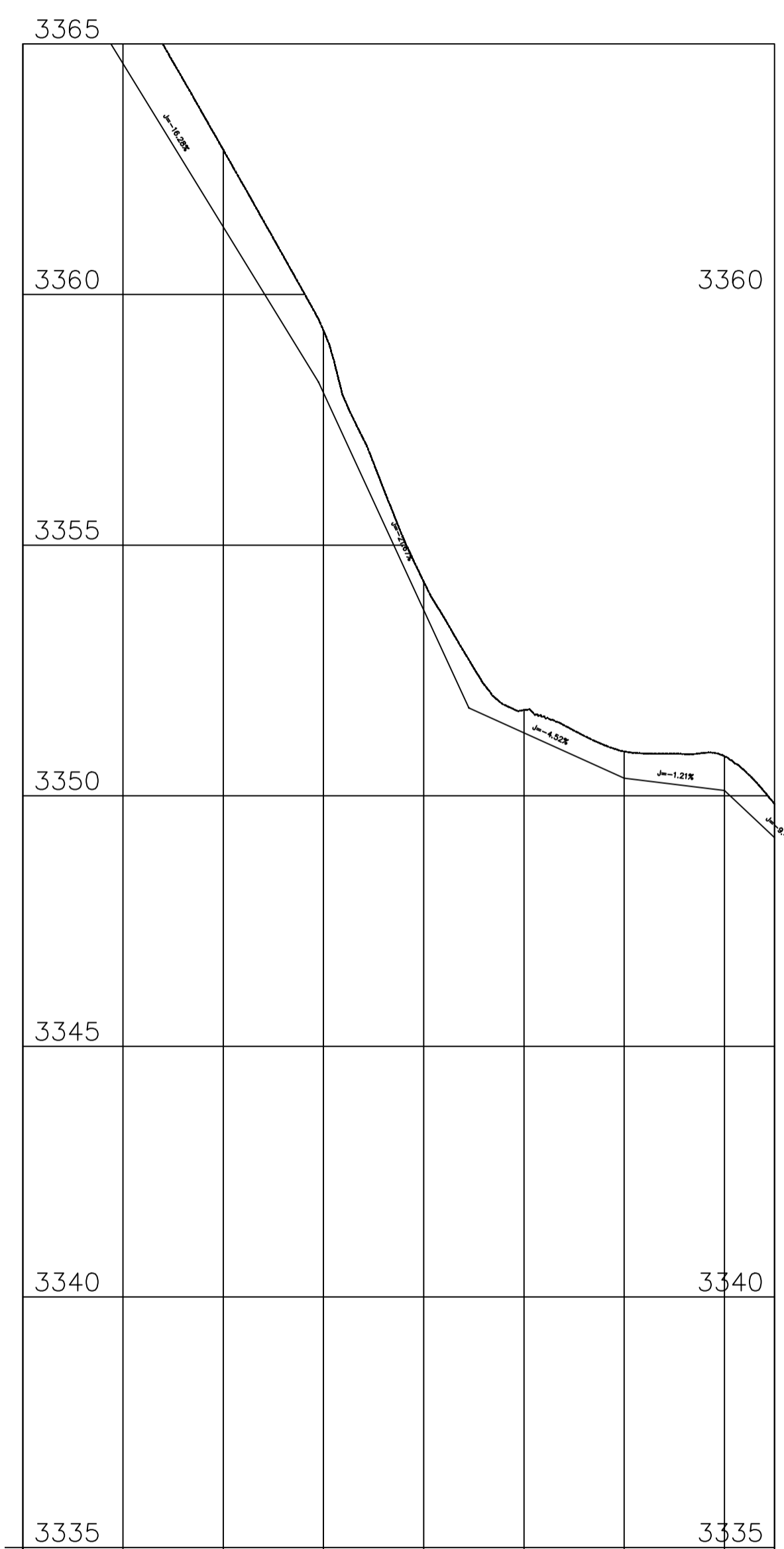
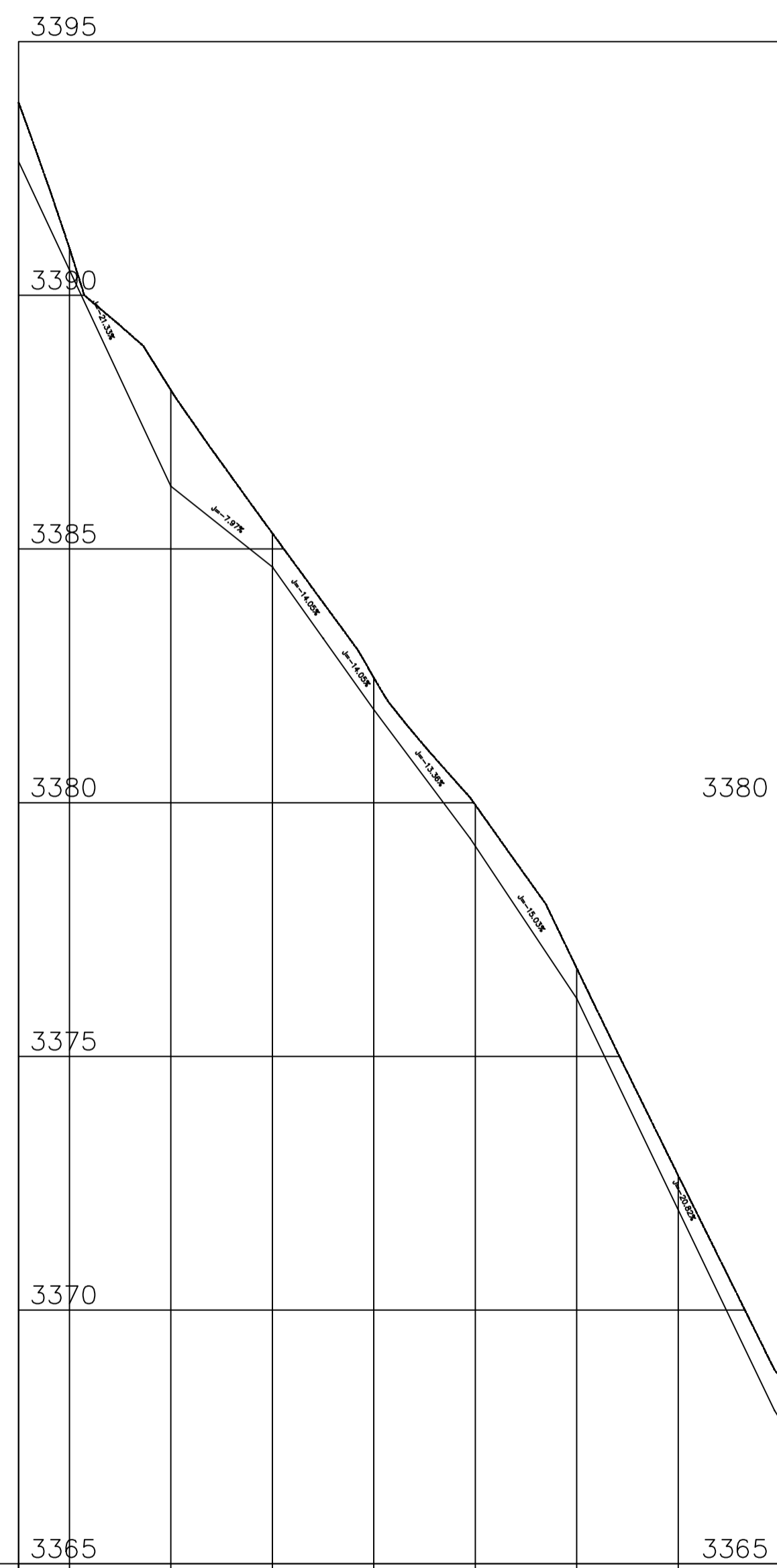
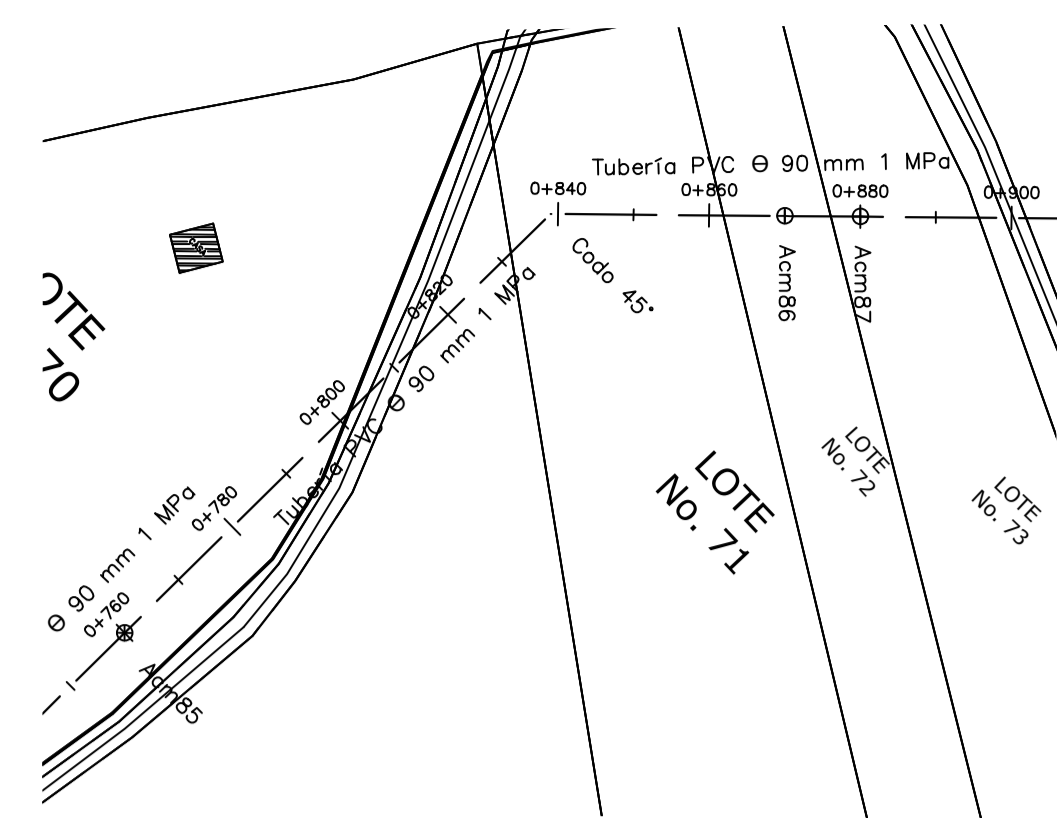
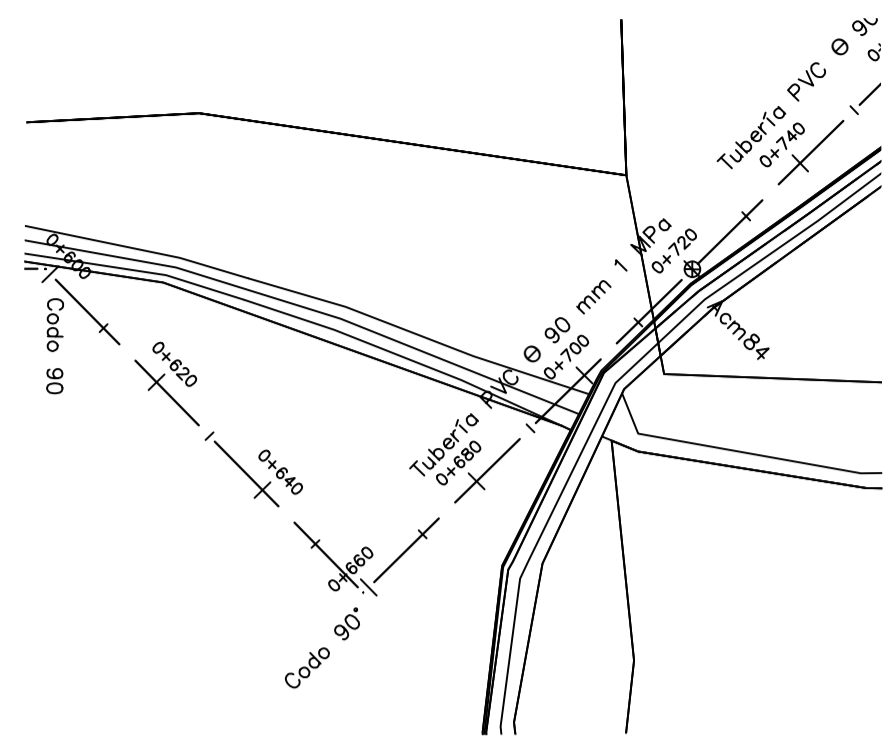
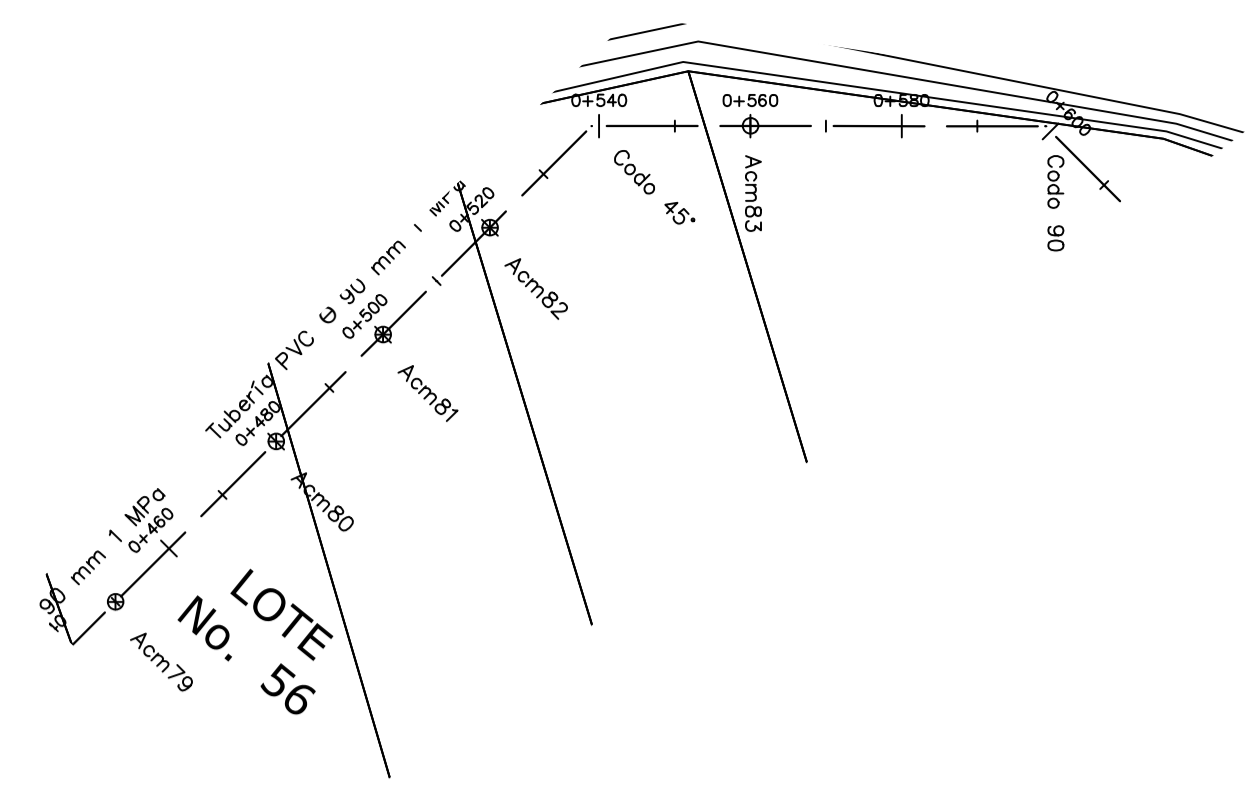
Progresiva	0+150	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300
Alineación			60.00m PVC 160mm			60.00m PVC 160mm			30.00m PVC 160mm
Cota Terreno	3442.41	3441.47	3440.52	3438.24	3435.97	3433.71	3431.35	3427.74	3424.60
Cota Tubería	3441.75	3440.85	3439.06	3437.27	3435.18	3432.80	3430.42	3427.47	3423.95
Altura de corte	0.66	0.61	1.46	0.98	0.78	0.91	0.93	0.26	0.66



Progresiva	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460
Alineación		29.01m PVC 160mm	30.99m PVC 160mm	30.00m PVC 160mm	30.00m PVC 160mm	30.00m PVC 160mm			
Cota Terreno	3425.95	3421.46	3417.44	3414.30	3410.70	3406.38	3401.91	3396.52	3393.60
Cota Tubería	3425.95	3420.26	3416.84	3413.64	3409.99	3405.89	3401.35	3395.54	3392.64
Altura de corte	0.66	1.20	0.60	0.66	0.71	0.49	0.56	0.97	1.16

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica		
Fecha:	07/07/2021	Firma:
Dibujado:	Douglas Cando	Lámina n: 1/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales	Realizado: Douglas Cando
Escala:	V: 1:100 H: 1:1000	Firma:



Progresiva	0+450	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600
Alineación		30.00m PVC 160 Ø=160mm	20.00m PVC 160 Ø=160mm	10.00m PVC 160 Ø=160mm	10.00m PVC 160 Ø=160mm	18.00m PVC 160 Ø=160mm	20.00m PVC 160 Ø=160mm	38.00m PVC 90 Ø=90mm	60.00m PVC 90 Ø=90mm
Cota Terreno	3392.64	3390.93	3388.13	3385.31	3382.47	3379.96	3376.74	3372.65	3368.70
Cota Tubería	3392.64	3390.51	3386.24	3384.65	3381.84	3379.15	3376.14	3371.98	3367.86
Altura de corte	1.16	0.43	1.89	0.67	0.63	0.81	0.60	0.68	0.64

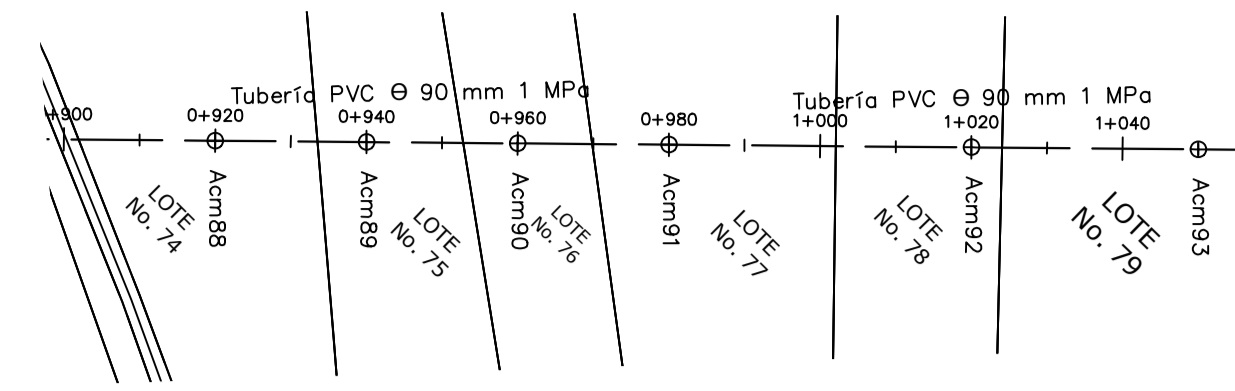
Progresiva	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+750
Alineación		60.00m PVC 90 Ø=90mm			60.00m PVC 90 Ø=90mm			40.00m PVC 90 Ø=90mm	
Cota Terreno	3368.70	3366.31	3362.89	3359.28	3354.27	3351.71	3350.88	3350.79	3349.84
Cota Tubería	3367.86	3364.60	3361.35	3358.04	3353.70	3351.25	3350.35	3350.11	3349.17
Altura de corte	0.84	1.71	1.54	1.24	0.57	0.45	0.53	0.68	0.67

Progresiva	0+750	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900
Alineación		40.00m PVC 90 Ø=90mm		70.00m PVC 90 Ø=90mm			30.00m PVC 160 Ø=160mm	10.00m PVC 160 Ø=160mm	40.00m PVC 160 Ø=160mm
Cota Terreno	3349.84	3349.01	3347.16	3344.24	3341.92	3339.29	3335.52	3331.76	3328.11
Cota Tubería	3349.17	3348.22	3345.98	3343.73	3341.48	3339.14	3335.07	3330.21	3326.61
Altura de corte	0.67	0.78	1.19	0.51	0.44	0.15	0.45	1.56	1.50

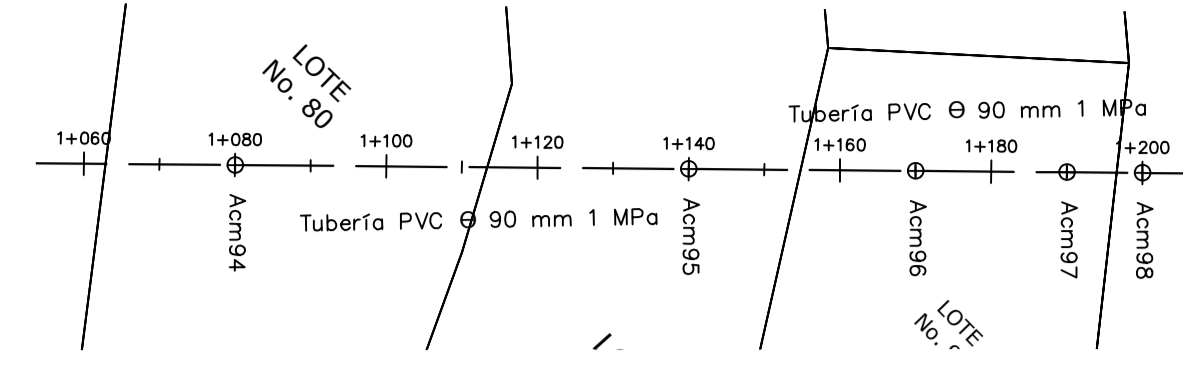
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

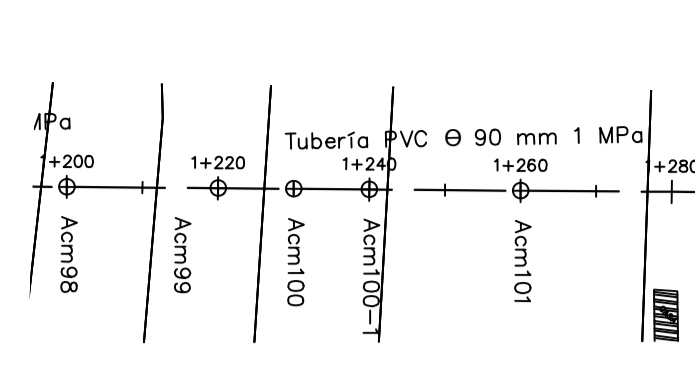
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 2/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	Contiene:		Realizado: Douglas Cando
V: 1:100	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal 2		Firma:
H: 1:1000			



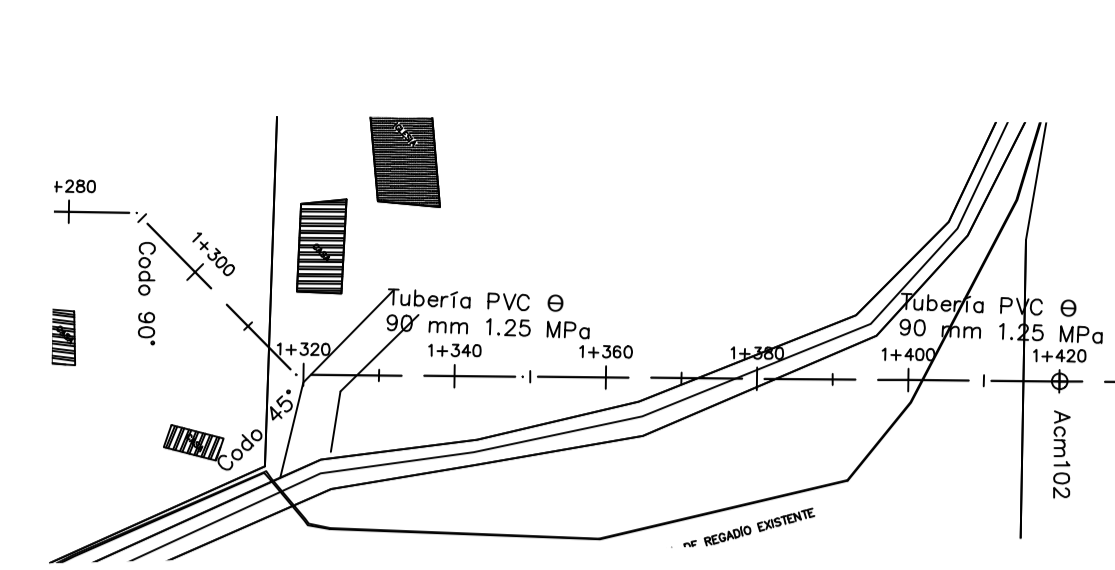
Sistema de Conduccion 2



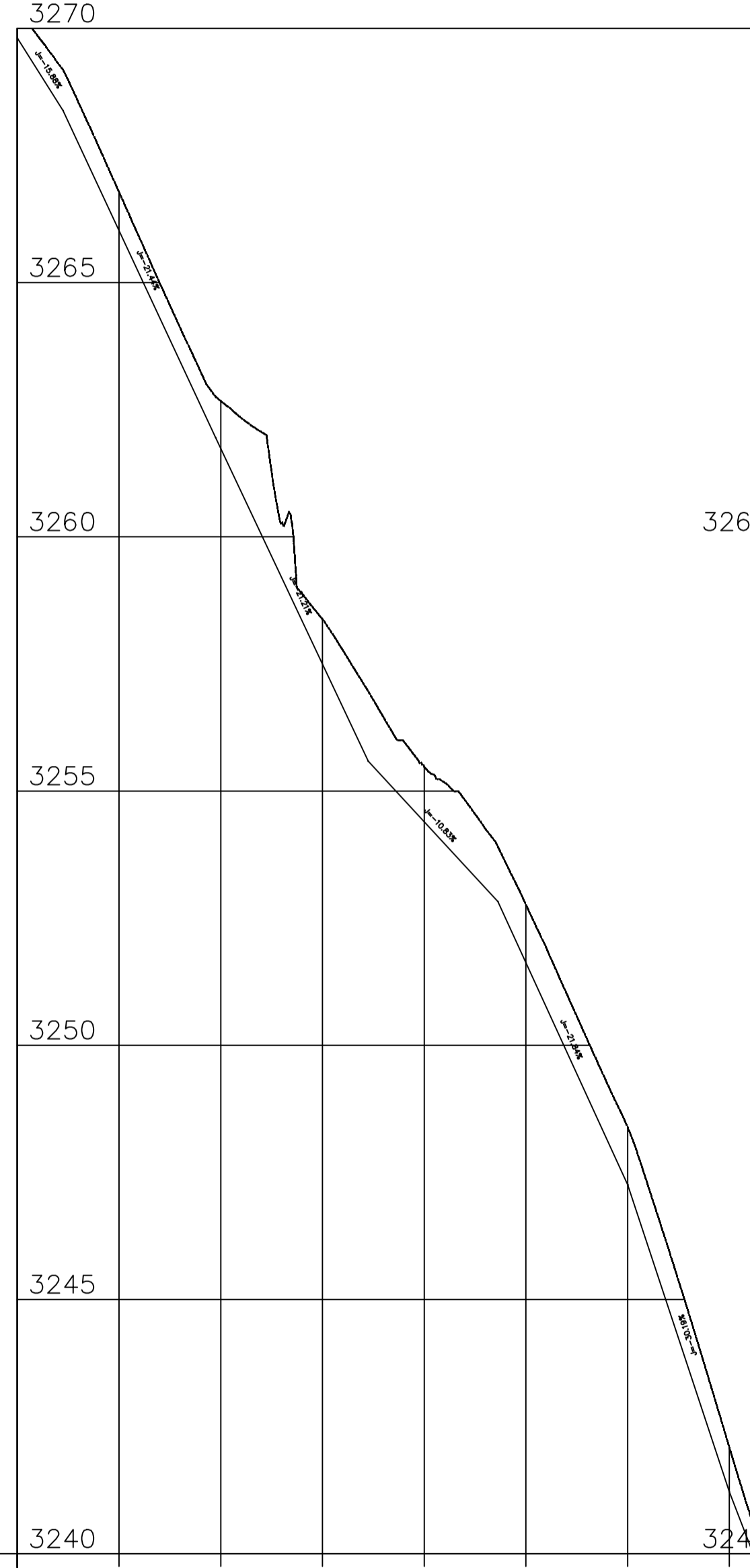
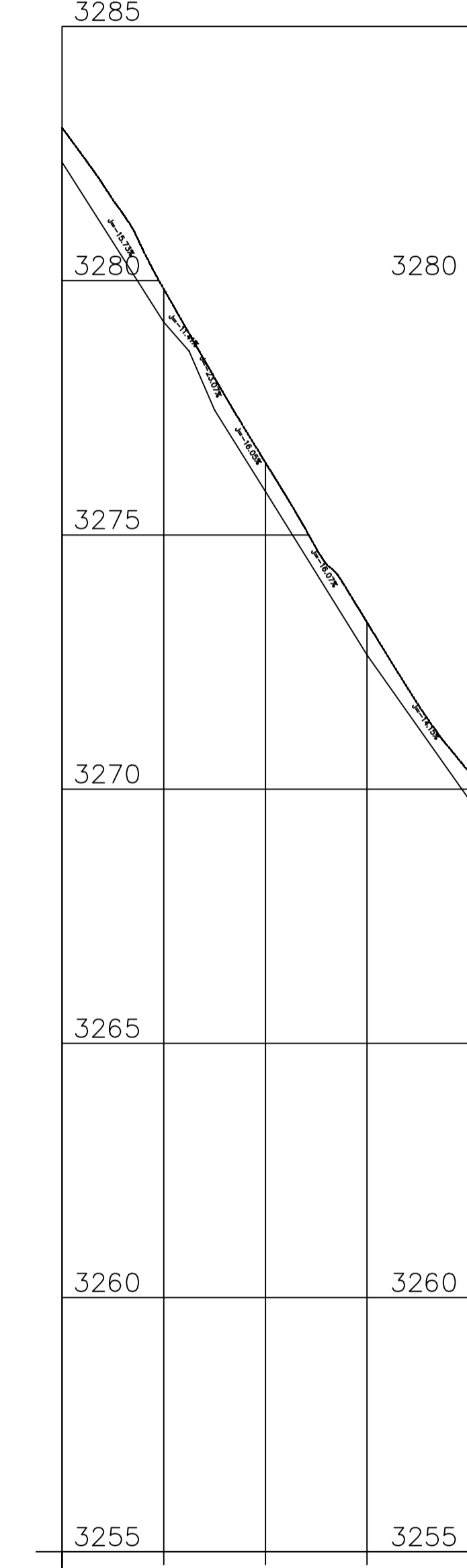
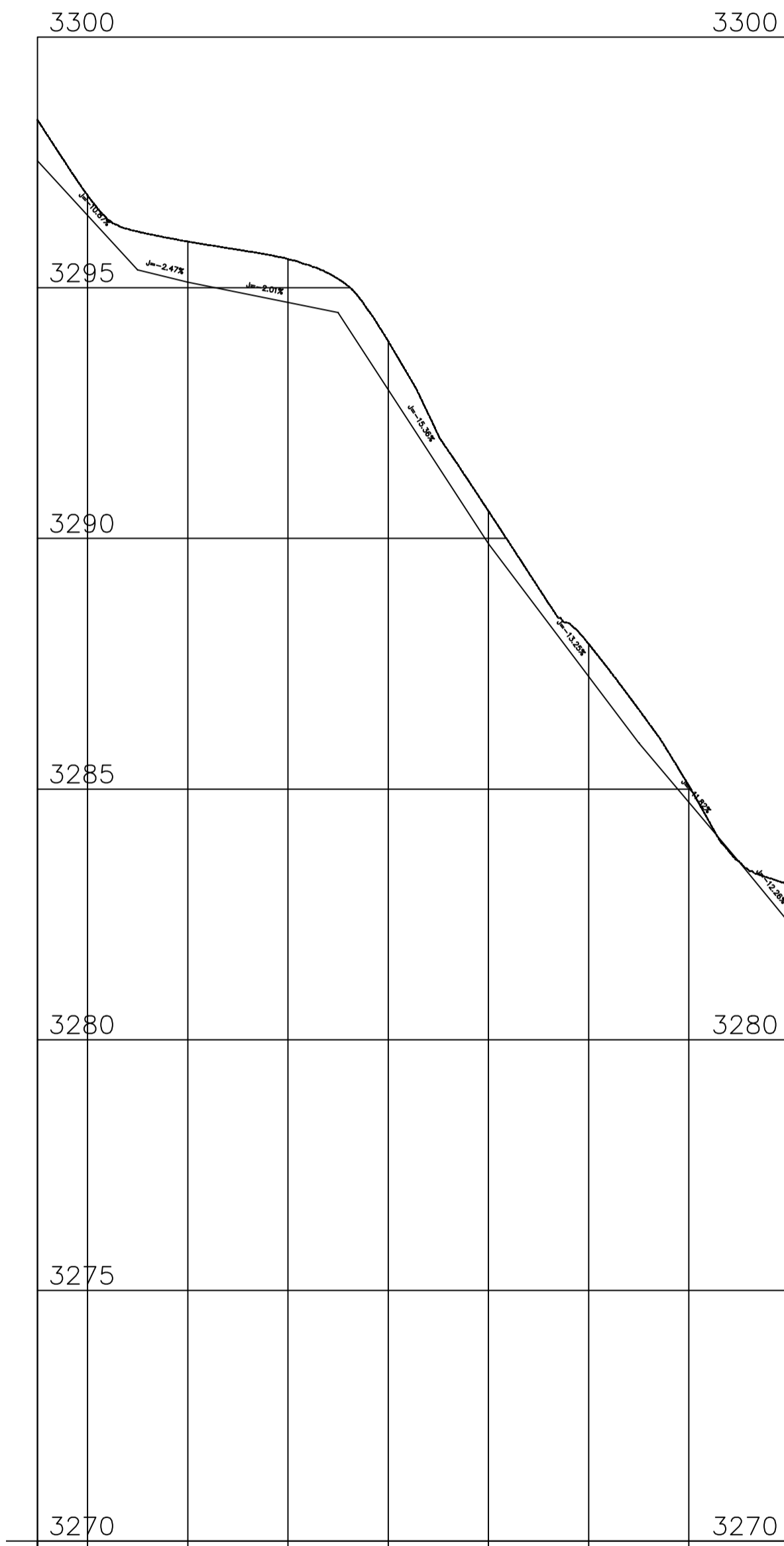
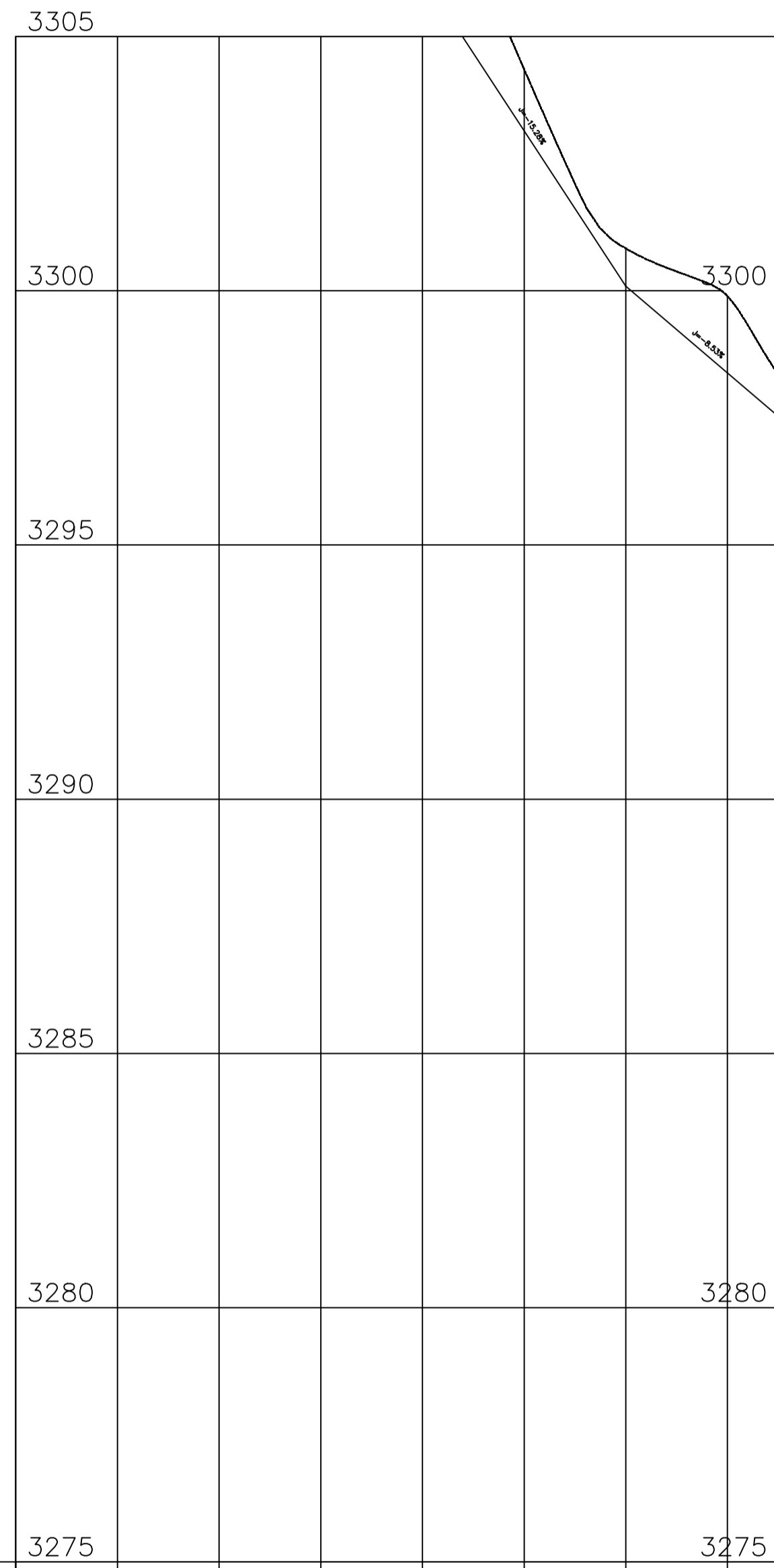
Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion



Sistema de Conduccion 2



Progresiva	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020	1+040	1+060
Alineación	40.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	40.00m PVC 1MPa Ø=90mm	30.00m PVC 1MPa Ø=90mm	30.00m PVC 1MPa Ø=90mm	30.00m PVC 1MPa Ø=90mm
Cota Terreno	3298.11	3323.26	3318.25	3313.42	3304.36	3300.83	3299.89	3298.35
Cota Tubería	3296.61	3323.01	3317.67	3312.84	3306.20	3300.09	3298.38	3297.53
Altura de corte	1.50	0.25	0.58	0.58	3.19	1.21	0.75	1.51

Progresiva	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200
Alineación	30.00m PVC 1MPa Ø=90mm	60.00m PVC 1MPa Ø=90mm	30.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1MPa Ø=90mm
Cota Terreno	3298.35	3296.84	3295.92	3295.57	3293.93	3290.55	3287.90	3285.07
Cota Tubería	3297.53	3296.44	3295.11	3294.71	3292.97	3289.90	3287.25	3284.74
Altura de corte	0.82	0.40	0.81	0.86	0.96	0.65	0.65	0.33

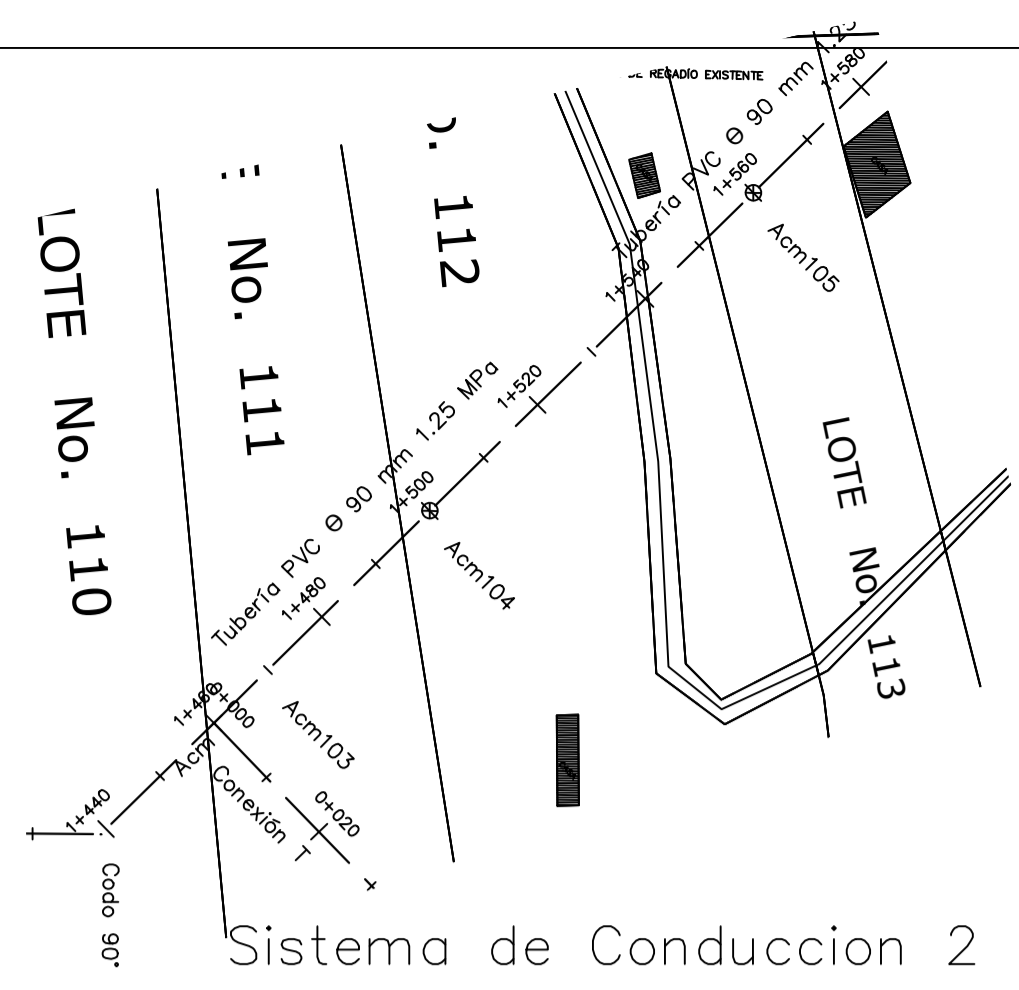
Progresiva	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280
Alineación	20.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm
Cota Terreno	3284.01	3279.84	3276.42	3273.28	3270.34
Cota Tubería	3282.33	3279.18	3275.85	3272.84	3269.81
Altura de corte	0.68	0.65	0.57	0.64	0.53

Progresiva	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+436
Alineación	9.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	50.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø=90mm
Cota Terreno	3270.34	3266.78	3262.67	3258.38	3255.48	3252.76	3248.39	3242.09	3239.22
Cota Tubería	3269.81	3266.02	3261.74	3257.50	3254.40	3251.63	3247.26	3241.22	3238.62
Altura de corte	0.53	0.76	0.93	0.88	1.08	1.14	1.13	0.87	0.60

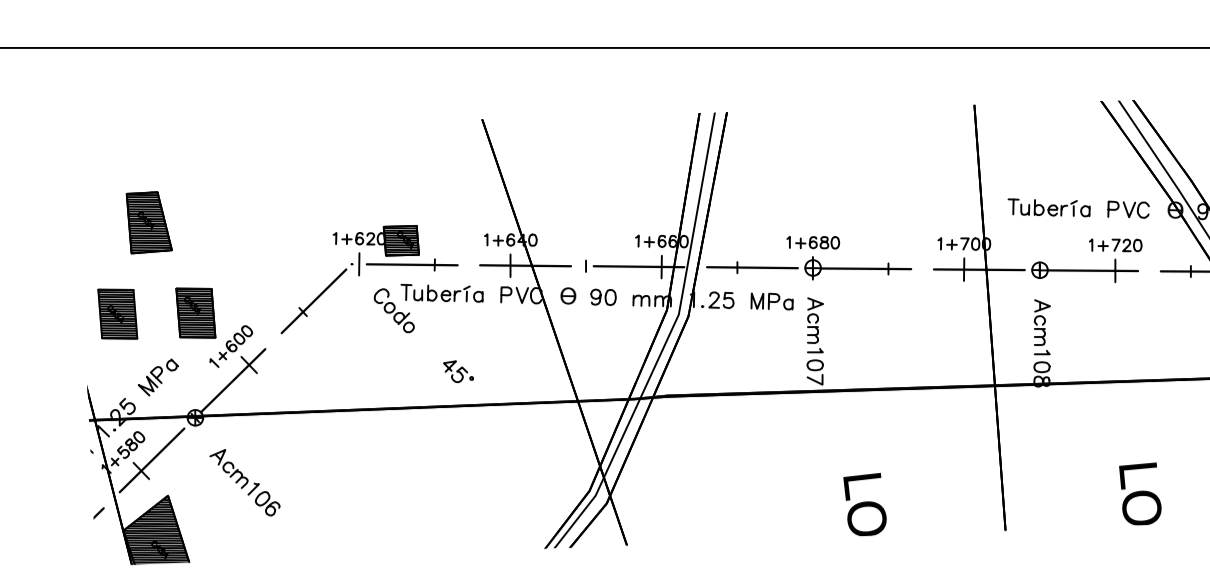
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

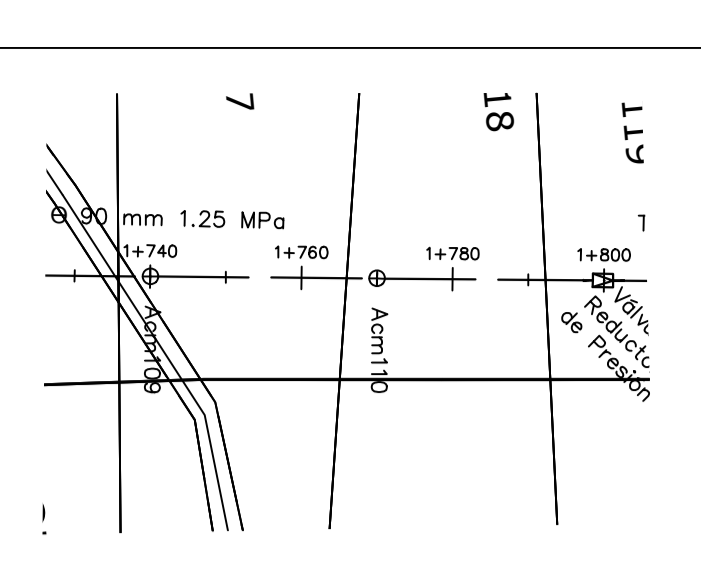
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 3/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	Contiene:		Realizado: Douglas Cando
V: 1:100			Firma:
H: 1:1000	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal 2		



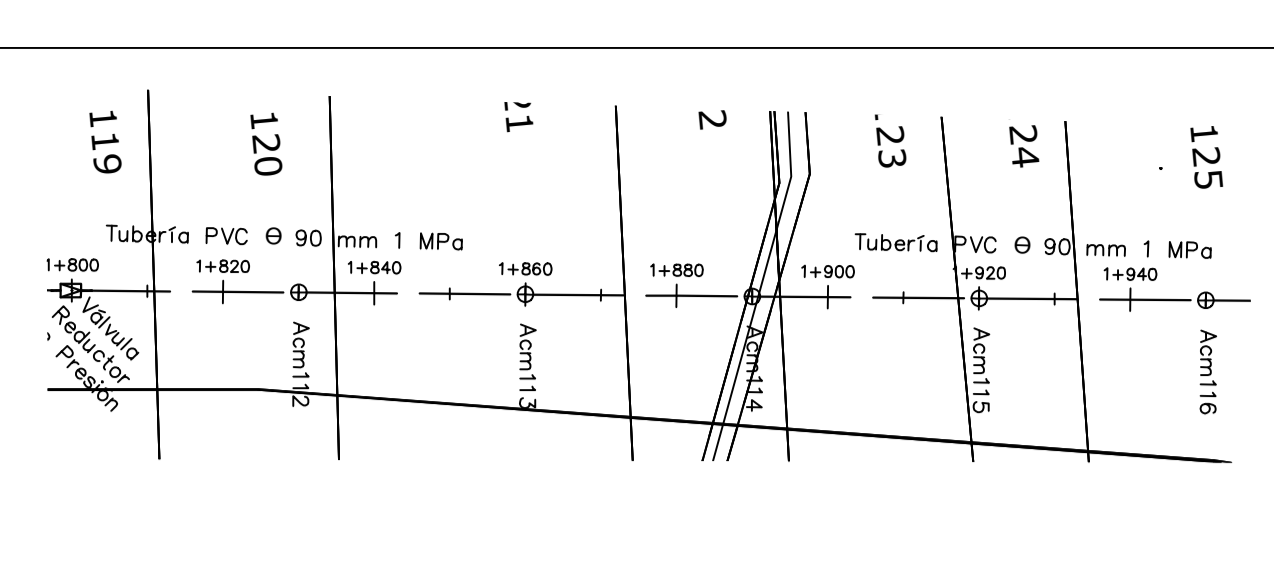
Sistema de Conduccion 2



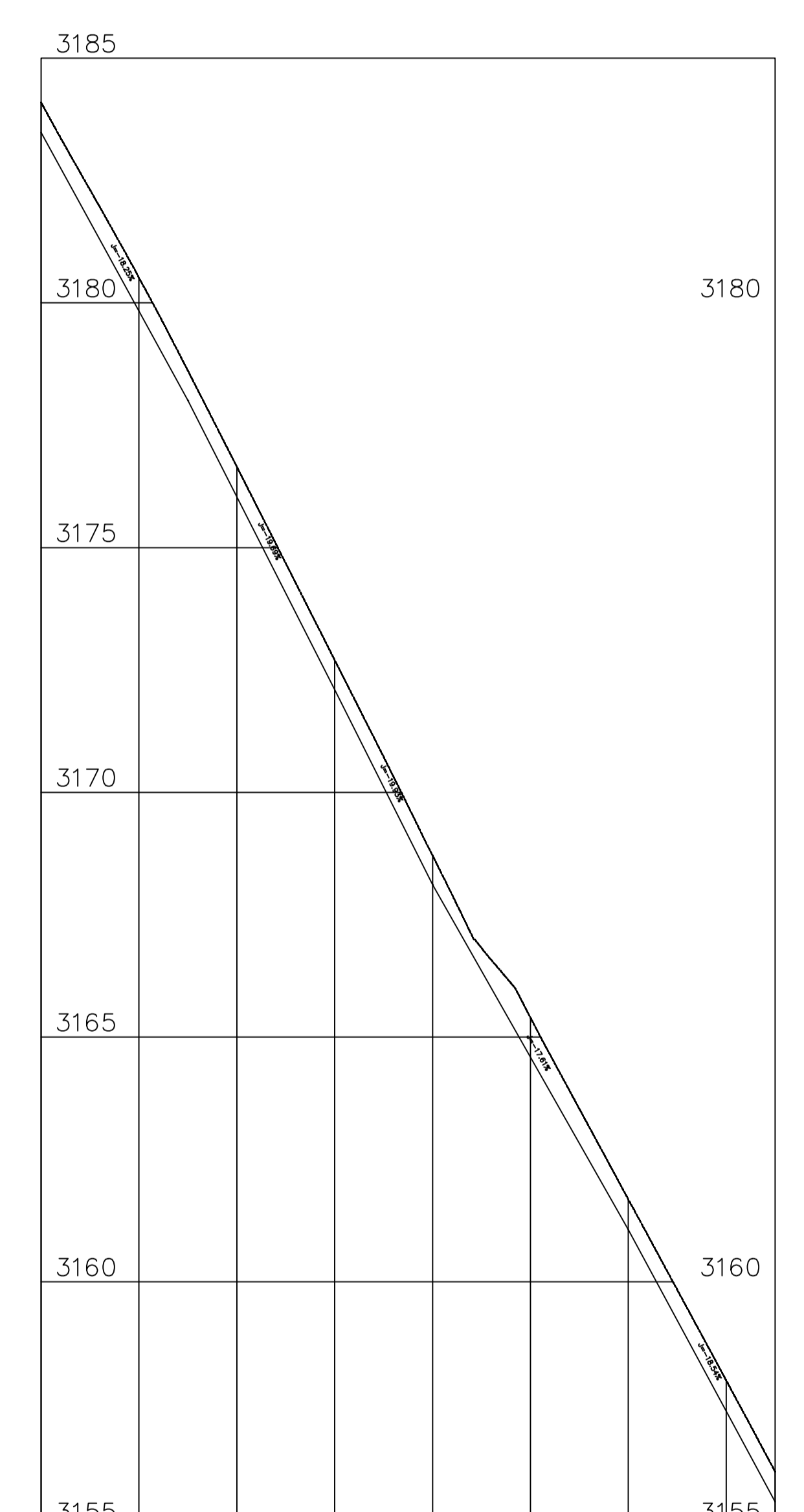
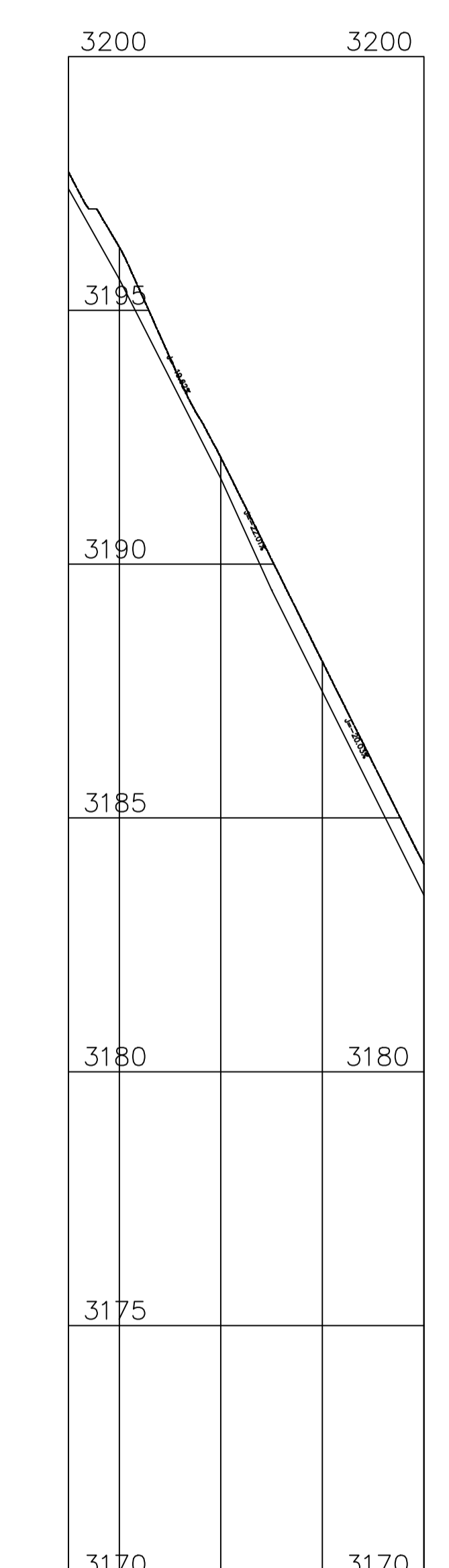
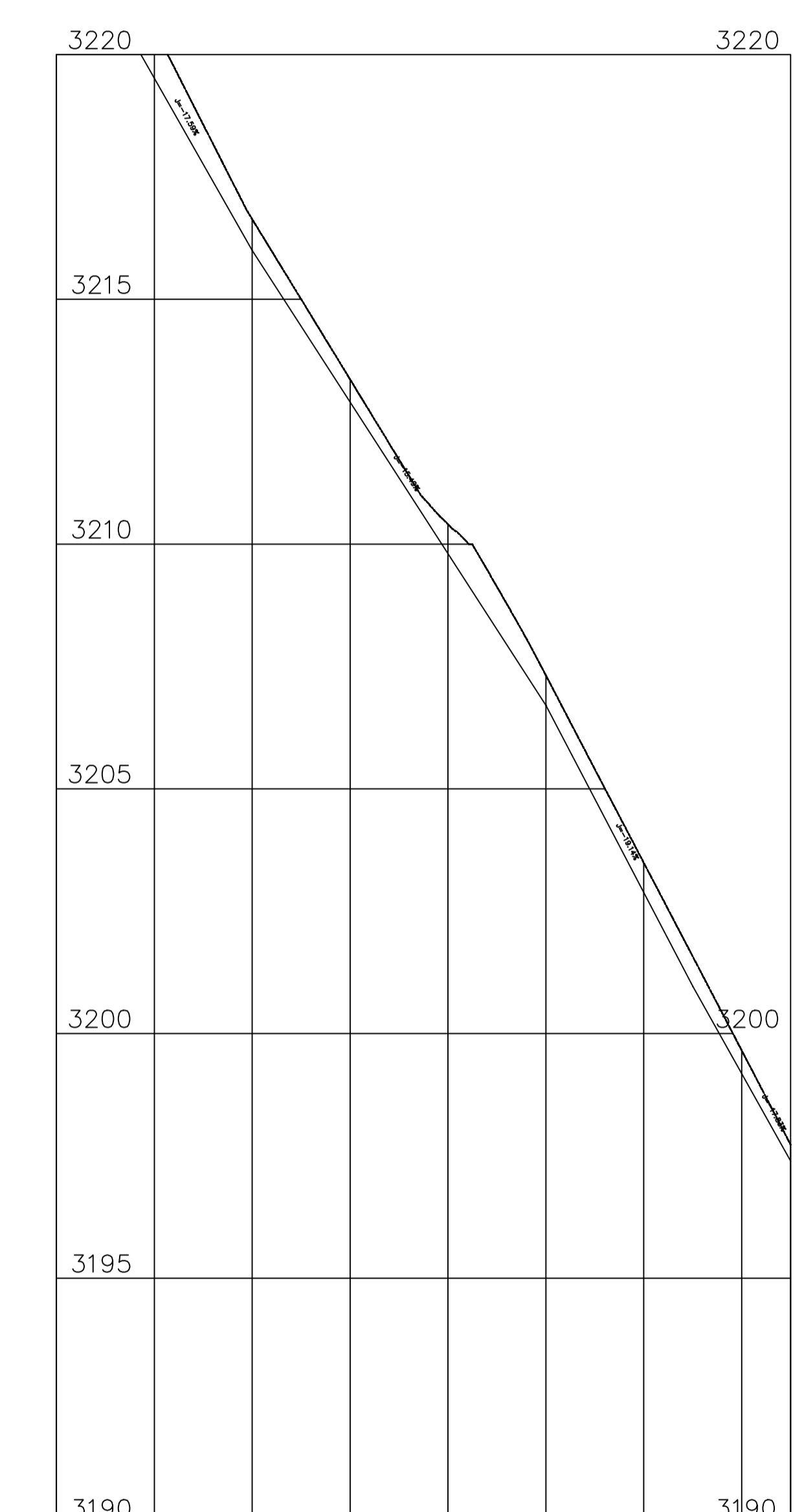
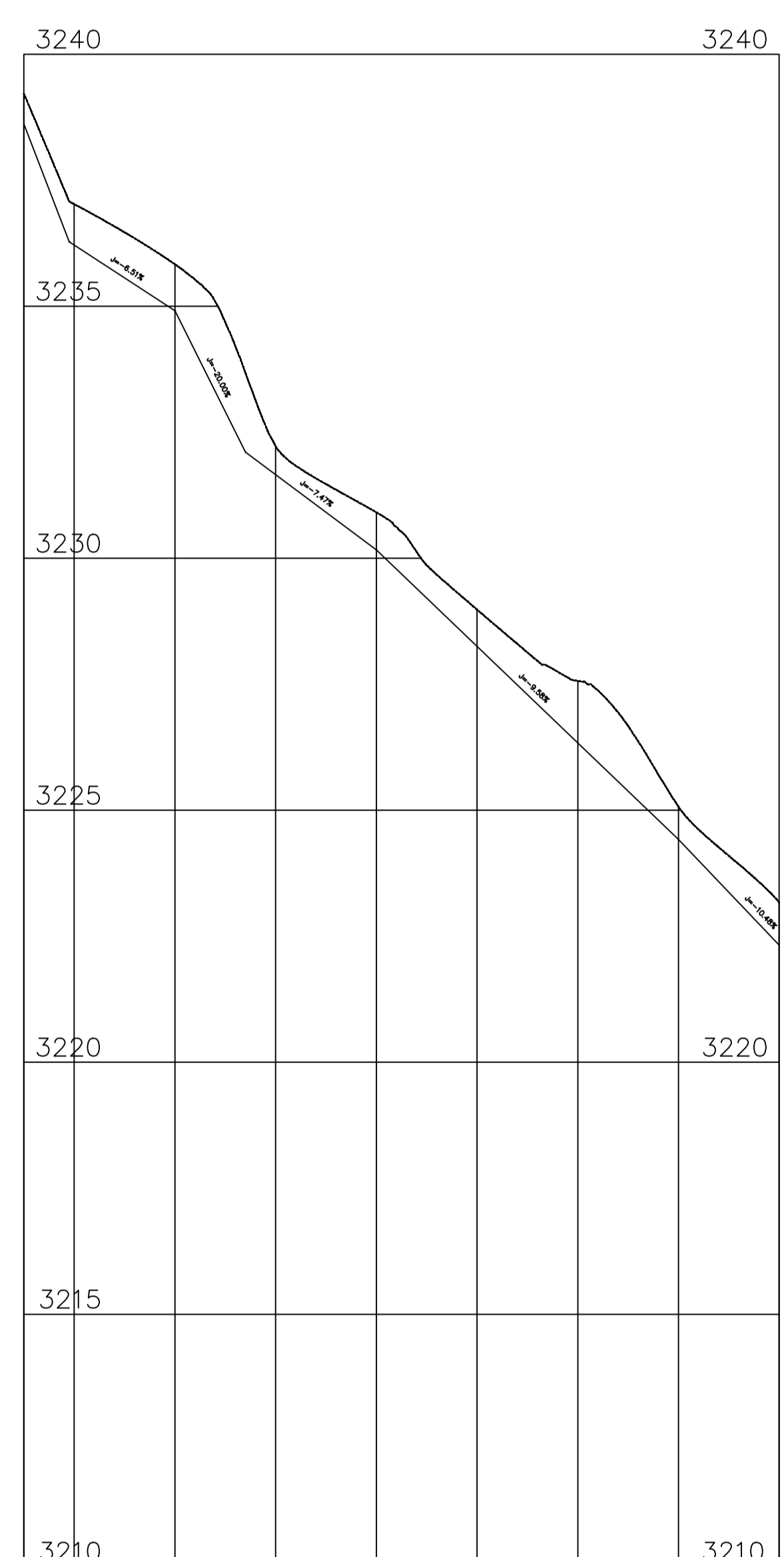
Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion 2



Progresiva	1+430	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+560	1+560
Alineación	18.01m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.99m PVC 1.25MPa Ø90mm	40.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	60.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm			
Cota Terreno	3239.22	3237.03	3235.83	3232.22	3230.91	3228.98	3227.57	3225.07	3223.17
Cota Tubería	3238.62	3236.21	3234.91	3231.66	3230.17	3228.25	3226.34	3224.42	3222.32
Altura de corte	0.60	0.81	0.92	0.56	0.75	0.73	1.23	0.65	0.85

Progresiva	1+560	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+730
Alineación	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	29.01m PVC 1.25MPa Ø90mm	60.99m PVC 1.25MPa Ø90mm	60.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm			
Cota Terreno	3223.17	3220.53	3216.64	3213.37	3210.41	3207.32	3203.49	3199.66	3197.73
Cota Tubería	3222.32	3219.52	3216.00	3212.90	3209.80	3206.70	3202.88	3199.18	3197.40
Altura de corte	0.85	1.02	0.64	0.46	0.60	0.61	0.61	0.48	0.33

Progresiva	1+730	1+740	1+760	1+780	1+860
Alineación	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm		
Cota Terreno	3197.73	3196.25	3192.10	3188.08	3184.10
Cota Tubería	3197.40	3195.61	3191.69	3187.49	3183.48
Altura de corte	0.33	0.63	1.40	0.59	0.62

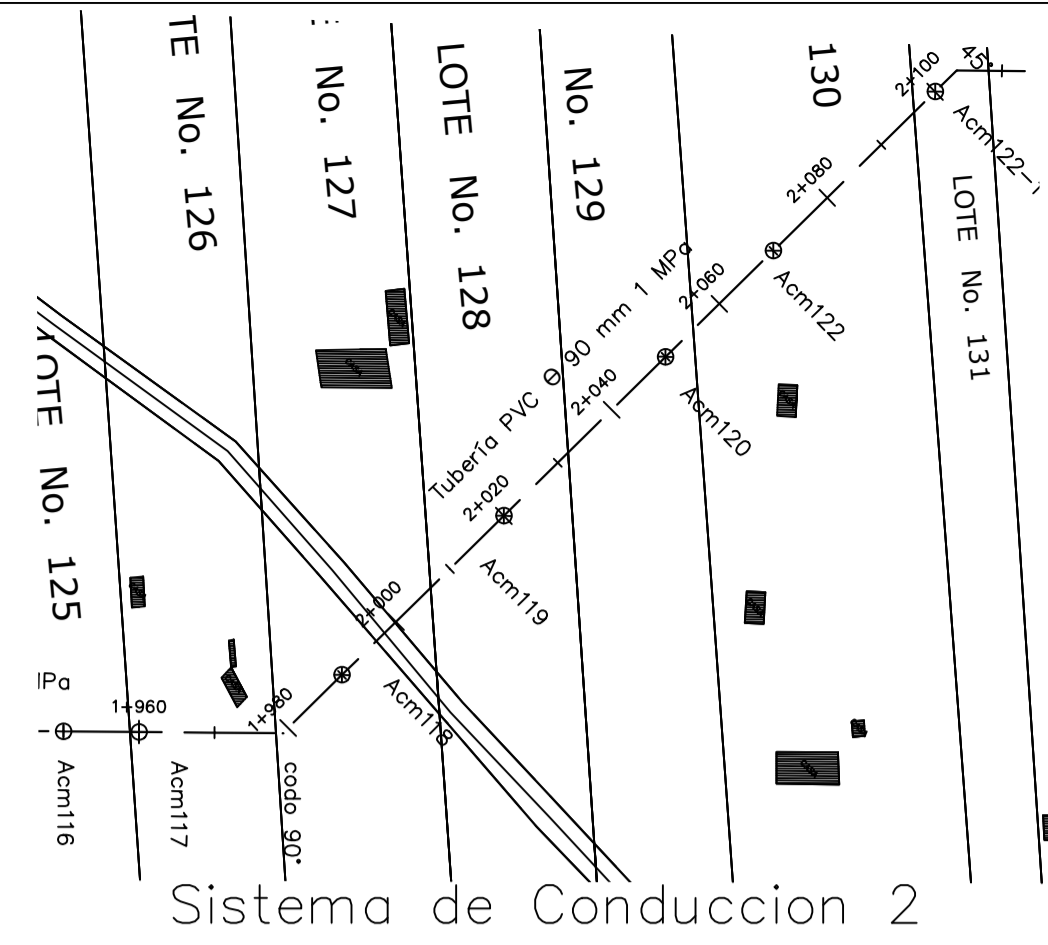
Progresiva	1+860	1+820	1+840	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+950
Alineación	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	40.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm				
Cota Terreno	3184.10	3180.51	3176.65	3172.70	3168.71	3165.40	3161.69	3157.99	3156.12
Cota Tubería	3183.48	3179.83	3176.04	3172.10	3168.11	3164.59	3161.07	3157.36	3155.12
Altura de corte	0.62	0.68	1.01	1.90	0.59	1.01	0.62	0.63	0.99

