



UNIVERSIDAD
**SAN IGNACIO
DE LOYOLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**PROPUESTA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
CANAL CON BOTELLAS DE PLÁSTICO**

**Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Civil**

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX JHUNIOR RAYA MOREANO

JOAQUIN LUDOVICO SALAS VILLANO

Asesor:

Mg. Ing. Miguel Angel Astorame Valenzuela

Lima – Perú

2019

Índice

Índice de Figuras	i
Índice de Tablas	i
Resumen	2
Descripción del Problema del Proyecto	4
Descripción de la Realidad Problemática	4
Delimitación de la Investigación	4
Problema Principal	5
Problema Secundario	5
Objetivo de Investigación	5
Objetivo General	5
Objetivo Especifico	5
Justificación e Importancia	6
Especificaciones Técnicas	7
Descripción de las especificaciones	7
Trazo y replanteo preliminar - canal	7
Trazo y Replanteo durante proceso - canal	7
Movimiento de tierras	8
Materiales	8
Equipo para la elaboración del Concreto	10
Fabricación de la mezcla	10
Operaciones para el vaciado de la mezcla	10
Restricción y Limitaciones del Proyecto	11
Cumplimiento con Estándares de Diseño Nacional e Internacional	11
Juego de Planos	12
Plano de Ubicación y Localización	12
Plano de Conjunto	12
Memoria de Cálculos	12
Memoria de Calculo Hidrológico	13
Memoria de Cálculo de Diseño	14
Memoria de Calidad y Especificaciones de los Materiales	18

Plan de Metodología de Trabajo	21
Cronograma de Ejecución	22
Diagrama de Gantt	22
Diagrama de Ruta Crítica	22
Diagrama de WBS	22
Presupuesto y Análisis de Costo	22
Análisis Precio Unitario	22
Listado de Insumos	22
Cronograma de Desembolso de Recursos	22
Conclusiones de la Solución Propuesta	22
Recomendaciones de la Solución Propuesta	23
Referencias Bibliográficas	24
Anexos	26
Índice de Anexos	26

Índice de Figuras

FIGURA 1: Sección transversal del canal y elementos	14
FIGURA 2: Resultados obtenidos en el programa H-canales	17
FIGURA 3: Dimensionamiento del canal de Riego del lugar la hacienda de Mucuro.....	17
FIGURA 4: Curva de Granulometría.....	18
FIGURA 5: Tipo de suelo en la Zona.....	19
FIGURA 6: Flujo de Metodología del Proyecto.....	21

Índice de Tablas

TABLA 1: Mínimas características de agregado.....	9
TABLA 2: Granulometría de agregado fino.....	9
TABLA 3: Calculo de la Evapotranspiración de la zona.....	13
TABLA 4: Calculo de Caudal de demanda	13
TABLA 5: Talud propuesto para diferentes materiales	16
TABLA 6: Velocidades máximas admisibles recomendadas por tipo de revestimiento.....	16
TABLA 7: Tipos de suelo.....	18
TABLA 8: Especificaciones técnicas del cemento.....	19
TABLA 9: Especificaciones de la Botella.....	20
TABLA 10: Metrado de Botella para m ³	20

CARTA DE PRESENTACIÓN

La Molina, 01 de agosto del 2019

Mg. Ing. Paula Rojas Julián

Directora de la Carrera de Ingeniería Civil-USIL

Proyecto: Propuesta de diseño y construcción de canal con botellas de plástico.

Previo un atento saludo, por intermedio de la presente lo hacemos llegar nuestro proyecto capstone: PROPUESTA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CANAL CON BOTELLAS DE PLÁSTICO. El cual es desarrollado teniendo el canal de estudio ubicado en la hacienda de Mucuro, comunidad de Huamburque, distrito de El porvenir, provincia de Chincheros del departamento de Apurímac, en donde mostramos los beneficios económicos, ecológicos y sociales que tiene la propuesta mencionada.

Agradeciendo la atención que brinde a la presente, y reiterándole nuestros cordiales saludos quedo de Ud.

Atentamente.



Saul Ramírez Gamonal
DNI: 70507371



Joaquín Salas Villano
DNI: 70082108



Alex raya Moreano
DNI: 71039734

Resumen

La economía del Perú se basa en la exportación de recursos naturales, minería, agricultura y pesca. La mayor parte de la población que reside en la sierra peruana se benefician de la explotación de su agricultura. Actualmente, La hacienda de Villa Mucuro está ubicada en la comunidad de Huamburque, distrito El Porvenir de la provincia de Chincheros en el departamento de Apurímac. Es uno de los principales productores de frutas como la palta, plátano y mango. La venta de estos productos ha generado un beneficio económico para el distrito y zonas aledañas. Sin embargo, el distrito carece de canales de riego adecuados para conducir los recursos hídricos de manera eficiente. Este problema se debe a que los canales construidos están sobre un tipo de suelo arenoso, lo que genera la infiltración del agua. Por otro lado, el puesto de Salud de Huamburque menciona que actualmente hay aproximadamente 5 toneladas de botellas de plástico en los botaderos, observando estos inconvenientes se plantea lo siguiente.

El proyecto muestra el desarrollo y diseño de un canal trapezoidal revestido con botellas de plástico y mortero de concreto 1:5. Los objetivos planteados son: determinar el caudal de demanda utilizando el manual del MINAGRI, determinar el perfil longitudinal y transversal del canal, determinar las dimensiones del canal utilizando el método de máxima eficiencia y finalmente calcular el costo de construcción de canal revestido utilizando botellas de plástico y comparar con un canal revestido con piedra.

El caudal de demanda calculado resulta de $0.0825 \text{ m}^3/\text{s}$; la pendiente del perfil longitudinal es 0.4 % con radio de curvaturas de 5m; las dimensiones del canal son: base (b) de 0.1291 m, tirante (y) de 0.2132 m, espejo de agua (T) de 0.7688 m, velocidad de diseño de (v) 0.9480 m/s y el talud del canal por el tipo de suelo que predomina es 1.5:1; el costo de construcción del canal revestido con botellas de plástico es aproximadamente de 58 mil soles, mientras que el canal revestido con piedra es aproximadamente 105 mil soles.

Al calcular el caudal de demanda se le agrega un 5% por razones de seguridad la cual es $0.09075 \text{ m}^3/\text{s}$; la pendiente cumple con requerimientos mínimos por ANA que

es 1% y 5m de radio de curvatura; según el ANA la base del canal estándar mínimo es de 25 cm la, por lo que se toma este valor y generando cambio en las otras dimensiones la cual se observa en la figura 3, la velocidad del agua generado por el caudal cumple con el aporte propuesto por el ingeniero hidráulico Máximo Villon , que la velocidad máxima para canales revestidos debe ser de 3 m/s para no generar erosión; el costo de un canal con botellas de plástico es 45 % menos costo del canal con revestimiento de piedra.

PROPUESTA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CANAL CON MATERIAL DE BOTELLAS DE PLÁSTICO

Descripción del Problema del Proyecto

Descripción de la Realidad Problemática

El desarrollo del proyecto se realiza en la hacienda de Villa Mucuro de la comunidad de Huamburque, que está ubicado en el distrito El Porvenir en la provincia de Chincheros, departamento de Apurímac. El sector es productor de una variedad de frutas como: mango, plátano, naranja y palta. Siendo esta última, un producto de venta en la capital del país y en el extranjero. Esta actividad, beneficia económicamente a pequeños y medianos productores.

El sector de producción no cuenta con abastecimiento de agua durante el periodo de abril y noviembre. Debido a este inconveniente, los pobladores construyeron un canal en un material limo arenoso, resultando una conducción acuática pobre, por efecto de la filtración en el suelo y derrumbamiento de sus taludes que impiden su paso. En consecuencia, no abasteciendo el área total de producción de aproximadamente de 99,778 m².

A causa de esta problemática, el proyecto tiene como base proponer el desarrollo de un diseño de un canal revestido de concreto utilizando botellas de plástico como mampostería. El uso de este material disminuye el volumen de concreto por ende reduce en costo en dicha partida. Además, ayuda a reducir la contaminación ambiental

Delimitación de la Investigación

El proyecto se lleva a cabo en la hacienda de Villa Mucuro de la comunidad Huamburque, que está ubicado en el distrito El Porvenir en la provincia de Chincheros, departamento de Apurímac. El periodo de tiempo de información comprende desde el mes de marzo al mes de agosto del presente año. Siendo el área donde desarrollará el diseño de un canal revestido de concreto con botellas de plástico como mampostería.

Problema Principal

El canal construido sobre un material areno limoso no revestido tiene como consecuencia la mala conducción del agua, que genera perdida por infiltración.

Problema Secundario

1. Metodología Snayder y Racional propuesto por el Manual de Hidrología, hidráulica y drenaje no es adecuado para el cálculo de caudal de diseño para canales de riego.
2. En la actualidad el perfil longitudinal del canal no cumple con la normativa que otorga el ANA.
3. El volumen de excavación de terreno incrementa el costo de construcción, debido a que una canal sin revestimiento requiere una sección mayor.
4. El costo de construcción de un canal con revestimiento de concreto simple es muy costoso para una pequeña comunidad.

Objetivo de Investigación**Objetivo General**

Diseñar un canal revestido de concreto utilizando botellas de plástico para la hacienda de Mucuro.

Objetivo Especifico

1. Determinar el caudal de demanda para diseñar las dimensiones del canal revestido utilizando el manual del MINAGRI.
2. Determinar el perfil longitudinal y transversal del canal utilizando el programa Civil 3D y ISTRAM versión estudiantil.
3. Diseñar las dimensiones del canal utilizando el programa H-canales.
4. Calcular los costos de construcción de canal revestido utilizando botellas de plástico con un canal revestido

Justificación e Importancia

Ante la escasez de demanda por el recurso hídrico que presenta la Villa Mucuro, el distrito de El Porvenir durante el periodo de abril y noviembre, ha propiciado a los pobladores la construcción de un canal de riego sin recubrimiento. Lo que ha generado menor beneficio de riego a causa del desvanecimiento del agua, por efecto de filtración en el canal y derrumbamiento de sus taludes que impiden su paso.

Por lo cual, resulta de gran interés la construcción de un canal ecológico revestido, porque conduce el recurso hídrico con mayor eficiencia y reduce los problemas de filtración y derrumbamientos de sus taludes.

En base a esta problemática, en este proyecto se diseña un canal revestido utilizando botellas de plástico. Dado que son uno de los residuos cotidianos más contaminantes en el planeta. Actualmente, según el puesto de salud de Huamburque del distrito El Porvenir, a pesar de su lejanía de la ciudad cuenta con más de 5 toneladas de botellas de plástico en los botaderos. Por esta razón, se ha decidido reutilizar este material como insumo en reemplazo de la mampostería de piedra y construir un canal ecológico.

Por ende, la escasez del agua hace que se vea afectado económicamente en la producción de sus productos. La construcción de un canal con botellas de plástico ayudaría a reducir el costo del proyecto y conducir el agua a través del canal durante todo el año. Por consiguiente, esto tendría impacto en el desarrollo de la población, en vista de que, son productores de una variedad de frutas. Siendo la palta, un producto de venta en la capital del país y en el extranjero. Esta actividad favorece económicamente a pequeños y medianos productores, comercializadores y población en general (Gestión, 2016).

Debido a que no se cuenta con suficientes trabajos de investigaciones de alcance nacional e internacional, sobre la construcción de un canal revestido con mampostería utilizando botellas de plástico. Por el cual, este trabajo busca ampliar conocimientos básicos utilizando insumos elementales para su construcción. Por otra parte, la investigación contribuye a ampliar los datos sobre valores de los beneficios económicos realizando comparaciones entre un canal revestido con botellas de plástico y un canal con mampostería de piedras.

Especificaciones Técnicas

Para cumplimientos mínimos que exige las normativas tanto en campo y gabinete.

Se utiliza las siguientes normas y manuales:

- ❖ Manual: Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de Afianzamiento Hídrico (ANA).
- ❖ Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (MTC).
- ❖ Manual del Cálculo de Eficiencia para Sistemas de Riego (MINAGRI)
- ❖ Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Riego Menor (MEF).
- ❖ Manual de Norma ASTM (American Society for Testing and Materials).

Descripción de las especificaciones

Será empleado en la construcción de canal en la hacienda Villa Mucuro

Trazo y replanteo preliminar - canal

a. Alcances

Trazo probable del canal sobre un eje, desde el comienzo del canal hasta el final, finalmente se hace el levantamiento de la sección

b. Medición

Metro lineal (ml)

c. Bases de pago

La liquidación es por avance de partida (ml), incluye mano de obra, equipos y materiales

Trazo y Replanteo durante proceso - canal

a. Alcances

Materialización del trabajo topográfico

b. Medición

Mes

c. Bases de pago

La liquidación será por avance de la partida. Incluye todo el material y mano de obra.

Movimiento de tierras

Se ejecutará la partida de acuerdo a los planos y expediente técnico como son: excavación, estabilización de taludes y más, utilizando los equipos adecuados y mano de obra.

a. Medición

En metros cúbicos (m^3).

b. Bases de pago

La liquidación es por precio unitario, metro cubico (m^3). Incluye el equipo, mano de obra, herramientas y obras de emergencia durante la ejecución de la obra.

Materiales

a. Cemento

El cemento que se utiliza es el cemento Tipo I AST-C150-56 el cual deberá estar en óptimas condiciones de uso, verificadas por el supervisor y/o encargado de obra

El almacenamiento del cemento deberá cumplir los estándares que se menciona en el inciso (b) de suministro de almacenamiento.

b. Agua

El agua que se utilizará deberá ser apta para el consumo humano, el cual deberá ser clara limpia, libre de sustancias orgánicas, antes de utilizar el agua esta deberá ser verificada por la norma MTC E176 y aprobada por el supervisor.

c. Agregados

Agregado Fino

La fracción fina, que es considera pasante a la malla N° 4 (4.75mm) debe tener como procedencia las canteras naturales o canteras de trituración de piedra donde el porcentaje de arena de trituración no será mayor al 30% de total de agregado fino.

El material fino deberá seguir los siguientes requisitos.

TABLA 1: Mínimas características de agregado.

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la Muestra
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	MTC E 212	1% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75 μ m (N°200)	MTC E 202	5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	0.5% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ion SO ₄		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ion Cl ⁻		0.1% máx.

Fuente: MTC 2013

Granulometría

La granulometría debe encontrarse dentro de los límites que se muestra en el siguiente cuadro.

TABLA 2: Granulometría de agregado fino

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N° 4)	80-100
2,36 mm (N° 8)	95-100
1,18 mm (N° 16)	50-85
600 μ m (N° 30)	25-60
300 μ m (N° 50)	10-30
150 μ m (N° 100)	2-10

Fuente: MTC 2013

La variación del módulo de finura estará entre 2.3 y 3.1. se deberá evitar que, el material retenido en dos tamices consecutivos debe supere el 45% de agregado fino.

d. Botellas de plástico

Las botellas de plástico deben de estar en buenas condicione y libre de material orgánico y que no presentes fisuras y desgaste sobre su superficie. Las botellas deben contener arena, y deben estar bien tapados. Todas las botellas deben presentar las mismas dimensiones.

Equipo para la elaboración del Concreto

Los equipos permitidos para la elaboración de concreto son las mezcladoras portátiles siempre en cuando estén establecidos bajo norma.

El concreto producido en la planta deberá ser homogéneo la cual proporcione una apariencia y consistencia uniforme.

El supervisor es la única persona quien deberá autorizar la mezcla manual, en espacios donde se requiera concreto de baja resistencia.

Fabricación de la mezcla

a. Almacenamiento de los agregados

Los agregados deberán estar completamente libre de sustancias orgánicas o elementos extraños las cuales se almacenarán por pilas separadas respectivamente

El terreno natural será el acopio de cada agregado las cuales deberán ser menores a 1.50 metros y mayores a 15 cm.

b. Suministro y almacenamiento de cemento

los lugares de almacenamiento de cemento deberán estar completamente seco y/o libre de humedad, en este lugar las bolsas de cemento se deberán guardar en rumas de 6 bolsas y aislarlos del suelo.

Operaciones para el vaciado de la mezcla

a. Descarga, transporte y entrega de la mezcla.

El periodo máximo de mezcla, transporte y colocación deberá ser de una hora y media (1 ½), el periodo se alarga siempre en cuando el supervisor indique que se alargue el tiempo por factores climatológicos uso de aditivos. Antes de realizar los trabajos con la mezcla de concreto se deberá verificar la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requerida de dicha mezcla.

b. Colocación del concreto

Durante el tiempo de colocación los estándares de calidad de concreto deberán estar supervisadas o en todo caso sea autorizado por el supervisor.

El concreto no se coloca en un tiempo donde la situación climatológica no favorezca en la fragua del concreto (lluvia, nevada, etc.)

c. Curado con agua

se deberá utilizar la misma agua con la que se preparó la mezcla.

La superficie del concreto deberá estar húmeda en forma continua por tanto se deberá cubrir con telas húmedas de yute u otro.

Restricción y Limitaciones del Proyecto

Falta de una norma técnica netamente para diseño de canal de irrigación en el país, la cual limita al uso de manual básico que generan incertidumbre al momento de las estimaciones.

El Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje es una guía que ayuda en el diseño de las estructuras de drenaje superficial, subterránea en infraestructuras viales, pero, no para un diseño de un canal de irrigación, por esta razón, los datos estimados de los caudales de diseño son referenciales.

Datos escasos de variables climáticas de la zona del proyecto como: temperatura, velocidad de viento, humedad relativa, evapotranspiración, radiación, calidad de Aire, la cual, es un limitante para la estimación de caudal de demanda.

Cumplimiento con Estándares de Diseño Nacional e Internacional

Se utilizó los siguientes Manuales Básicos para un diseño de canales:

- ❖ Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje- MTC.
- ❖ Manual Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico- ANA
- ❖ Manual del cálculo de eficiencia para sistemas de riego-MINAGRI
- ❖ Manual de construcción con botellas desechables de plástico, desarrollado por la Universidad da Coruña- España, posteriormente se ha construido un prototipo en el departamento de Retalhulue en Guatemala para ser probada.
- ❖ Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego- Honduras.

