

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE TECNOLOGIA  
CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES



TRABAJO DE APLICACIÓN DE EXAMEN DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL  
GRADO DE LICENCIATURA

PROGRAMACION DE OBRA DE LA CONSTRUCCION DE  
DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

POR: UNIV. SONIA SINKA FERNANDEZ

LA PAZ – BOLIVIA

2022

## DEDICATORIA

A Dios padre ya que sin el nada sería posible, a la carrera de construcciones civiles, por haberme dado la oportunidad de ser parte y adquirir valiosos conocimientos durante toda la carrera universitaria.

A mis queridos padres Juan y Francisca, quienes fueron una parte importante y fundamental para poder llegar a estas instancias, por siempre impulsarme a ser mejor, a mis hermanos quienes me brindaron todo su apoyo incondicional, por siempre impulsarme a ser mejor y lograr con éxito mi carrera.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Mayor de San Andrés. A la Facultad de Tecnología la carrera de Construcciones Civiles, a las autoridades y docentes, por los conocimientos impartidos a lo largo de estos años por guiarme para ser una mejor persona y profesional.

## RESUMEN

Con el presente trabajo de aplicación se pretende planificar y programar las actividades que se debe ejecutar del proyecto: “CONSTRUCCION DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21” los datos obtenidos como ser las especificaciones técnicas, lista de cantidades, planos del área técnica del el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP).

Se desarrolla el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos

Conceptos e historia de la planificación programación de obras

El desarrollo de la planificación y programación de obra en CONSTRUCCION DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21 aplicando el método CPM (Critical Path Pethod), PERT (Program Evaluation and Review Technique); el tiempo de duración de la obra estimada es de 145 días calendario con un presupuesto de Bs 8.467.049,07 (Ocho millones cuatrocientos sesenta y siete mil cuarenta y nueve 07/100 bolivianos).

Con los cálculos realizados se procedió a realizar los distintos tipos de diagramas como ser: el diagrama de barras Gantt el cual actúa como una hoja de ruta que nos muestra el trabajo que se realizara cuando se hará y en qué orden, se controlara el proceso, identificar las tareas realizadas y las que aún faltan, así como sus relaciones cada una con fecha concreta de inicio y fin y el cálculo de la curva “S”.

## INDICE

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
RESUMEN.....	III
<b>1. CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. TEMA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. TITULO DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3. ANALISIS DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>1.5. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5.1. OBJETIVOS GENERALES .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CAPITULO II.....</b>	<b>3</b>
<b>MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS TÉCNICAS DE PLANEACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. DEFINICIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. NECESIDAD DE PLANEAR Y CONTROLAR UN PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4. LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN. 5</b>	<b>5</b>
<b>2.4.1. PLANEACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4.2. PROGRAMACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.3. ORGANIZACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.4. CONTROLES.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. TECNICAS DE PROGRAMACION DE OBRAS .....</b>	<b>8</b>
<b>2.5.1. SISTEMAS DE PROGRAMACION .....</b>	<b>8</b>
<b>2.5.2. MATRIZ DE PRECEDENCIA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.5.3. REPRESENTACION GRAFICA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5.3.1. DIAGRAMA DE FLECHAS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5.3.2. ACTIVIDADES.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5.3.3. EVENTOS.....</b>	<b>12</b>