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

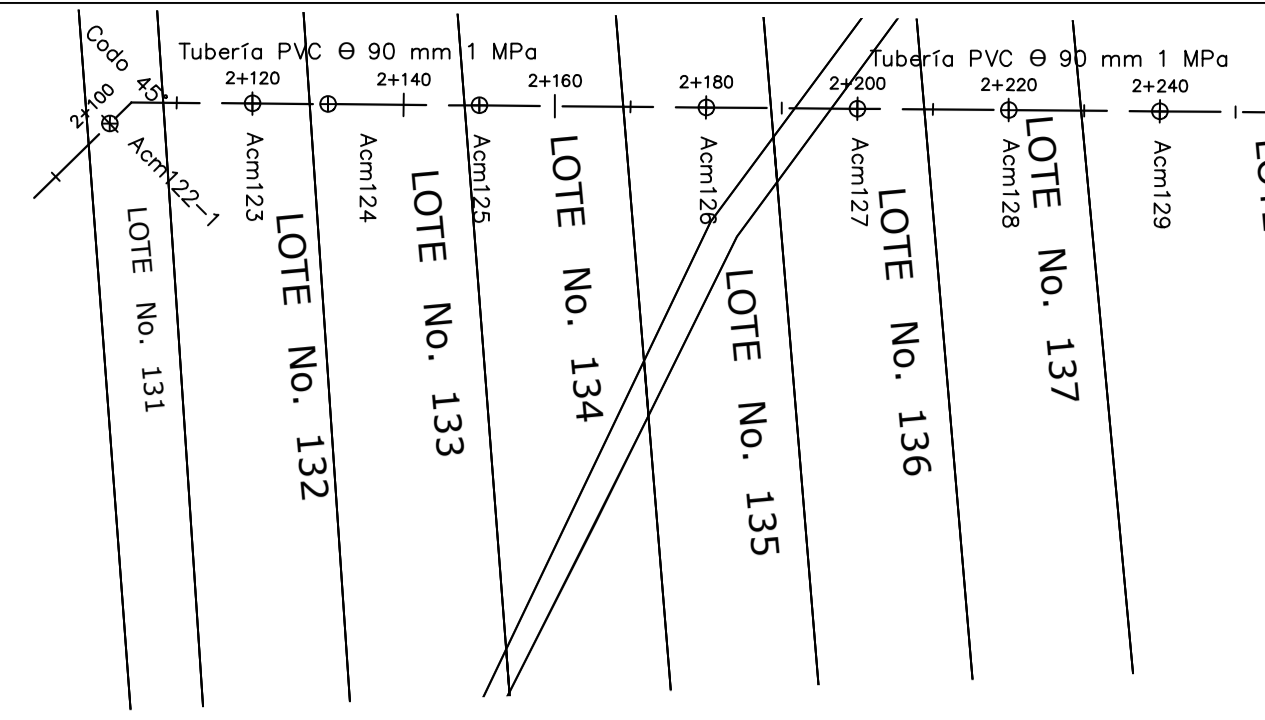
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n. 4/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		Realizado: Douglas Cando
Escala:	V: 1:100	H: 1:100	Firma:

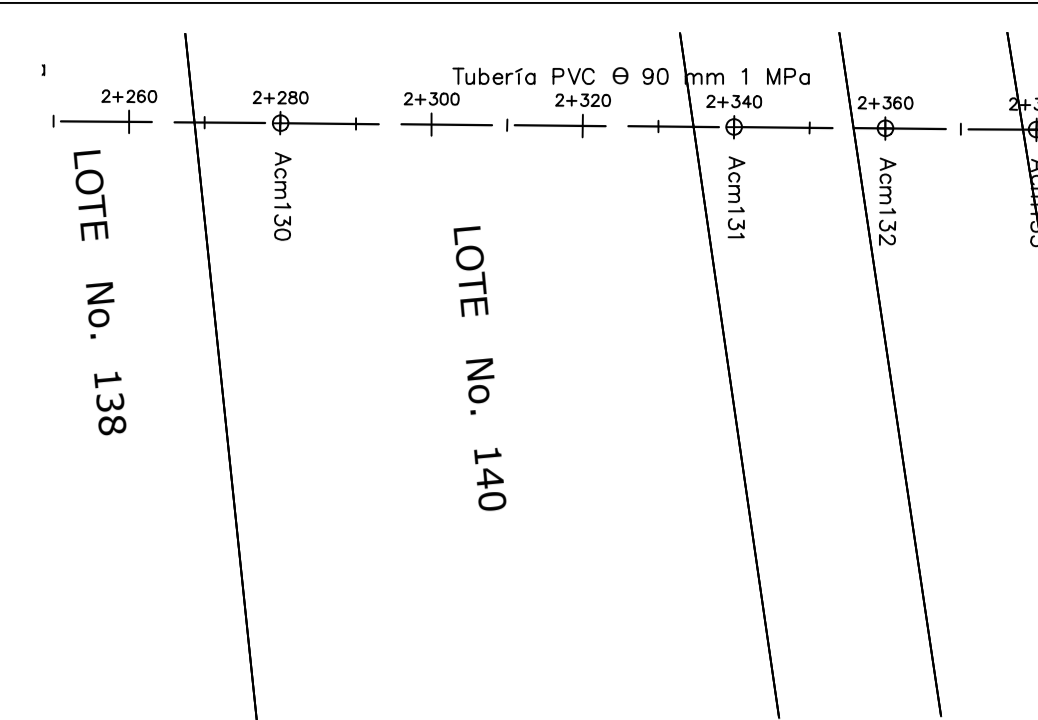
Contenido: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal 2



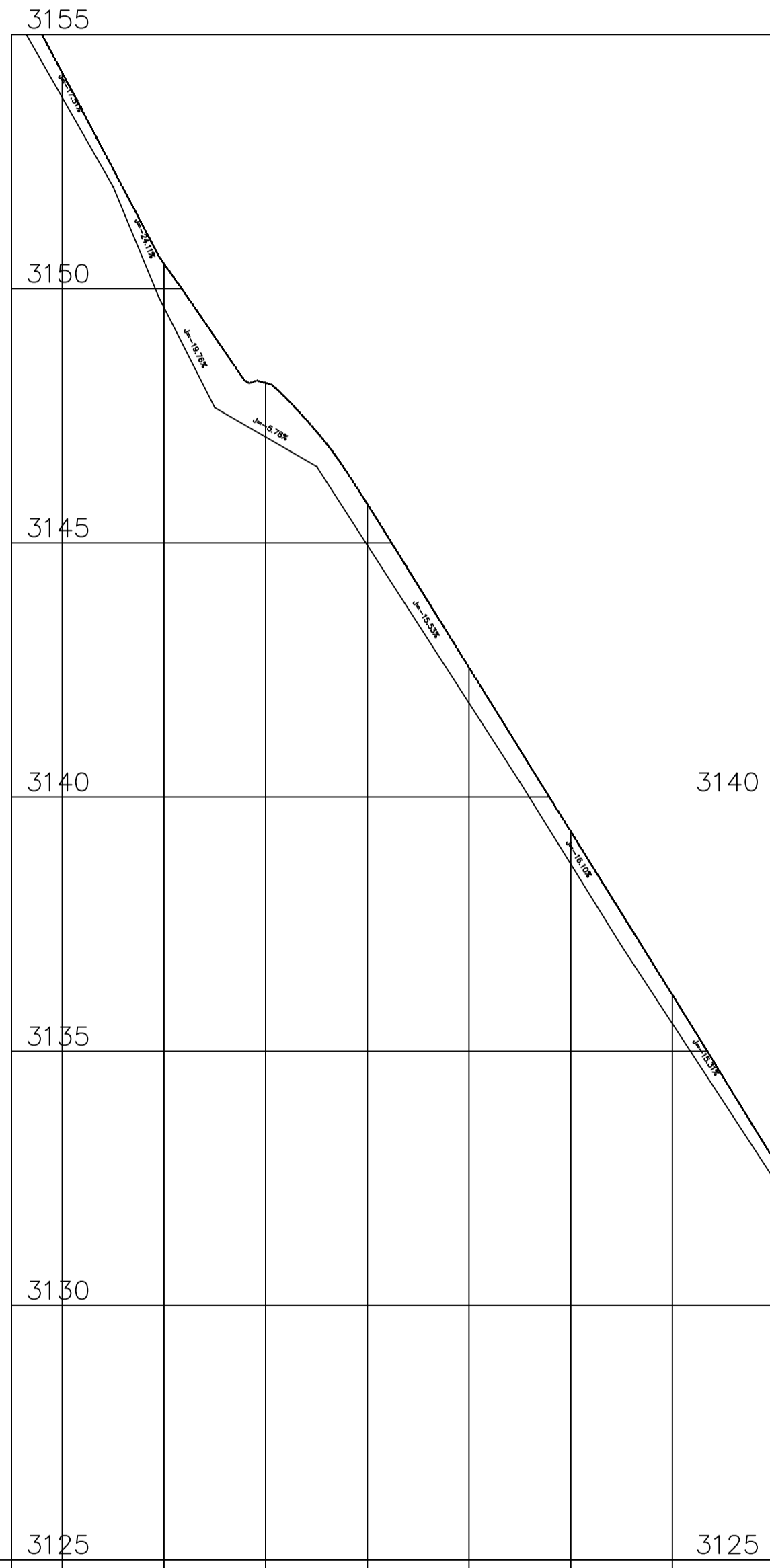
Sistema de Conduccion 2



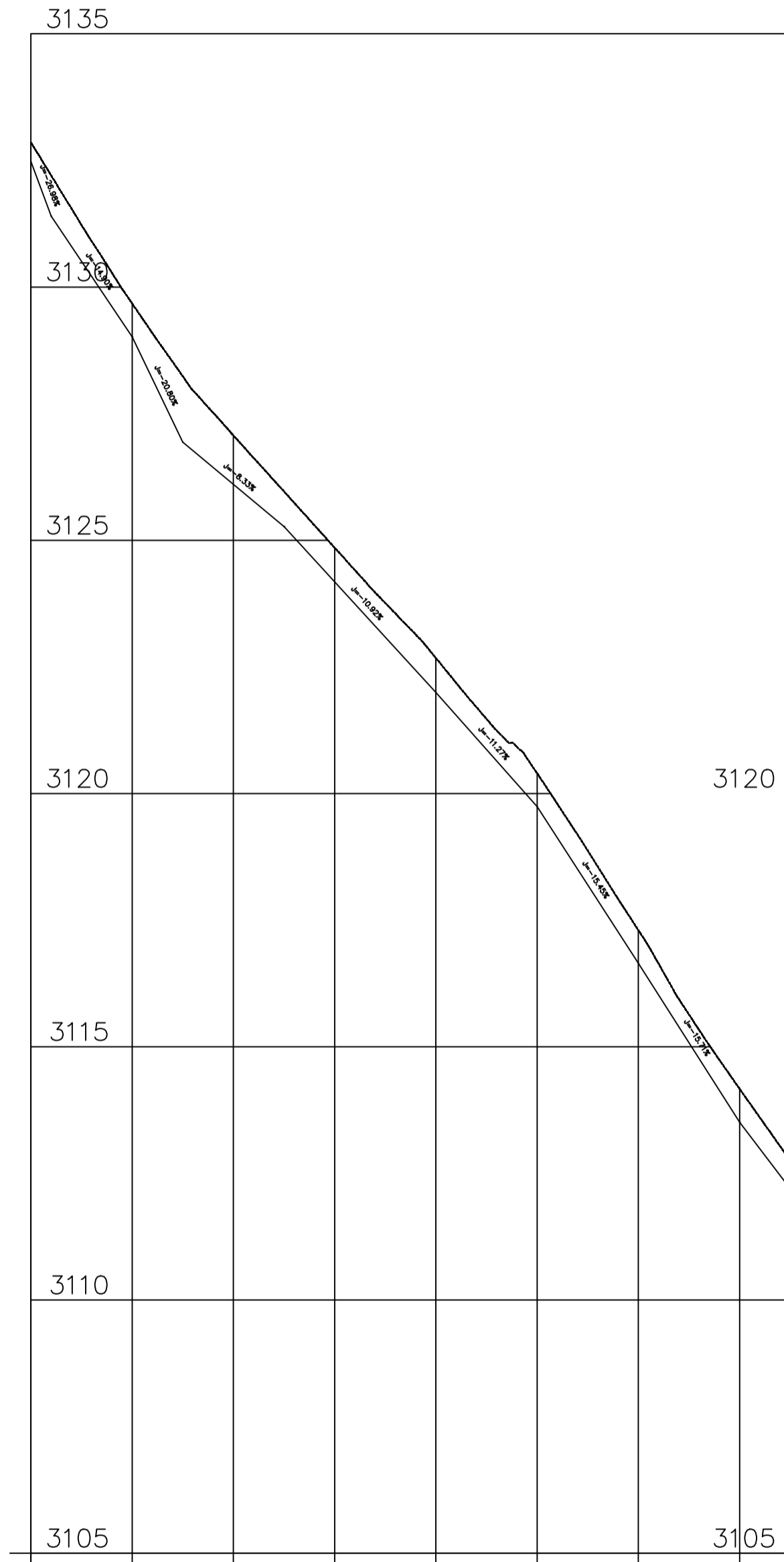
Sistema de Conduccion 2



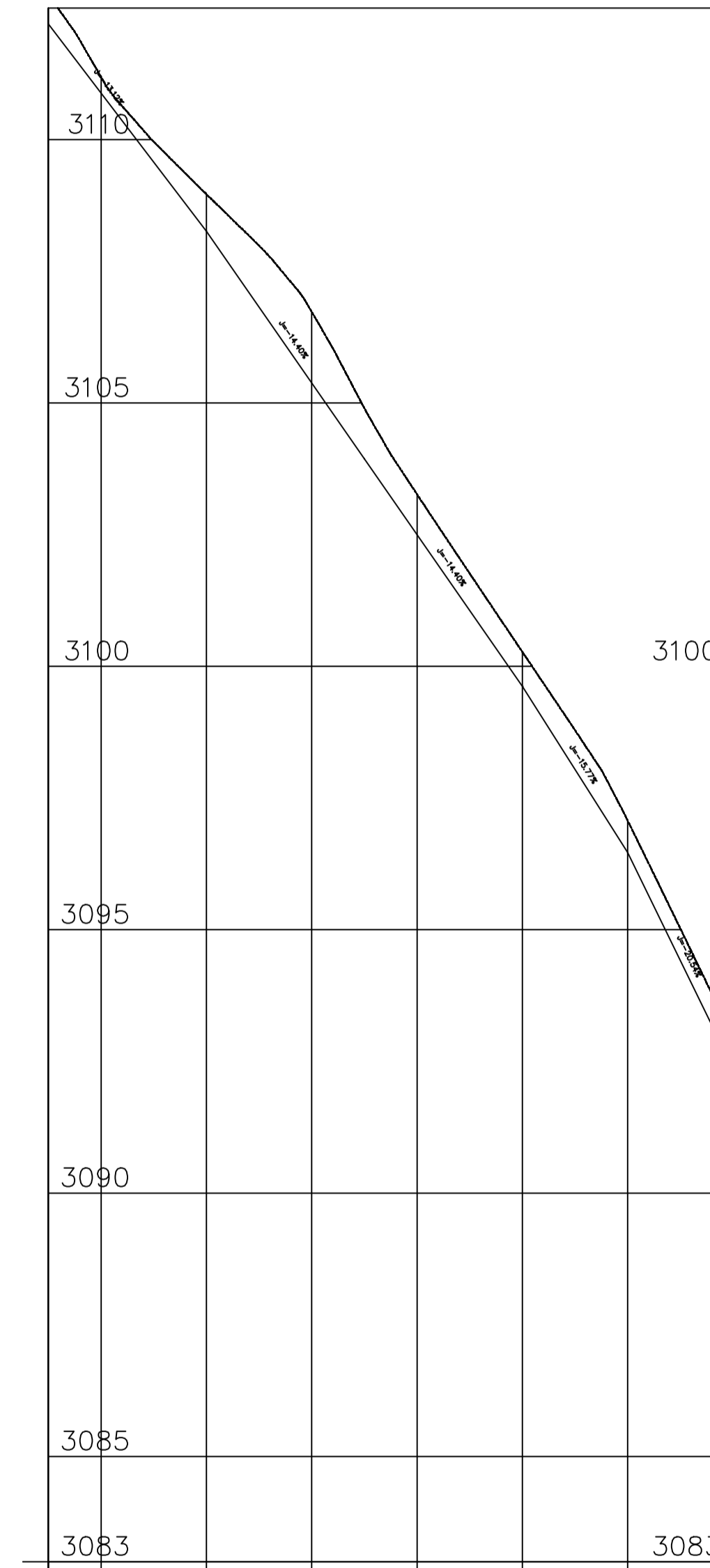
Sistema de Conduccion 2



Progresiva	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80
Alineación	20.00m PVC 160mm	8.01m PVC 160mm	15.99m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	40.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm
Cota Terreno	3156.12	3154.74	3150.49	3148.15	3145.76	3142.55	3139.32	3136.11	3132.86
Cota Tubería	3155.51	3153.75	3149.64	3147.08	3144.95	3141.31	3138.68	3135.51	3132.51
Altura de corte	0.61	1.00	0.85	1.07	0.81	1.24	0.64	0.60	0.35



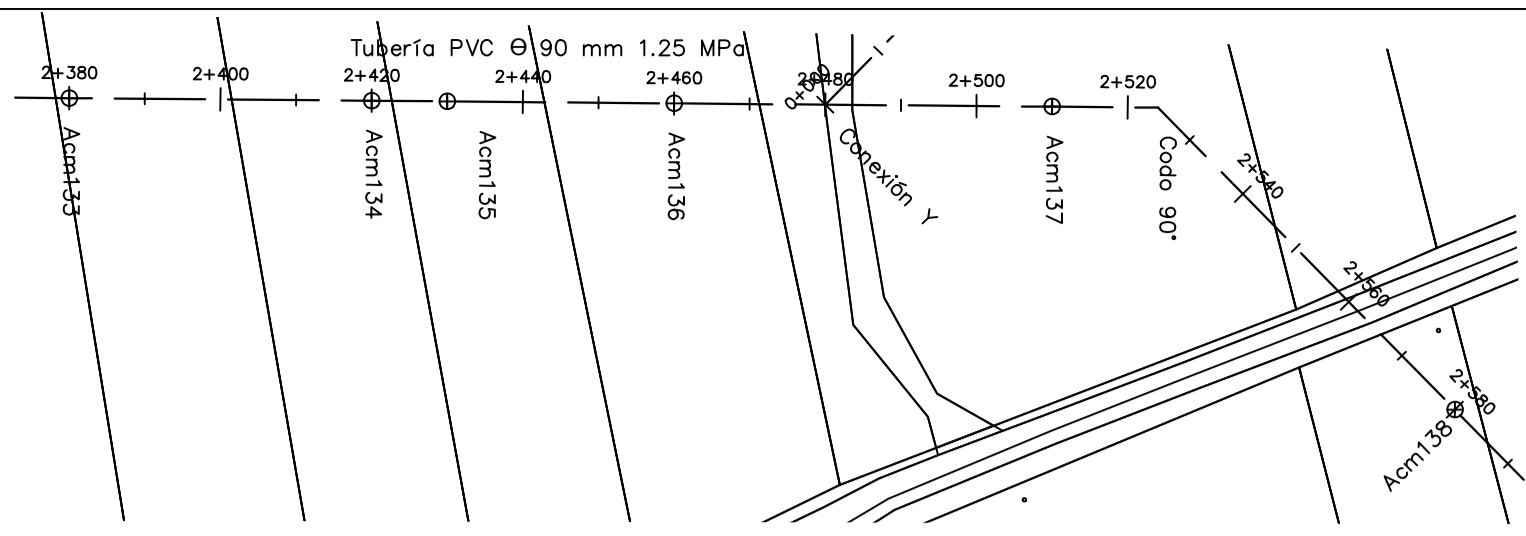
Progresiva	2+00	2+10	2+20	2+30	2+40	2+50
Alineación	20.00m PVC 160mm	15.99m PVC 160mm	10.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	30.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm
Cota Terreno	3132.86	3129.67	3127.07	3124.86	3122.68	3120.40
Cota Tubería	3132.48	3129.02	3126.10	3124.18	3122.00	3119.71
Altura de corte	0.38	0.65	0.97	0.68	0.68	0.69



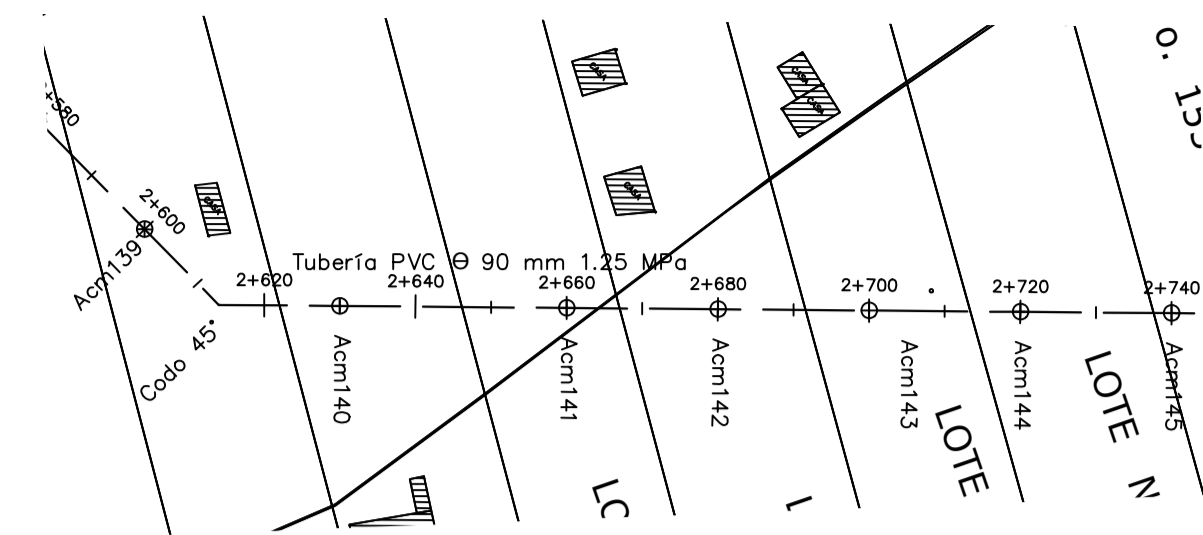
Progresiva	2+25	2+30	2+35	2+40	2+45	2+50
Alineación	40.00m PVC 160mm	60.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm	20.00m PVC 160mm
Cota Terreno	3112.75	3111.19	3108.97	3106.73	3103.27	3100.27
Cota Tubería	3112.20	3110.89	3108.26	3105.38	3102.50	3099.62
Altura de corte	0.55	0.30	0.71	1.35	0.77	0.65

Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

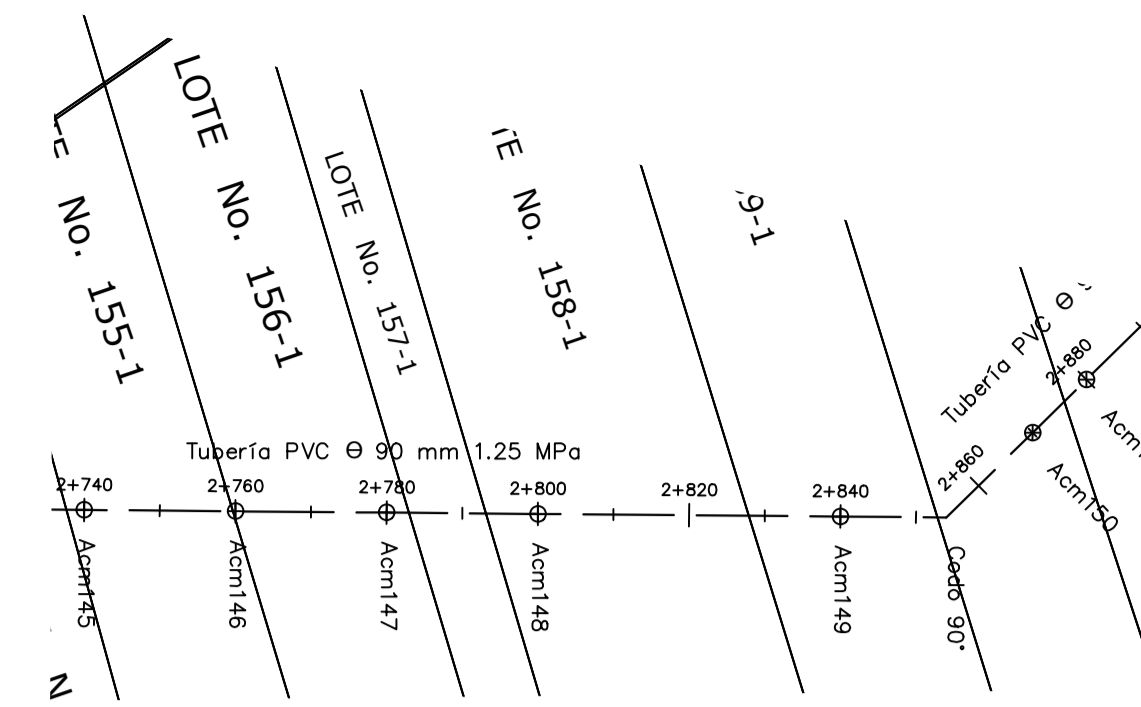
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica		
Fecha: 07/07/2021	Firma:	Lámina n: 5/9.
Dibujado: Douglas Cando		
Revisado: Ing. Fabian Morales		Realizado: Douglas Cando
Escala: V: 1:100 H: 1:1000	Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal 2	Firma:



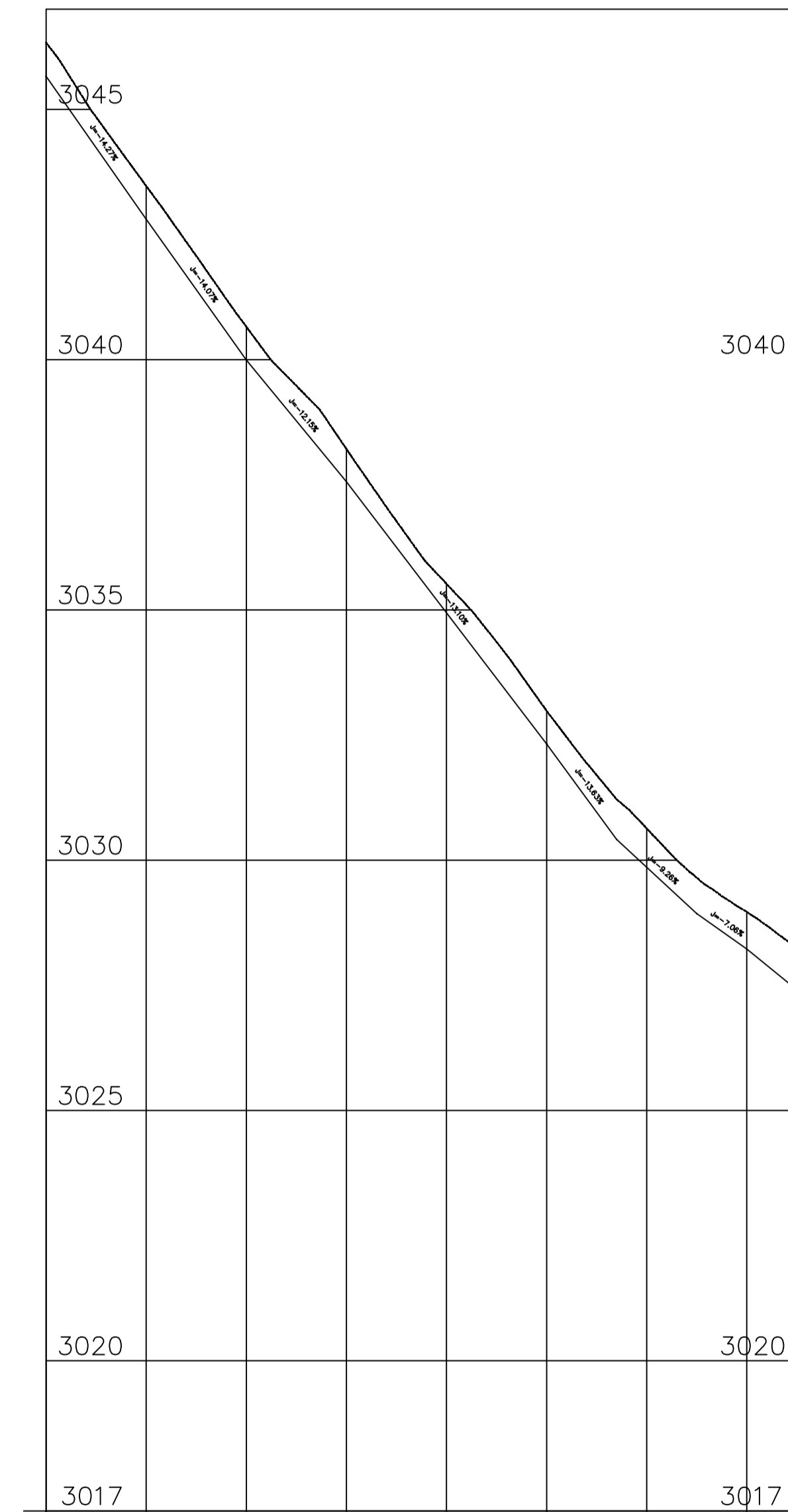
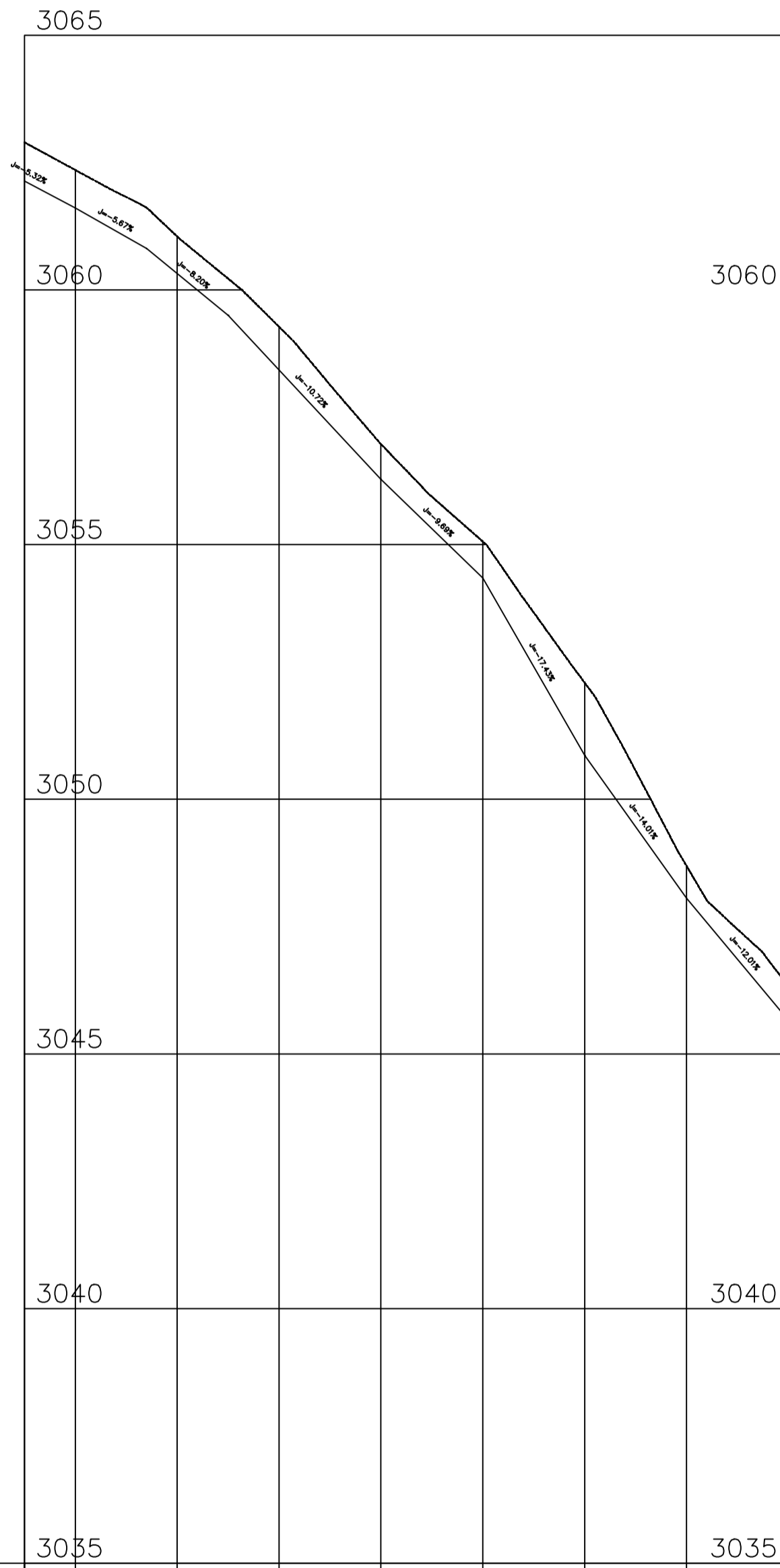
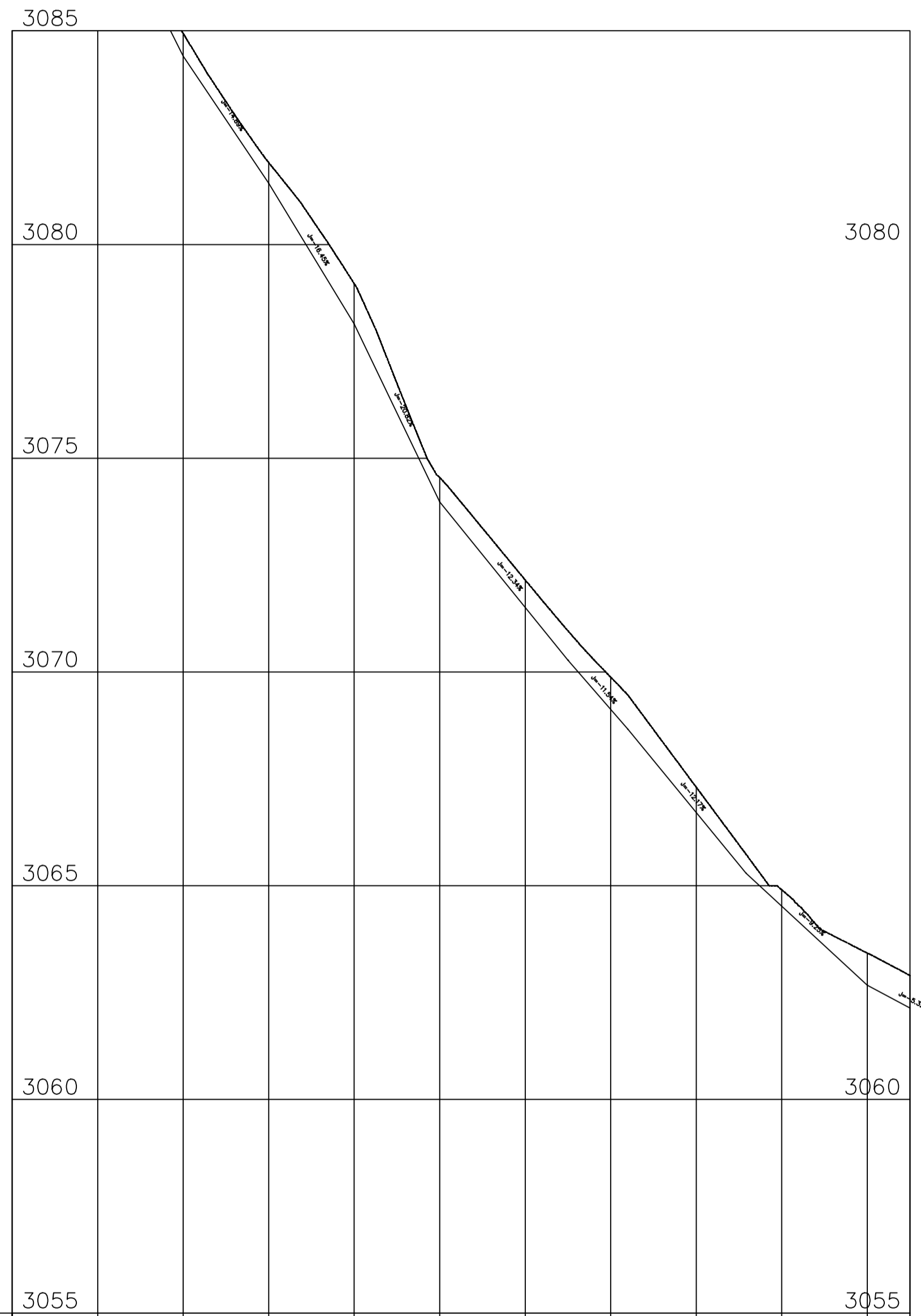
Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion 2