Juego de Planos**Plano de Ubicación y Localización**

Ver Anexo 1

Plano de Conjunto

Ver Anexo 2

Memoria de Cálculos

Memoria de Calculo Hidrológico

Calculo de Caudal de demanda

TABLA 3: Calculo de la Evapotranspiración de la zona

	Set	Oct.	Nov.	Dic.	Ener	Febr.	Mar	Abril	May	Junio	Julio	Agosto
temp	16.22	14.17	15	14.06	12.7	12.78	12.85	12.64	11.84	10.78	11.56	12.39
i	5.94	4.84	5.28	4.78	4.10	4.14	4.17	4.07	3.69	3.20	3.56	3.95
ETPsc	71.2	59.7	64.3	59.1	51.7	52.2	52.5	51.4	47.2	41.8	45.8	50.1
nº dais mes	30	31	30	31	31	28.25	31	30	31	30	31	31
nº horas luz	12.5	11.2	10	9.4	8	6	12	13.3	14.4	15	14.7	13.7
ETPc	74.2	57.6	53.6	47.8	35.6	24.6	54.3	57.0	58.5	52.2	57.9	59.1

TABLA 4: Calculo de Caudal de demanda

	En.	Febr.	Mzo.	Abr.	My.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Eto (mm/mes)	39.70	24.52	51.25	55.37	59.01	53.00	54.89	53.49	56.20	53.30	49.34	45.41
kc	1.00	1.00	0.95	0.90	0.85	0.72	0.72	0.72	0.85	0.95	1.20	1.20
UC (mm/mes)	39.70	24.52	48.69	49.83	50.16	38.16	39.52	38.51	47.77	50.63	59.21	54.49
P(mm/mes)	264.90	253.40	287.00	68.00	53.70	26.70	24.30	41.70	25.40	80.20	80.10	116.18
P. ef (mm)	186.92	177.72	204.60	30.80	22.22	6.02	0.00	15.02	5.24	39.16	39.08	67.94
P. ef (mm)	136.44	129.54	149.70	19.35	12.92	0.77	0.00	7.52	0.18	25.62	25.56	47.21
Re. Ag (mm)	-96.74	-105.02	-101.01	30.48	37.25	37.40	39.52	31.00	47.59	25.01	33.65	7.28
R. V. B (m3/h)	-967.43	-1050.18	-1010.12	304.83	372.46	373.96	395.20	309.99	475.93	250.12	336.48	72.84
Ef.r	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Ef. R (m3/ha)	-4397.40	-4773.56	-4591.46	1385.61	1693.01	1699.82	1796.35	1409.03	2163.31	1136.92	1529.44	331.11
Días	31.00	28.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
# Horas	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
MR	-1.64	-1.97	-1.77	0.52	0.65	0.63	0.69	0.53	0.83	0.42	0.59	0.12
Area (ha)	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
Qdem(l/s)	-145.78	-175.20	-157.28	45.93	57.99	56.35	61.53	46.71	74.11	37.69	52.39	10.98
Qdem(m3/s)	-0.1458	-0.1752	-0.1573	0.0459	0.0580	0.0563	0.0615	0.0467	0.0825	0.0377	0.0524	0.0110

Fuente: Elaboración propia

Memoria de Cálculo de Diseño

Con el fin de calcular las dimensiones de los elementos geométricos de la sección transversal del canal se utiliza el programa H canales. Para ello, se aplicó la ecuación de la sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica.

El paso de caudal máximo es generado por una misma área hidráulica, pendiente y calidad de paredes esto es gracias a la sección de máxima eficiencia hidráulica (Villon 2015)

Al considerar un canal con sección constante por donde pasa un caudal máximo, depende de la pendiente y rugosidad y según la ecuación de Manning se tiene:

$$Q = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

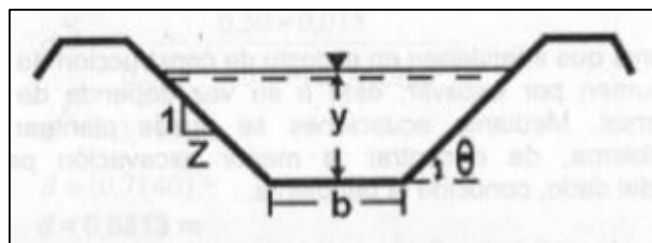
n: Es la rugosidad

R: Radio Hidráulico

S: Pendiente del canal

Donde; n, A y S son constantes; si el radio hidráulico (R) es máximo, entonces el caudal será máximo. Como el área (A) es constante, R será máximo, entonces el perímetro “P” debe ser mínimo.

FIGURA 1: Sección transversal del canal y elementos.



Fuente: Hidráulica de Canales (villón, 2015).

Se sabe que:

$$A = by + z y^2$$

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

Se sabe para Qmax si Pmin, y:

$$Pmin \text{ si: } \frac{dp}{dy} = 0 \quad y \quad \frac{dp^2}{dy^2} > 0$$

$$\text{Lo que resulta: } \frac{b}{y} = 2 \left(\sqrt{1 + z^2} - z \right)$$

Para lo cual, se insertó los siguientes datos al programa H-canales; Q, Z, n, y S. El caudal se obtuvo mediante los procedimientos propuesto por el MINAGRI.

La rugosidad depende del tipo de material el cual se emplea en el acabado de la superficie. Para lo cual, el material que se va usar para la propuesta del diseño del canal es mortero de cemento. Según Villón, los valores están entre 0.013 a 0.017.

Las condiciones de la pared del material implican en la variación de la rugosidad, por lo que Villón recomienda utilizar el valor promedio de 0.15

La pendiente del canal, se obtiene de los trabajos realizados en el Civil 3D. Obteniendo un valor de 0.001.

El talud del material, depende del material en donde se va a construir, en este caso, un limo arenoso de acuerdo a la ANA, recomienda los valores de la siguiente tabla.

TABLA 5: Talud propuesto para diferentes materiales

MATERIAL	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDOS
Roca en buenas condiciones	Vertical	0.25 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	0.5 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1.5 : 1
Limos arenosos	1.5 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1.5 : 1
Fuente: Aguirre Pe, Julián, "Hidráulica de canales", Dentro Interamericano de Desarrollo de Aguas y Tierras – CIDIAT, Merida, Venezuela, 1974		

TABLA 6: Velocidades máximas admisibles recomendadas por tipo de revestimiento.

Características de los suelos	Velocidades máximas (m/s)
Canales en tierra franca	0,60
Canales en tierra arcillosa	0,90
Canales revestidos con piedra y mezcla simple	1,00
Canales con mampostería de piedra y concreto	2,00
Canales revestidos con concreto	3,00
Canales en roca:	
pizarra	1,25
areniscas consolidadas	1,50
roca dura, granito, etc.	3 a 5

Fuente: Hidráulica de Canales de Máximo Villón Béjar

Una vez que se tiene los datos, se ingresa al programa H-canales, obteniendo las dimensiones de los elementos geométricos del canal, en el cual se observa en la siguiente figura.

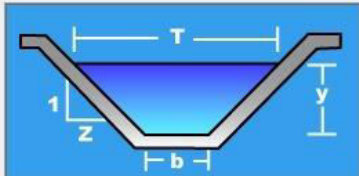
FIGURA 2: Resultados obtenidos en el programa H-canales

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: **HACIENDA MUCURO** Proyecto: **LA HACIENDA DE MUCURO**
 Tramo: **0+2000KM** Revestimiento: **6.5 CM**

Datos:

Caudal (Q): **0.09075** m³/s
 Talud (Z): **1.5**
 Rugosidad (n): **0.015**
 Pendiente (S): **0.004** m/m



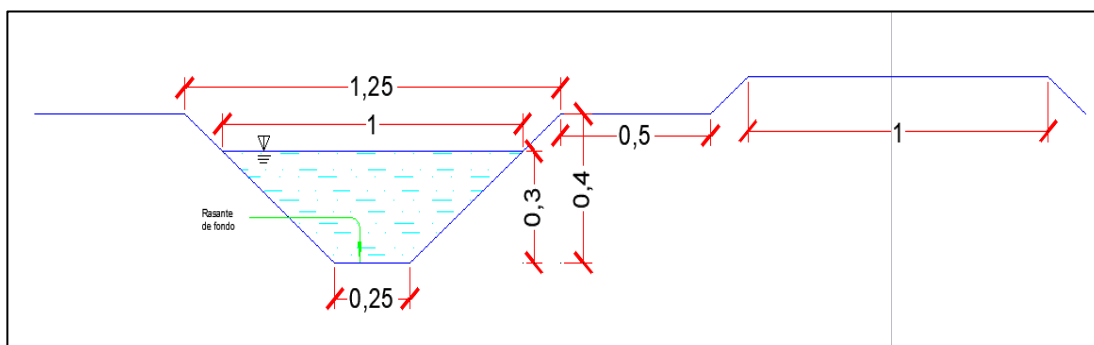
Resultados:

Tirante (y): **0.2132** m Ancho de solera (b): **0.1291** m
 Perímetro (p): **0.8979** m Área hidráulica (A): **0.0957** m²
 Radio hidráulico (R): **0.1066** m Espejo de agua (T): **0.7688** m
 Velocidad (v): **0.9480** m/s Número de Froude (F): **0.8577**
 Energía específica (E): **0.2590** m-Kg/Kg Tipo de flujo: **Subcrítico**

Fuente: H-Canales, elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos, se evaluaron los resultados, de modo que como requisito mínimo se siguió la normativa ANA. En vista de que, el ancho de la solera fue de 13 cm. La norma indica un estándar mínimo de 25 cm, por lo tanto, se tomó como valor el valor mínimo. Por otro lado, la velocidad de diseño resulta aceptable porque la velocidad máxima admisible es 3 m/s según la tabla 6. Las otras dimensiones se establecieron de acuerdo a la ANA.

FIGURA 3: Dimensionamiento del canal de Riego del lugar la hacienda de Mucuro

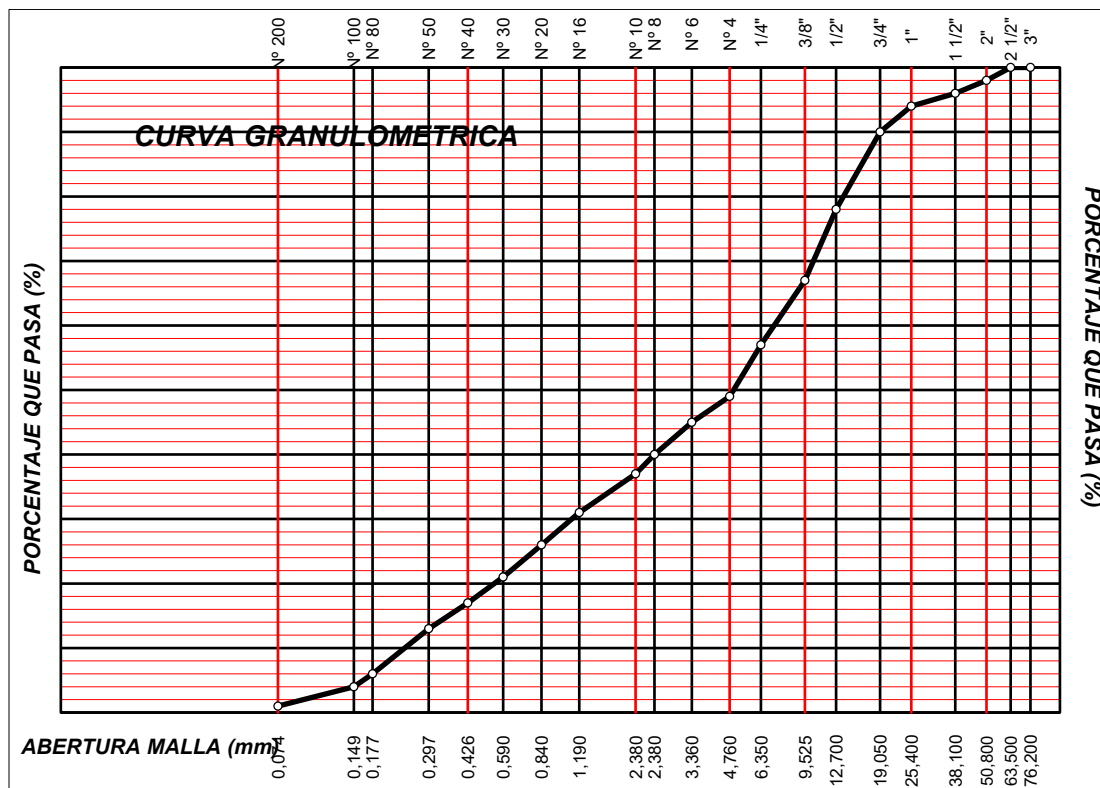


Fuente: Autocad Student, elaboración propia

Memoria de Calidad y Especificaciones de los Materiales

En la actualidad existe un canal provisional sin revestimiento, en la figura muestra la curva granulométrica de la muestra tomada de la rasante del canal.

FIGURA 4: Curva de Granulometría



El tipo suelo identificado son canto rodado, arena y grava según AASHTO, imágenes de ello se muestra en los anexos.

FIGURA 5: Tipo de suelo en la Zona



Fuente: Foto tomada por Joaquin Salas Villano

Tipo Cemento que utilizar

TABLA 8: Especificaciones técnicas del cemento

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:		
REQUERIMIENTOS QUÍMICOS	CEMENTO PORTLAND YURA TIPO I	NORMA TECNICA NTP 334.009 - ASTM C150
Óxido de Magnesio, MgO, %	2.55	6.00 Máximo
Trióxido de Azufre, SO ₃ , %	2.10	3.00 Máximo
Pérdida por Ignición o al Fuego, P.F %	0.60	3.00 Máximo
Residuo Insoluble, R.I. %	0.55	0.75 Máximo
REQUERIMIENTOS FÍSICOS	CEMENTO PORTLAND YURA TIPO I	NORMA TECNICA NTP 334.009 - ASTM C150
Finura(Superficie Especifica - Blaine), cm ² /g	3150	2600 Mínimo
Expansión en Autoclave, %	0.07	0.80 Máximo
Tiempo de Fraguado, Ensayo Vitcat, minutos		
Tiempo de Fraguado (Inicial)	140	45 Mínimo
Tiempo de Fraguado (Final)	160	420 Máximo
Contenido de Aire del mortero, %	5.55	12.00 Máximo
Resistencia a la compresión, Kg/cm ²		Mínimo:
01 día	135	-
03 días	240	122.36
07 días	330	193.75
28 días	430	-

Fuente: Cemento Yura

Botellas plásticas.

Las botellas plásticas deben ser uniformes las cuales deben cumplir con los siguientes requerimientos.

TABLA 9: Especificaciones de la Botella

Especificaciones	
Largo (cm)	18.0-20
Diámetro (cm)	4-4.5
superficie	Medianamente rugosa
relleno	Limo o arena fina

Fuente: Elaboración Propia

TABLA 10: Metrado de Botella para m³

Dimensiones placa de muestra	valor	Und.
L	0.6	m
A	0.3	m
E	0.1	m
Vol.	0.018	m ³
Volumen de Botella	0.000238	m ³
Vol. Total de botellas	0.002142	m ³
Vol. Total de concreto	0.015858	m ³

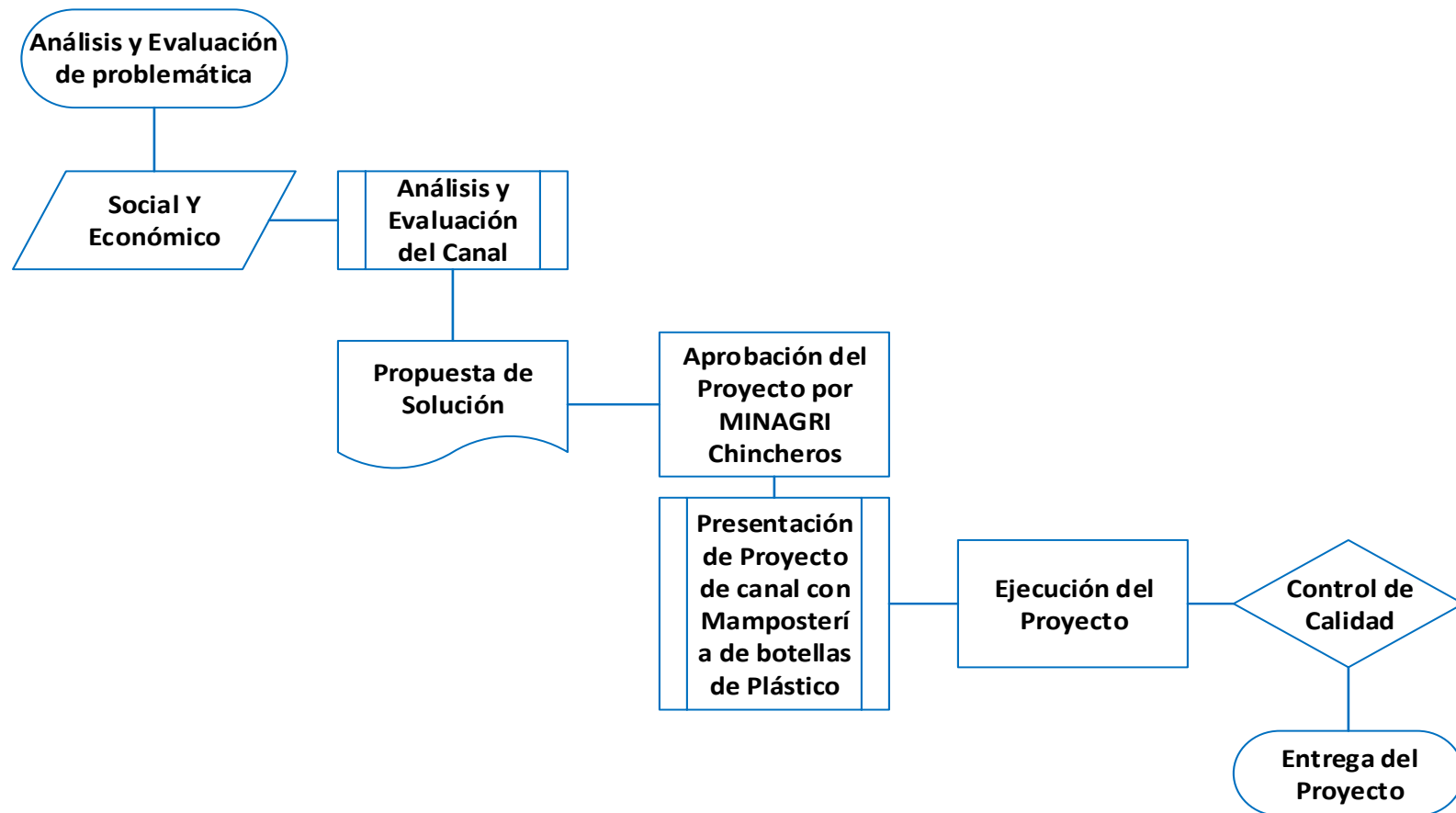
Fuente: Elaboración Propia

0.018 m ³	9 botellas
1 m ³	x botellas
x	500 botellas

La placa de muestra realizada se observa en el anexo 17 y 18

Plan de Metodología de Trabajo

FIGURA 6: Flujo de Metodología del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Cronograma de Ejecución

Diagrama de Gantt

Ver Anexo 3

Diagrama de Ruta Critica

Ver Anexo 4

Diagrama de WBS

Ver Anexo 5

Presupuesto y Análisis de Costo

Análisis Precio Unitario

Ver Anexo 6

Listado de Insumos

Ver Anexo 9

Cronograma de Desembolso de Recursos

Ver Anexo 11

Conclusiones de la Solución Propuesta

1. La determinación del caudal de demanda mediante el método propuesto por el MINAGRI es indispensable para el predimensionamiento del canal.
2. El perfil longitudinal se diseña temiendo como base un radio mínimo de 5 m como indica la norma ANA. Por otro lado, la pendiente promedio que se considera en el diseño de este es menor al 1% con el proposito de prevenir el desgaste del canal revestido con mampostería.
3. Se calcula las dimensiones del canal utilizando el programa H-CANALES por el método de sección de máxima eficiencia., donde se determina que el canal con mampostería de plástico requiere de solo un espesor de 6.5 cm mientras que si se quiere realizar mampostería de piedra el espesor debe ser 12 cm aproximadamente por ende requiere mayor volumen de excavación.