<b>2.6.</b>	<b>METODOS DE ORDENAMIENTO .....</b>	<b>12</b>
2.6.1.	METODO CPM.....	12
2.6.2.	METODO PERT .....	13
2.6.3.	TIEMPO OPTIMO .....	13
2.6.4.	TIEMPO PESIMO.....	13
2.6.6.	DETERMINACIÓN DEL GRAFO PERT .....	14
2.6.7.	METODO LPU.....	16
<b>2.7.</b>	<b>RUTA CRITICA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.8.</b>	<b>DIAGRAMA GANTT .....</b>	<b>17</b>
<b>2.9.</b>	<b>HOLGURA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.10.</b>	<b>RECURSOS .....</b>	<b>18</b>
2.10.1.	DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS.....	19
2.10.2.	NIVELACION DE RECURSOS .....	20
2.10.3.	HISTOGRAMA DE RECURSOS .....	21
<b>3.</b>	<b>CAPITULO III .....</b>	<b>22</b>
	<b>PROJECT.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.</b>	<b>DEFINICION.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.</b>	<b>PROGRAMACION DE UN PROYECTO.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.</b>	<b>CREAR UN PROYECTO.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.</b>	<b>FECHA DE INICIO .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5.</b>	<b>TAREAS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.5.1.</b>	<b>AGREGAR TAREAS AL PROYECTO .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5.2.</b>	<b>INSERTAR UNA TAREA ENTRE OTRAS TAREAS .....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.3.</b>	<b>TAREAS PERIODICAS O REPETITIVA.....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.4.</b>	<b>HITOS.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.5.</b>	<b>DURACION DE LAS TAREAS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6.</b>	<b>DEFINICION DE LA RUTA CRITICA .....</b>	<b>29</b>
<b>4.</b>	<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>31</b>
	<b>APLICACIÓN DE PROGRAMACION.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.</b>	<b>DATOS INFORMATIVOS .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.</b>	<b>TITULO.....</b>	<b>31</b>

<b>4.4.</b>	<b>BENEFICIARIOS .....</b>	<b>31</b>
<b>4.5.</b>	<b>UBICACIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>4.5.1.</b>	<b>UBICACIÓN GEOGRAFICA .....</b>	<b>32</b>
<b>4.5.2.</b>	<b>COORDENADAS GEOGRAFICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>4.6.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO .....</b>	<b>33</b>
<b>4.7.</b>	<b>VOLUMEN DE LA OBRA .....</b>	<b>34</b>
<b>4.12.</b>	<b>DETERMINACION DEL TIEMPO .....</b>	<b>41</b>
	<b>MANO DE OBRA .....</b>	<b>41</b>
<b>4.13.</b>	<b>MATRIZ DE PREDECESORES .....</b>	<b>51</b>
<b>4.14.</b>	<b>GRAFO Y DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA .....</b>	<b>53</b>
<b>4.15.</b>	<b>DIAGRAMA DE BARRAS GANTT .....</b>	<b>55</b>
<b>4.16.</b>	<b>CURVA “S” .....</b>	<b>56</b>
<b>5.</b>	<b>CAPITULO VII .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>5.2.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA .....</b>	<b>59</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>
	<b>PLANOS .....</b>	<b>62</b>

## **1. CAPITULO I**

### **1.1. TEMA**

### **1.2. TITULO DEL PROYECTO**

“PROGRAMACIÓN DE OBRA DE LA CONSTRUCCIÓN DE DOBLE EMBOVEDADO RIO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21”

#### **1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La construcción es uno de los sectores industriales que ha sufrido más cambios sustanciales en los últimos años. Con la intensificación de la competencia, la globalización de los mercados, la demanda de artículos más modernos, la velocidad con la que surgen nuevas tecnologías, el aumento del nivel de exigencia de los clientes-son los usuarios finales.

La limitada disponibilidad de recursos financieros para llevar a cabo los proyectos, es el motivo por el cual las empresas se han dado cuenta de que es imprescindible invertir en los procesos de gestión y control.

Los principales indicadores: el tiempo, el coste, el beneficio, el retorno de la inversión y el flujo de caja. La información rápida es un recurso que vale oro. ( Mattos Valderrama, 2014)

Por lo tanto, en este trabajo de aplicación: “PROGRAMACION DE OBRA DE LA CONSTRUCCION DE DOBLE EMBOVEDADO RIO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21”, aplicaremos el método de planificación y programación de obras, por lo tanto, debemos cumplir con el plazo de ejecución, precio, calidad, y tener en cuenta el control que se debe emplear al realizar los cálculos de la cantidad de mano de obra y la curva S.