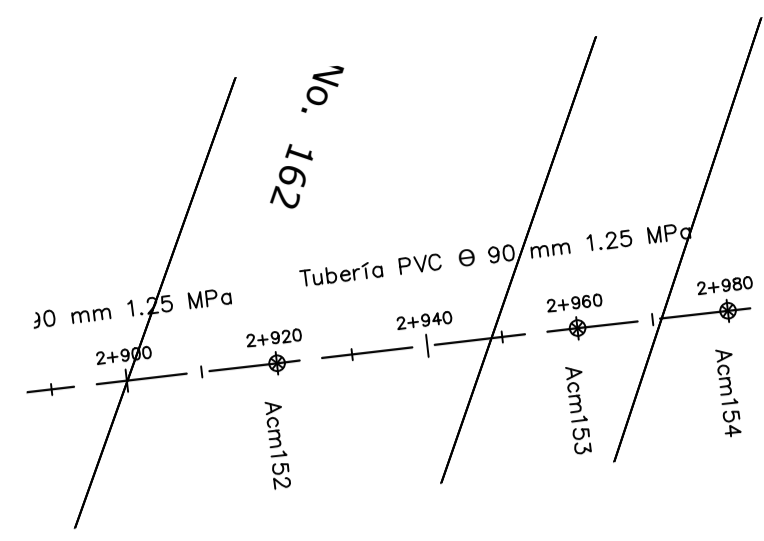
Progresiva	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480	2+500	2+520	2+540	2+560	2+580	2+590
Alineación		40.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	50.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	14.01m PVC 1.25MPa Ø90mm	55.99m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm
Cota Terreno	3062.95	3088.83	3084.94	3081.92	3079.09	3074.55	3072.15	3069.88	3067.31	3064.91	3063.43	3062.90
Cota Tubería	3062.36	3088.38	3084.41	3081.43	3078.14	3073.98	3071.51	3069.12	3066.71	3064.52	3062.67	3062.14
Altura de corte	0.66	0.45	0.53	0.49	0.94	0.57	0.64	0.76	0.59	0.38	0.75	0.76

Progresiva	2+590	2+600	2+620	2+640	2+660	2+680	2+700	2+720	2+740
Alineación		20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	14.01m PVC 1.25MPa Ø90mm	15.99m PVC 1.25MPa Ø90mm	30.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm
Cota Terreno	3062.90	3062.36	3061.05	3059.28	3056.97	3055.06	3052.29	3048.69	3046.33
Cota Tubería	3062.14	3061.61	3060.32	3058.43	3056.29	3054.35	3050.86	3048.06	3045.66
Altura de corte	0.76	0.75	0.73	0.85	0.69	0.71	1.43	0.63	0.67

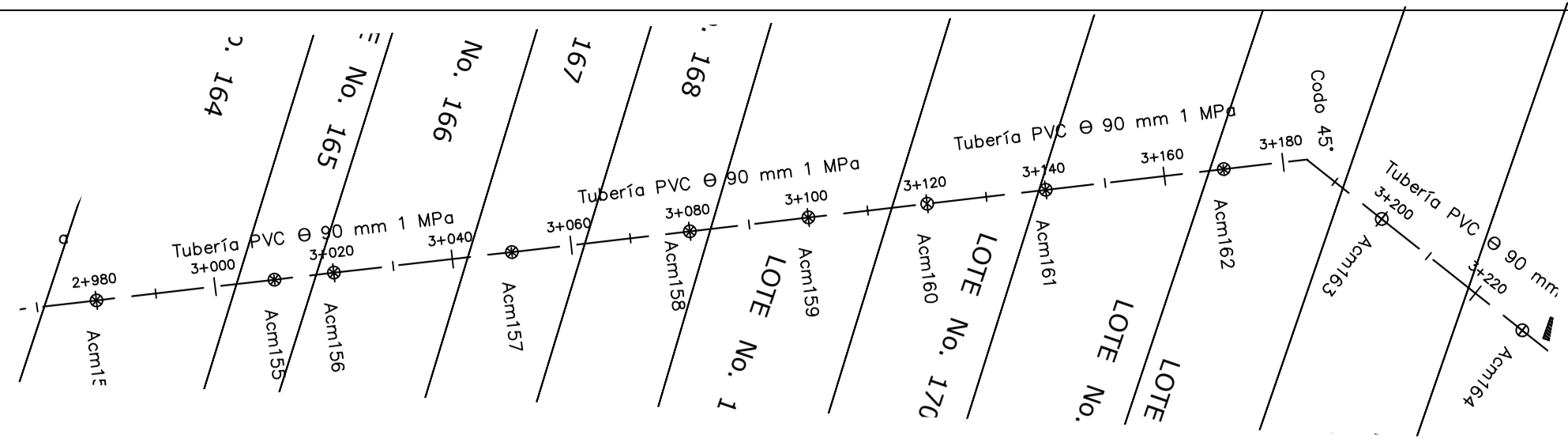
Progresiva	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880	2+890
Alineación		20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	20.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	40.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	14.01m PVC 1.25MPa Ø90mm	15.99m PVC 1.25MPa Ø90mm	10.00m PVC 1.25MPa Ø90mm	40.00m PVC 1.25MPa Ø90mm
Cota Terreno	3046.53	3043.47	3040.66	3038.21	3035.52	3032.98	3030.63	3028.97	3028.23
Cota Tubería	3045.66	3042.80	3039.99	3037.56	3034.94	3032.32	3029.86	3028.23	3027.41
Altura de corte	0.67	0.67	0.67	0.65	0.58	0.66	0.78	0.74	0.62

Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

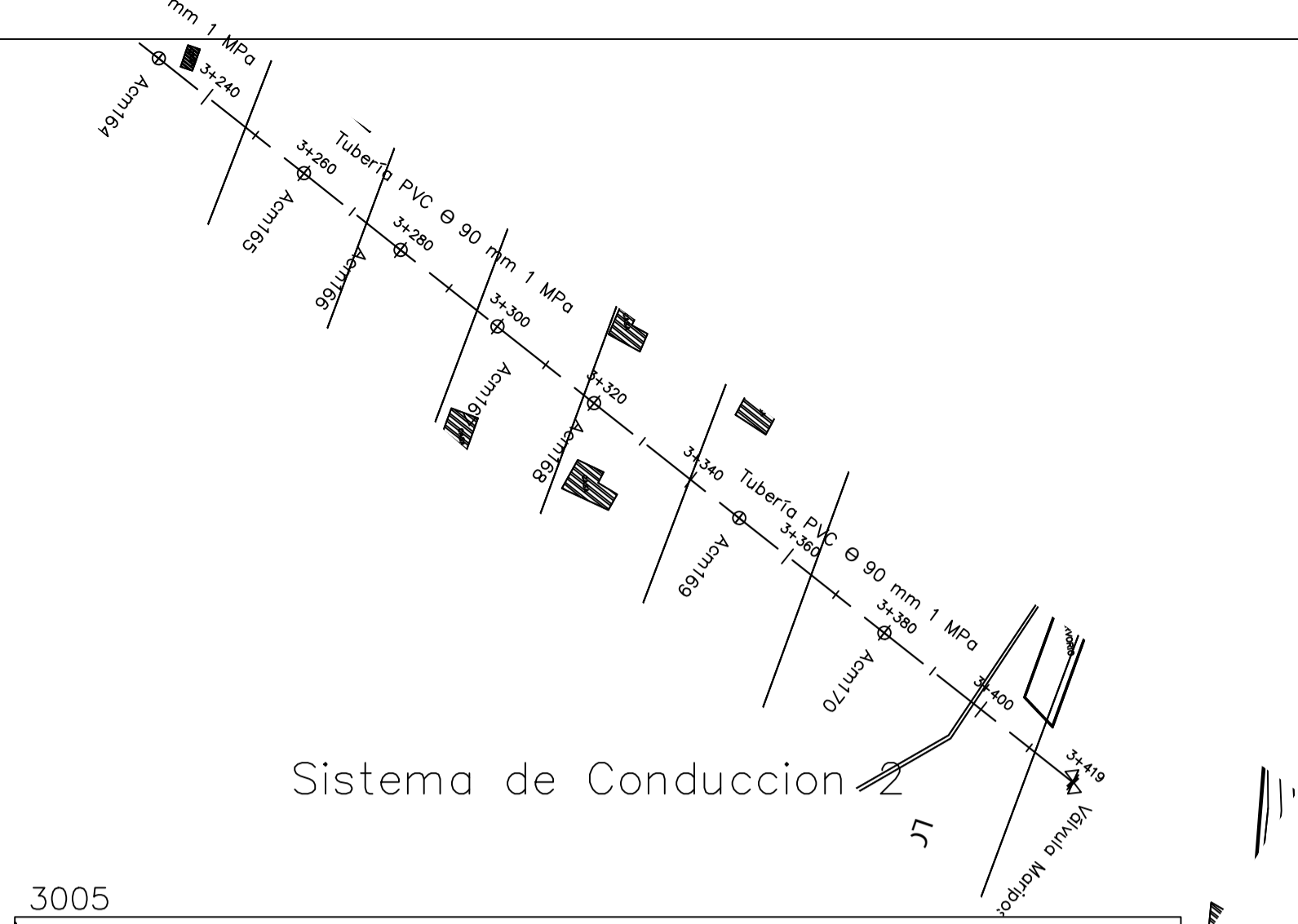
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica			
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 6/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100	Contiene:	Realizado: Douglas Cando
H: 1:1000	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal 2		Firma:



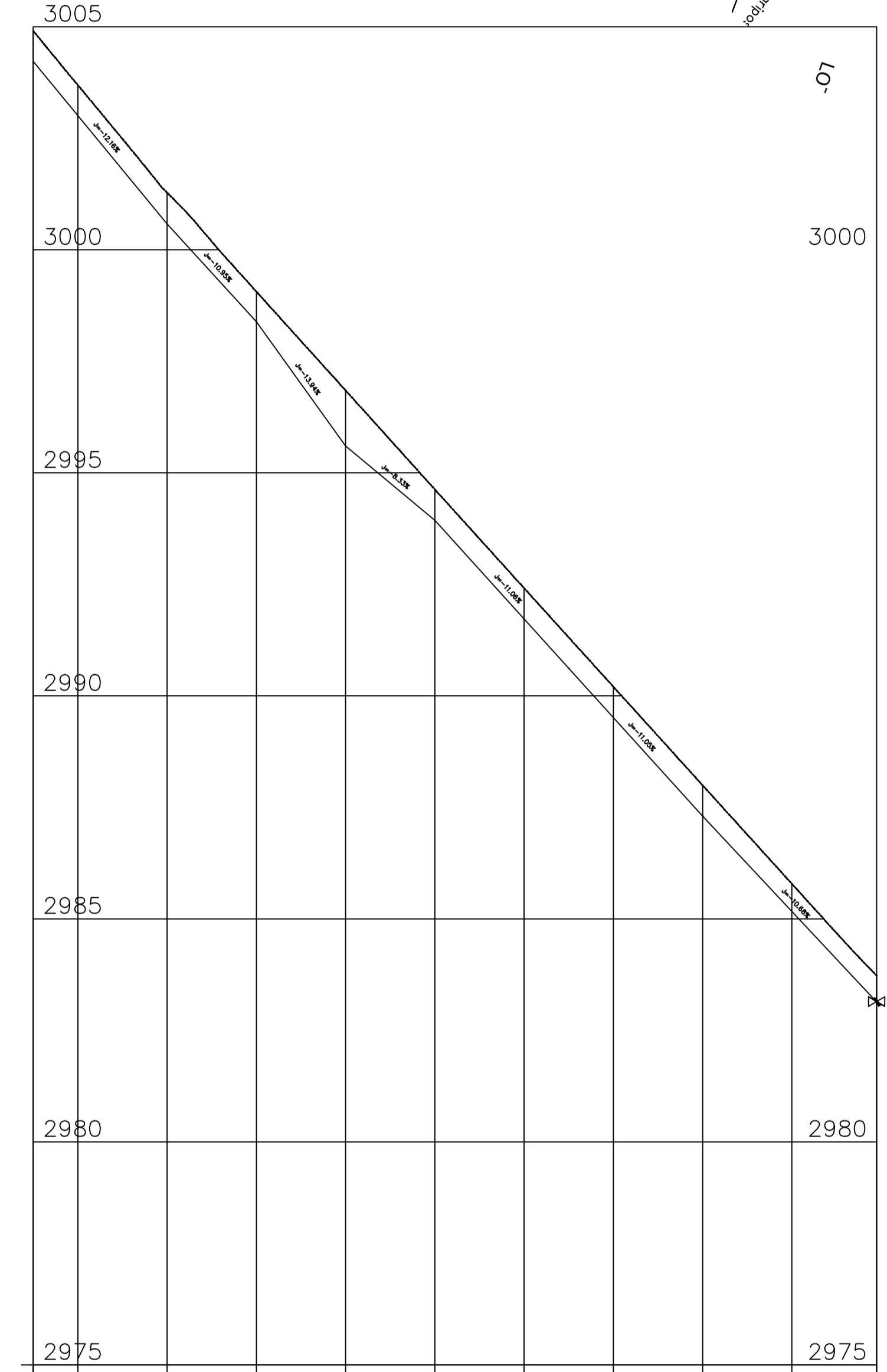
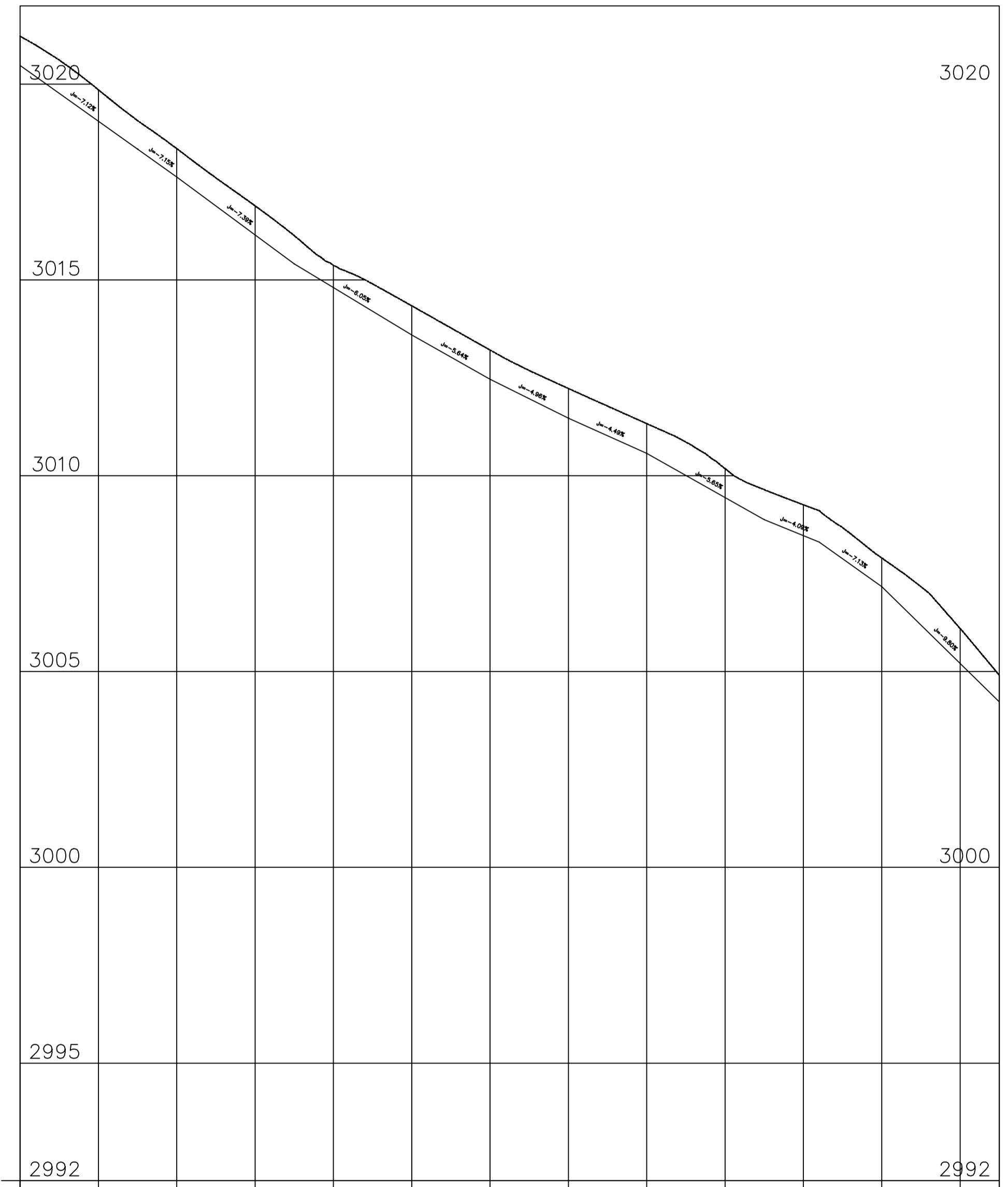
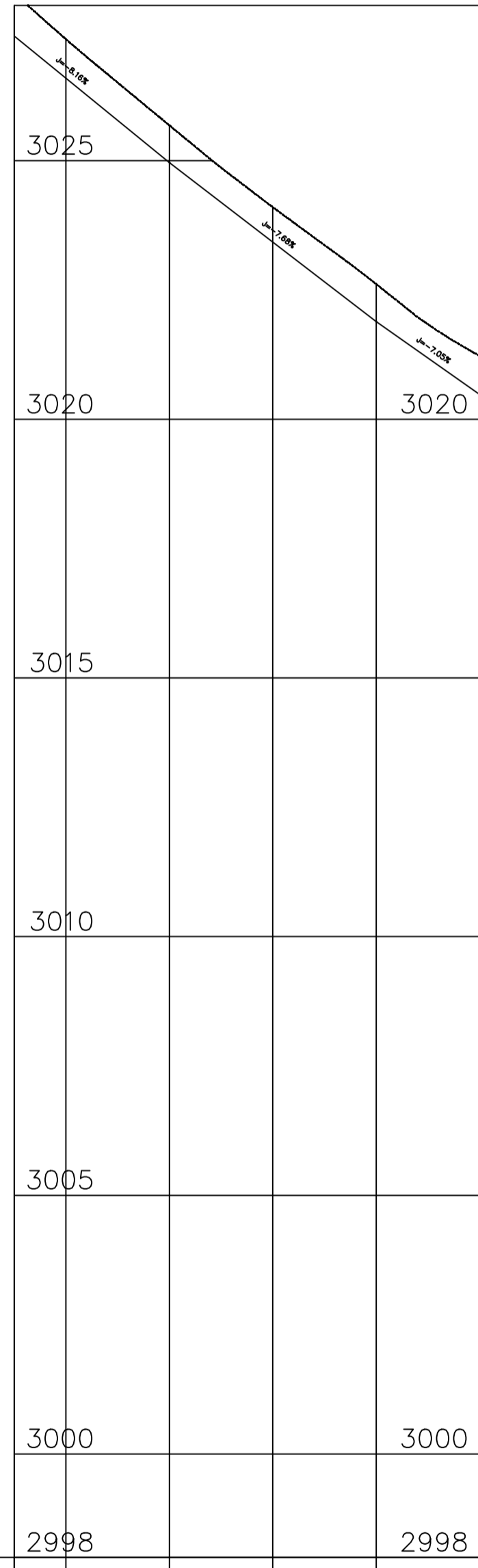
Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion 2



Sistema de Conduccion



Progresiva	2+880	2+900	2+920	2+940	2+960	2+980
Alineación		40.00m PVC 1.25MPa Ø=100mm		40.00m PVC 1.25MPa Ø=100mm		20.00m PVC 1.25MPa Ø=100mm
Cota Terreno	3028.23	3027.35	3025.68	3024.10	3022.62	3021.22
Cota Tubería	3027.41	3026.59	3024.96	3023.43	3021.89	3020.48
Altura de corte	0.82	0.75	0.72	0.68	0.73	0.74

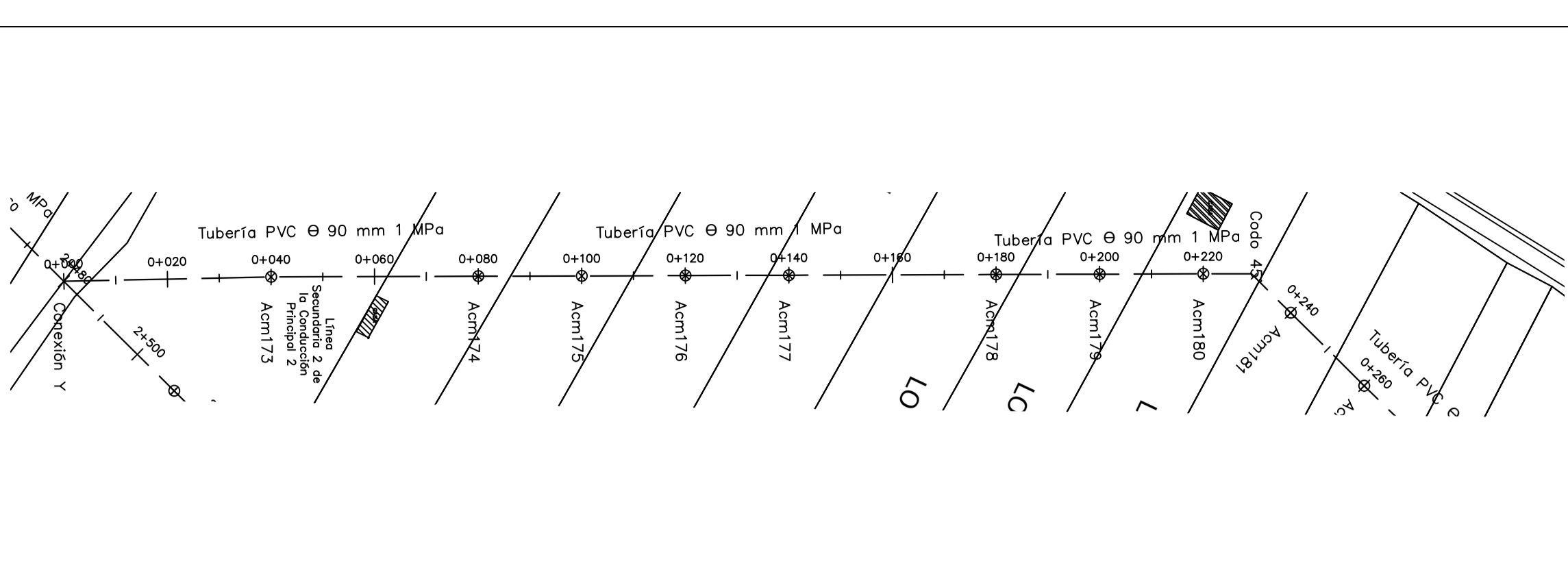
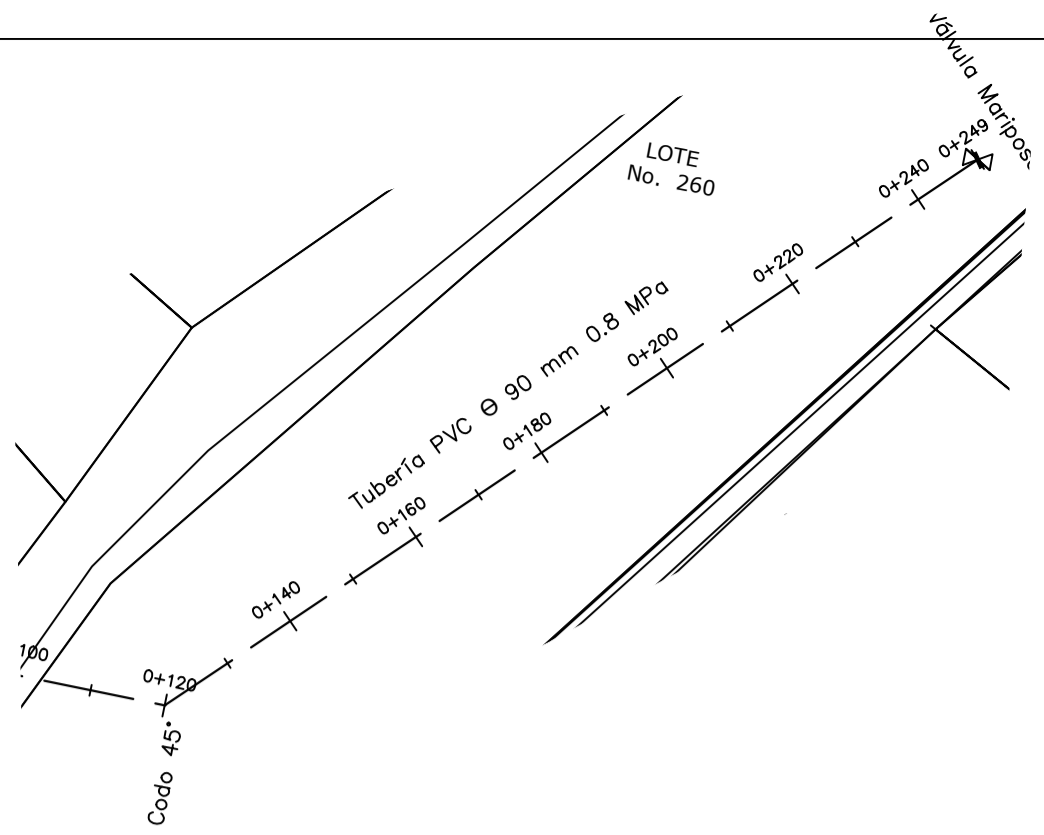
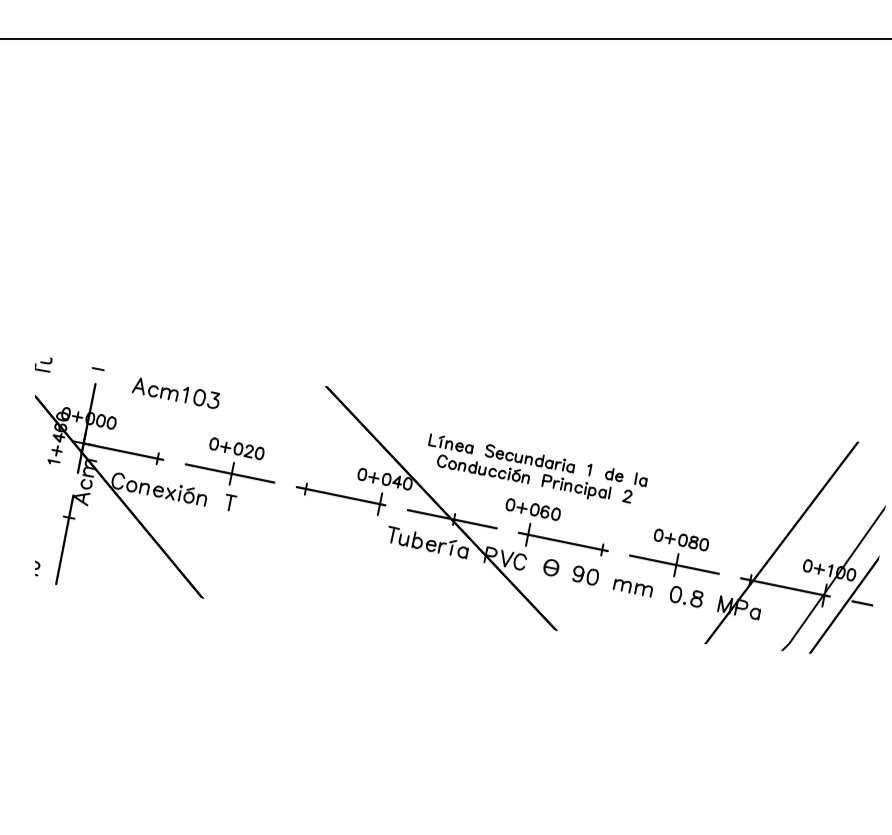
	2+980	3+000	3+020	3+040	3+060	3+080	3+100	3+120	3+140	3+160	3+180	3+200	3+220	3+230
Alineación		30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	10.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	14.01m PVC 1MPa Ø=100mm	15.99m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	
Cota Terreno	3021.22	3019.86	3018.35	3016.89	3015.37	3014.34	3013.21	3012.23	3011.33	3010.19	3009.26	3007.90	3006.10	3004.91
Cota Tubería	3020.48	3019.05	3017.63	3016.15	3014.80	3013.59	3012.46	3011.47	3010.57	3009.45	3008.47	3007.17	3005.21	3004.23
Altura de corte	0.74	0.80	0.73	0.74	0.57	0.75	0.75	0.76	0.76	0.74	0.79	0.73	0.89	0.68

	3+230	3+240	3+260	3+280	3+300	3+320	3+340	3+360	3+380	3+400	3+419.01
Alineación		30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	20.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm	30.00m PVC 1MPa Ø=100mm
Cota Terreno	3004.91	3003.69	3001.28	2999.06	2996.85	2994.63	2992.41	2990.20	2987.99	2985.79	2983.73
Cota Tubería	3004.23	3003.01	3000.58	2998.39	2996.00	2993.94	2991.72	2989.51	2987.30	2985.17	2983.14
Altura de corte	0.68	0.68	0.70	0.67	1.25	0.69	0.69	0.69	0.69	0.62	0.59

Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

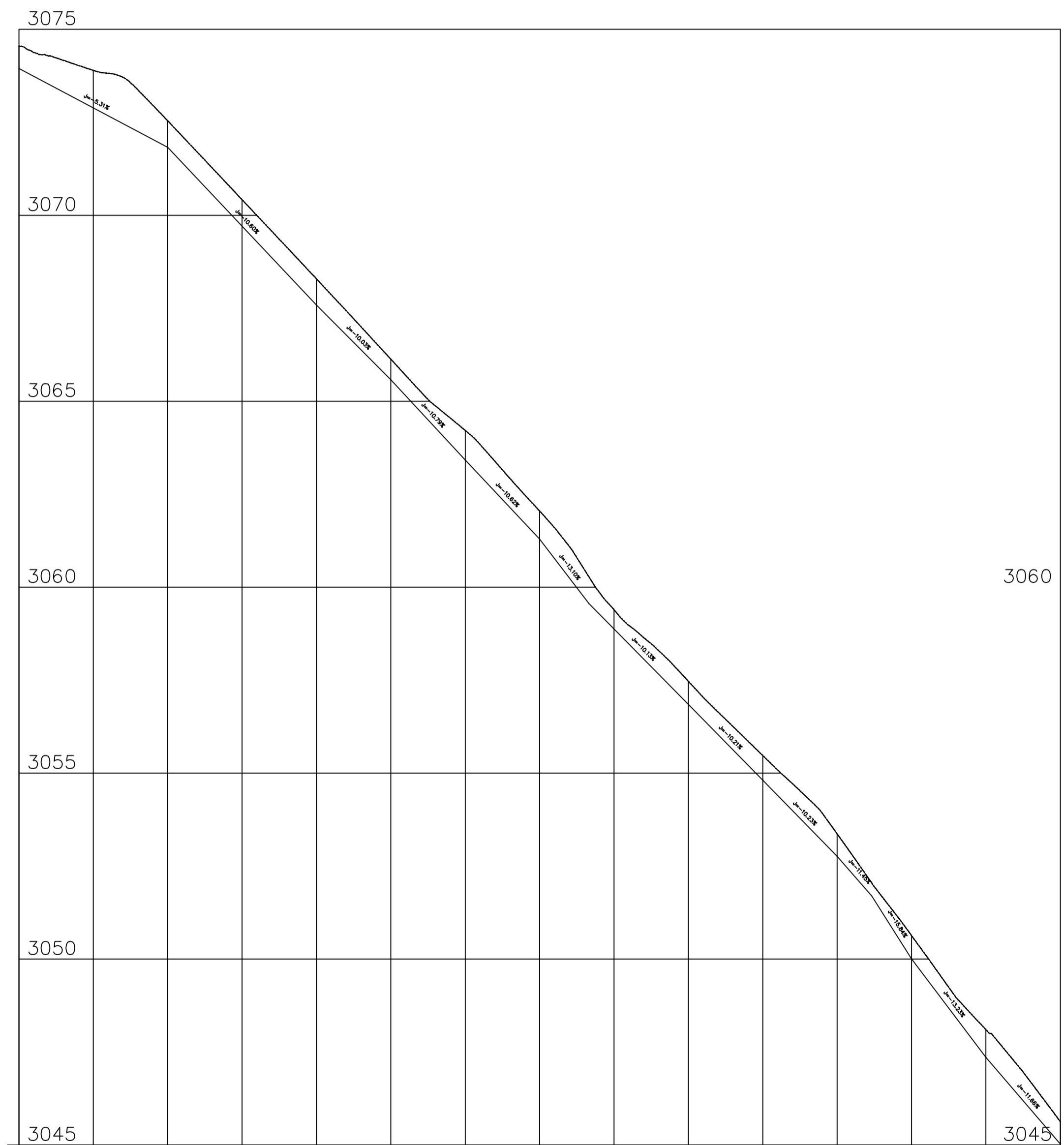
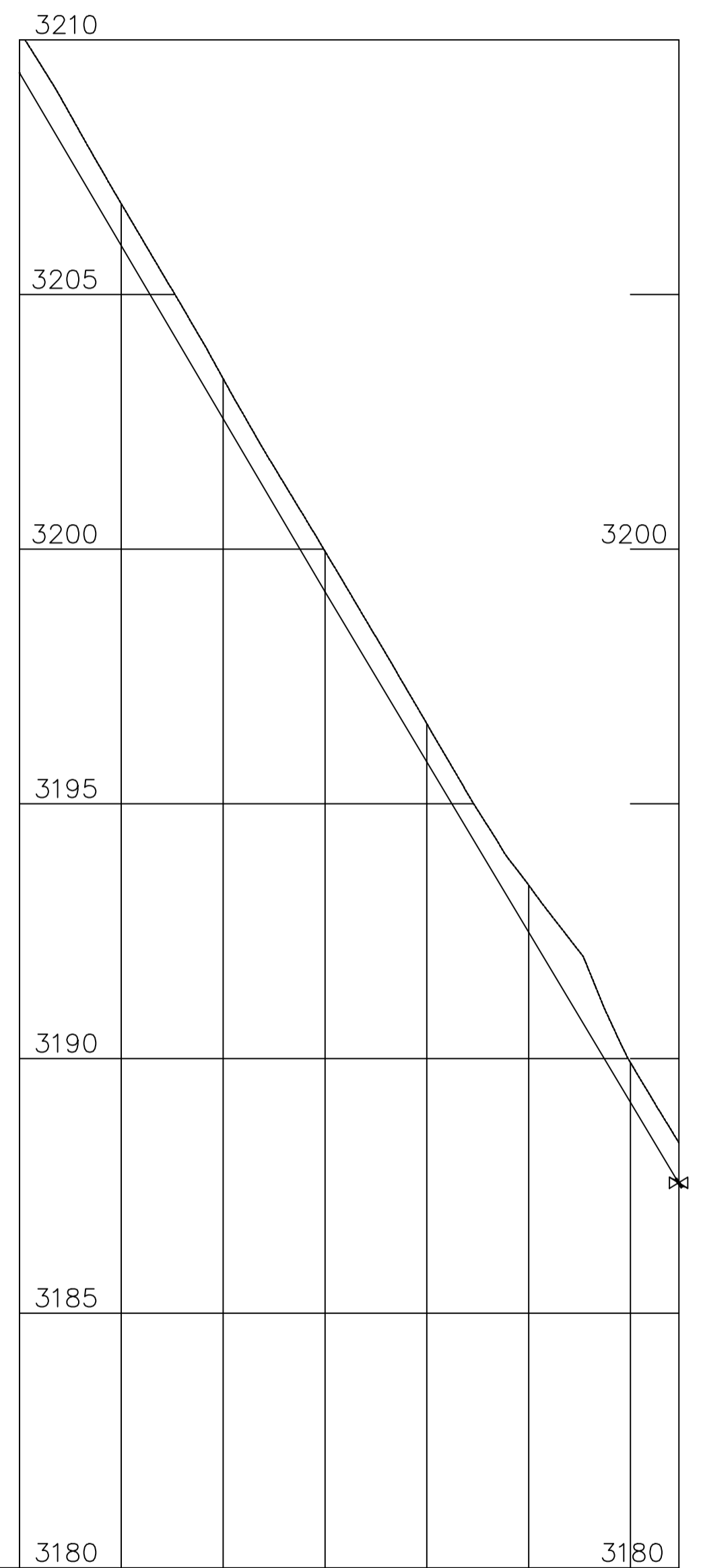
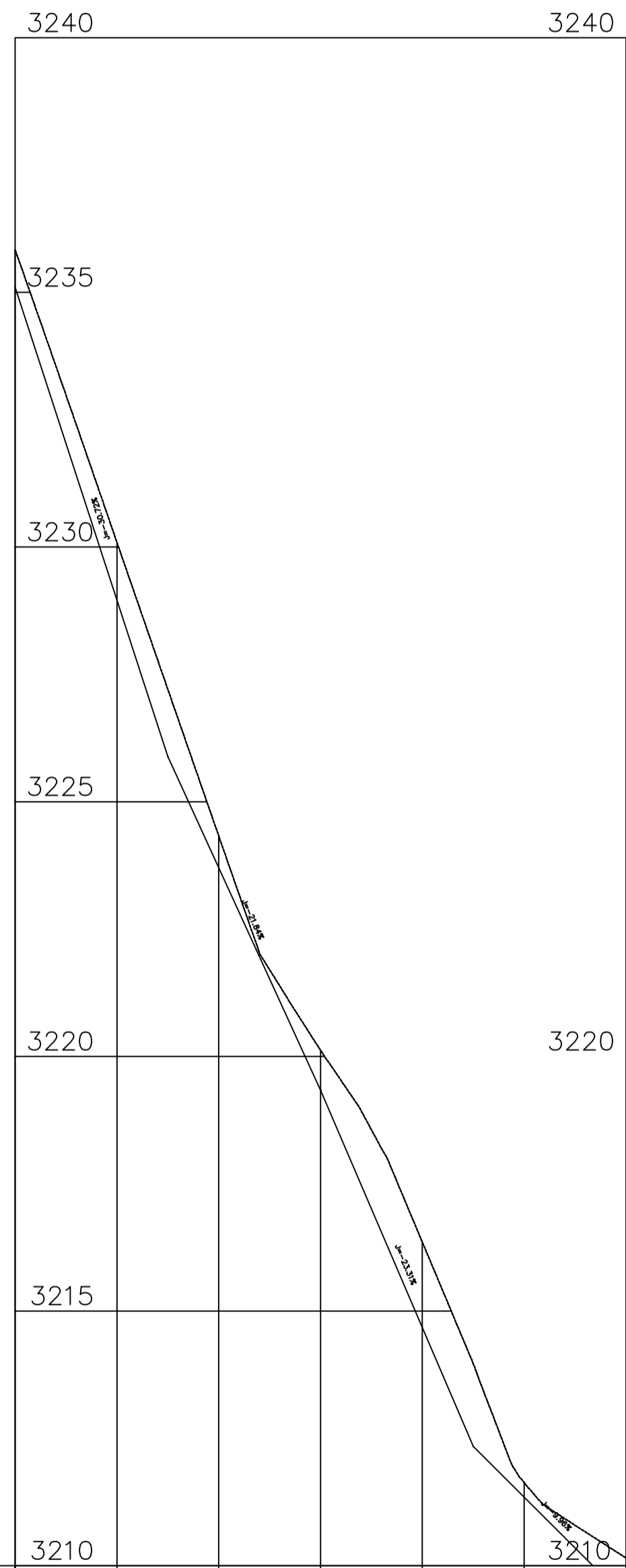
Fecha: 07/07/2021	Firma:	
Dibujado: Douglas Cando		Lámina n: 7/9.
Revisado: Ing. Fabian Morales		Realizado: Douglas Cando
Escala: V: 1:100 H: 1:100	Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal 2	Firma:



Sistema 2 (Linea Secundaria 2)

Sistema 2 (Linea Secundaria 2)

Sistema 2 (Linea Secundaria 3)



Progresiva	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
Alineación	120.00m PVC 1MPa Ø=90mm				
Altura de corte	0.73	1.13	0.62	0.78	1.68
Cota Terreno	3235.82	3230.09	3224.33	3220.12	3216.35
Cota Tubería	3225.10	3228.96	3223.70	3219.33	3214.67

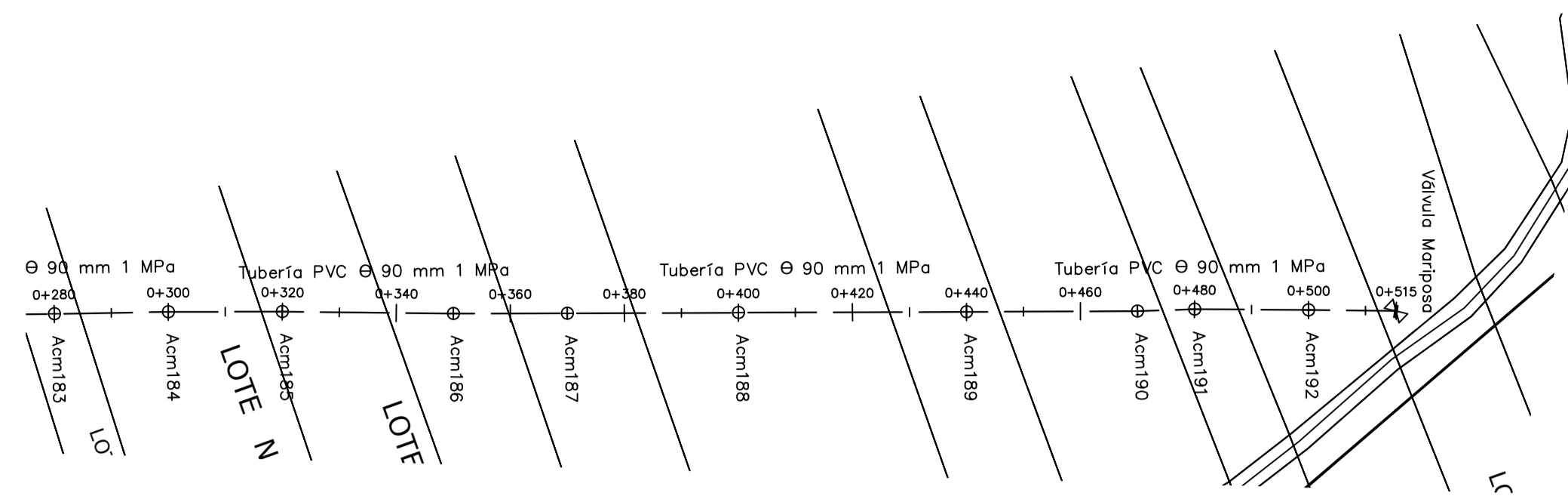
Progresiva	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+245.50
Alineación	120.00m PVC 1MPa Ø=90mm							
Altura de corte	0.60	1.01	0.72	0.72	0.71	0.56	0.80	0.75
Cota Terreno	3210.15	3205.96	3202.56	3199.96	3195.82	3192.48	3189.92	3185.63
Cota Tubería	3209.35	3205.96	3202.56	3199.96	3195.82	3192.48	3189.92	3185.63

Progresiva	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260
Alineación	40.00m PVC 1MPa Ø=90mm	40.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	40.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	9.30m PVC 1MPa Ø=90mm	13.70m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm	20.00m PVC 1MPa Ø=90mm
Altura de corte	0.60	1.01	0.72	0.72	0.71	0.56	0.80	0.75	0.52	0.62	0.66	0.60	0.63
Cota Terreno	3074.55	3073.90	3072.54	3070.42	3068.29	3066.13	3064.22	3062.05	3059.40	3057.47	3055.47	3053.37	3050.63
Cota Tubería	3073.95	3072.89	3071.83	3069.70	3067.58	3065.58	3063.42	3061.30	3058.88	3056.85	3054.81	3052.76	3048.10

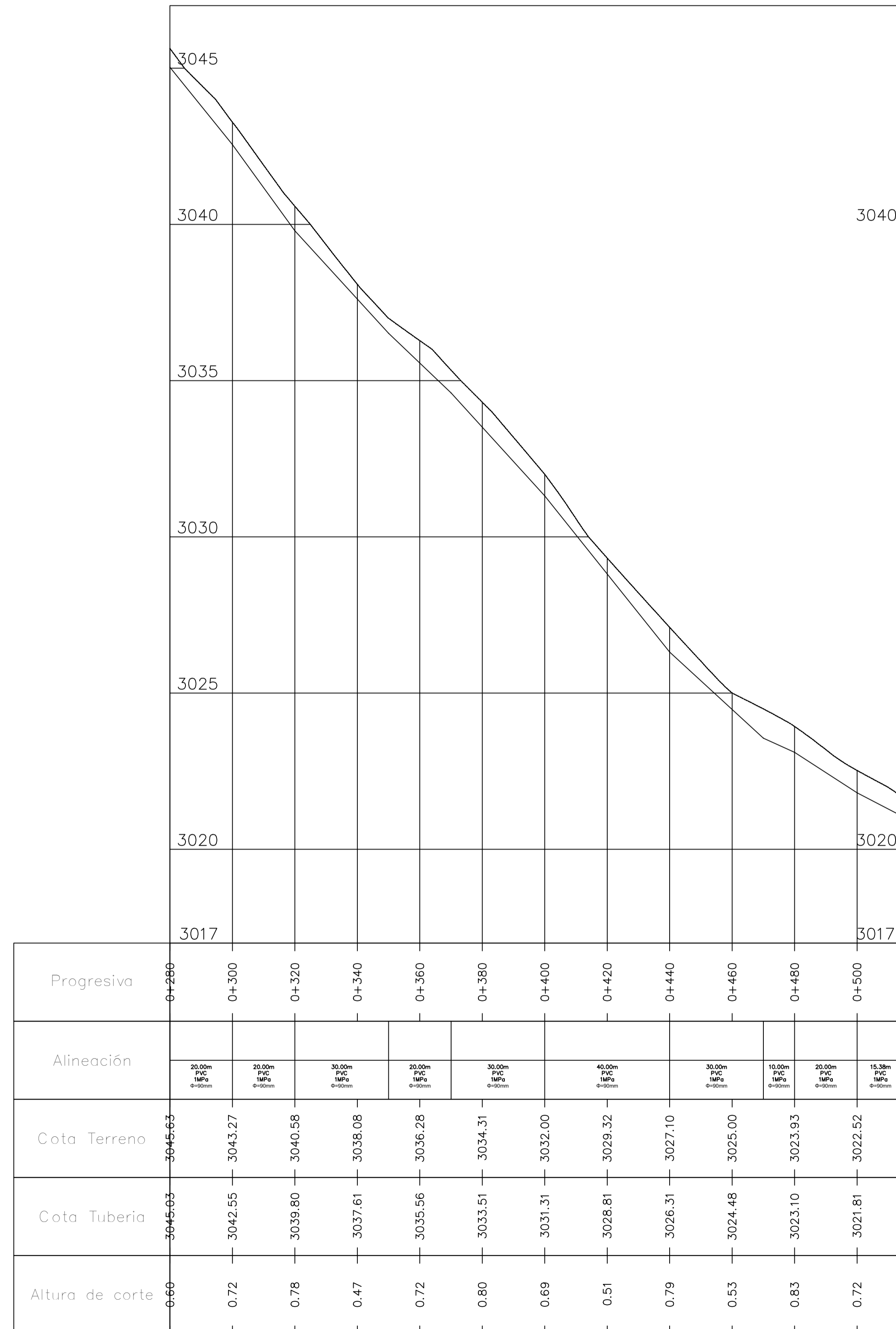
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 8/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100	Contiene:	Realizado: Douglas Cando
H: 1:1000	Alineamiento y perfil línea secundaria 2 y 3 de la línea de conducción principal 2		Firma:

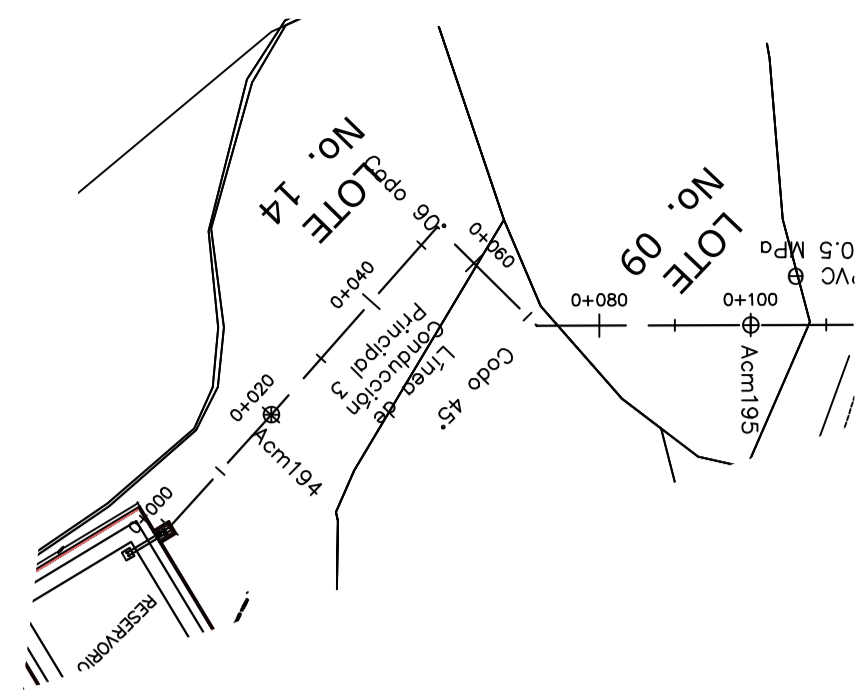


Sistema 2 (Linea Secundaria 3)

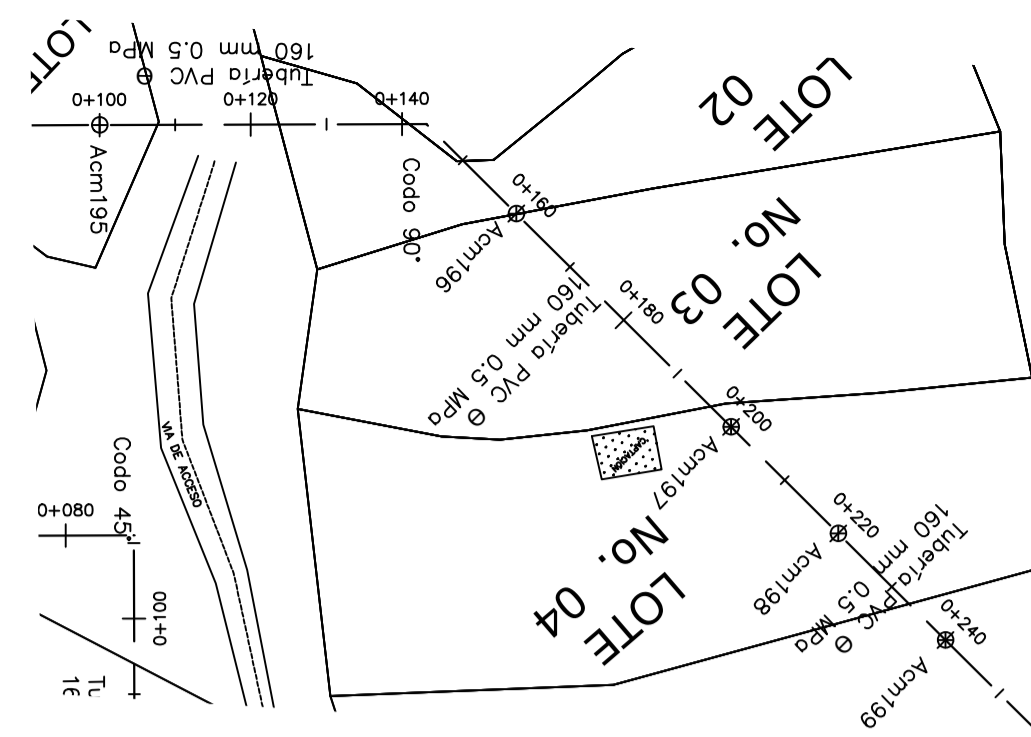


Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

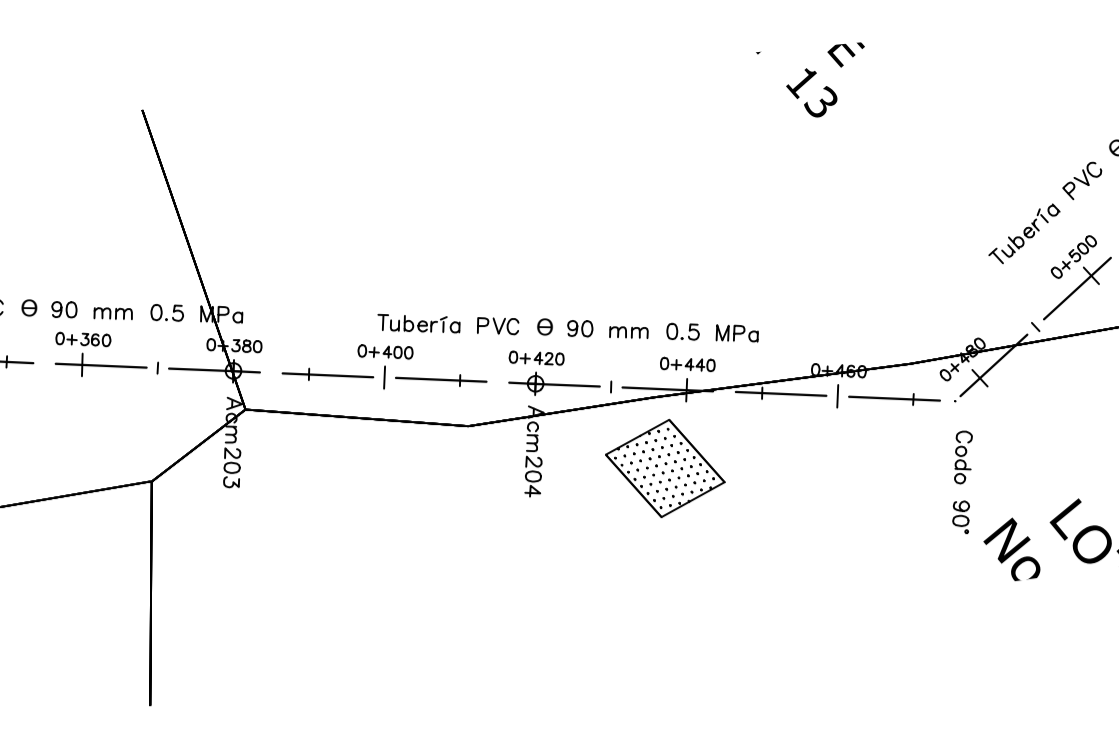
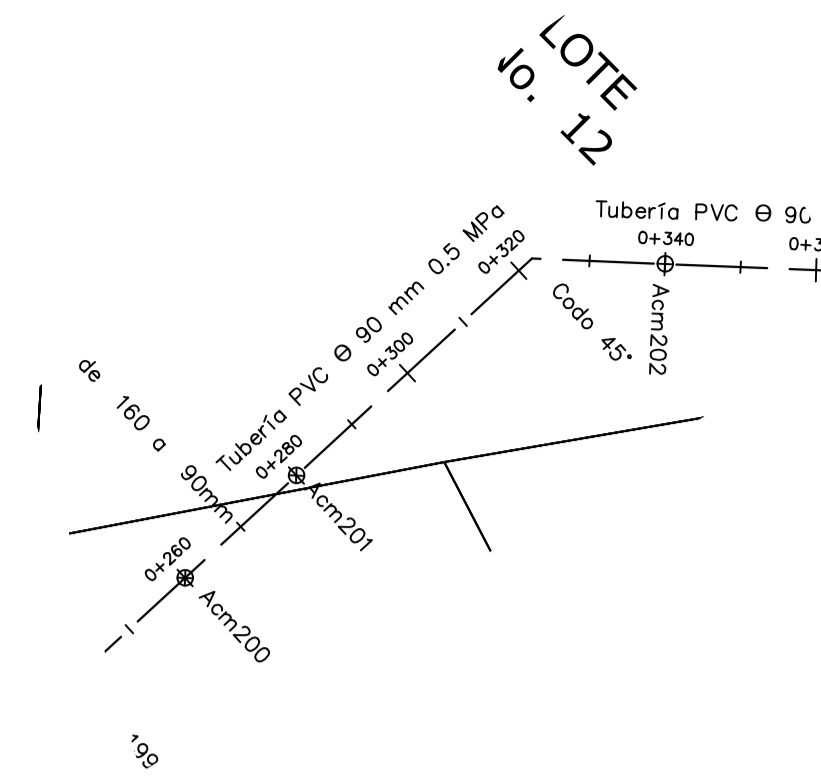
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica		
Fecha	07/07/2021	Firma:
Dibujado:	Douglas Cando	Lámina n: 9/9.
Revisado:	Ing. Fabian Morales	
Escala:	V: 1:100 H: 1:1000	Realizado: Douglas Cando
Contiene: Alineamiento y perfil línea secundaria 2 y 3 de la línea de conducción principal 2		Firma:



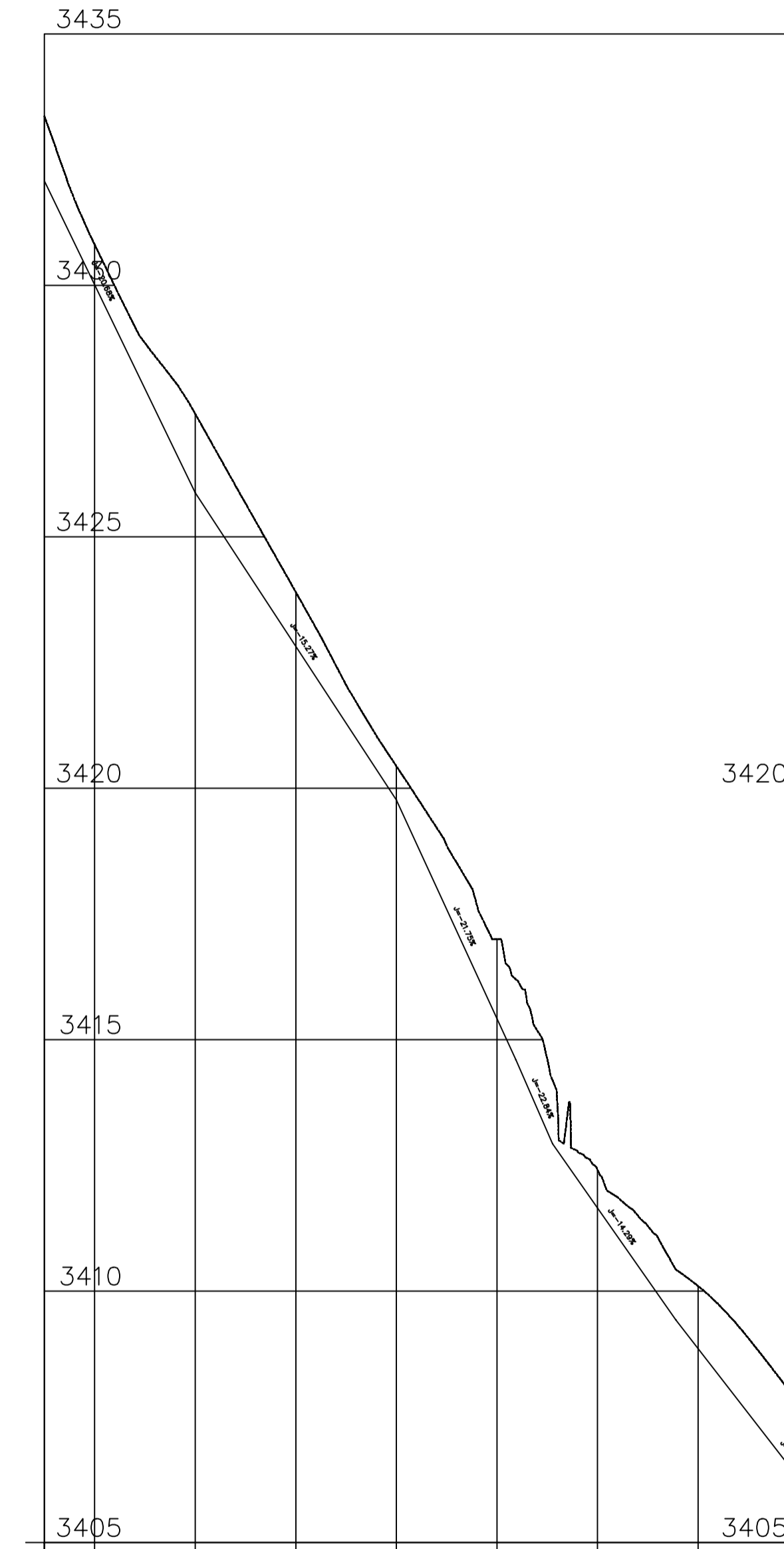
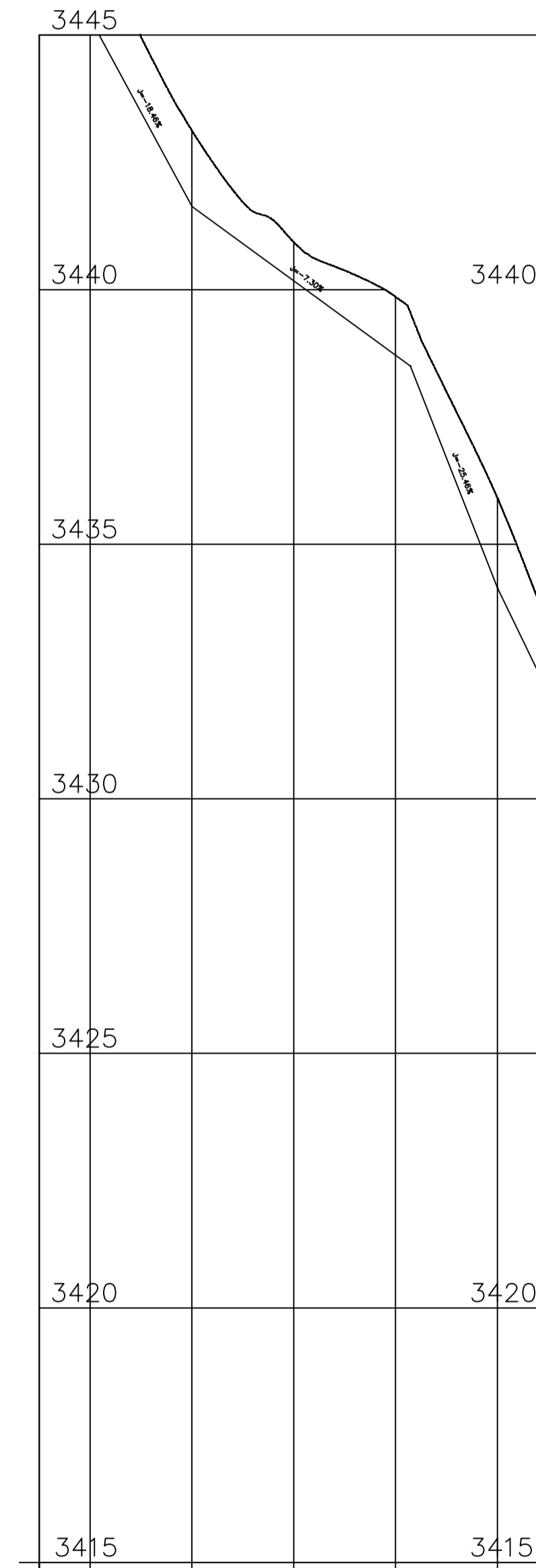
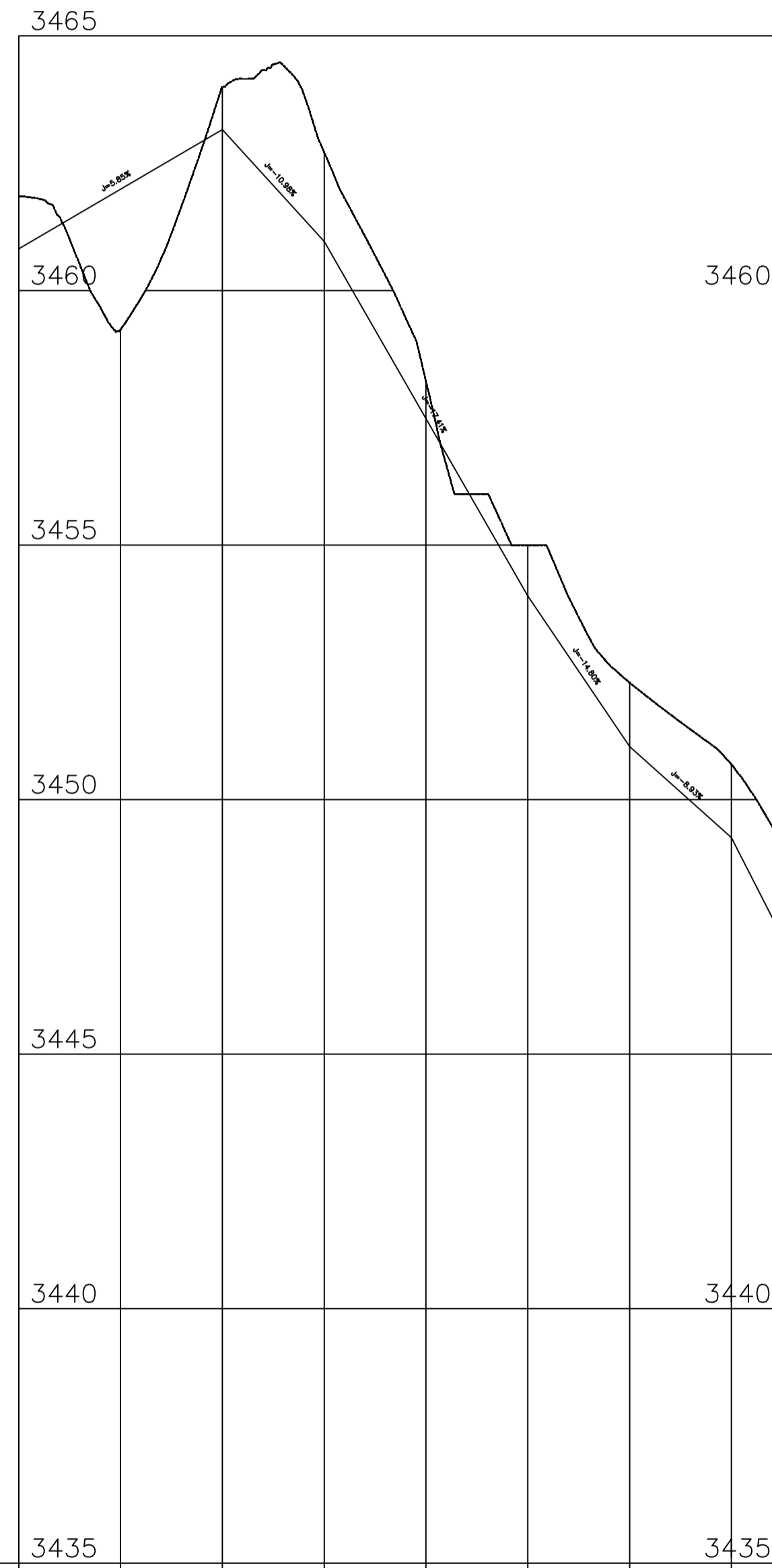
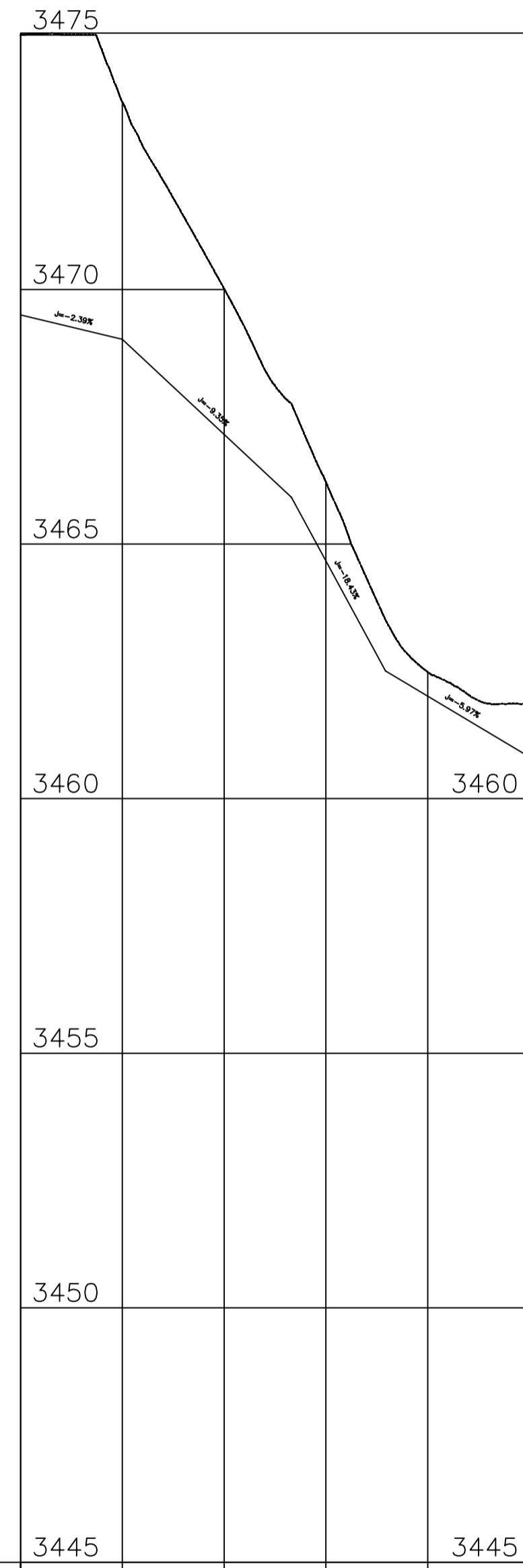
Sistema 3 Línea de Conduccion



Sistema 3 Línea de Conduccion



Sistema 3 Línea de Conduccion



Progresiva	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
Alineación	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">20.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">33.14m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">18.50m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">28.29m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> </div>					
Cota Terreno	3475.00	3473.68	3470.01	3466.22	3462.49	3461.85
Cota Tubería	3469.02	3467.15	3464.67	3462.01	3460.82	3460.82
Altura de corte	4.66	2.86	1.56	0.48	1.04	

Progresiva	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+250
Alineación	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">43.20m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">18.80m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">40.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">20.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">20.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">20.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> </div>								
Cota Terreno	3461.85	3459.23	3464.00	3462.71	3458.20	3455.00	3452.30	3450.69	3449.11
Cota Tubería	3460.82	3461.99	3463.16	3460.96	3457.48	3454.00	3451.04	3449.25	3447.29
Altura de corte	1.04	0.84	1.75	0.72	1.00	1.26	1.44	1.82	

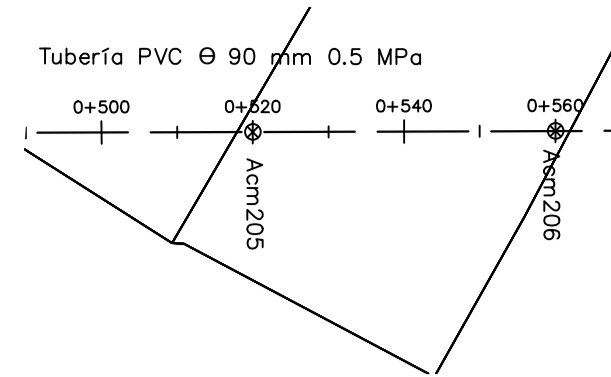
Progresiva	0+250	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+350
Alineación	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">20.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">20.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">42.33m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">17.61m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">40.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> </div>						
Cota Terreno	3449.11	3446.98	3443.13	3440.93	3439.86	3435.92	3433.36
Cota Tubería	3447.29	3445.32	3441.63	3440.17	3438.71	3434.15	3432.98
Altura de corte	1.82	1.65	1.49	0.76	1.15	1.77	1.29

Progresiva	0+350	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500
Alineación	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">40.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">40.00m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">55.52m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> <div style="width: 15%;">44.40m PVC Ø 90mm 0.5MPa</div> </div>								
Cota Terreno	3433.36	3430.81	3427.44	3423.90	3420.44	3417.00	3412.41	3410.10	3407.78
Cota Tubería	3432.98	3430.01	3425.87	3422.82	3419.77	3415.42	3411.65	3408.86	3406.28
Altura de corte	1.29	0.80	1.57	1.08	0.67	1.58	0.76	1.24	1.50

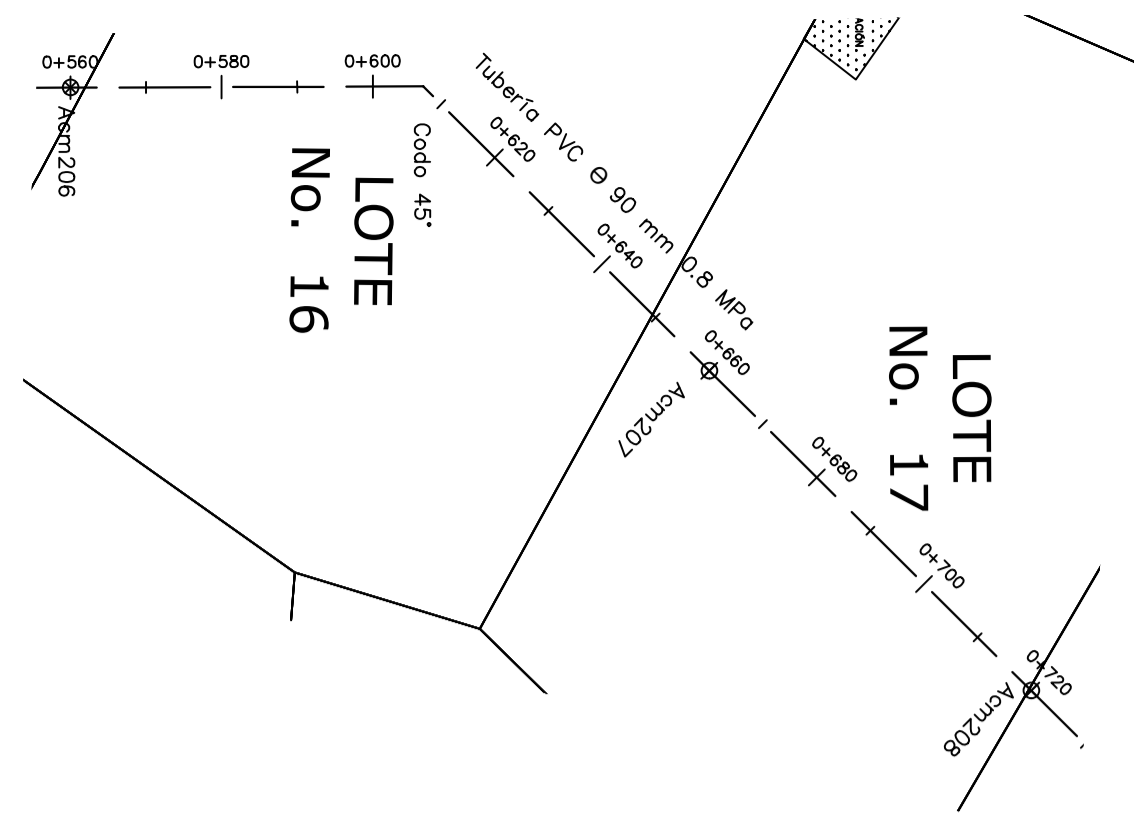
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

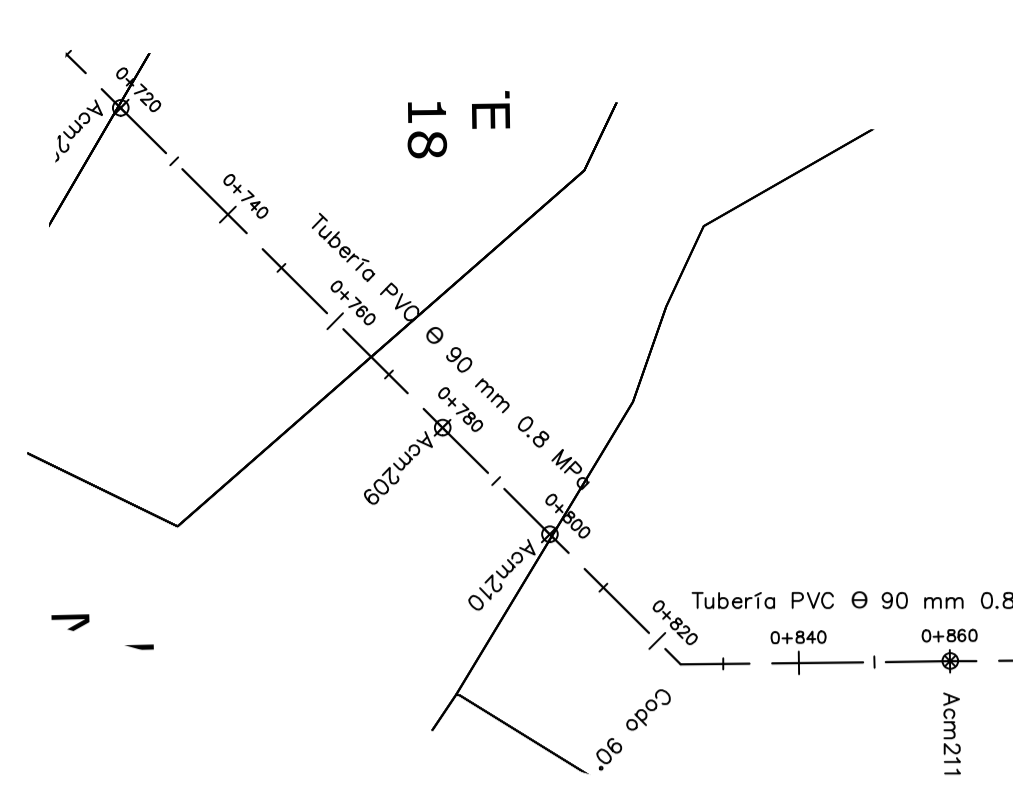
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 1/6.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	Contiene:		Realizado: Douglas Cando
V: 1:100	Alteamiento y perfil de la línea de conducción principal		Firma:
H: 1:1000			



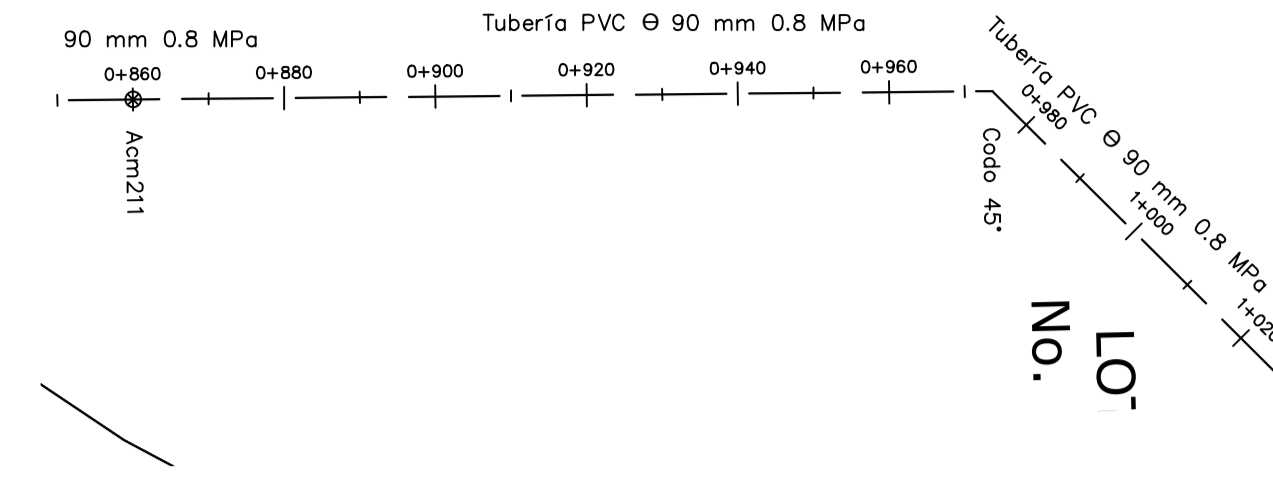
Sistema 3 Línea de Conduccion



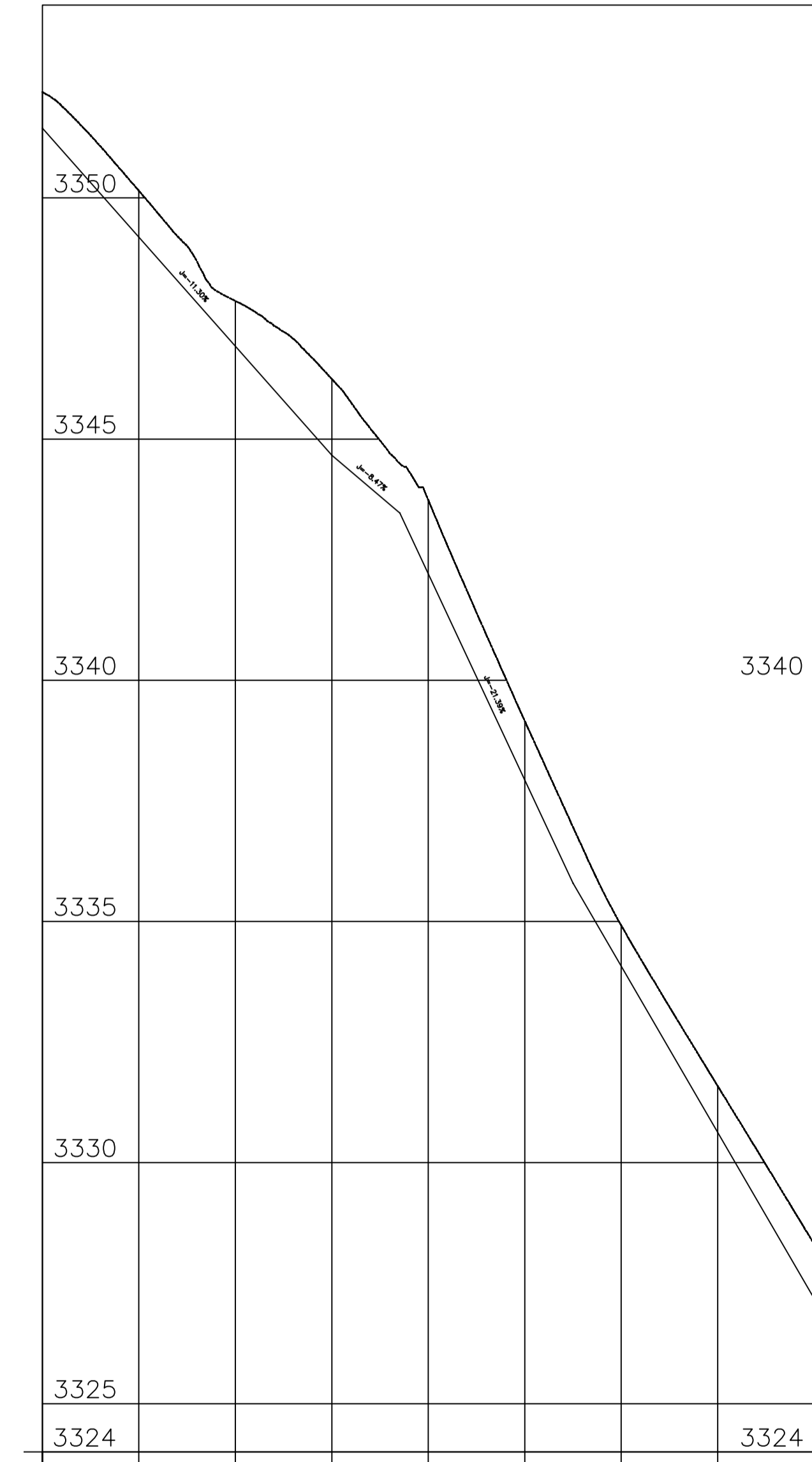
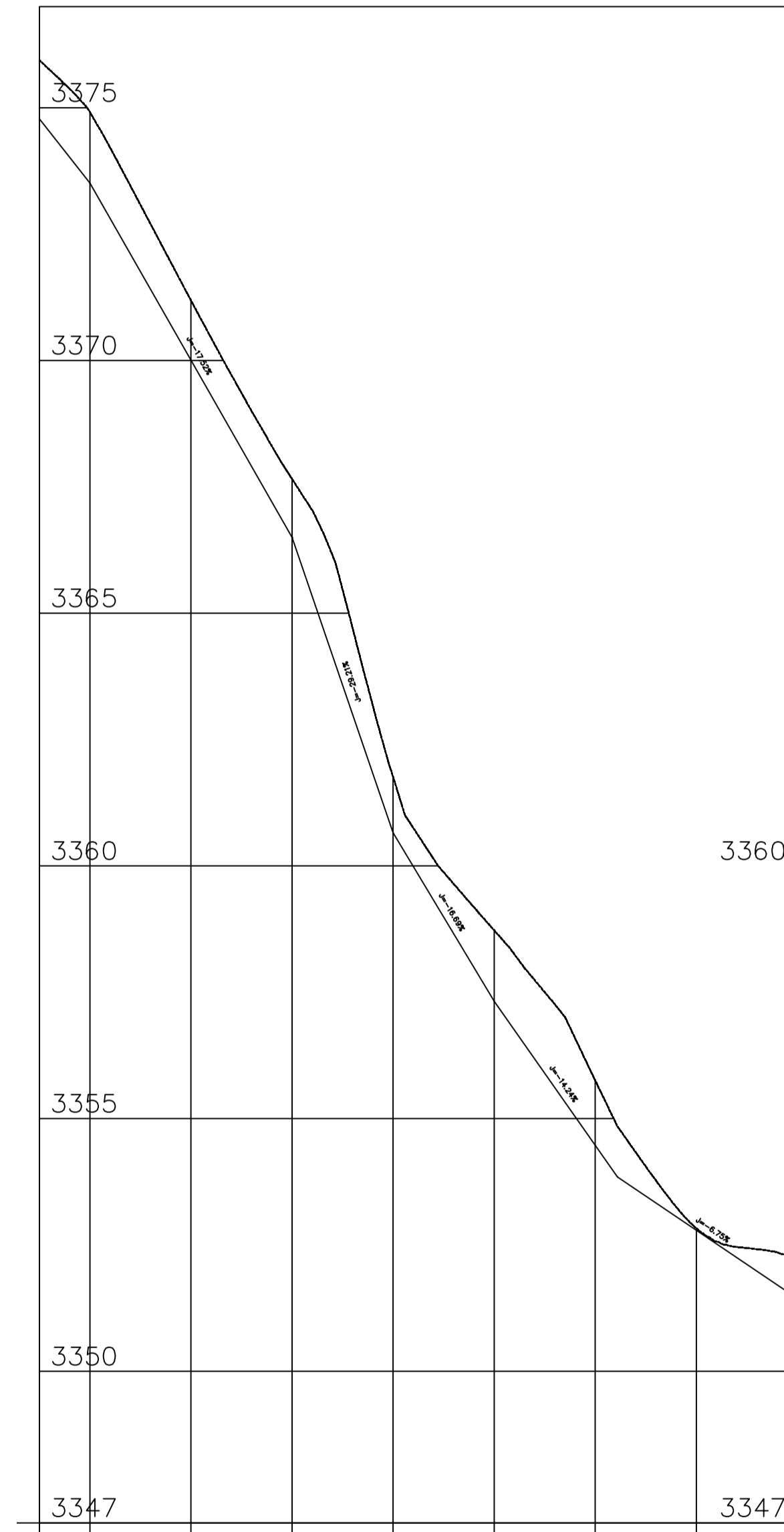
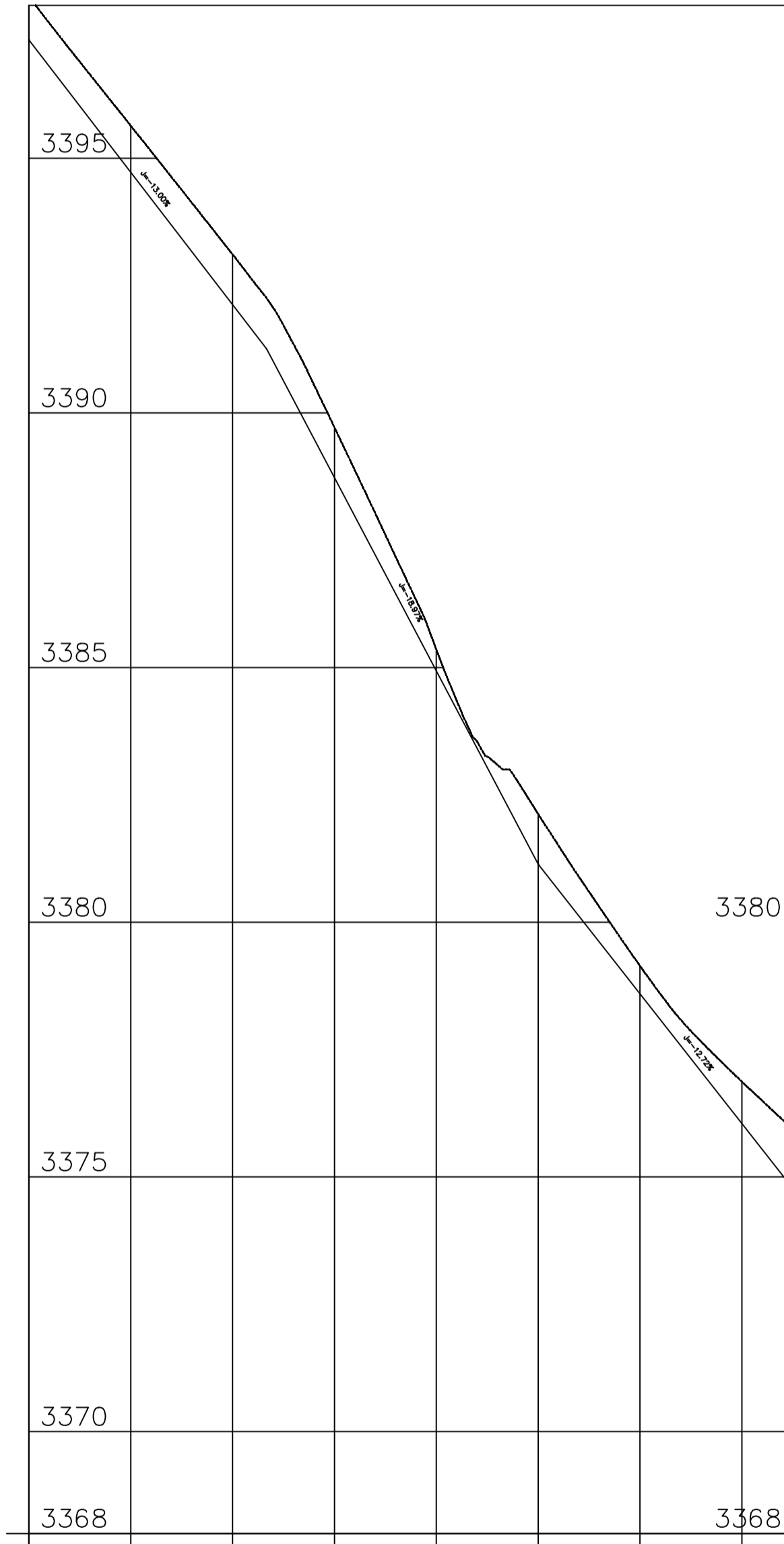
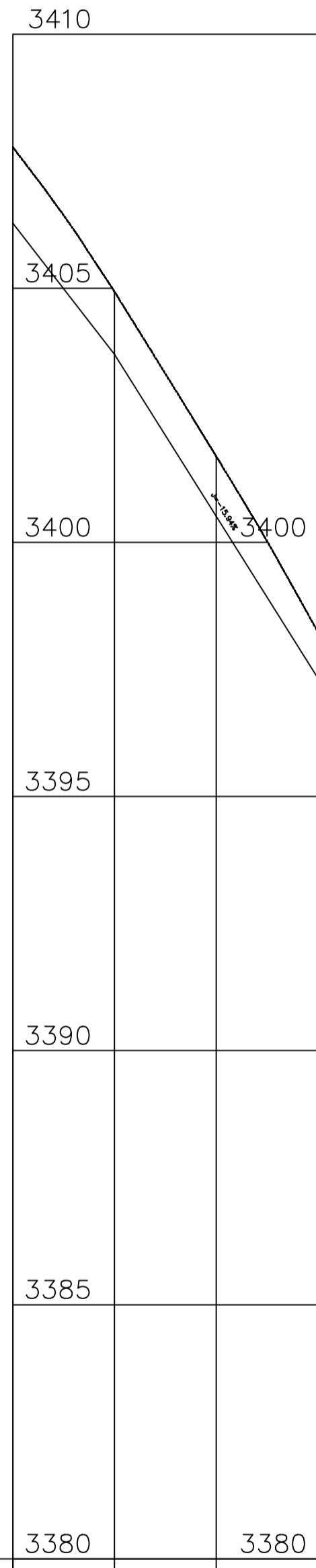
Sistema 3 Línea de Conduccion



Sistema 3 Línea de Conduccion



Sistema 3 Línea de Conduccion



Progresiva	0+500	0+520	0+540	0+560
Alineación	44.00m PVC Ø=90mm	38.00m PVC Ø=90mm		
Cota Terreno	3407.78	3404.93	3401.69	3398.24
Cota Tubería	3406.28	3403.70	3400.51	3397.32
Altura de corte	1.50	1.23	1.18	0.91

Progresiva	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+710
Alineación		46.00m PVC Ø=90mm		52.00m PVC Ø=90mm		60.00m PVC Ø=90mm			
Cota Terreno	3395.24	3395.64	3393.11	3389.72	3385.35	3382.13	3379.14	3376.87	3375.94
Cota Tubería	3397.32	3394.72	3392.12	3388.73	3384.93	3381.14	3378.60	3376.05	3374.78
Altura de corte	0.91	0.91	0.99	0.99	0.42	0.99	0.55	0.82	1.16

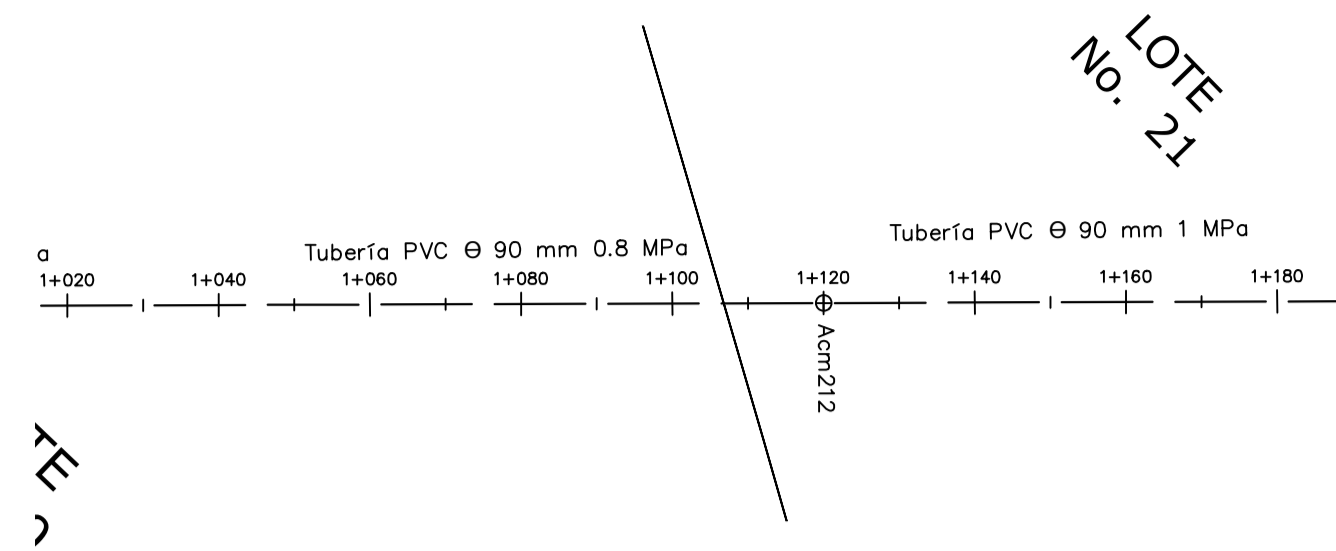
Progresiva	0+710	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860
Alineación		60.00m PVC Ø=90mm		60.00m PVC Ø=90mm	20.00m PVC Ø=90mm	24.00m PVC Ø=90mm		36.00m PVC Ø=90mm	
Cota Terreno	3375.94	3374.91	3371.19	3367.65	3361.76	3358.72	3355.75	3352.83	3352.20
Cota Tubería	3374.78	3373.51	3370.00	3366.50	3360.66	3357.32	3354.47	3352.79	3351.44
Altura de corte	1.16	1.41	1.18	1.16	1.10	1.40	1.28	0.03	0.75