4. Al determinar los presupuestos de construcción se identifica que el costo total de canal con recubrimiento de botellas de plástico es 45% (ver anexo 10) menos que el costo de canal revestido con mampostería de piedra, esto se debe por dos razones que difieren el recubrimiento de un canal con mampostería de piedra y mampostería de plástico, las cuales son: La profundidad de excavación incrementa y por tener un espesor de 12 cm incrementa el volumen de mortero de confinamiento 2 veces más que la mampostería de plástico

Recomendaciones de la Solución Propuesta

1. Utilizar el procedimiento propuesto por el MINAGRI para el cálculo de la demanda del caudal, mas no los procedimientos del manual de hidrología, hidráulica y drenaje que son el método Snayder y racional, puesto que se utilizan para obras de drenaje en carreteras.
2. Para el diseño de perfil longitudinal y transversal es recomendable llevar la alineación a nivel de terreno sin generar caídas o pendientes mayores a 5% según indica la norma. Por otro lado, el perfil de la rasante del canal debe tener una pendiente menor a 2% de tal forma no se genera desgastes en el canal.
3. Existen varios métodos de predimensionamiento de canales sin embargo se recomienda realizar los cálculos por el método de sección de máxima eficiencia de manera manual y con la ayuda de algunos softwares para su corroboración.
4. Se indica que el canal revestido con mampostería de plástico es útil y duradero para caudales menores a 0.50 m³/s y pendiente menor al 2%, para no genera erosión del canal, como es el caso de este estudio en donde se tiene un caudal de $Q=0.0825$ m³/s y pendientes menores a 1%.

Referencias Bibliográficas

- Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2010). “Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico”. Lima. Recuperado de: <http://www.ana.gob.pe/normatividad/criterios-de-diseno-de-obras-hidraulicas-para-la-formulacion-de-proyectos-0>
- Chereque, W. (1987). “Mecánica de Fluidos II”. Lima-Perú. Studium S.A
- Huamán, Juan Carlos. (2017). “Informe por Servicios Profesionales en el Cultivo de Palto (Persea Americana) Cv. ‘Hass’ para Exportación en la Empresa Agrícola Pampa Baja SAC.”(Tesis de Bachiller). Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4438>
- Iturburum, R. y Hansen, N. “Canales de Riego”. Recuperado de: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2329/1/hdt05.pdf>
- Mcphee, J. (2013). “Guía de Aforos en Canales Abiertos y Estimación de Tasas de Infiltración”. Recuperado de: <https://docplayer.es/19163179-Guia-de-aforos-en-canales-abiertos-y-estimacion-de-tasas-de-infiltracion.html>
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2015). “Manual del Cálculo de Eficiencia para Sistemas de Riego”. Lima-San Isidro. Recuperado de: http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/manual_determinacion_eficiencia_riego.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2012). “Diplomado en Formulación y Evaluación de Proyectos dentro del Marco del Sistema Nacional de Inversión Pública «Proyectos de Riegos»”. Lima. Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacidades/capac_12/PRESENTACIONES_julio_ago/RIEGO/3_Formulaci_Riegos.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2008). “Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje”. Lima. Recuperado de: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf
- Ramírez, F. y Felicidad, V. (2002). “Estándares de calidad para el proceso de producción de botellas pet no retornables”. Recuperado de:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_4079a3a151cbac450d65db814e952f2a

Ven de Chow. (1994). “Hidráulica de canales Abiertos”. México. Editorial Diana

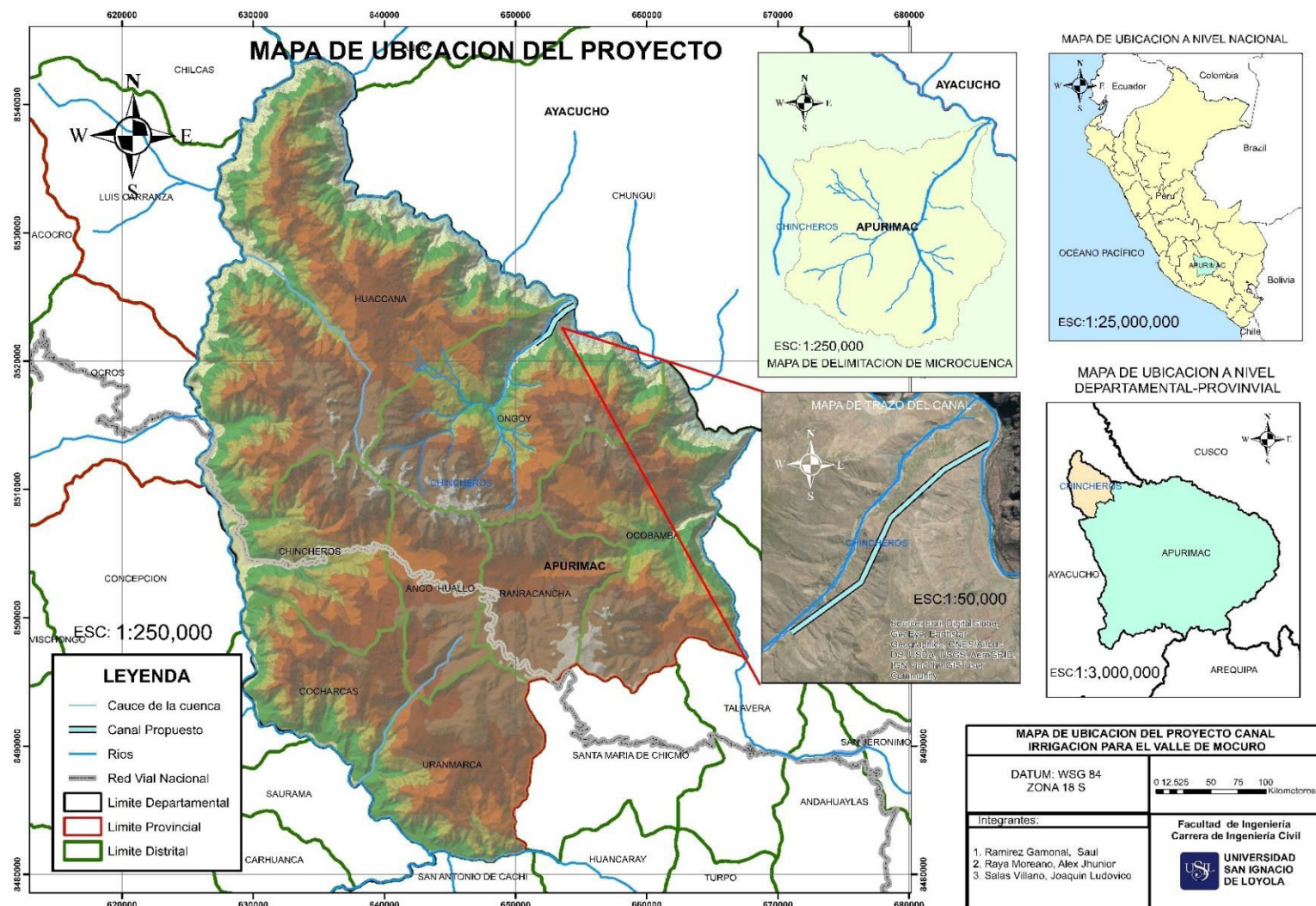
Villón, M. (2007). “Hidráulica de Canales”. (2^{da} Edición). Lima-Perú. Villon.

Anexos

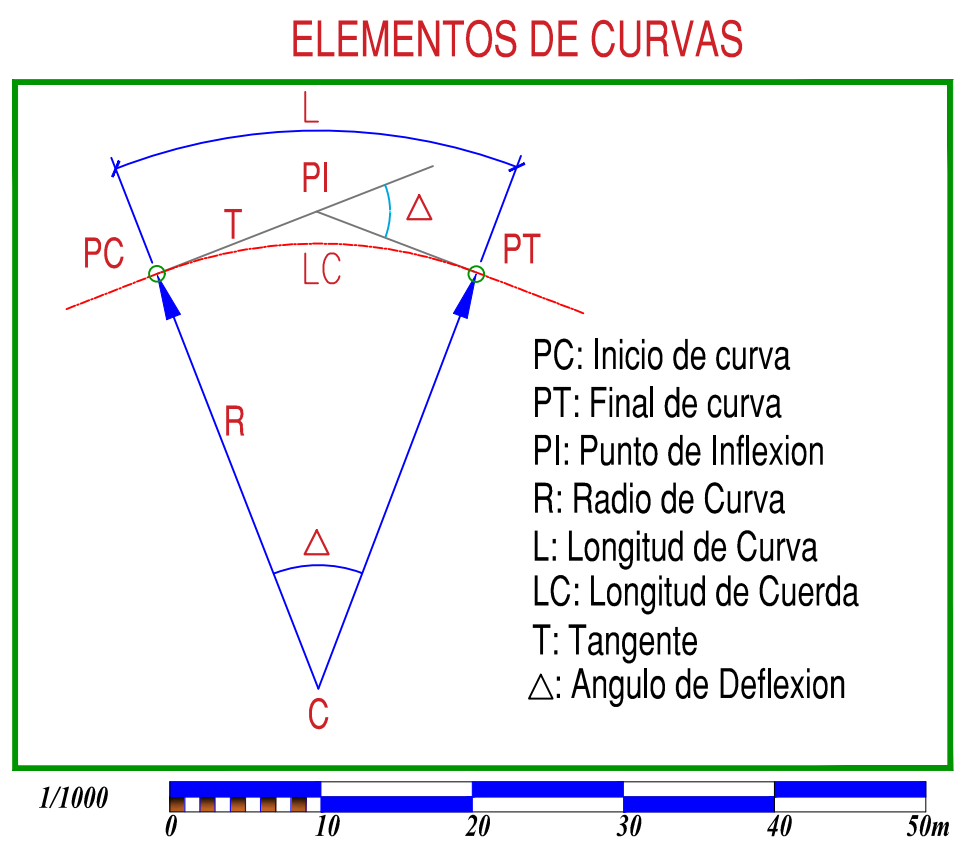
Índice de Anexos

ANEXO 1: Plano de Ubicación.....	- 1 -
ANEXO 2: Plano de Conjunto	- 2 -
ANEXO 3: Diagrama De Gantt.....	- 3 -
ANEXO 4: Diagrama de Ruta Critica	- 4 -
ANEXO 5: Diagrama de WBS	- 5 -
ANEXO 6: Análisis Precio Unitario	- 6 -
ANEXO 7: Metrados del Canal.....	- 10 -
ANEXO 8: Presupuesto del Proyecto con Botellas de Plástico	- 11 -
ANEXO 9: Presupuesto del proyecto con Piedras	- 12 -
ANEXO 10: Presupuesto con Piedra vs Botella de plástico	- 13 -
ANEXO 11: Listado de Insumos.....	- 13 -
ANEXO 12: Fórmula Polinómica	- 14 -
ANEXO 13: Cronograma Valorización de Obra.....	- 15 -
ANEXO 14. Vista del canal revestido con botellas de plástico en 3D.....	- 16 -
ANEXO 15. Vista del canal revestido con botellas de plástico en 3D.....	- 16 -
ANEXO 16. Vista del canal revestido con botellas de plástico en 3D.....	- 17 -
ANEXO 17: Placa de muestra con Botellas de plástico	- 18 -
ANEXO 18: Placa de muestra con Botellas de plástico.	- 19 -

ANEXO 1: Plano de Ubicación

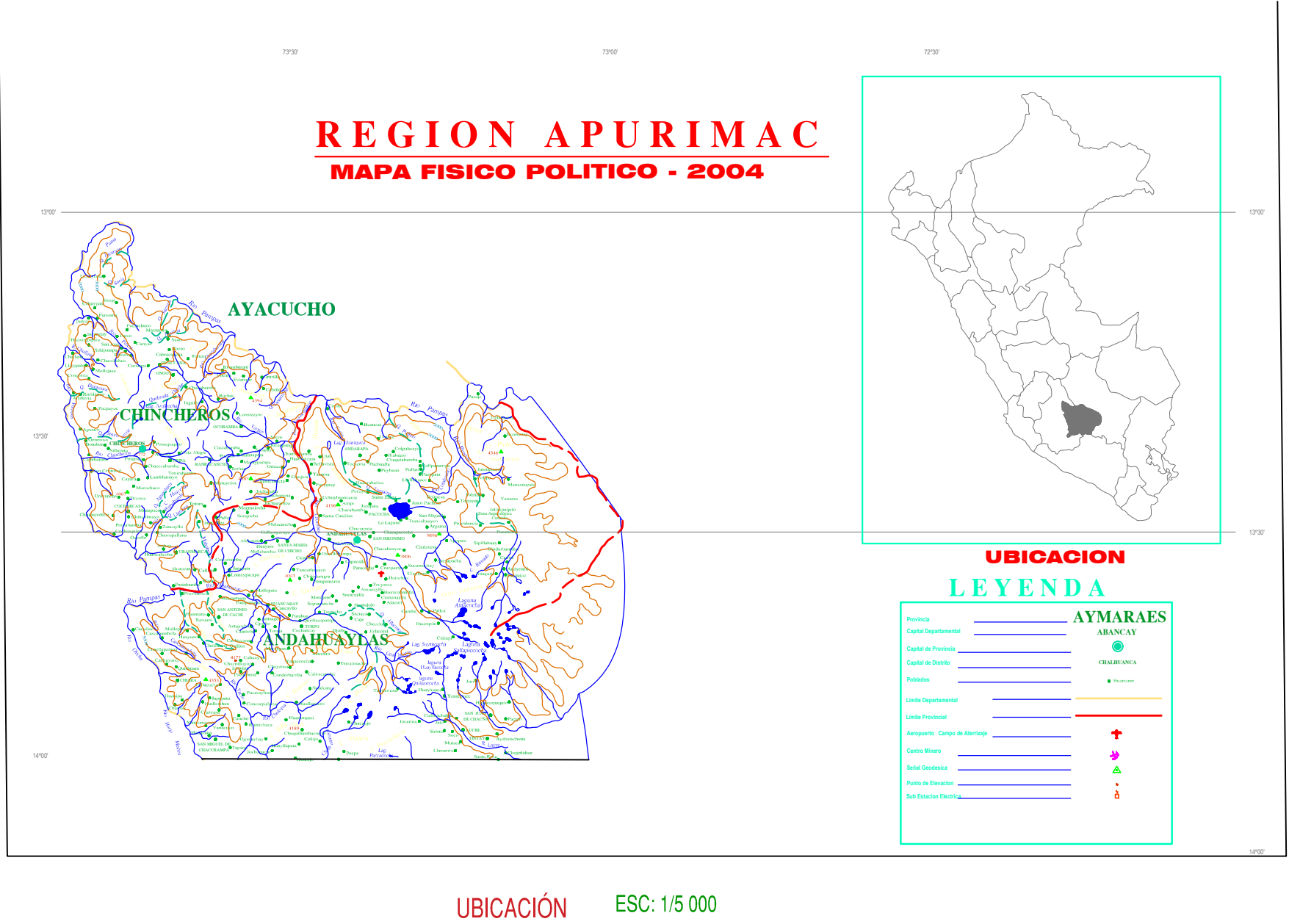
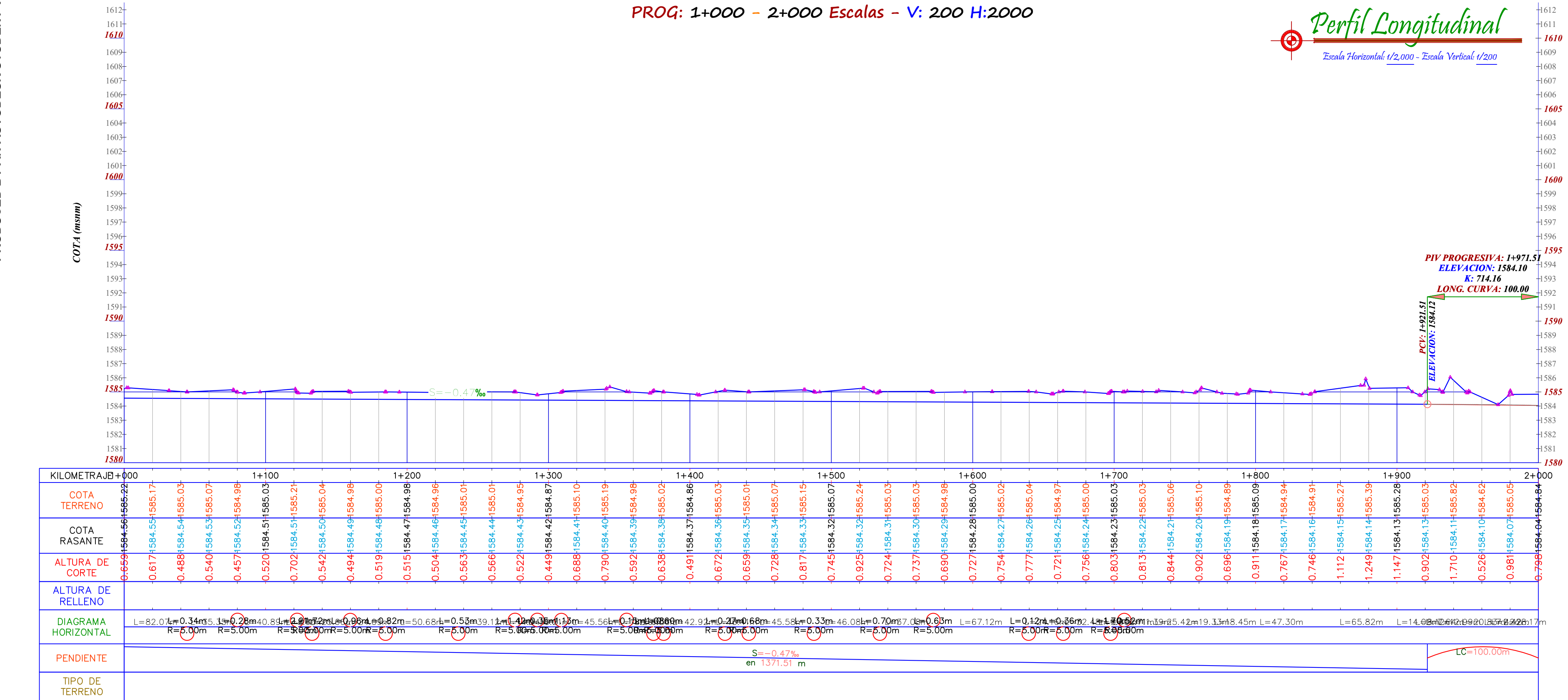
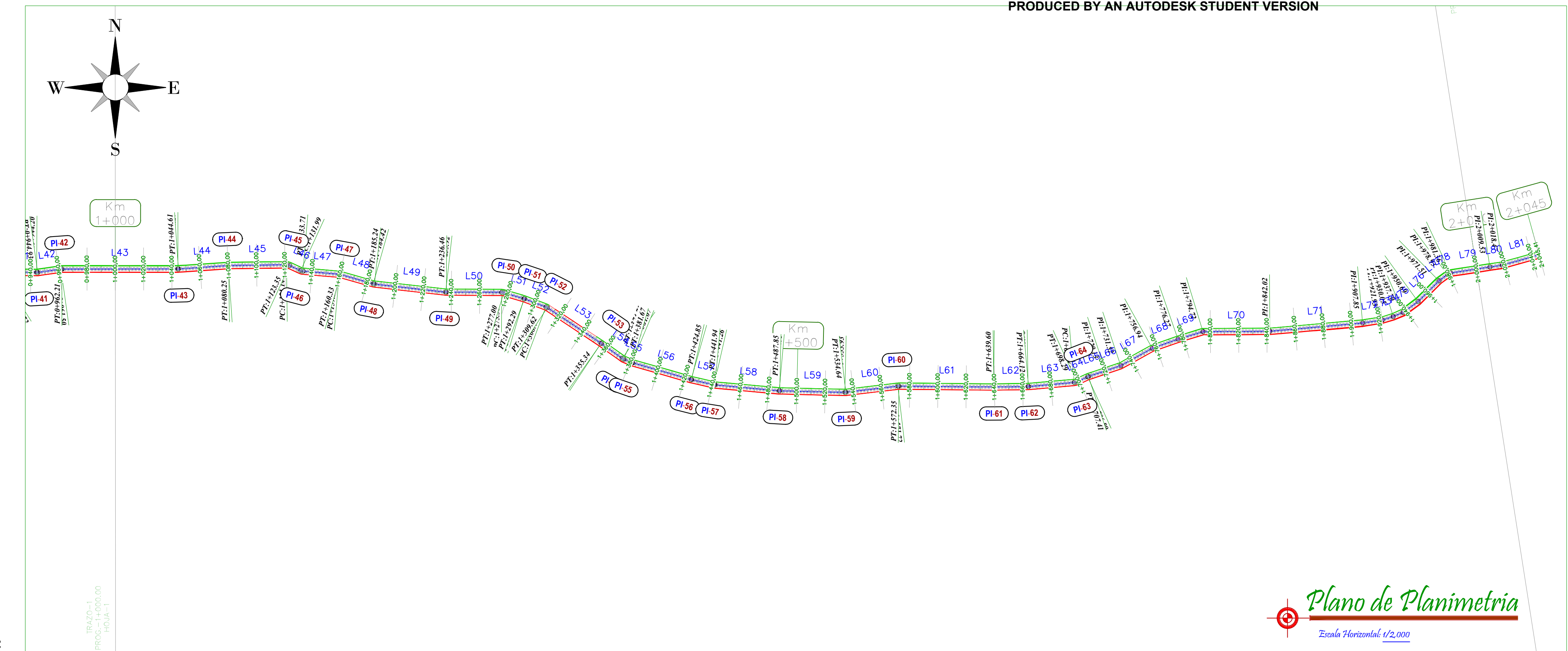


ANEXO 2: Plano de Conjunto

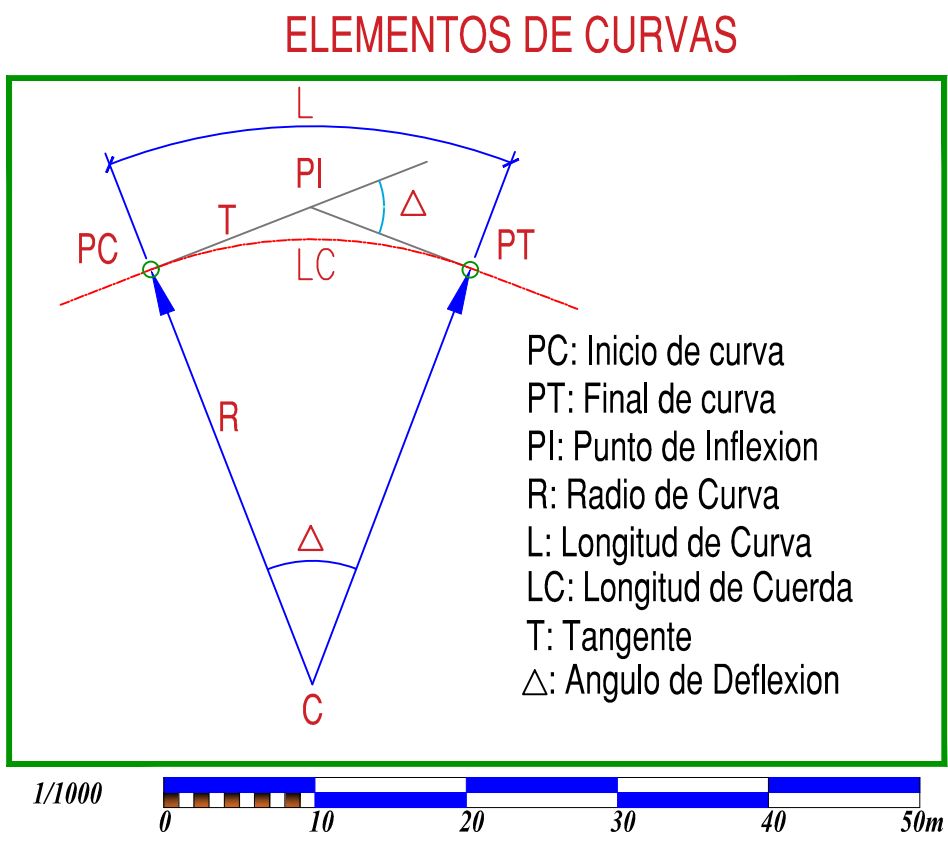


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS												
Nº	FE	S	RADIO (M)	L.C.	DEFLEX.	TANG (M)	EXT. (M)	P.C.	P.I.	P.T.	P.I. ESTE (M)	P.I. NORTE (M)
PH-51	B	5.000	0.354	63°19'27.51"	0.354	0.003	+1291.93	+1292.11	+1292.29	652875.9232	8523237.9114	
PH-52	B	5.000	0.127	71°39'40.29"	0.127	0.032	+1308.49	+1309.06	+1309.62	652891.1084	8523245.0203	
PH-53	B	5.000	1.152	"88°38'38.78"	0.152	0.001	+1355.18	+1355.26	+1355.34	652936.5268	8523254.5333	
PH-54	1	5.000	1.083	73°39'47.84"	0.083	0.229	+1373.63	+1374.17	+1374.71	652955.1413	8523257.8604	
PH-55	1	5.000	0.589	64°01'37.84"	0.589	0.009	+1381.07	+1381.37	+1381.67	652961.7932	8523260.621	
PH-56	1	5.000	0.267	59°05'36.92"	0.267	0.002	+1424.59	+1424.72	+1424.85	652996.5598	8523291.9068	
PH-57	1	5.000	0.676	53°39'46.36"	0.676	0.011	+1441.26	+1441.60	+1441.94	653013.8040	8523290.9862	
PH-58	1	5.000	0.335	47°52'13.84"	0.335	0.003	+1487.51	+1487.58	+1487.65	653048.9952	8523320.7197	
PH-59	1	5.000	0.704	41°55'10.31"	0.704	0.012	+1533.93	+1534.28	+1534.64	653082.4917	8523353.1200	
PH-60	B	5.000	0.634	41°13'05.06"	0.634	0.010	+1579.14	+1579.24	+1579.35	653105.6547	8523382.951	
PH-61	1	5.000	0.123	44°24'24.84"	0.123	0.000	+1639.38	+1639.52	+1639.63	653150.1578	8523400.3218	
PH-62	1	5.000	0.365	41°38'56.21"	0.365	0.003	+1663.78	+1663.94	+1664.12	653170.4013	8523448.1515	
PH-63	1	5.000	0.696	29°50'32.83"	0.696	0.073	+1696.60	+1697.45	+1698.31	653191.7661	8523473.9896	
PH-64	B	5.000	0.525	29°07'51.25"	0.525	0.007	+1760.69	+1761.15	+1761.61	653195.0891	8523483.1126	

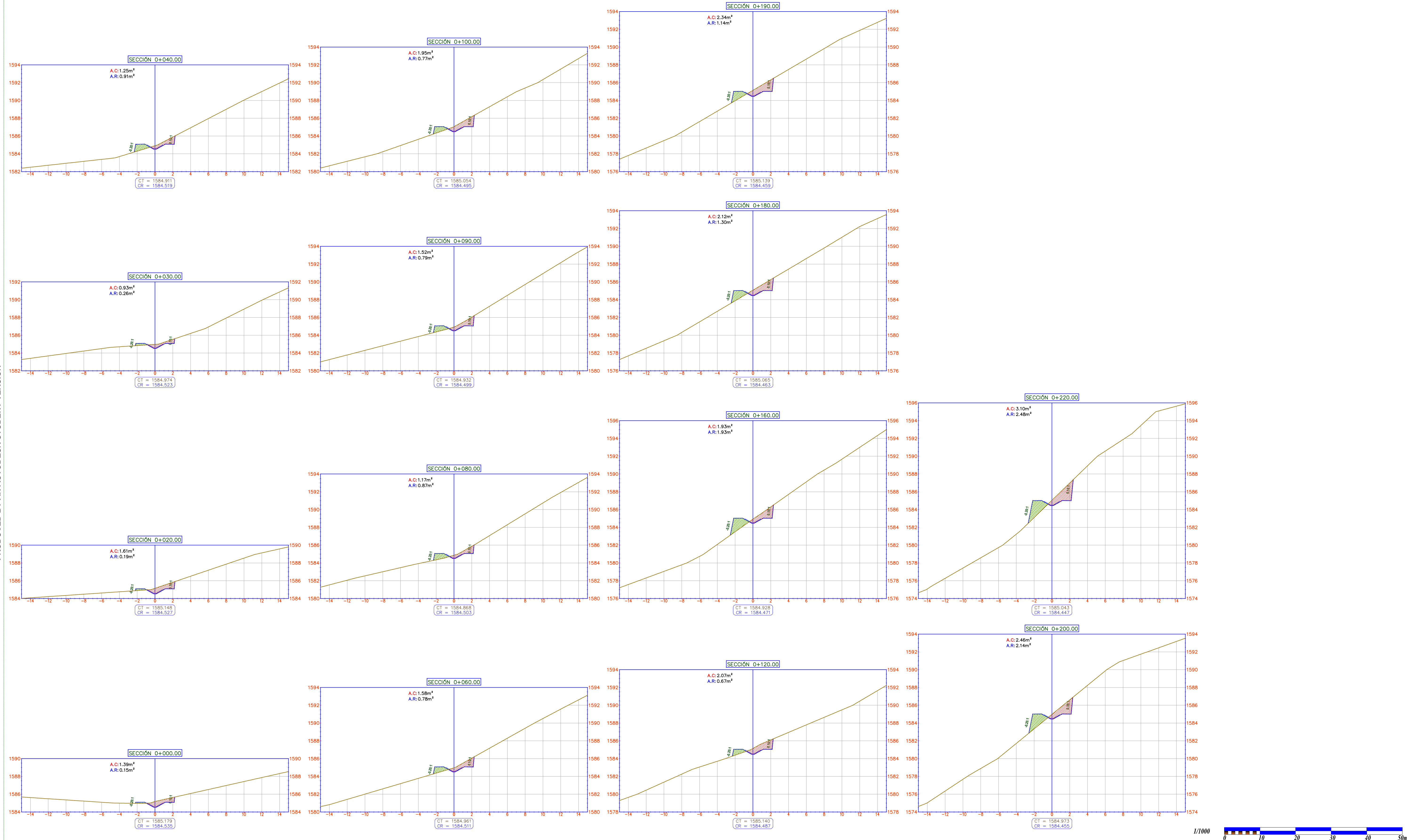
PP - 1



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS											
N°	PI	S.	RADIO (m)	L.C.	DEFLEX.	TANG. (m)	EXT. (m)	P. C.	P. I.	P. T.	P. I. ESTE (m)
PI-51	8	5.000	0.354	63°10'27.51"	0.354	0.003	1+291.93	1+292.11	1+292.29	652875.9232	8523237.9114
PI-52	8	5.000	1.127	71°39'40.29"	1.127	0.032	1+308.49	1+309.62	1+309.62	652891.3108	8523245.0203
PI-53	8	5.000	0.152	78°59'32.87"	0.152	0.001	1+355.18	1+355.26	1+355.34	652936.5268	8523254.5333
PI-54	1	5.000	1.083	73°39'47.80"	1.083	0.029	1+373.63	1+374.17	1+374.71	652955.1413	8523257.8804
PI-55	1	5.000	0.599	64°01'37.84"	0.599	0.009	1+381.07	1+381.37	1+381.67	652961.7932	8523260.6211
PI-56	1	5.000	0.267	59°03'56.92"	0.267	0.002	1+424.59	1+424.72	1+424.85	652999.5598	8523261.9068
PI-57	1	5.000	0.676	53°39'46.36"	0.676	0.011	1+441.26	1+441.60	1+441.94	653013.8040	8523290.9682
PI-58	1	5.000	0.335	47°52'13.84"	0.335	0.003	1+487.51	1+487.68	1+487.85	653048.9952	8523320.7197
PI-59	1	5.000	0.704	41°55'10.31"	0.704	0.012	1+533.93	1+534.28	1+534.64	653082.4917	8523353.1200
PI-60	8	5.000	0.634	41°31'05.06"	0.634	0.010	1+571.72	1+572.04	1+572.35	653105.6749	8523382.9151
PI-61	1	5.000	0.123	44°26'38.24"	0.123	0.000	1+639.54	1+639.60	1+639.66	653153.5317	8523430.5218
PI-62	1	5.000	0.365	41°38'56.21"	0.365	0.003	1+663.76	1+663.94	1+664.12	653170.4013	8523448.1515
PI-63	1	5.000	1.696	29°50'32.83"	1.696	0.073	1+696.60	1+698.29	1+699.45	653191.7461	8523473.9896
PI-64	8	5.000	0.525	23°07'51.25"	0.525	0.007	1+706.89	1+707.15	1+707.41	653195.0891	8523483.1126



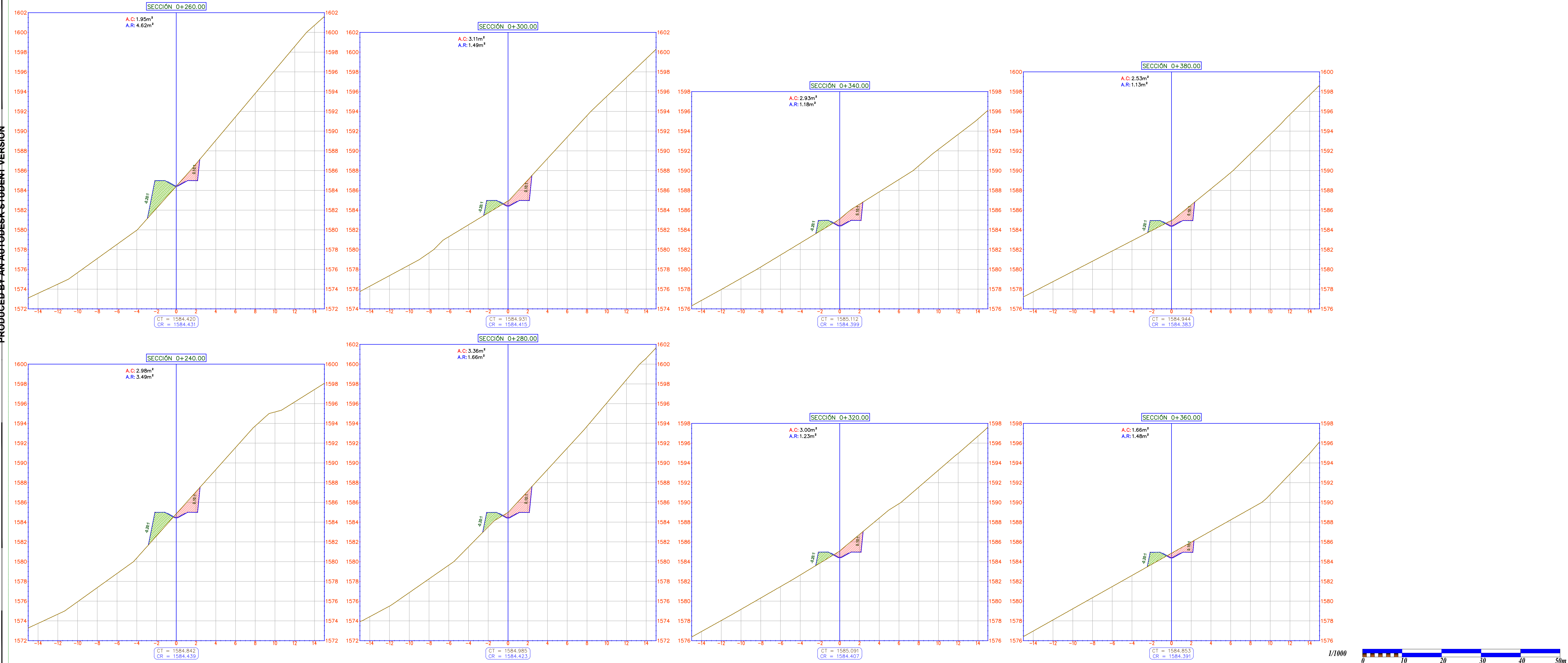
UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE ING.CIVIL	DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO CANAL VILLA MOCURO DEPARTAMENTO: APURIMAC PROVINCIA: CHINCHEROS DISTRITOS: EL PORVENIR	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 1+000 - KM 2+000	EJECUTADO POR : SAUL RAMIREZ GAMONAL ALEX RAYA MOREANO JOAQUIN SALAS VILLANO	PROYECTO DE BACHILER	ESCALA: HOR: 1/2000 VER: 1/200 FECHA: Julio 18 CÓDIGO: PP - 2 ARCHIVO: VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg
---	---	---	---	----------------------	---



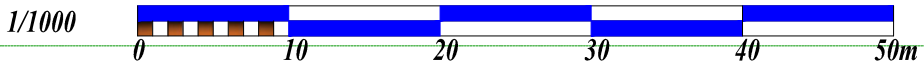
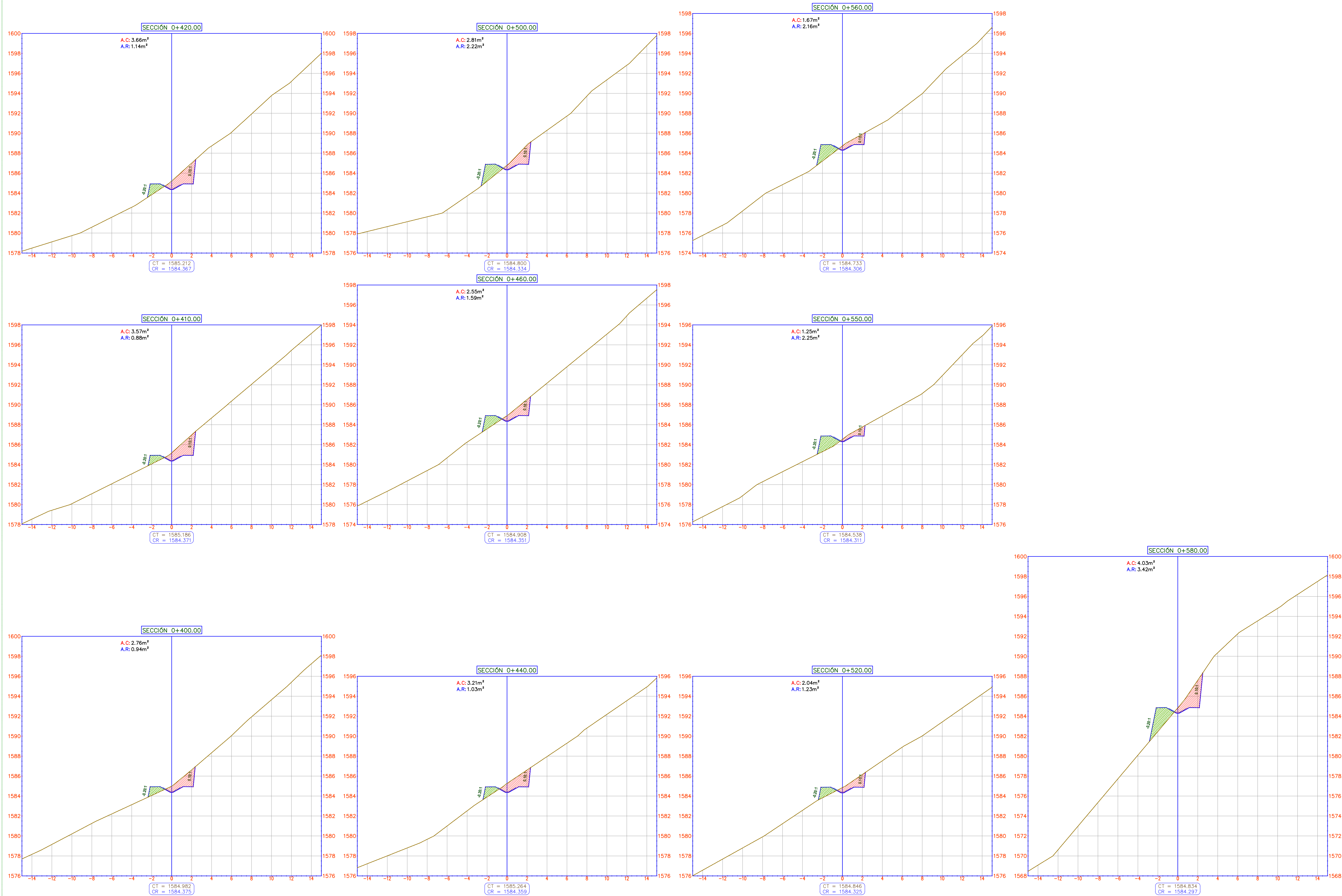
<div>UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA</div> <div>FACULTAD DE INGENIERIA</div> <div>ESCUELA DE ING.CIVIL</div>	DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO			SECCION TRANSVERSAL	EJECUTADO POR :	PROYECTO DE BACHILER	ESCALA:	FECHA:	CÓDIGO:
	CANAL VILLA MOCURO						HOR: 1/2000	Julio 19	
							VER: 1/200		
DEPARTAMENTO:		PROVINCIA:		KM 0+000 – KM 0+200	SAUL RAMIREZ GAMONAL		ARCHIVO:		PP = #
APURIMAC		CHINCHEROS					VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg		
DISTRITOS:				ALEX RAYA MOREANO	JOAQUIN SALAS VILLANO				
EL PORVENIR									