Progresiva	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020
Alineación				110.00m PVC Ø=90mm			140.00m PVC Ø=90mm		
Cota Terreno	3352.20	3350.15	3347.86	3346.25	3343.74	3339.16	3334.92	3331.59	3328.31
Cota Tubería	3351.44	3349.18	3346.92	3344.66	3342.21	3337.93	3334.07	3330.62	3327.18
Altura de corte	0.75	0.97	0.94	1.58	1.53	1.22	0.85	0.96	1.13

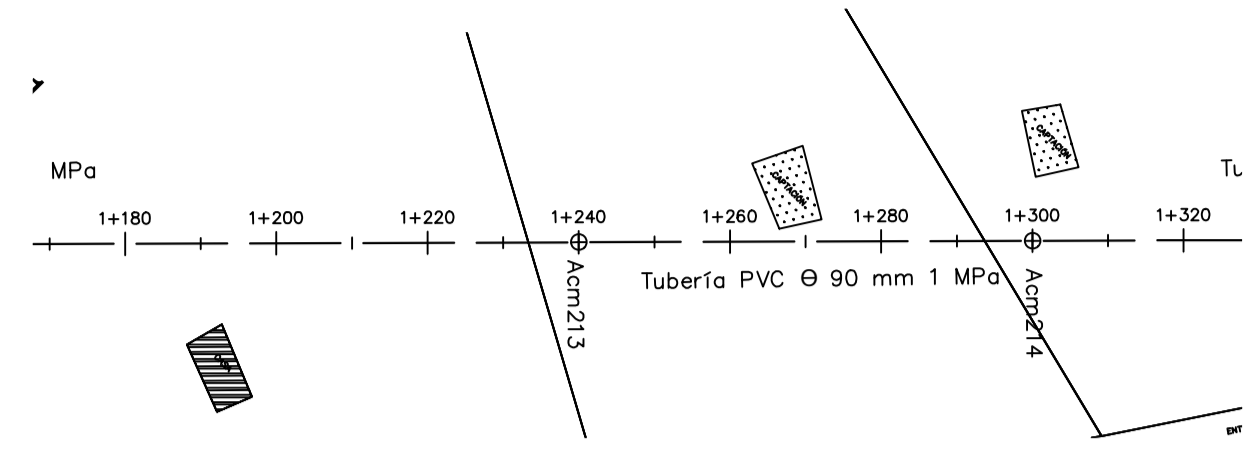
Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

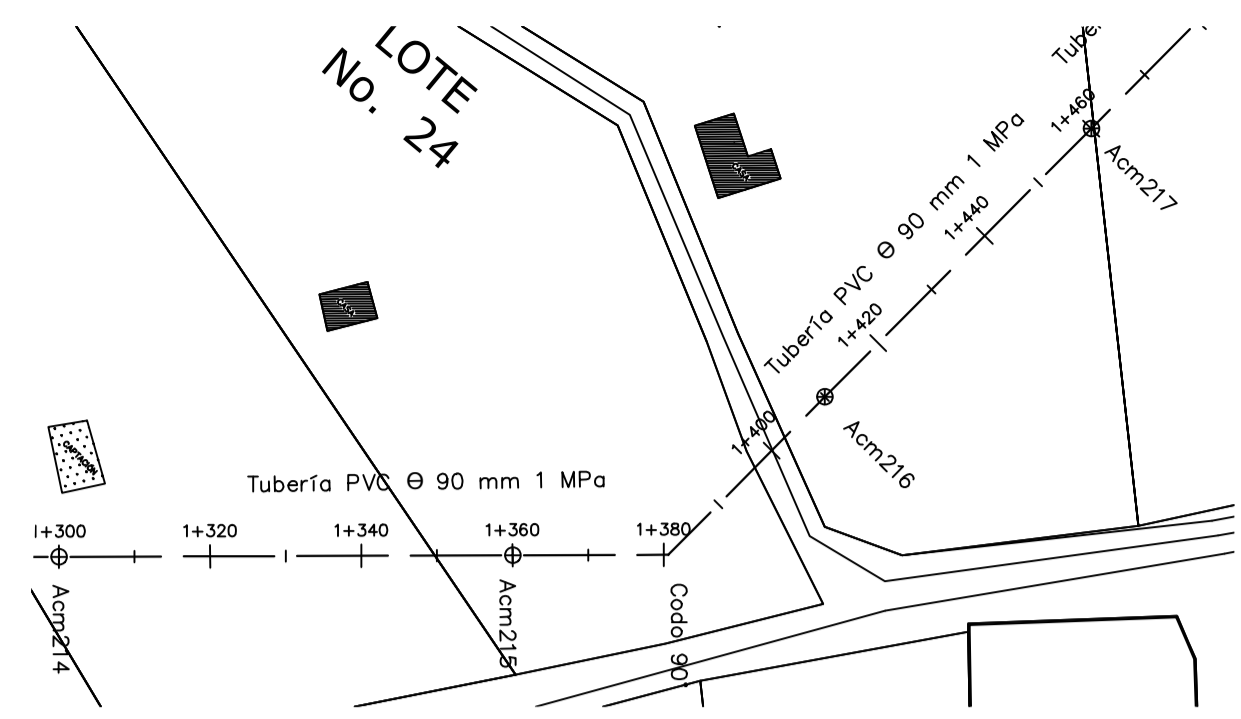
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 2/6.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100	Contiene:	Realizado: Douglas Cando
H: 1:1000	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal		Firma:



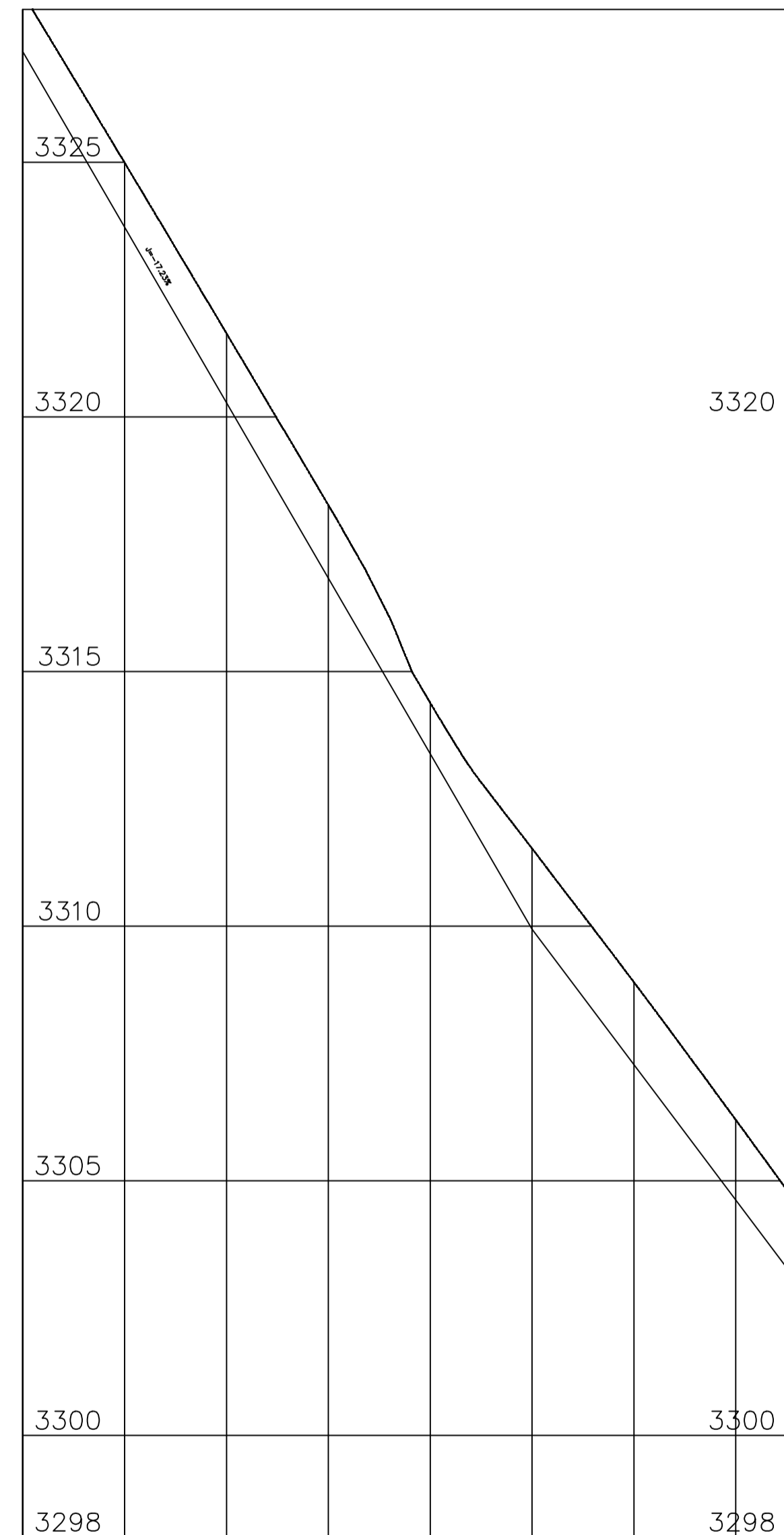
Sistema 3 Línea de Conduccion



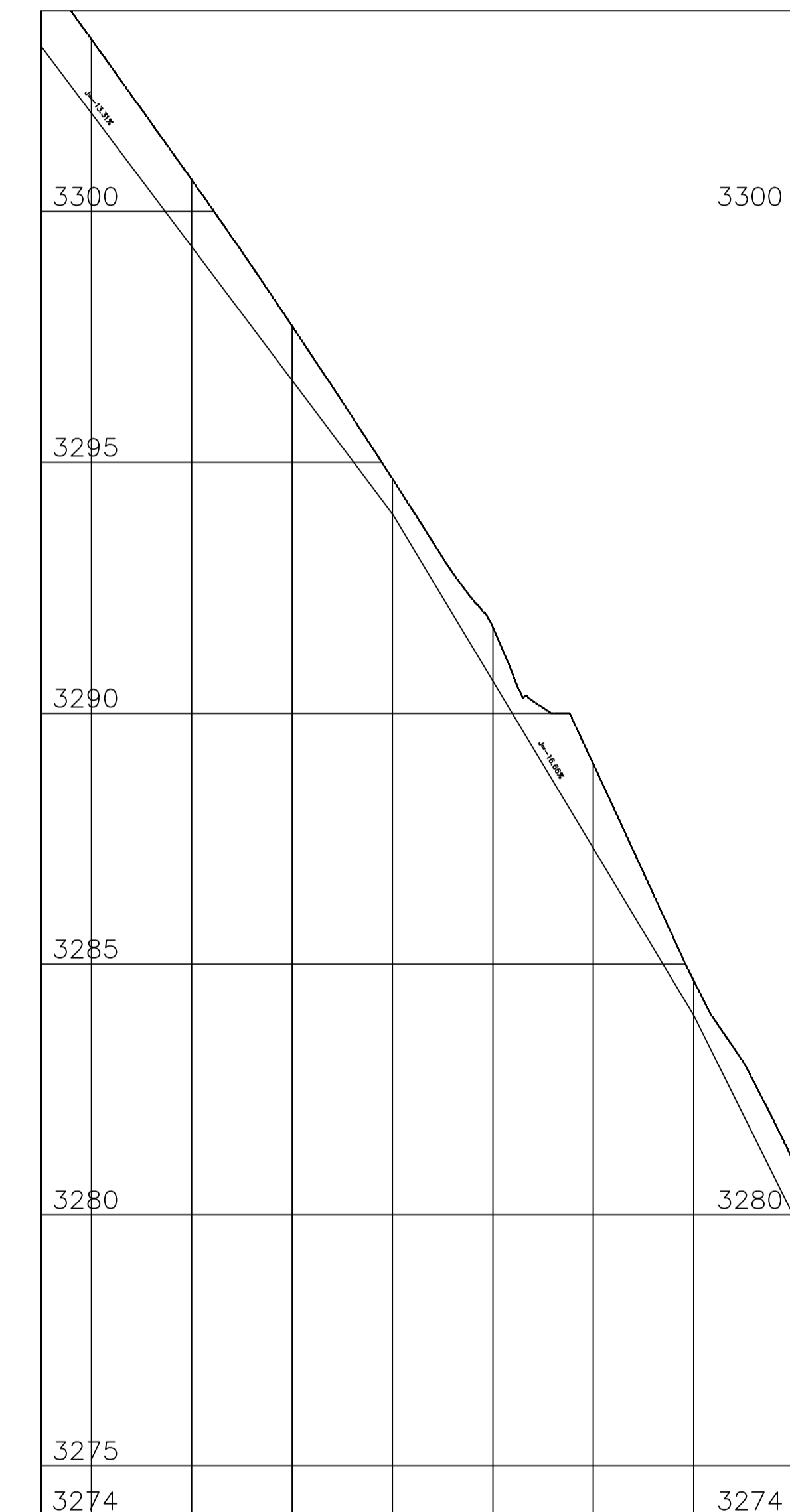
Sistema 3 Línea de Conduccion



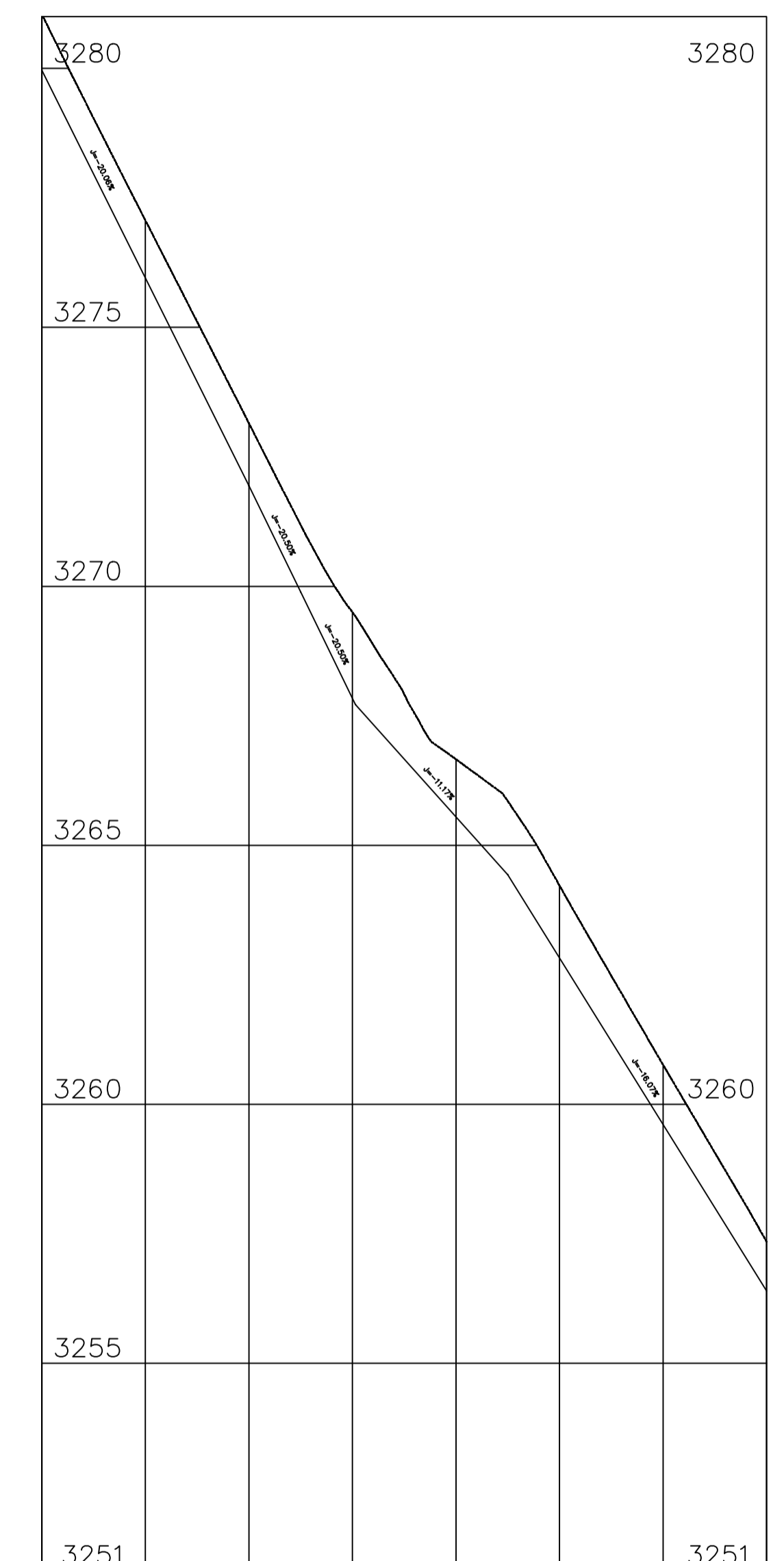
Sistema 3 Línea de Conduccion



Progresiva	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+170
Alineación			146.33m PVC MPa Ø=90mm			120.00m PVC MPa Ø=90mm			
Cota Terreno	3298.31	3324.99	3321.64	3318.27	3314.39	3311.53	3308.90	3306.20	3304.62
Cota Tubería	3327.16	3323.73	3320.28	3316.84	3313.39	3309.94	3307.28	3304.62	3303.29
Altura de corte	1.13	1.26	1.36	1.43	1.00	1.58	1.62	1.58	1.53



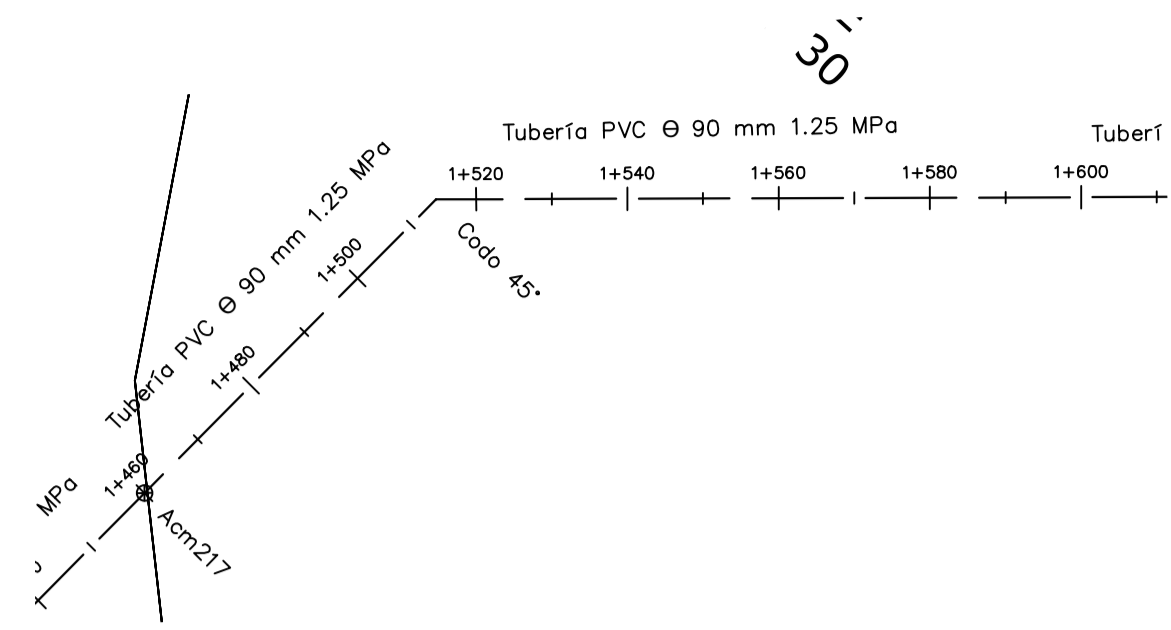
Progresiva	1+170	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320
Alineación			120.00m PVC MPa Ø=90mm			60.00m PVC MPa Ø=90mm		60.00m PVC MPa Ø=90mm	
Cota Terreno	3304.82	3303.43	3300.63	3297.72	3294.67	3291.71	3288.99	3284.67	3281.05
Cota Tubería	3303.29	3301.96	3299.30	3296.64	3293.97	3290.64	3287.31	3283.98	3279.97
Altura de corte	1.53	1.48	1.33	1.08	0.70	1.07	1.68	0.70	1.08



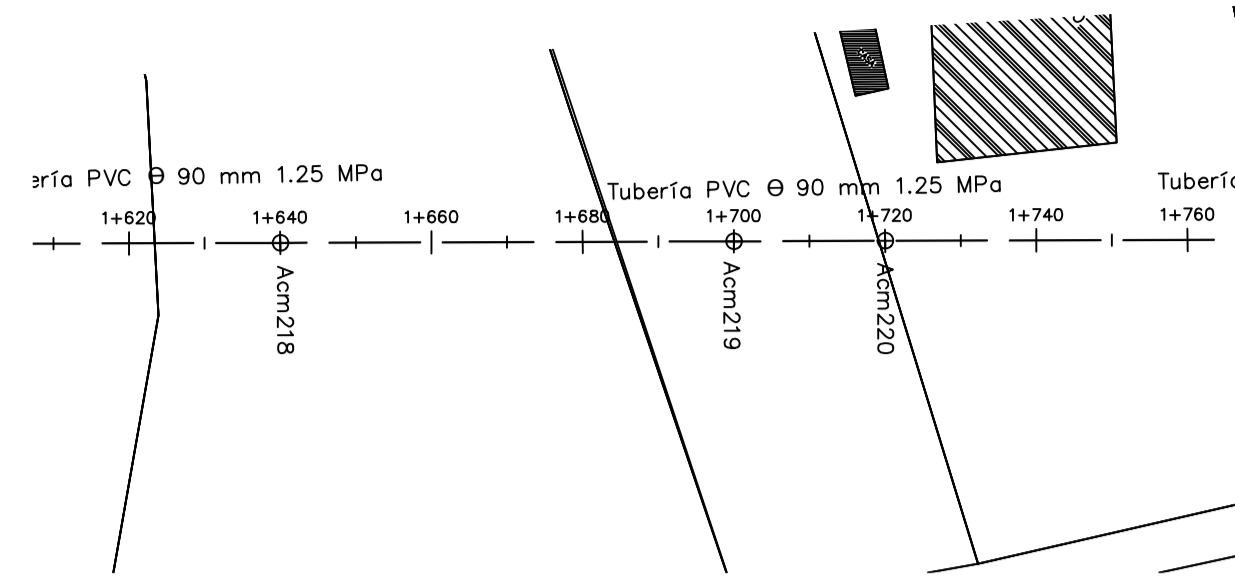
Progresiva	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460
Alineación		60.00m PVC MPa Ø=90mm	20.00m PVC MPa Ø=90mm	20.00m PVC MPa Ø=90mm	50.00m PVC MPa Ø=90mm			
Cota Terreno	3281.05	3277.07	3273.15	3269.50	3266.66	3264.22	3260.76	3257.35
Cota Tubería	3279.97	3275.95	3271.94	3267.84	3265.55	3264.22	3259.61	3256.40
Altura de corte	1.08	1.11	1.21	1.66	1.11	1.40	1.15	0.95

	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

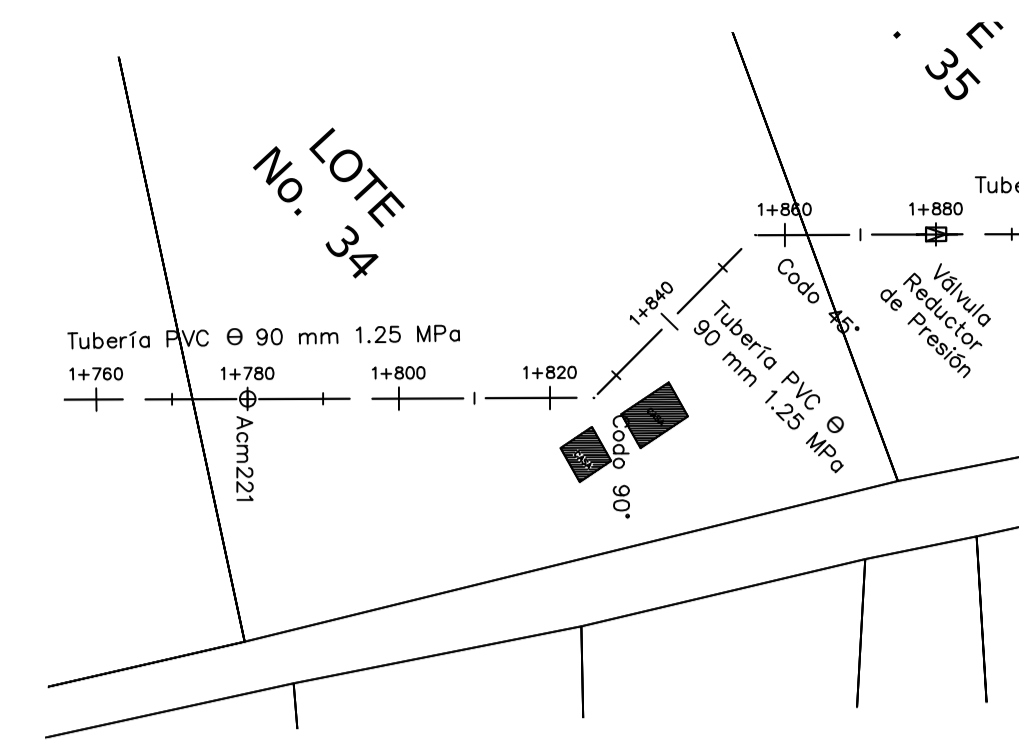
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica		
Fecha	07/07/2021	Firma:
Dibujado:	Douglas Cando	Lámina n: 3/6
Revisado:	Ing. Fabian Morales	Realizado: Douglas Cando
Escala:	V: 1:100	Firma:
H: 1:1000	Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal	



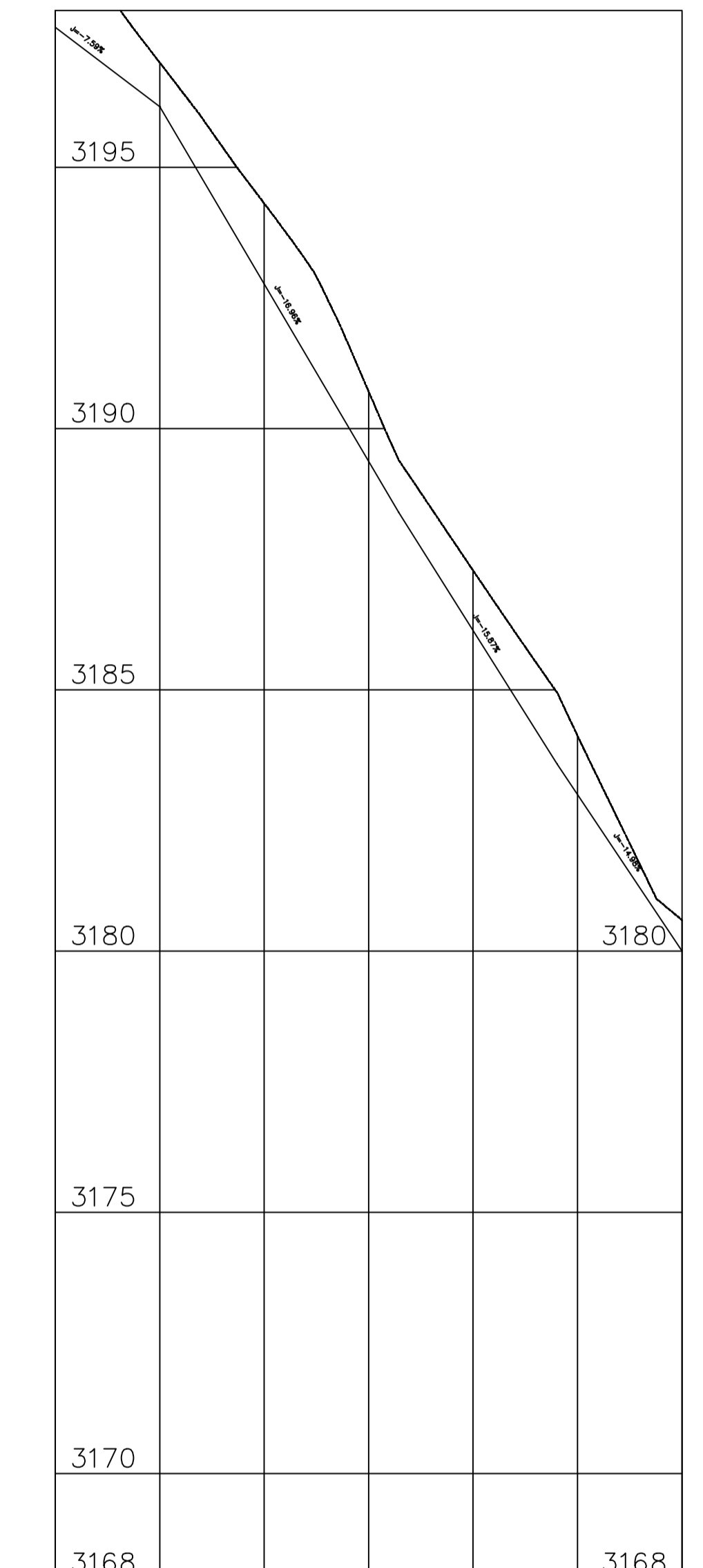
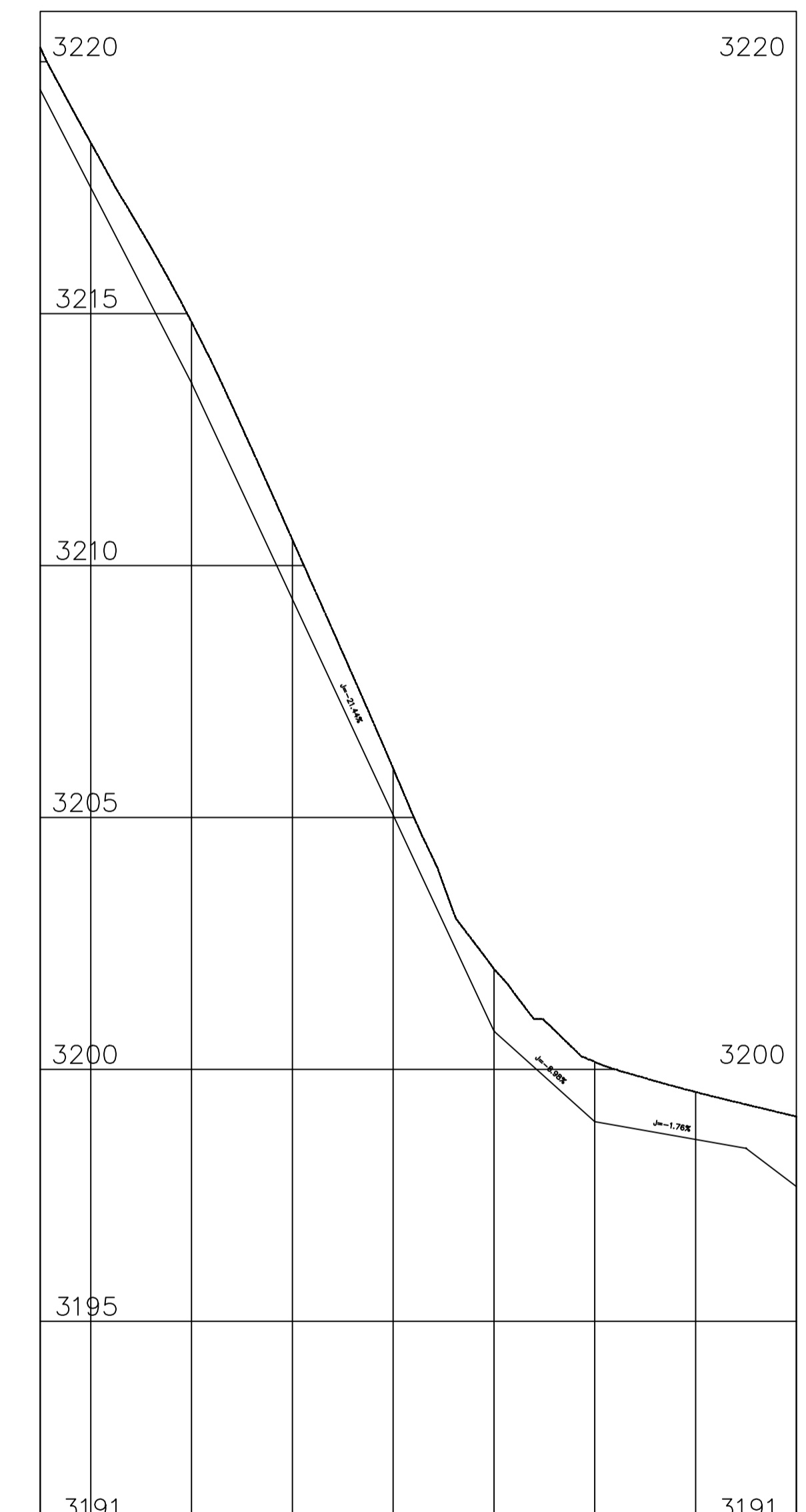
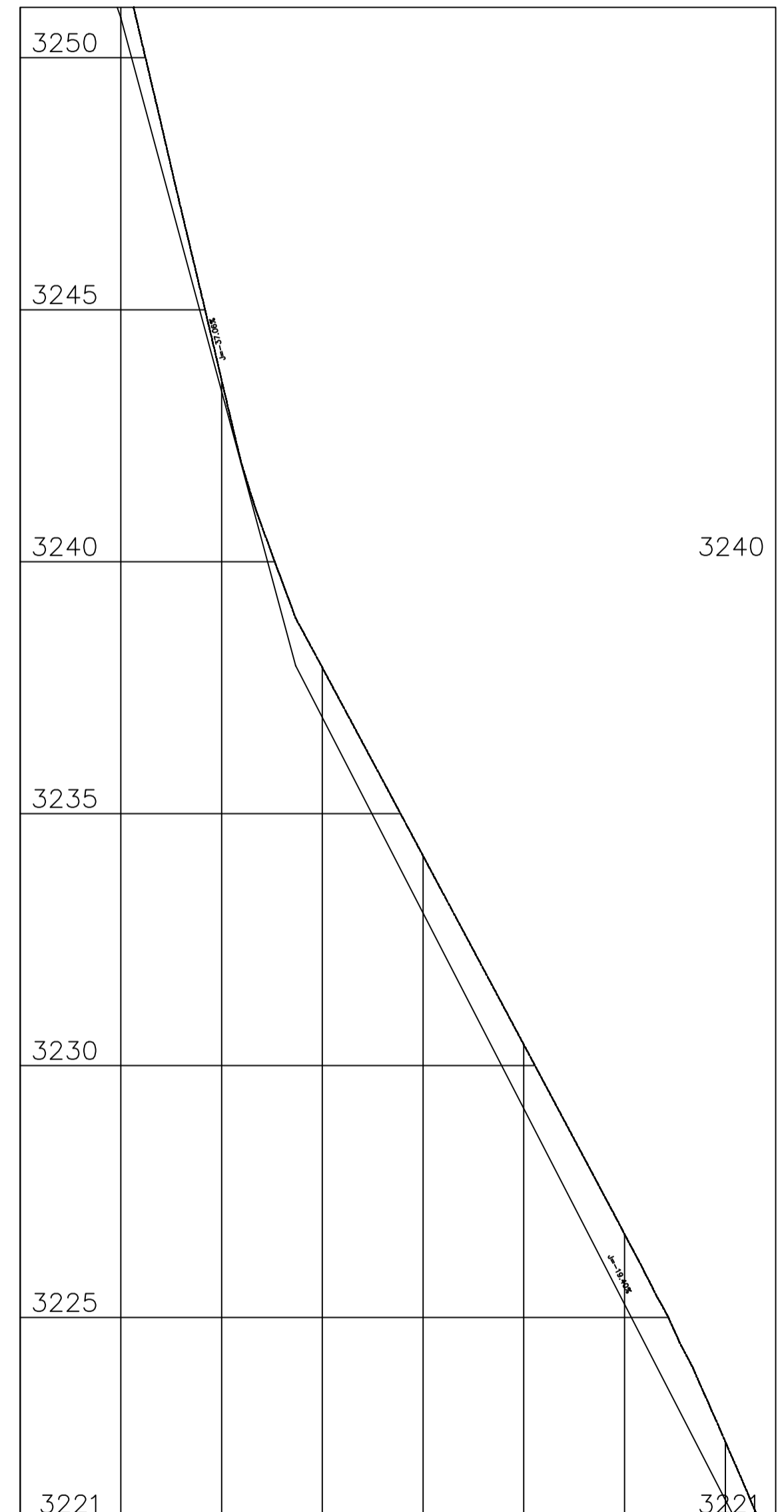
Sistema 3 Línea de Conduccion