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

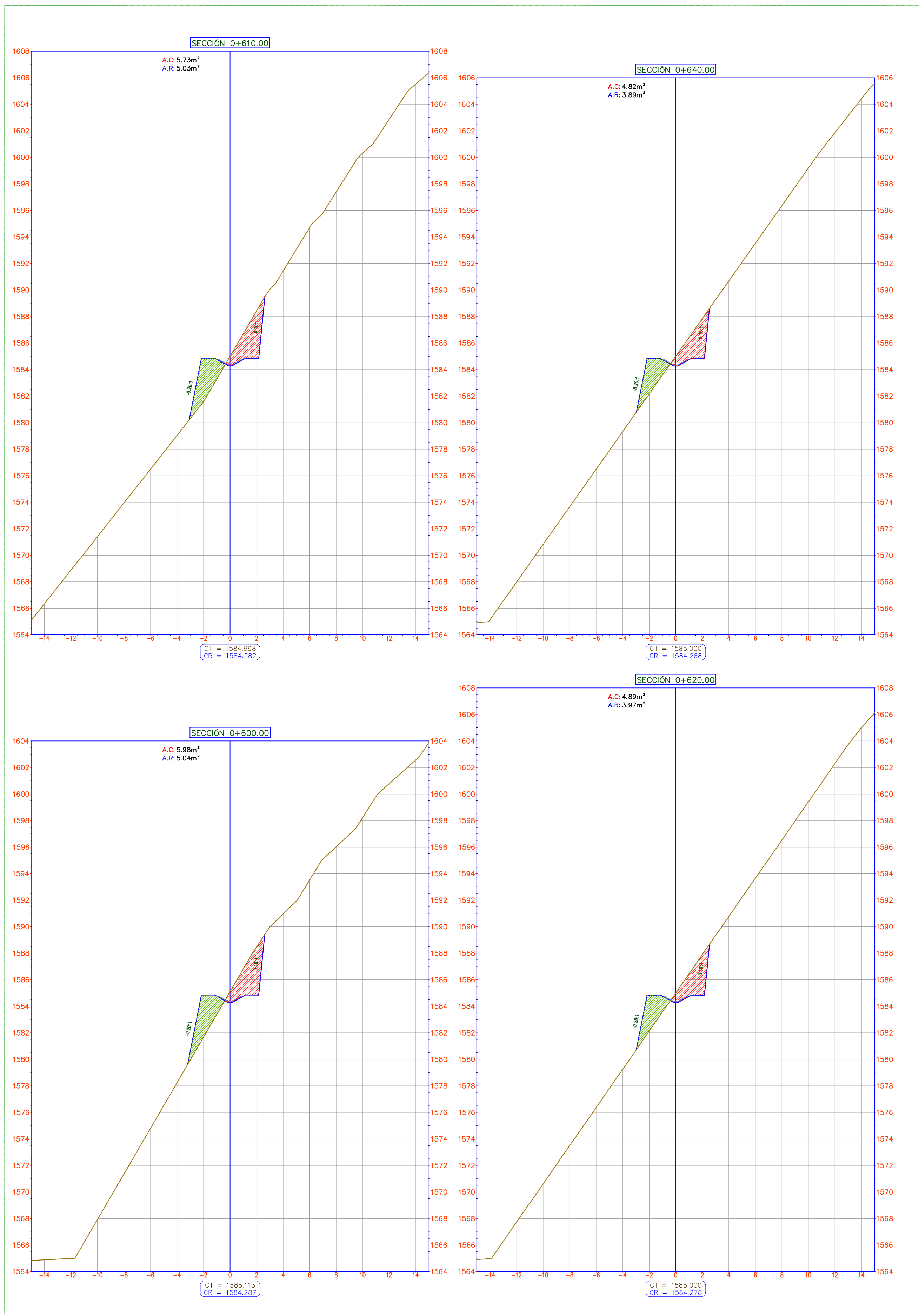


UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE ING.CIVIL		DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO CANAL VILLA MOCURO			SECCION TRANSVERSAL KM 0+200 - KM 0+360		EJECUTADO POR : SAUL RAMIREZ GAMONAL ALEX RAYA MOREANO JOAQUIN SALAS VILLANO		PROYECTO DE BACHILER		ESCALA: HOR: 1/2000 VER: 1/200 ARCHIVO: VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg	FECHA: Julio 19	CÓDIGO: PP - #
---	--	--	--	--	--	--	---	--	----------------------	--	--	--------------------	-------------------



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE ING.CIVIL		DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO CANAL VILLA MOCURO DEPARTAMENTO: APURIMAC PROVINCIA: CHINCHEROS DISTRITOS: EL PORVENIR			SECCION TRANSVERSAL KM 0+360 – KM 0+580		EJECUTADO POR : SAUL RAMIREZ GAMONAL ALEX RAYA MOREANO JOAQUIN SALAS VILLANO		PROYECTO DE BACHILER		ESCALA: HOR: 1/2000 VER: 1/200 ARCHIVO: VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg	FECHA: Julio 19	CÓDIGO: PP - #
---	--	---	--	--	--	--	---	--	----------------------	--	--	--------------------	-----------------------

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA							
PROC.	AREA C (m²)	AREA R (m²)	VOL. C (m³)	VOL. R (m³)	VOL. ACUM. Corte (m³)	VOL. ACUM. Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+000.00	1.39	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	1.61	0.19	29.99	3.40	29.99	3.40	26.60
0+030.00	0.93	0.26	12.90	2.16	42.90	5.56	37.34
0+040.00	1.25	0.91	11.14	5.63	54.03	11.18	42.85
0+060.00	1.58	0.78	28.29	16.88	82.32	28.06	54.26
0+080.00	1.17	0.87	27.53	16.46	109.85	44.52	65.34
0+090.00	1.52	0.79	13.62	8.16	123.48	52.68	70.80
0+100.00	1.95	0.77	17.53	7.69	141.00	60.37	80.64
0+120.00	2.07	0.67	40.18	14.38	181.19	74.75	106.44
0+160.00	1.93	1.93	80.03	52.09	261.22	126.84	134.38
0+180.00	2.12	1.30	41.82	30.93	303.04	157.77	145.27
0+190.00	2.34	1.14	21.90	12.51	324.93	170.28	154.65
0+200.00	2.46	2.14	22.29	18.02	347.23	188.30	158.92
0+220.00	3.10	2.48	56.05	45.67	403.28	233.97	169.30
0+240.00	2.98	3.49	60.14	60.55	463.42	294.52	168.90
0+260.00	1.95	4.62	49.30	81.13	512.72	375.65	137.07
0+280.00	3.36	1.66	53.64	61.91	566.36	437.56	128.80
0+300.00	3.11	1.49	64.71	31.49	631.07	469.05	162.02
0+320.00	3.00	1.23	61.53	26.98	692.60	496.03	196.57
0+340.00	2.93	1.18	59.29	24.10	751.90	520.13	231.76
0+360.00	1.66	1.48	46.25	26.29	798.14	546.42	251.72
0+380.00	2.53	1.13	42.19	25.75	840.33	572.17	268.16
0+400.00	2.76	0.94	53.42	20.38	893.75	592.55	301.21
0+410.00	3.57	0.88	30.82	9.43	924.57	601.97	322.60
0+420.00	3.66	1.14	36.01	10.15	960.58	612.12	348.46
0+440.00	3.21	1.03	68.52	21.73	1029.11	633.86	395.25
0+460.00	2.55	1.59	56.42	26.88	1085.53	660.74	424.79
0+500.00	2.81	2.22	108.56	74.83	1194.09	735.57	458.52
0+520.00	2.04	1.23	48.52	34.44	1242.61	770.02	472.59
0+550.00	1.25	2.25	49.73	51.66	1292.34	821.68	470.66
0+560.00	1.67	2.16	14.62	22.07	1306.96	843.74	463.21
0+580.00	4.03	3.42	54.56	58.89	1361.52	902.63	458.89
0+600.00	5.98	5.04	101.59	83.10	1463.10	985.73	477.37
0+610.00	5.73	5.03	59.03	49.85	1522.13	1035.58	486.55
0+620.00	4.89	3.97	56.82	40.97	1578.95	1076.55	502.40
0+640.00	4.82	3.89	97.05	78.63	1676.00	1155.18	520.83
0+660.00	6.19	6.81	104.52	114.10	1780.52	1269.27	511.25
0+680.00	8.02	5.73	143.83	123.56	1924.35	1392.83	531.52
0+700.00	6.53	4.51	149.73	98.53	2074.08	1491.36	582.72
0+720.00	4.05	6.15	105.85	106.62	2179.93	1597.99	581.94
0+740.00	4.14	4.12	81.79	102.83	2261.72	1700.82	560.90
0+760.00	3.17	5.85	71.97	101.44	2333.68	1802.26	531.42
0+780.00	6.77	5.07	98.77	110.03	2432.45	1912.29	520.16
0+800.00	6.22	4.69	129.81	97.69	2562.26	2009.98	552.28
0+820.00	8.70	5.15	145.80	101.43	2708.06	2111.40	596.66
0+840.00	7.21	5.62	159.13	107.72	2867.19	2219.12	648.07
0+860.00	6.23	3.64	136.81	90.41	3004.00	2309.53	694.47
0+900.00	3.80	0.41	202.57	79.75	3206.57	2389.28	817.29
0+920.00	2.83	0.82	65.46	12.51	3272.03	2401.79	870.24
0+940.00	2.43	1.16	51.80	20.31	3323.83	2422.10	901.72
0+960.00	3.87	1.20	63.54	23.37	3387.36	2445.48	941.89
0+980.00	3.03	1.84	68.39	30.87	3455.75	2476.34	979.41
1+000.00	4.48	1.21	75.05	30.53	3530.80	2506.87	1023.93
1+020.00	4.46	1.40	89.42	26.09	3620.22	2532.96	1087.26
1+040.00	4.05	1.63	85.17	30.35	3705.39	2563.32	1142.07
1+060.00	4.10	0.81	81.83	24.28	3787.22	2587.60	1199.62
1+080.00	3.62	0.90	77.17	17.10	3864.39	2604.70	1259.68
1+100.00	3.78	0.73	73.79	16.43	3938.17	2621.13	1317.04
1+120.00	4.09	0.53	78.73	12.64	4016.90	2633.77	1383.13
1+140.00	2.81	0.21	68.73	7.43	4085.63	2641.21	1444.43
1+160.00	2.70	0.00	50.00	0.00	4135.63	2641.21	1494.43



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ING.CIVIL

DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO

CANAL VILLA MOCURO

SECCION TRANSVERSAL

KM 0+580 – KM 0+640

EJECUTADO POR :

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX RAYA MOREANO

JOAQUIN SALAS VILLANO

PROYECTO DE BACHILER

ESCALA:

HOR: 1/2000

VER: 1/200

ARCHIVO:

VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg

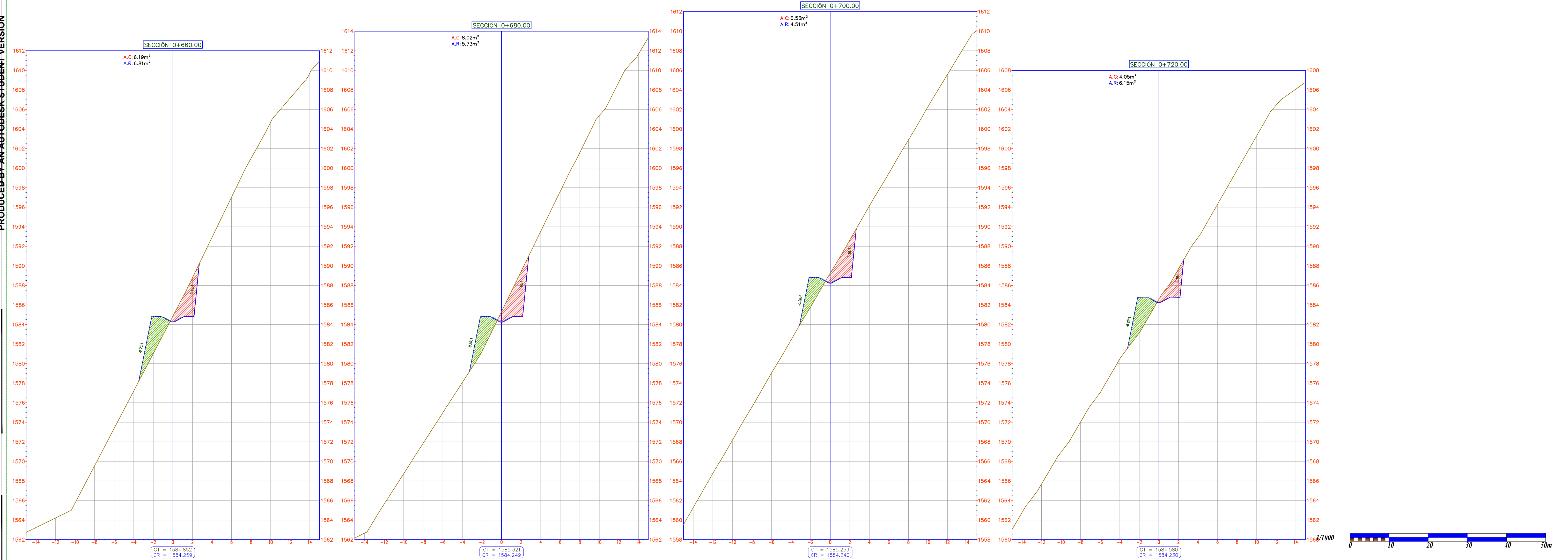
FECHA:

Julio 19

CÓDIGO:

PP - 3

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

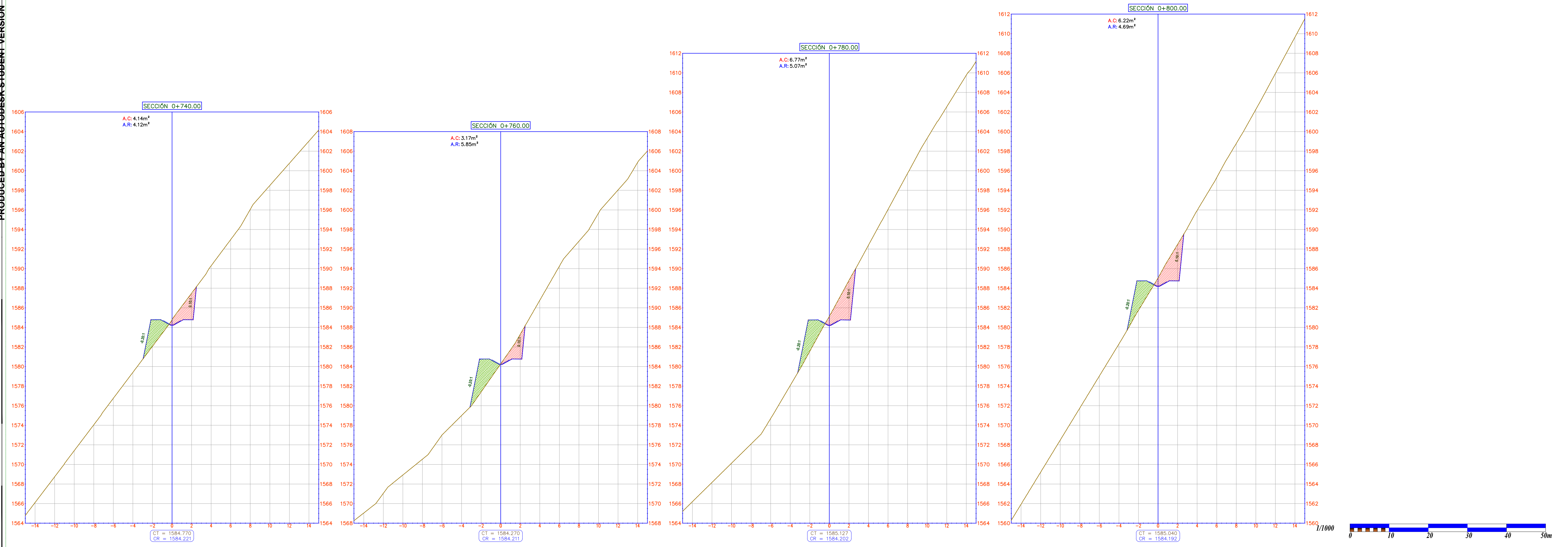


PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE ING.CIVIL		DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO CANAL VILLA MOCURO		SECCION TRANSVERSAL KM 0+640 – KM 0+720		EJECUTADO POR : SAUL RAMIREZ GAMONAL ALEX RAYA MOREANO JOAQUIN SALAS VILLANO		PROYECTO DE BACHILER		ESCALA: HOR: 1/2000 VER: 1/200		FECHA: Julio 19		CÓDIGO: PP - 5	
		DEPARTAMENTO: APURIMAC		PROVINCIA: CHINCHEROS		DISTRITOS: EL PORVENIR				ARCHIVO: VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg					

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

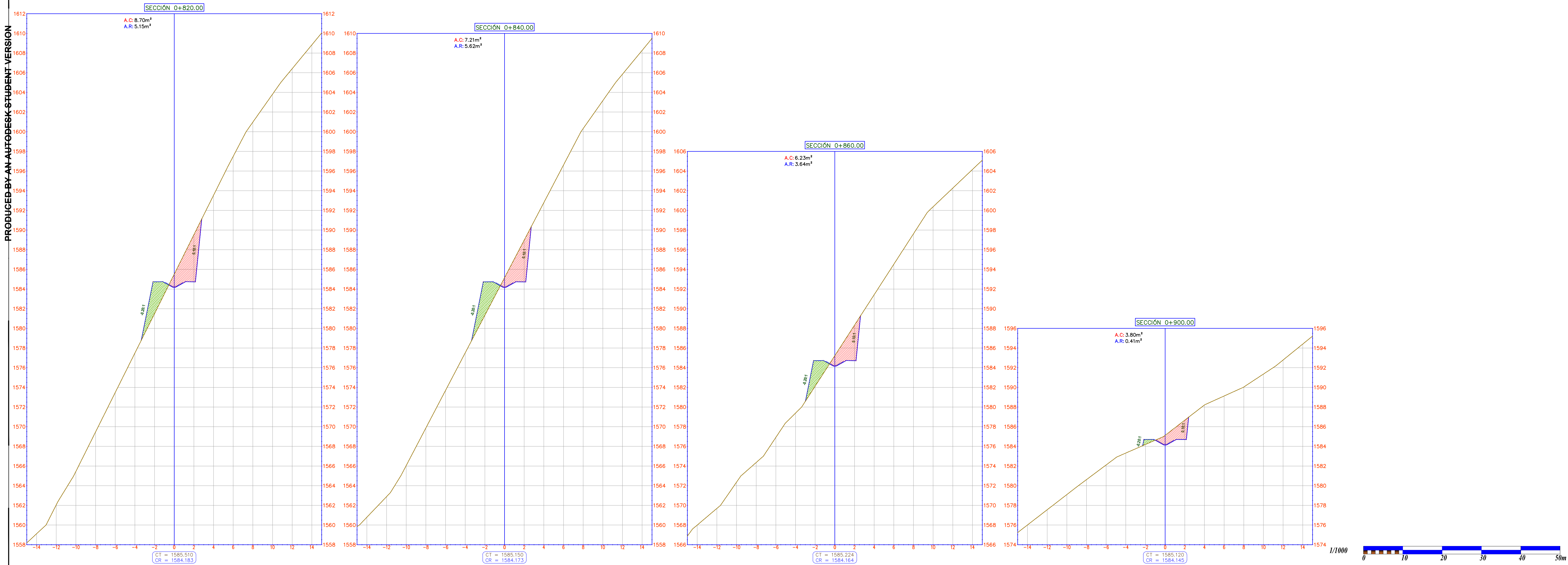
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE ING.CIVIL		DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO CANAL VILLA MOCURO			SECCION TRANSVERSAL KM 0+640 - KM 0+720		EJECUTADO POR : SAUL RAMIREZ GAMONAL ALEX RAYA MOREANO JOAQUIN SALAS VILLANO		PROYECTO DE BACHILER		ESCALA: HOR: 1/2000 VER: 1/200	FECHA: Julio 19	CÓDIGO: PP - 6
		DEPARTAMENTO: APURIMAC	PROVINCIA: CHINCHEROS	DISTRITOS: EL PORVENIR							ARCHIVO: VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg		

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ING.CIVIL

DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO
CANAL VILLA MOCURO

DEPARTAMENTO:
APURIMAC

PROVINCIA:
CHINCHEROS

DISTRITOS:
EL PORVENIR

SECCION TRANSVERSAL

KM 0+800 - KM 0+900

EJECUTADO POR :

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX RAYA MOREANO

JOAQUIN SALAS VILLANO

PROYECTO DE BACHILER

ESCALA:
HOR: 1/2000
VER: 1/200

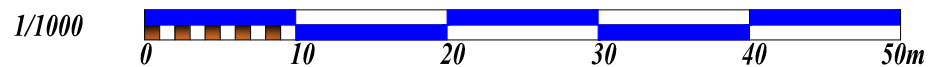
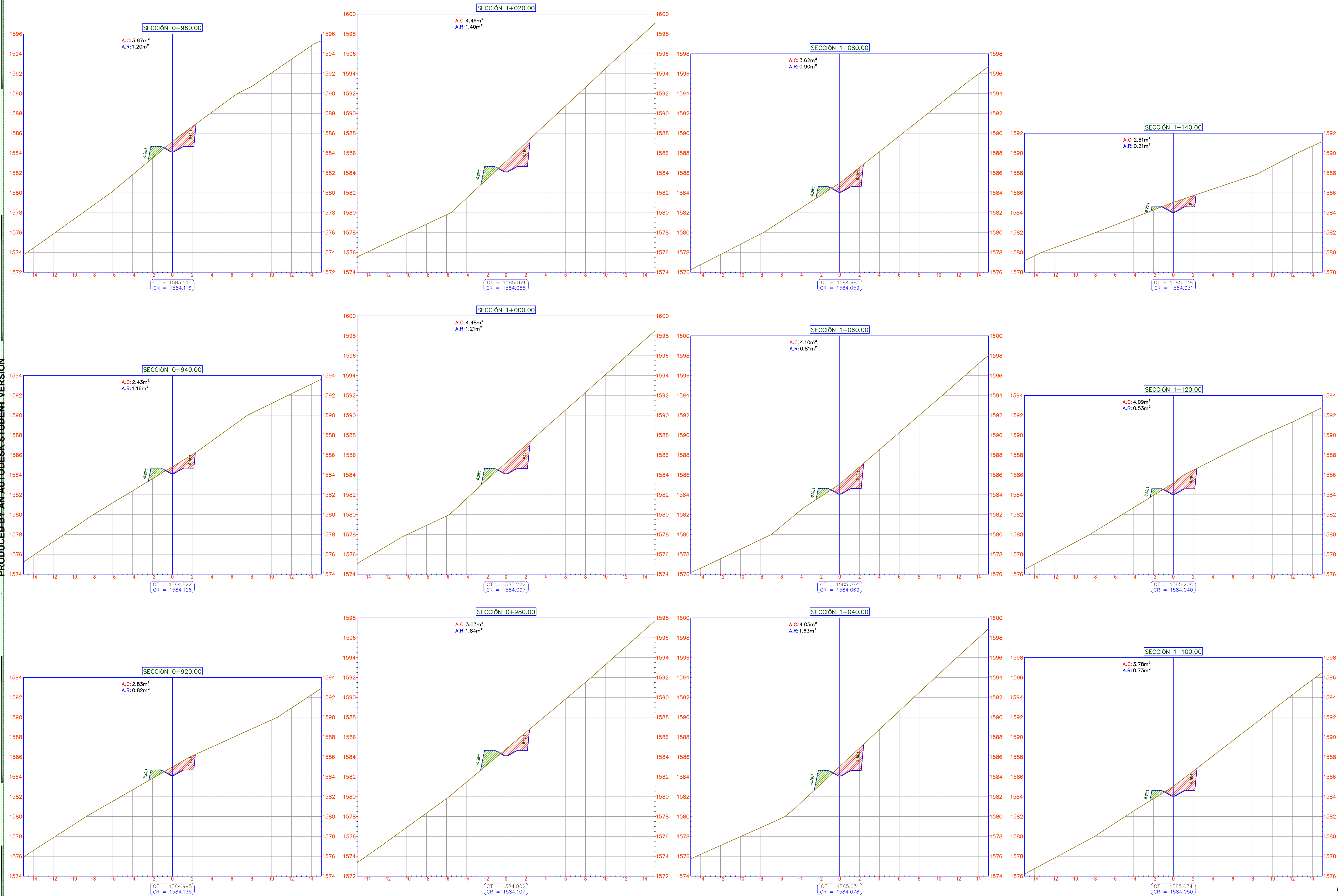
FECHA:
Julio 19

ARCHIVO:

VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg

CÓDIGO:

PP - 8



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ING.CIVIL

DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTERIA DE PLASTICO
CANAL VILLA MOCURO

DEPARTAMENTO:
APURIMAC

PROVINCIA:
CHINCHEROS

DISTRITOS:
EL PORVENIR

SECCION TRANSVERSAL

KM 0+900 - KM 1+100

EJECUTADO POR :

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX RAYA MOREANO

JOAQUIN SALAS VILLANO

PROYECTO DE BACHILER

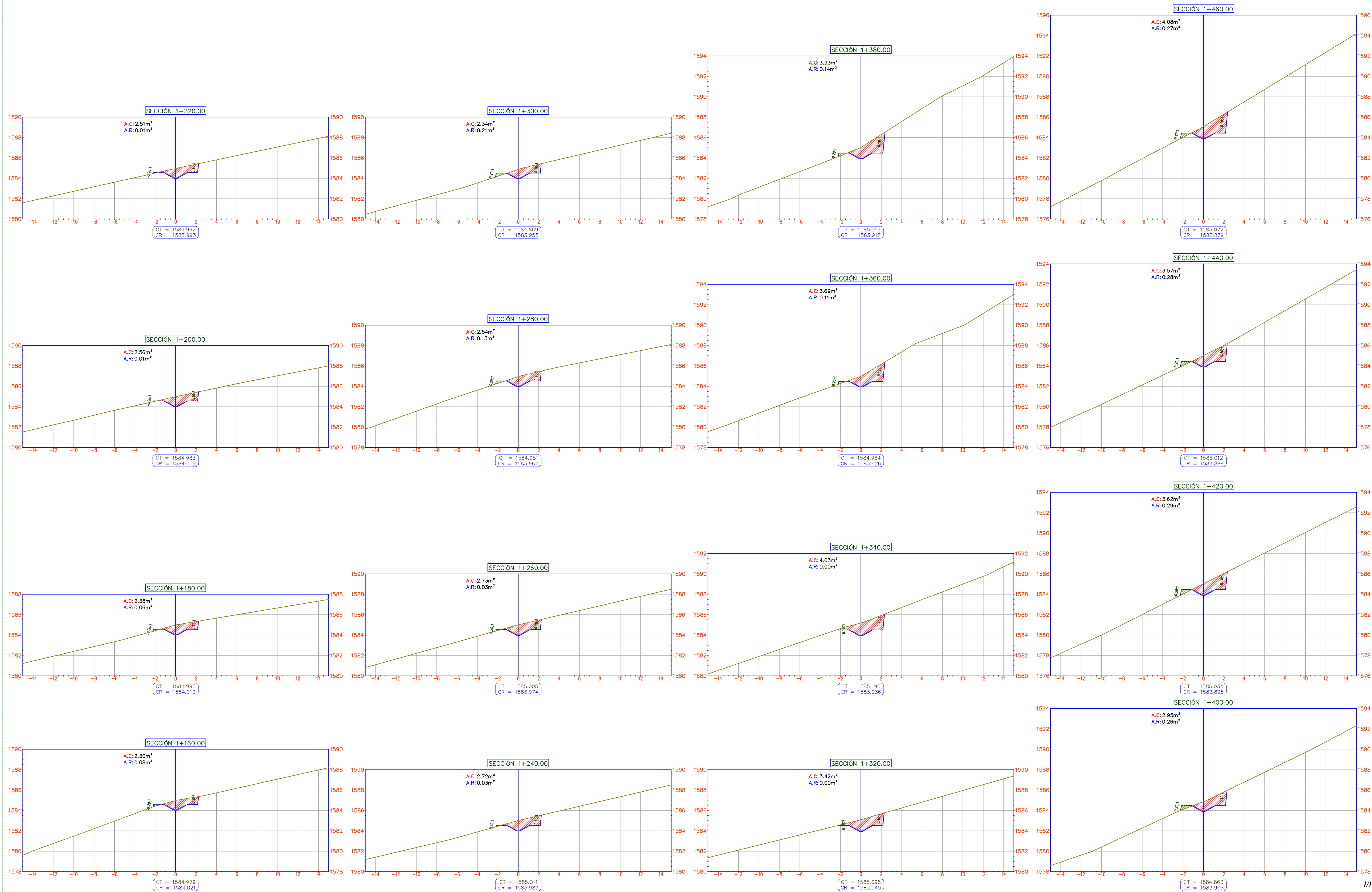
ESCALA:
HOR: 1/2000
VER: 1/200

FECHA:
Julio 19

CÓDIGO:

PP - 9

ARCHIVO:
VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ING.CIVIL

DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO
CANAL VILLA MOCURO

DEPARTAMENTO:
APURIMAC

PROVINCIA:
CHINCHEROS

DISTRITOS:
EL PORVENIR

SECCION TRANSVERSAL

KM 0+900 - KM 1+100

EJECUTADO POR :

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX RAYA MOREANO

JOAQUIN SALAS VILLANO

PROYECTO DE BACHILER

ESCALA:
HOR: 1/2000
VER: 1/200

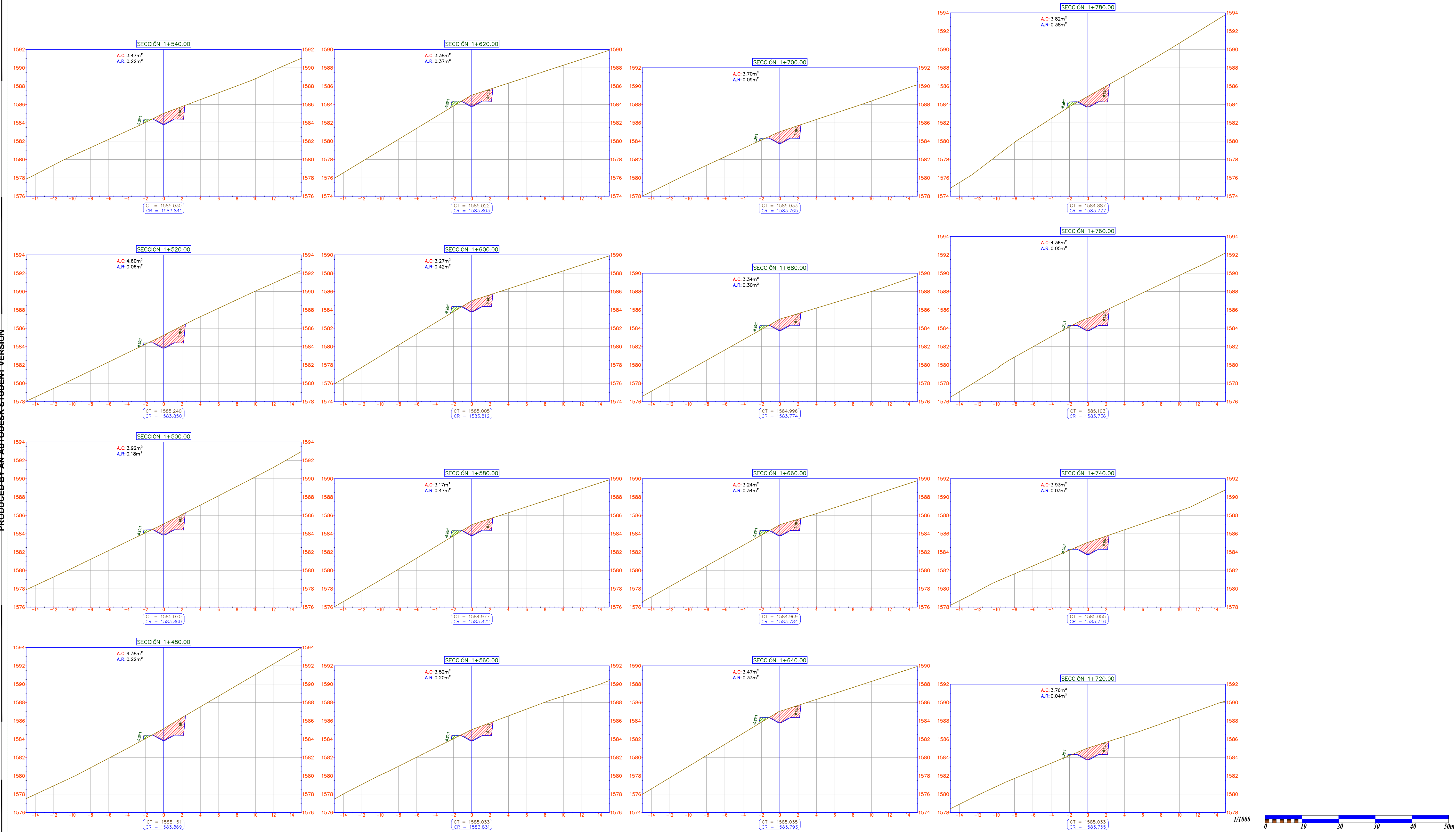
FECHA:
Julio 19

CÓDIGO:

PP - 10

ARCHIVO:

VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ING.CIVIL

DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO
CANAL VILLA MOCURO

DEPARTAMENTO:
APURIMAC

PROVINCIA:
CHINCHEROS

DISTRITOS:
EL PORVENIR

SECCION TRANSVERSAL

KM 1+9460 - KM 1+780

EJECUTADO POR :

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX RAYA MOREANO

JOAQUIN SALAS VILLANO

PROYECTO DE BACHILER

ESCALA:
HOR: 1/2000
VER: 1/200

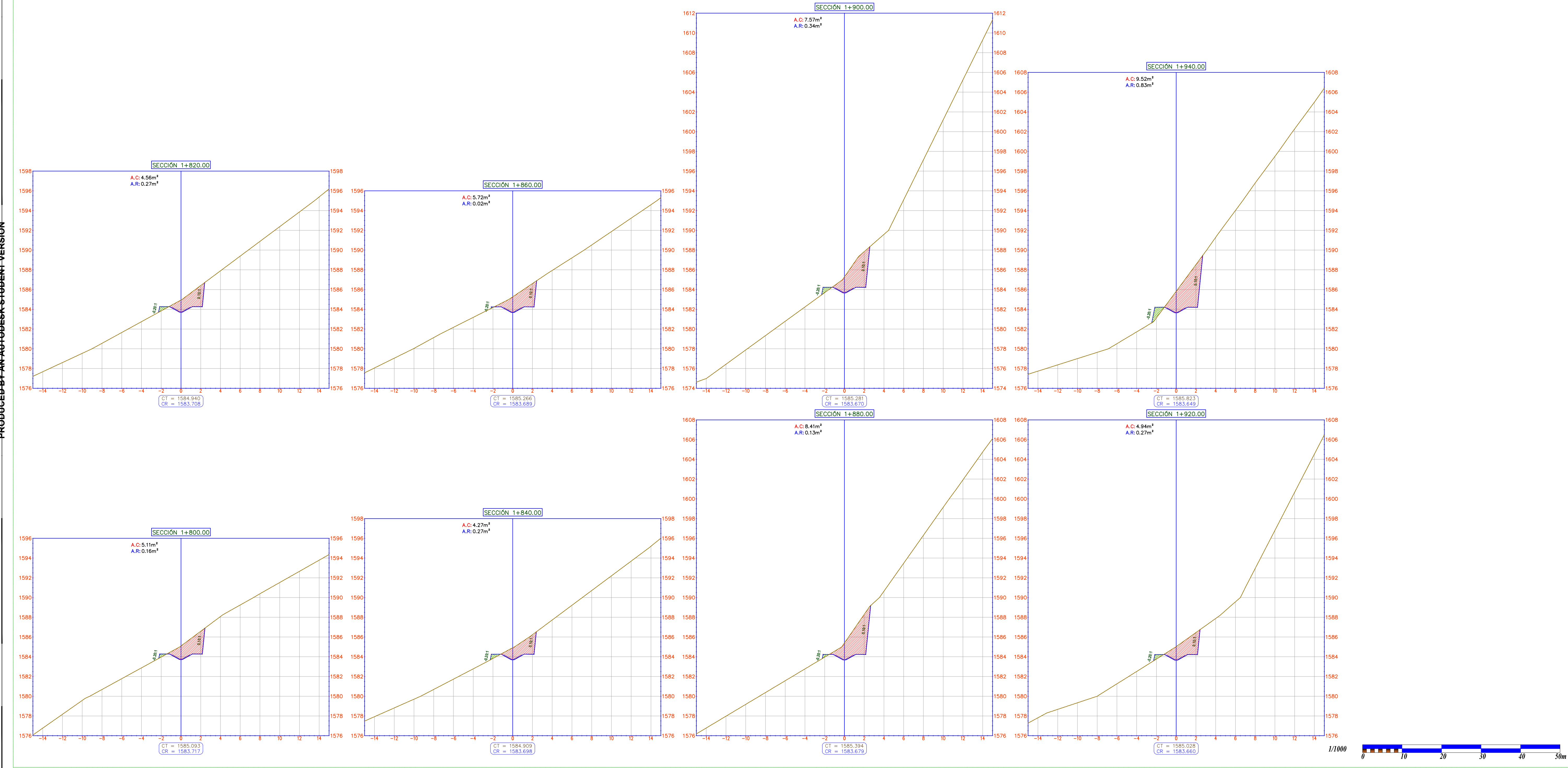
FECHA:
Julio 19

ARCHIVO:

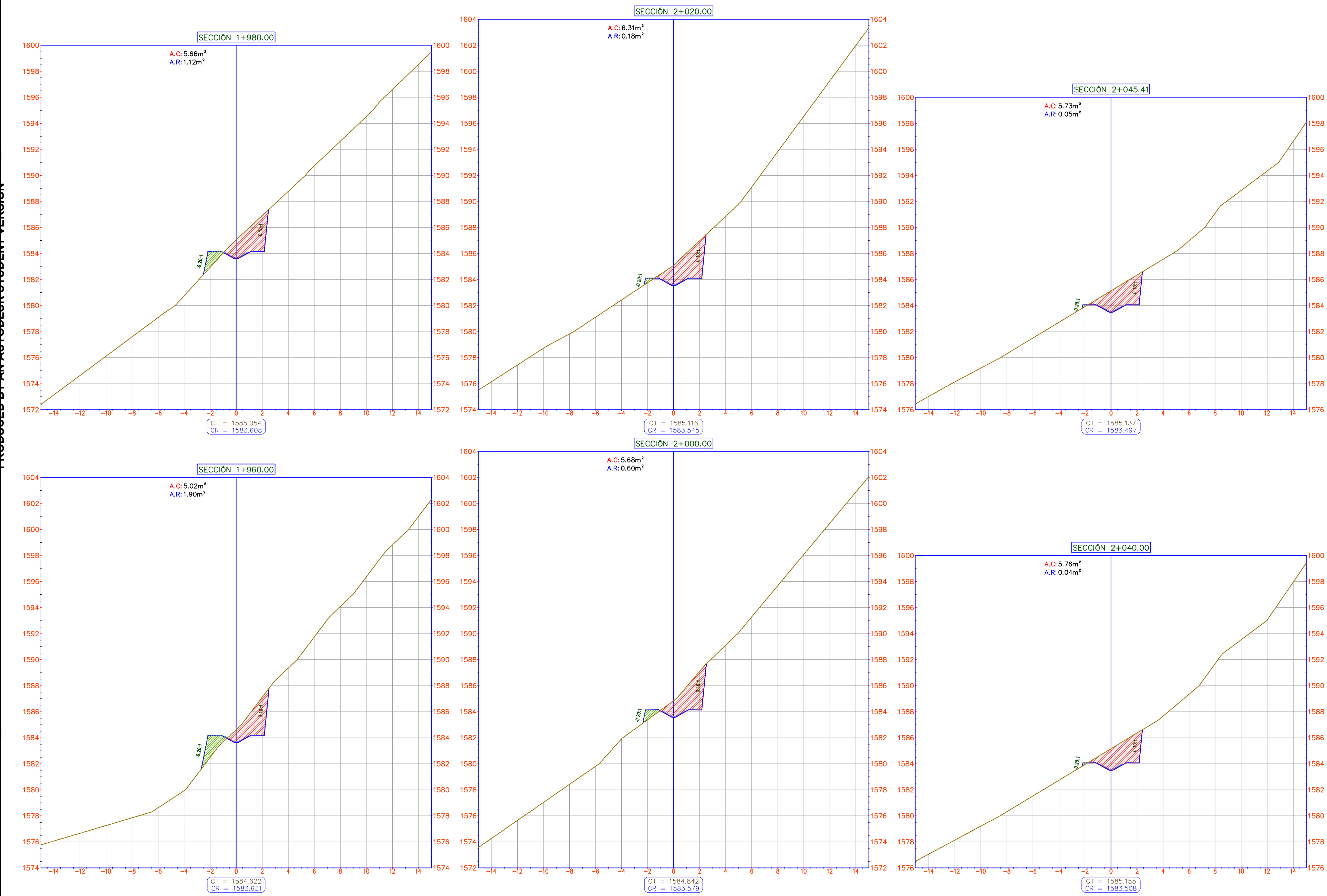
VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg

CÓDIGO:

PP - 11



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE ING.CIVIL		DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO CANAL VILLA MOCURO		SECCION TRANSVERSAL KM 1+780 — KM 1+940		EJECUTADO POR : SAUL RAMIREAZ GAMONAL ALEX RAYA MOREANO JOAQUIN SALAS VILLANO		PROYECTO DE BACHILER		ESCALA: HOR: 1/2000 VER: 1/200		FECHA: Julio 19		CÓDIGO: PP - 12	
		DEPARTAMENTO: APURIMAC		PROVINCIA: CHINCHEROS		DISTRITOS: EL PORVENIR				ARCHIVO: VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg					



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ING.CIVIL

DISEÑO DE CANAL CON MAMPOSTRERIA DE PLASTICO
CANAL VILLA MOCURO

DEPARTAMENTO:
APURIMAC

PROVINCIA:
CHINCHEROS

DISTRITOS:
EL PORVENIR

SECCION TRANSVERSAL

KM 1+940– KM 2+045

EJECUTADO POR :

SAUL RAMIREZ GAMONAL

ALEX RAYA MOREANO

JOAQUIN SALAS VILLANO

PROYECTO DE BACHILER

ESCALA:
HOR: 1/2000
VER: 1/200

FECHA:
Julio 19

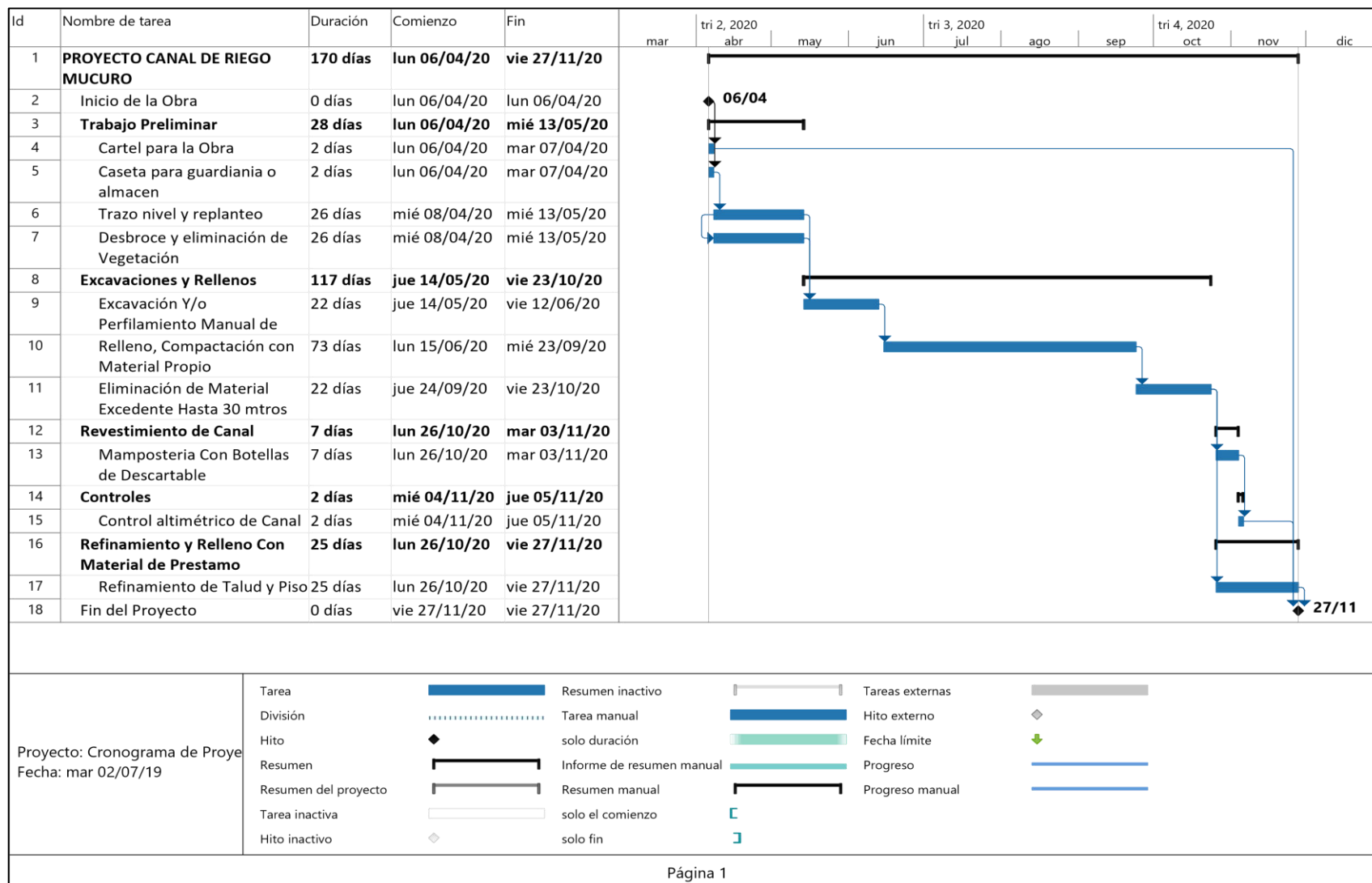
ARCHIVO:

VFG - EJE 1- (1) - (1) - (1).dwg

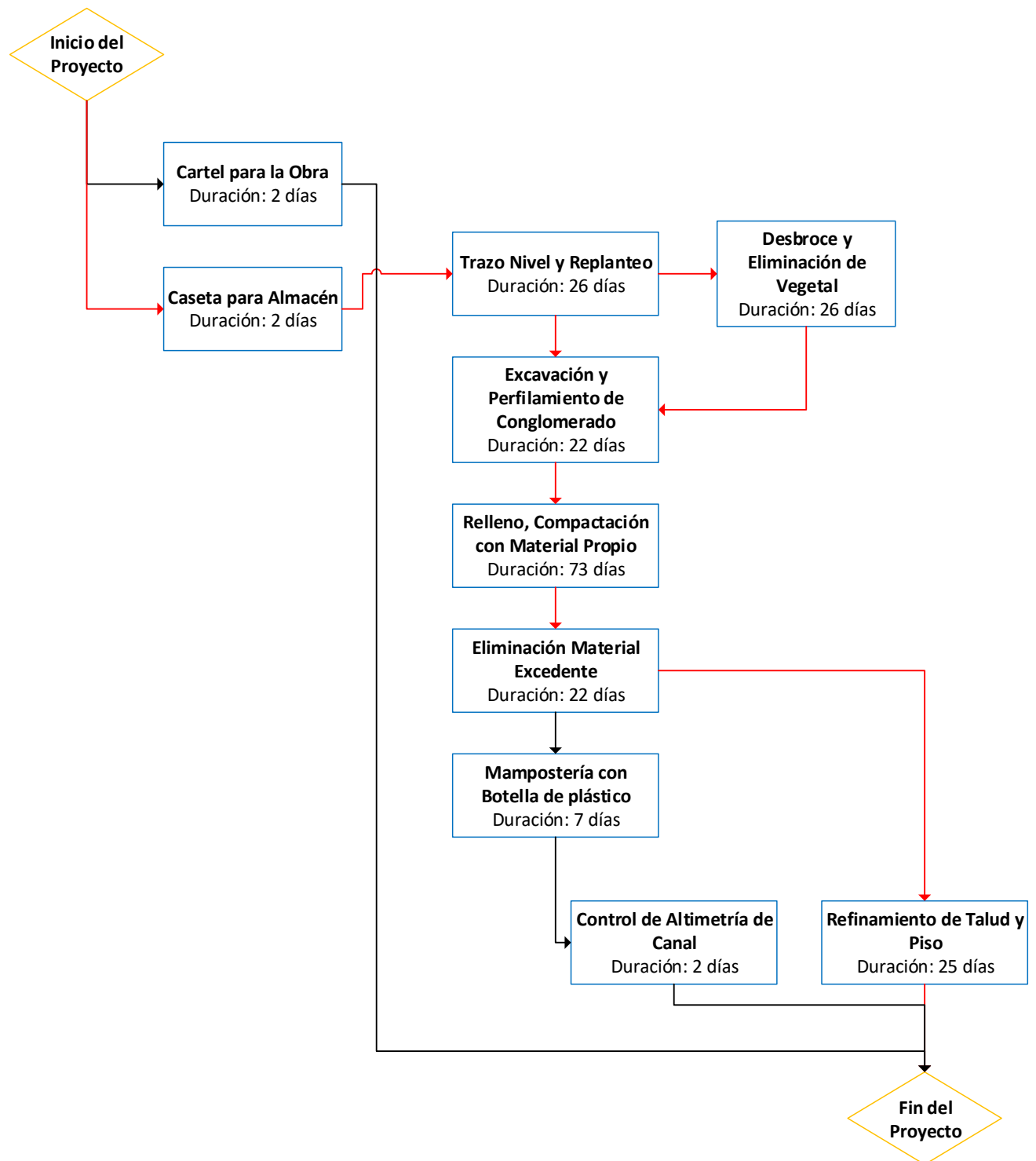
CÓDIGO:

PP - 13

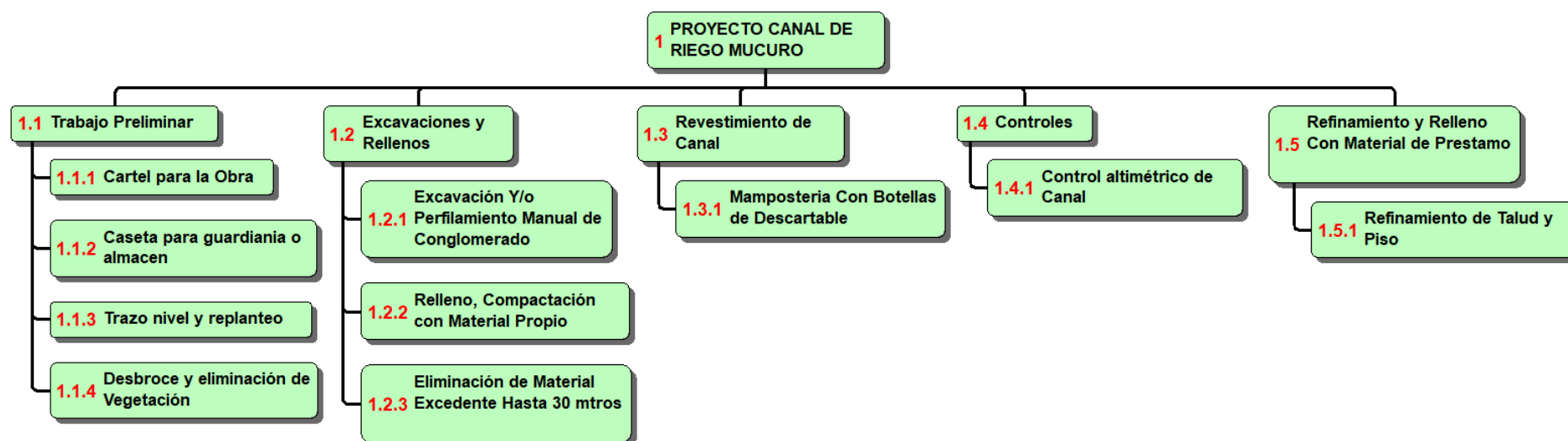
ANEXO 3: Diagrama De Gantt



ANEXO 4: Diagrama de Ruta Crítica



ANEXO 5: Diagrama de WBS



ANEXO 6: Análisis Precio Unitario

Partida	01.01.01		TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO				
Rendimiento	80.00	M2/DIA			Costo unitario directo por : M2		3.80
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO		HH	1.00	0.10	13.85	1.39
470104	PEON		HH	2.00	0.20	9.57	1.91
							3.30
	Materiales						
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"		KG		0.13	2.92	0.37
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.		BOL		0.01	3.50	0.02
390283	CORDEL PARA TRAZOS		M		0.10	0.20	0.02
							0.41
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	0.10	0.10
							0.10

Partida	02.01.02		DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION				
Rendimiento	150.00	M2/DIA			Costo unitario directo por : M2		0.60
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470102	OPERARIO		HH	0.10	0.01	11.86	0.06
470104	PEON		HH	1.00	0.05	9.57	0.51
							0.57
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.00	0.03	0.03
							0.03

Partida	01		EXCAVACION Y/O PERFILACION MANUAL DE CONGLOMERADO				
Rendimiento	40.00	M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		10.71
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		HH	0.30	0.06	13.85	0.83
	PEON		HH	5.00	1.00	9.57	9.57
							10.40
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	10.40	3.00	0.31	0.31
							0.31

Partida	02.02.02		RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	16.00	M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		7.54
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		HH	0.10	0.05	13.85	0.69
	PEON		HH	1.00	0.50	9.57	4.79
							5.48
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	0.16	0.49
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		HM	0.30	0.15	10.50	1.58
							2.07

Partida	02.02.03		ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 15.00 MT				
Rendimiento	12.00	M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		7.52
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		HH	0.10	0.07	13.85	0.92
	PEON		HH	1.00	0.67	9.57	6.38
							7.30
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	7.30	0.22
							0.22

Partida	02.03.06		MAMPOSTERIA DE BOTELLAS DE PLASTICO				
Rendimiento	35.00	M3/DIA			Costo unitario directo por : M3		26.49
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		HH	0.20	0.05	13.85	0.63
	OPERARIO		HH	0.50	0.11	11.86	1.36
	OFICIAL		HH	0.50	0.11	10.52	1.20
	PEON		HH	4.00	0.91	9.57	8.75
							11.94
	Materiales						
	BOTELLAS PLASTICAS		kg		1.28	3.45	4.42
	ARENA GRUESA		M3		0.041	71.43	2.91
	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.21	18.49	3.88
	FLETE		KG		1.00	0.10	0.10
							11.31
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	11.94	0.36
	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3		HM	1.00	0.23	12.61	2.88
							3.24

Partida	03.01.02		CONTROL ALTIMETRICO DE CANAL				
Rendimiento	1.00	KM/DIA			Costo unitario directo por : KM		290.18
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	TOPOGRAFO		HH	1.00	8.00	13.85	110.80
	PEON		HH	1.00	8.00	9.57	76.56
							187.36
	Materiales						
	ACERO CORRUGADO 0 3/8"		KG		4.00	2.92	11.68
	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.		BOL		1.00	3.50	3.50
	equipos						
	NIVEL		HM	1	8.00	4.62	36.97
	TEODOLITO		HM	1	8.00	6.30	50.42
	WINCHA		UND	1	0.00	84.03	0.25
							102.82