Sistema 3 Línea de Conduccion



Sistema 3 Línea de Conduccion



Progresiva	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+610
Alineación			54.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa			123.30m PVC Ø 90mm 1.25MPa			
Cota Terreno	3257.35	3252.06	3243.61	3237.90	3234.16	3230.41	3226.65	3222.54	3220.28
Cota Tubería	3256.40	3250.79	3243.38	3236.91	3233.03	3229.15	3225.26	3221.38	3219.44
Altura de corte	0.95	1.27	0.23	0.99	1.14	1.27	1.39	1.15	0.83

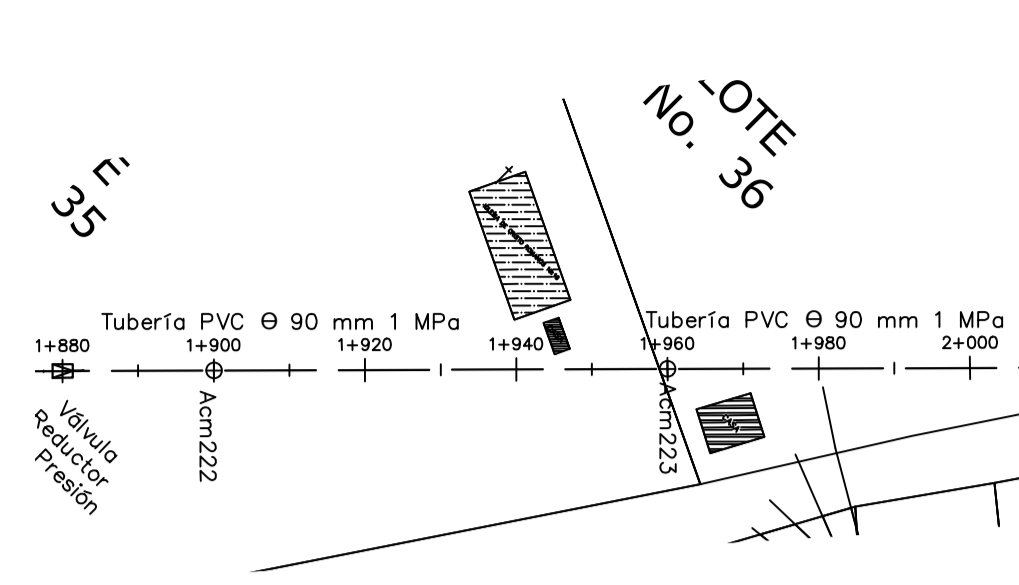
Progresiva	1+610	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+740	1+760
Alineación		129.30m PVC Ø 90mm 1.25MPa		60.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa		20.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa		60.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa	
Cota Terreno	3226.28	3218.40	3214.84	3210.52	3205.98	3202.00	3200.15	3199.55	3199.06
Cota Tubería	3219.44	3217.50	3213.62	3209.34	3205.05	3200.76	3198.96	3198.61	3197.68
Altura de corte	0.83	0.89	1.21	1.18	0.93	1.24	1.19	0.94	1.39

Progresiva	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860	1+880
Alineación		60.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa	45.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa		30.00m PVC Ø 90mm 1.25MPa	23.80m PVC Ø 90mm 1.25MPa	
Cota Terreno	3199.06	3197.00	3194.31	3190.71	3187.28	3184.12	3180.59
Cota Tubería	3197.68	3196.16	3192.77	3189.37	3186.14	3183.00	3180.00
Altura de corte	1.39	0.84	1.54	1.34	1.15	1.12	0.59

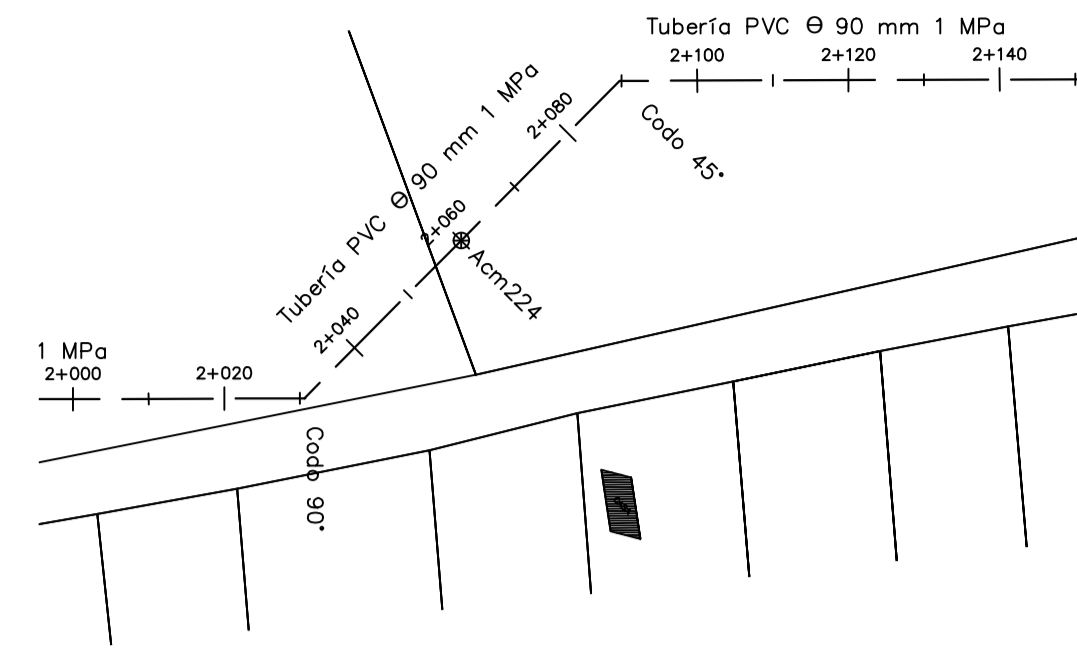
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

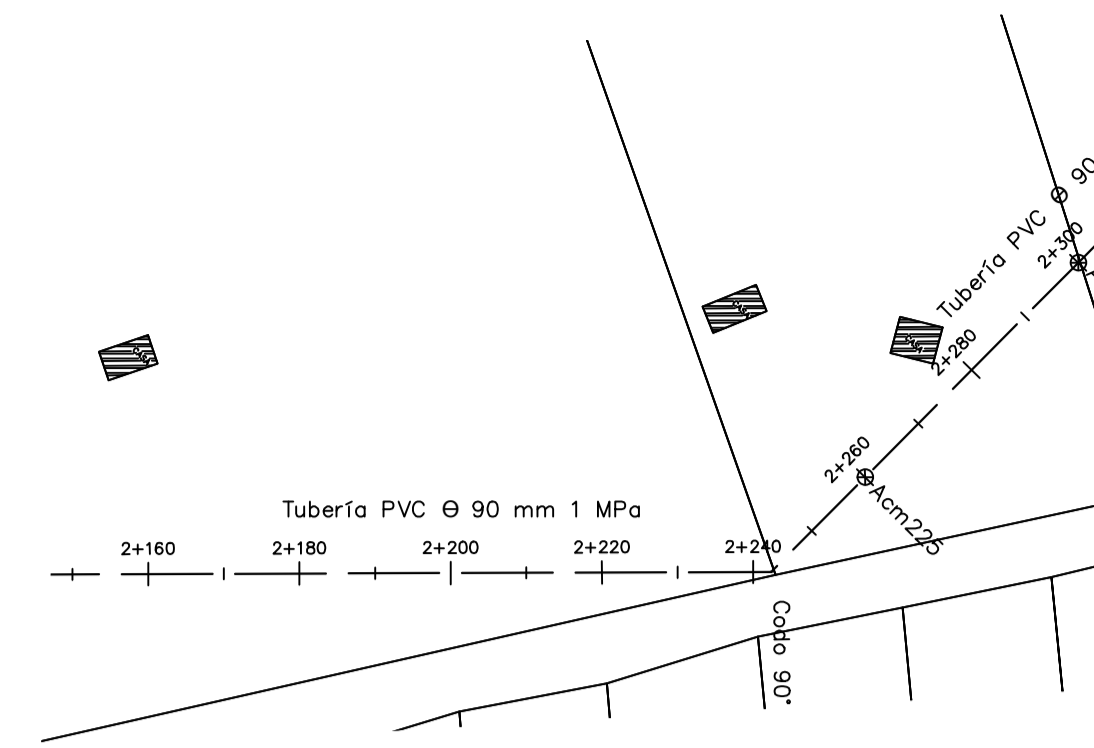
Fecha:	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 4/6
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100	H: 1:1000	Realizado: Douglas Cando
Contiene: Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal			Firma:



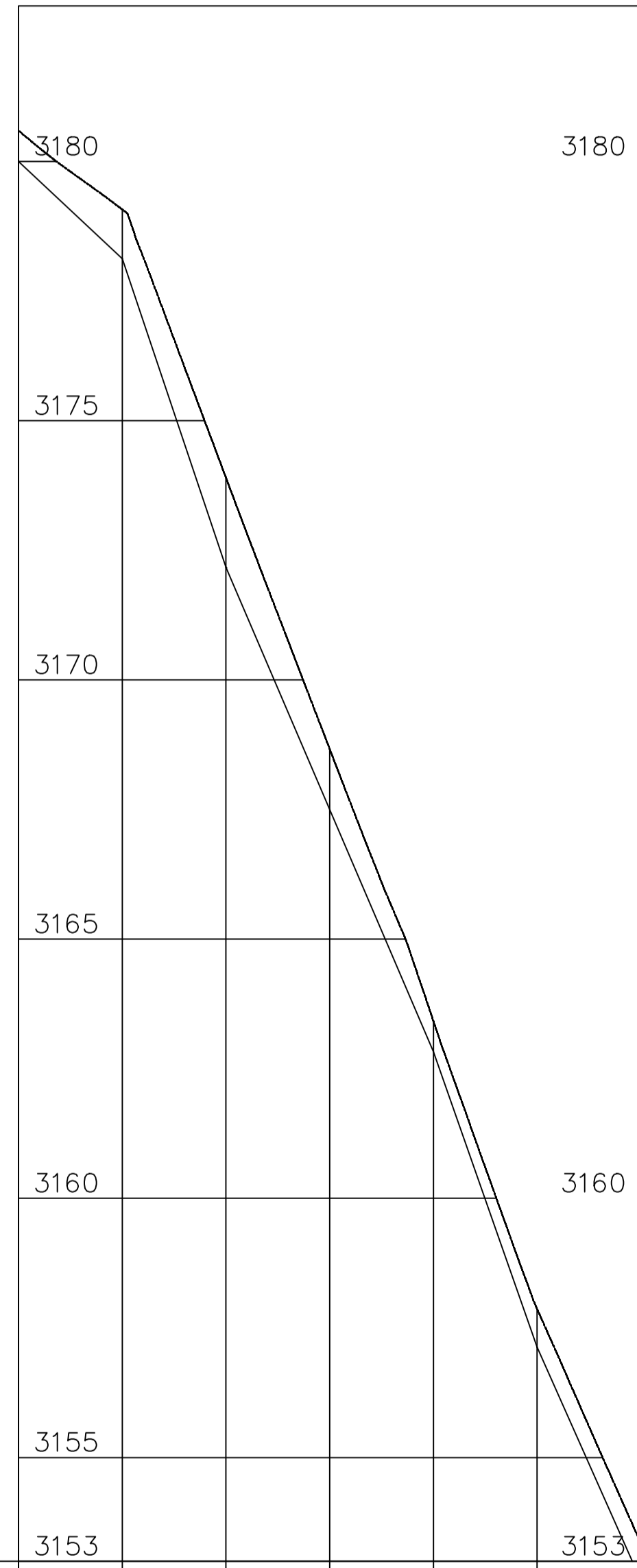
Sistema 3 Línea de Conduccion



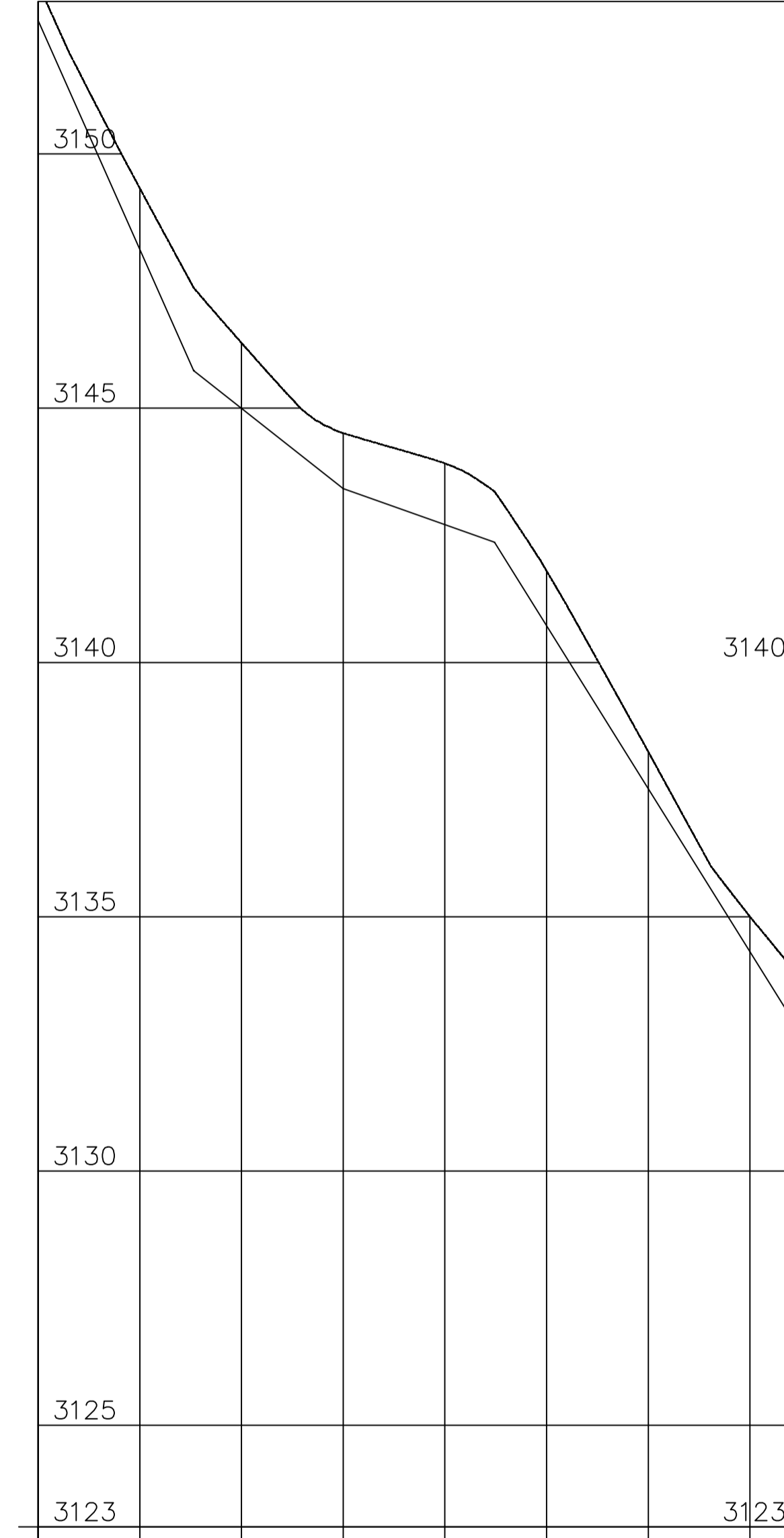
Sistema 3 Línea de Conduccion



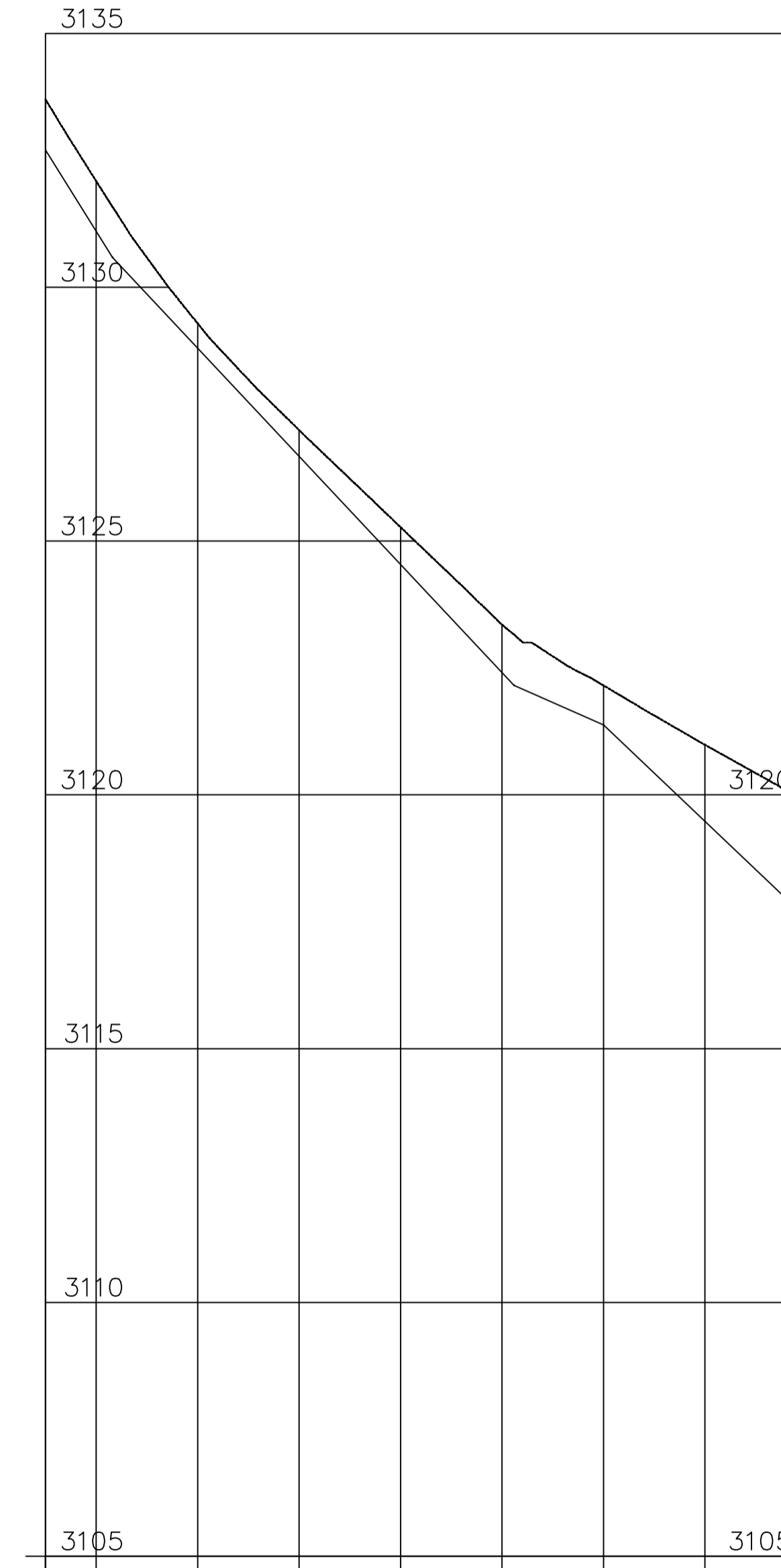
Sistema 3 Línea de Conduccion



Progresiva	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+980	2+000
Alineación			80.00m PVC 1MPa Ø=90mm			70.00m PVC 1MPa Ø=90mm	
Cota Terreno	3166.59	3179.08	3173.90	3168.67	3163.42	3157.87	3153.35
Cota Tubería	3166.90	3178.13	3172.17	3167.49	3162.82	3157.13	3152.63
Altura de corte	0.59	0.95	1.73	1.17	0.60	0.74	0.72



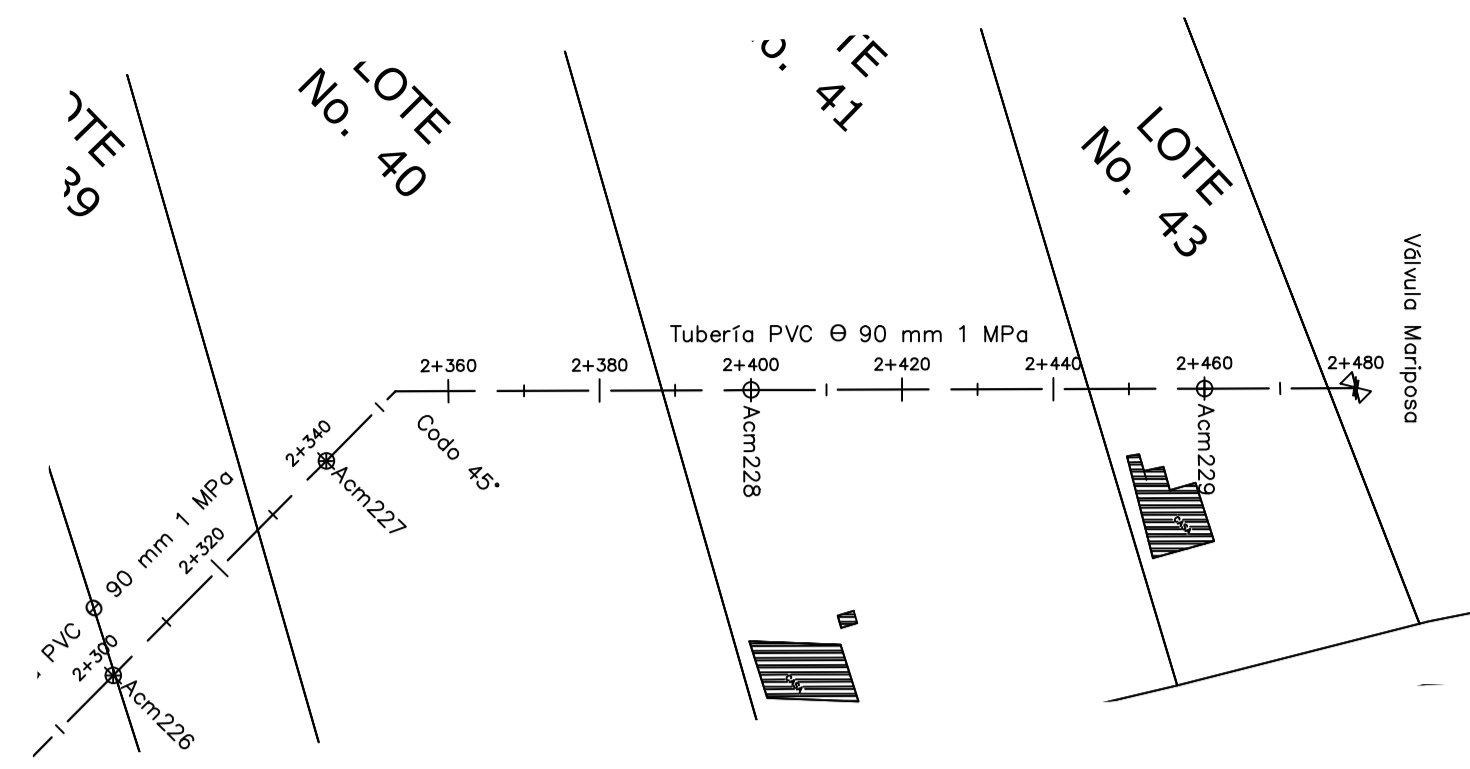
Progresiva	2+000	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+150
Alineación			28.41m PVC 1MPa Ø=90mm		28.74m PVC 1MPa Ø=90mm		152.62m PVC 1MPa Ø=90mm		
Cota Terreno	3152.35	3149.33	3146.29	3144.51	3143.91	3141.80	3138.24	3135.00	3132.70
Cota Tubería	3152.63	3148.13	3145.00	3143.42	3142.71	3140.72	3137.51	3134.31	3132.71
Altura de corte	0.72	1.20	1.29	1.09	1.20	1.08	0.73	0.69	1.00



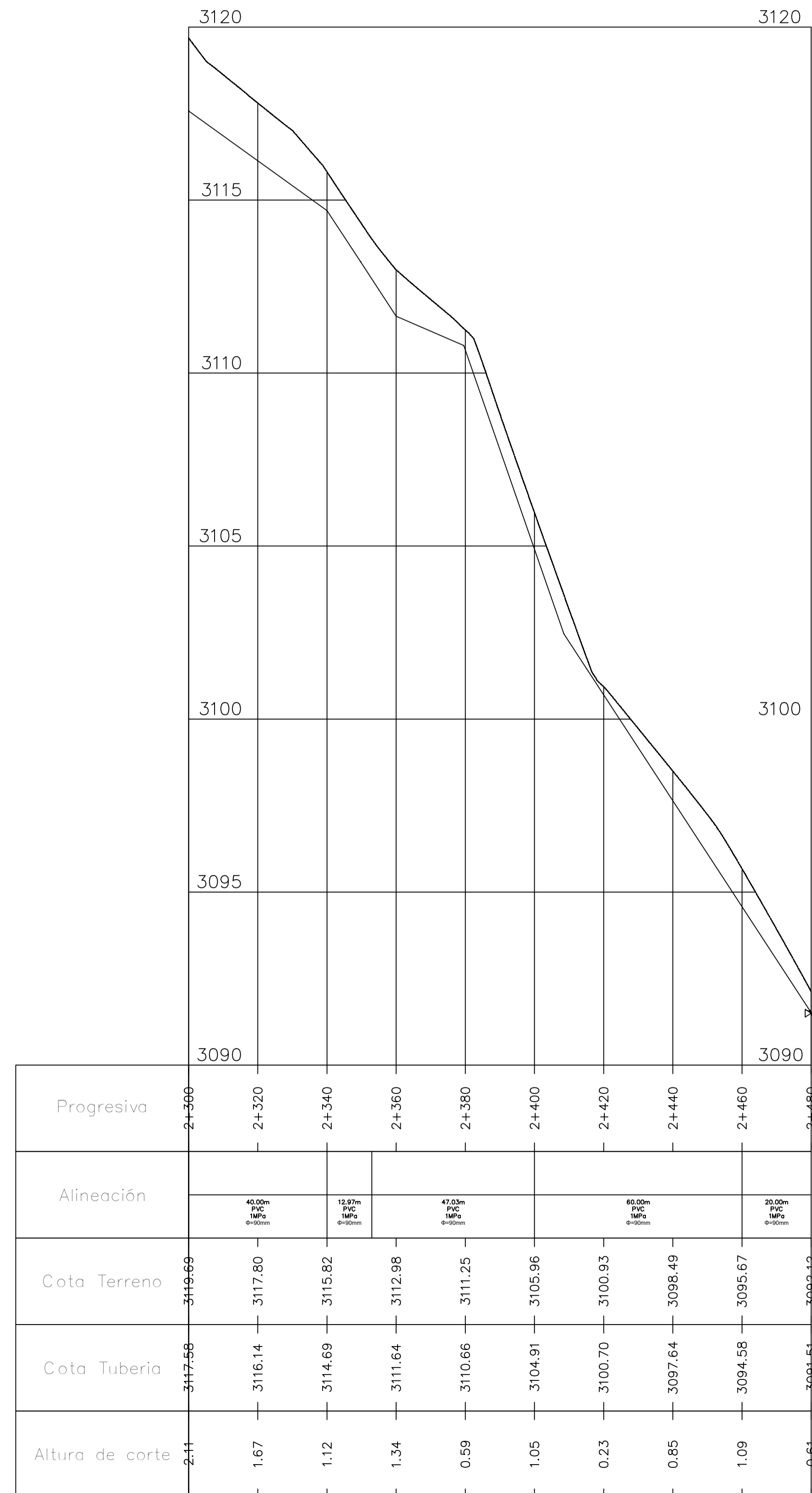
Progresiva	2+150	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300
Alineación				152.62m PVC 1MPa Ø=90mm		176.4m PVC 1MPa Ø=90mm		40.00m PVC 1MPa Ø=90mm	
Cota Terreno	3133.70	3132.09	3129.29	3127.19	3125.27	3123.35	3122.16	3120.99	3119.69
Cota Tubería	3133.71	3131.10	3128.80	3126.67	3124.54	3122.41	3121.38	3119.48	3117.58
Altura de corte	1.00	0.99	0.49	0.52	0.73	0.94	0.78	1.51	2.11

Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica			
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 5/6.
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100	Contiene:	Realizado: Douglas Cando
H: 1:1000	Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal		Firma:



Sistema 3 Línea de Conduccion



Simbología	
	Válvula regulador de Presión
	Válvula Mariposa Tipo Volante
	Válvula Mariposa Tipo Palanca
	Acometida
	Reducción de 160 mm a 90 mm
	Alineación Tubería
	Línea Tubería
	Línea de Terreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica			
Fecha	07/07/2021	Firma:	
Dibujado:	Douglas Cando		Lámina n: 6/6
Revisado:	Ing. Fabian Morales		
Escala:	V: 1:100 H: 1:1000	Contiene:	Realizado: Douglas Cando
Alineamiento y perfil de la línea de conducción principal		Firma:	