Partida	03.02.04		RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO				
Rendimiento	8.00	M3/DIA			Costo unitario directo por : M3		40.38
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		HH	0.10	0.10	13.85	1.39
	OFICIAL		HH	0.50	0.50	10.52	5.26
	PEON		HH	1.00	1.00	9.57	9.57
							16.22
	Materiales						
	MATERIAL DE RELLENO		M3		1.10	16.75	18.43
							18.43
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	16.22	0.49
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		HM	0.50	0.50	10.50	5.25
							5.74

Partida	03.02.05		REFINE DE TALUD Y PISO				
Rendimiento	80.00	M2/DIA			Costo unitario directo por : M2		1.13
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		HH	0.10	0.01	13.85	0.14
	PEON		HH	1.00	0.10	9.57	0.96
							1.10
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	1.10	0.03
							0.03

ANEXO 7: Metrados del Canal

P.	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONES			N° de ELEM.	PARCIAL	TOTAL
			LARGO m	ANCHO m	ALTO m			
1.00	trabajos preliminares							
1.01	cartel para la obra de 2.40m x 3.60m.	Und.				2		2
1.02	caseta para guardianía o almacén	Und.				2		2
1.03	trazo nivel y replanteo	m2	2045	1		1	2045	2045
1.04	desbroce y eliminación de vegetación	m2	2045	1		1	2045	2045
2.00	excavaciones y rellenos							
2.01	excavación y/o perfilación	m3	la zanja ya existe	Solo	Req.	perfilado	2877.95	906.55425
2.02	relleno, compactado con material pr.	m3					7835.86	1175.379
2.03	eliminación mat. excedente hasta 15.00 mt							268.82475
3.00	revestimiento de canal e=6.5 cm							
3.01	mampostería de piedra botellas	m3	2145	1.53	0.065	1	213.32025	213.32025
4.00	controles							
4.01	control altimétrico de canal	km	2	1		1	2	2
5.00	refine							
5.02	refine de talud y piso	m3	2000	1	1	1	2000	2000

ANEXO 8: Presupuesto del Proyecto con Botellas de Plástico

part.	descripción	und	metrado	precio unitario	parcial
1.00	trabajos preliminares				
1.01	cartel para la obra de 2.40m x 3.60m.	Und.	2	450.56	901.1248
1.02	caseta para guardiana o almacén	Und.	2	60.00	120
1.03	trazo nivel y replanteo	km	2045	3.80	7777.93255
1.04	desbroce y eliminación de vegetación	m2	2045	0.60	1231.77712
2.00	excavaciones y rellenos				
2.01	excavación y/o perfilación manual de conglomerado	m3	906.55425	10.71	9711.942877
2.02	relleno, compactado con material propio	m3	1175.379	7.54	8865.296108
2.03	eliminación material excedente hasta 15.00 mt		268.82475	7.52	2022.21626
3.00	revestimiento de canal e=6.5cm				
3.01	mampostería de piedra botellas	m3	213.32025	26.49	5651.7746
4.00	controles				
4.01	control altimétrico de canal	km	2	290.18	580.36418
5.00	refine y relleno con material de préstamo				
5.02	refine de talud y piso	m3	2000	1.13	2256.73
				costo directo	39119.1585
				gastos generales	6845.852737
				utilidades	4889.894812
				subtotal	s/ 50,854.91
				IGV	s/ 7,041.45
				total	s/ 57,896.35

ANEXO 9: Presupuesto del proyecto con Piedras

PART.	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL
1.00	trabajos preliminares				
1.01	cartel para la obra de 2.40m X 3.60m.	Und.	2	450.56	901.1248
1.02	caseta para guardiana o almacén	Und.	2	60.00	120
1.03	trazo nivel y replanteo	km	2045	3.80	7777.93255
1.04	desbroce y eliminación de vegetación	m2	2045	0.60	1231.77712
2.00	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2.01	EXCAVACION Y/O PERFILACION MANUAL DE CONGLOMERADO	m3	906.55425	10.71	9711.942877
2.02	RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1175.379	7.54	8865.296108
2.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT		268.82475	7.52	2022.21626
3.00	REVESTIMIENTO DE CANAL e=12 cm				
3.01	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m3	328.185	113.98	37407.73215
4.00	CONTROLES				
4.01	CONTROL ALTIMETRICO DE CANAL	km	2	290.18	580.36418
5.00	refine y relleno con material de préstamo				
5.02	REFINE DE TALUD Y PISO	m3	2000	1.13	2256.73
				Costo Directo	70875.1160
			Gastos Generales	17.5% CD	12403.14531
			Utilidades	12.5% CD	8859.389505
				Sub Total	S/ 92,137.65
			IGV	18% SUBTOTAL	S/ 12,757.52
				TOTAL	S/ 104,895.17

ANEXO 10: Presupuesto con Piedra vs Botella de plástico

Cuadro comparativo de costos		%
Costo con mampostería de piedra	S/ 104,895.17	100 %
Costo con mampostería de plástico	S/ 57,896.35	%

ANEXO 11: Listado de Insumos

DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	PREC.UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
MATERIALES				
CLAVOS Fo No C/C 3/4"	kg	1.20	3.18	3.816
FLETE	kg	315.32	0.10	31.532025
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	120.00	3.60	432
TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN	4.00	21.85	87.4
PINTURA ESMALTE SINTETICO	G1	0.56	32.00	17.9712
CASETA PARA GUARDIANIA Y/O ALMACEN	Und.	2.00	60.00	120
ACERO CORRUGADO 0 3/8"	kl	265.67	2.92	775.7564
YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	bolsa	12.23	3.50	42.7875
CORDEL PARA TRAZOS	m	204.50	0.20	40.9
BOTELLAS PLASTICAS	kl	273.05	3.45	942.022224
ARENA GRUESA	m3	8.70	71.43	621.6885907
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bolsa	44.80	18.49	828.3011987
MANO DE OBRA				
TOPOGRAFO	hh	221.00	13.85	3053.925
CAPATAZ	hh	161.00	13.85	2227.573584
OPERARIO	hh	52.00	11.86	608.2534284
OFICIAL	hh	25.00	10.52	256.4718891
PEON	hh	2619.00	9.57	25059.64383
				\$3,1205.868
EQUIPOS				
HERRAMIENTAS MANUALES	%	5%	MO	1327.759609
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	176.31	10.50	1851.221925
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	48.76	12.61	614.8499091
NIVEL	hm	16.00	4.62	73.94
TEODOLITO	hm	16.00	6.30	100.84
WINCHA	unid	0.01	84.03	0.50418
			total	S/ 39,119.16

ANEXO 12: Fórmula Polinómica

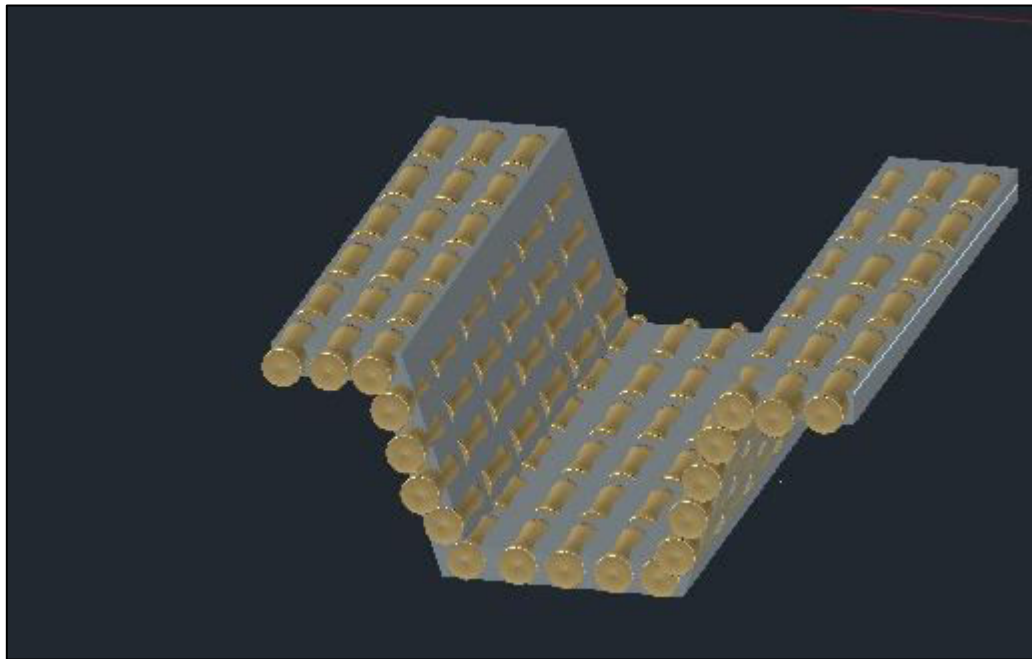
ELEMENTO	COEF.INICIA L	SIMA/GRU P	COEF ACUM
MANO DE OBRA	0.614	J	0.614
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	0.036	CM	0.050
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	0.014		
HERRAMIENTAS MANUALES	0.028	HAA	0.056
ACERO CORRUGADO 0 3/8"	0.015		
ARENA GRUESA	0.012	BC	0.050
BOTELLAS DE PLASTICOS	0.031		
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	0.019		
ÍNDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONS.	0.231	G	0.231
	1.000		1.000

$$K = 0.614 \frac{J_r}{J_0} + 0.050 \frac{CM_r}{CM_0} + 0.056 \frac{HAA_r}{HAA_0} + 0.050 \frac{BC_r}{BC_0} + 0.23 \frac{G_r}{G_0}$$

ANEXO 13: Cronograma Valorización de Obra

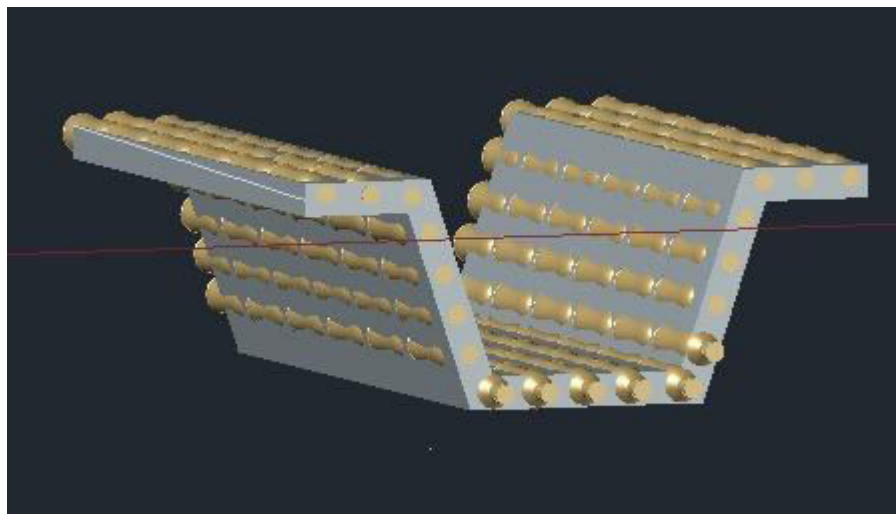
CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA									
ítem	actividades	presupuesto de obra	plazo de ejecución de obra						parciales s/.
			mes 01	mes 02	mes 03	mes 04	mes 05	mes 05	
			30 días	60 días	90 días	120.00	150 días	170 días	
1.00	trabajos preliminares								
1.01	cartel para la obra de	901.12	901.12						901.12
1.02	caseta para almacén	120.00	120.00						120.00
1.03	trazo nivel y replanteo	7,777.93	7,777.93						7,777.93
1.04	desbroce y eliminación de vegetación	1,231.78	1,231.78						1,231.78
2.00	excavaciones y rellenos								0.00
2.01	Exca. y/o perfil manual de congl.	9,711.94	7,089.72	2,622.22					9,711.94
2.02	relleno, Compac. con material propio	8,865.30			2,925.55	3,546.12	2,393.63		8,865.30
2.03	eliminación mater.exc hasta 15.00 mt	2,022.22				1,617.77	404.44		2,022.22
3.00	revestimiento de canal e=5cm								0.00
3.01	mampostería botellas de plástico	5,651.77					1,130.35	4,521.42	5,651.77
4.00	controles								0.00
4.01	control altimétrico de canal	580.36						580.36	580.36
5.00	refine y rey. con matl de préstamo								0.00
5.02	refine de talud y piso	2,256.73					2,256.73		2,256.73
	costo directo	39,119.16	17,120.55	2,622.22	2,925.55	5,163.89	6,185.16	5,101.78	39,119.16

ANEXO 14. Vista del canal revestido con botellas de plástico en 3D



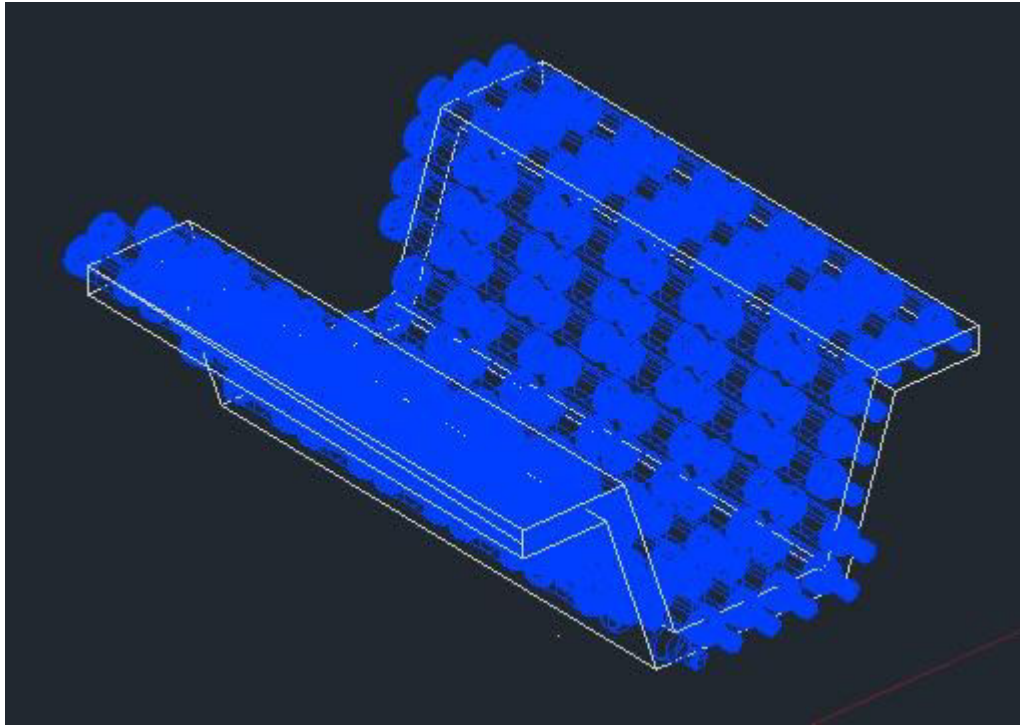
Fuente: Civil 3D-Elaboracion propia.

ANEXO 15. Vista del canal revestido con botellas de plástico en 3D



Fuente: Civil 3D-Elaboracion propia.

ANEXO 16. Vista del canal revestido con botellas de plástico en 3D



Fuente: Civil 3D-Elaboracion propia.O

ANEXO 17: Placa de muestra con Botellas de plástico



ANEXO 18: Placa de muestra con Botellas de plástico.



F-259-2 SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 01 de Agosto del 2019

☒ Pregrado Regular

☐ Programa CPEL

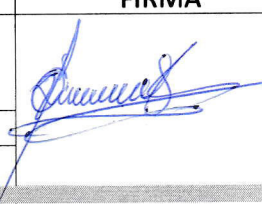


Sr(a) Director(a): Mg. Lng. Paula Rojas Julian
Carrera/Programa: Ing. Civil
Universidad San Ignacio de Loyola

Presente.-

Que habiendo concluido el desarrollo del Trabajo de Investigación y haciendo entrega de:

- a.) Dos (2) ejemplares impresos con la firma del asesor.
- b.) Dos (2) versiones electrónicas del Trabajo de Investigación.

Solicito a Usted proceder con la Evaluación del Trabajo de Investigación, al que le corresponde los siguientes datos:

Título del Trabajo de Investigación:	PROPUESTA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CANAL CON BOTELLAS DE PLASTICO.		
Asesor:	MIGUEL ANGEL ASTORAYME VALENZUELA		
INTEGRANTES		FIRMA	
Integrante 1: <u>Romirez Gomonal, Saul</u>			
Nombres y Apellidos:			
Teléfono: <u>9916501613</u>			
Email: <u>Saul.romirezgam@gmail.com</u>			
Integrante 2: <u>Rayo clareano Alex J.</u>			
Nombres y Apellidos:			
Teléfono: <u>929893953</u>			
Email: <u>Alex.Rayo@gmail.com</u>			
Integrante 3: <u>Solas Villano Joaquin L.</u>			
Nombres y Apellidos:			
Teléfono: <u>929838616</u>			
Email: <u>Joaquinsolas2123@gmail.com</u>			
Integrante 4:			
Nombres y Apellidos:			
Teléfono			
Email			
Integrante 5:			
Nombres y Apellidos:			
Teléfono			
Email			

Sin otro en particular.

Saludos cordiales.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN AL 50% DE AVANCE

08/07/19

Semestre	2019-1	Integrantes del grupo	
Docente Asesor	Ing. Miguel Astorcyne	Raimon, Seol Paya Hareane, Alex Salen Villano, Joaquín	
Grupo Nro.	PAJ-06		
Puntuación (0%)	Retroalimentación al grupo		

Estructura	Contenido	Cumplimiento según Escala de Evaluación	Observaciones
Carátula	Carátula 500 palabras máximo. Los propósitos del resumen son los siguientes: Ofrecer una indicación clara del objetivo, alcance y resultados claves del proyecto. Proporcionar palabras y frases claves para la indexación, la abstracción, y fines de recuperación.	D	Falta
Resumen del Proyecto	Describir el problema o la necesidad que el equipo está abordando. Identificar el propósito u objetivo del proyecto, el contexto del proyecto y el problema técnico en general.	MB	Peducción
Descripción del problema del proyecto o solución	Las especificaciones y los requisitos para el proyecto deben ser explicados de manera detallada y entendible	B	
Especificaciones Técnicas		B	
Pruebas realizadas a la solución propuesta, modelamiento, etc.	Metodología y diseño	B	Dele relación y moverlo a auto de especificación Técnica.



Estructura	Contenido	Cumplimiento según Escala de Evaluación	Observaciones
Criterios alcanzados	Explicación y descomposición funcional del proyecto. Explicar las principales funciones requeridas para el debido funcionamiento del diseño, y cuáles fueron alcanzadas.	B	
Criterios no alcanzados. Razones.	Explicación y descomposición funcional del proyecto. Explicar las principales funciones requeridas para el debido funcionamiento del diseño, y cuáles no fueron alcanzadas.	B	
Cumplimiento con las restricciones y limitaciones del proyecto	Análisis de restricciones y limitaciones del incumplimiento de algunos objetivos.	B	

Escala de Evaluación				
Evaluación	Sobresaliente	Muy Bueno	Bueno	Aprobado
Sigla	S	MB	B	A
				Desaprobado
				D

Firma Docente Asesor		Aprobado	X
Firma Docente Revisor		Desaprobado	

* Faltó Revisión Inicial
* Cancelación en el texto impreso
* Ordenar con el Sr. Jor