### **1.3. ANALISIS DEL PROYECTO**

A través del tiempo las personas relacionadas con el gremio de la construcción no le han dado la suficiente importancia y dedicación requerida al planeamiento necesario y justo para la construcción o ejecución de un proyecto.

Si se realizara un trabajo estadístico acerca de cuantas empresas constructoras han perdido contratos por errores en el proceso licitatorio

### **1.4.JUSTIFICACION DEL PROYECTO**

Realizar la planificación y programación de obra de la construcción DOBLE EMBOVEDADO RIO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21, realizaremos el diagrama de Gantt para tener una idea de cómo va ir avanzando la obra que se está ejecutando, se ira controlando las planillas de rendimientos, duración de la obra y el costo.

### **1.5.OBJETIVOS**

#### **1.5.1. OBJETIVOS GENERALES**

- Desarrollar la programación de obra de la construcción de doble embovedado del río Cotahuma aguas abajo en la av. francisco Bedregal, sector sur, distrito 21

#### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar el método adecuado de programación de obra para el doble embovedado del rio Cotahuma aguas abajo en la av. francisco Bedregal sector sur, distrito 21
- Elaborar el presupuesto de la obra
- Identificar la ruta critica
- Determinar el tiempo de duración de la obra
- Realizar y determinar el diagrama de barras (GANTT)
- Cálculo de la curva “S”

## **2. CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS TÉCNICAS DE PLANEACIÓN**

El método del camino crítico fue desarrollado en 1957 en los EEUU por la corporación DuPont junto a la división UNIVAC de la Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos de operación, mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto de las plantas químicas de DuPont. Es comúnmente abreviado como CPM por las siglas en inglés de Critical Path Method. DuPont es una empresa multinacional de origen estadounidense, dedicada fundamentalmente a varias ramas industriales de la química, siendo la segunda empresa del planeta. Se destaca por los descubrimientos científicos. Es famosa por haber desarrollado materiales tan conocidos como el Vespel, el Neopreno, Nulon, Plexiglás, Teflon, Nomex y el Tyvek. (wilde, 2013)

La búsqueda de nuevos métodos aplicados a la planificación y programación, no se han obtenido resultados positivos en conclusión sigue siendo la base; ruta crítica y PERT complementados con dichos sistemas.

Es por esas limitaciones que se sigue con las técnicas y métodos conocidos en la construcción, por el cual se sigue realizando de acuerdo al criterio y experiencia en obra.

## **2.2. DEFINICIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**

Las principales características más importantes de un proyecto en construcción, está considerado la licitación de una obra, planos, cantidades, actividades hasta la descripción de los documentos legales requeridos para su ejecución. Debemos incluir las etapas de diseño de un proyecto, en el cual se tendrá la mano de obra requerida o especialistas en cada etapa y su importancia en la ejecución, así como también la seguridad industrial que deben tener en obra y considerando muy importante el control del impacto ambiental. (solminihac, 2011)

Los proyectos en la construcción ya sean Mega obras o pequeñas obras de igual forma se debe realizar, las técnicas de programación y planificación entre ellas las tenemos a las más comunes y conocidas; ruta crítica, diagrama de barras, determinar tiempos con, la curva “S”.

## **2.3. NECESIDAD DE PLANEAR Y CONTROLAR UN PROYECTO**

Es importante realizar una buena planificación y programación, porque se encuentra involucrado los materiales de construcción, la mano de obra, los especialistas y el equipo - maquinaria y el presupuesto. Por ello es importante generar o establecer una buena comunicación con los diferentes recursos humanos un trabajo en equipo, debido a que todos tenemos diferentes perspectivas y formas de pensar en relación al mismo proyecto, como las formas de realizar las cosas y es necesario contar con las herramientas en buen estado para tener un buen rendimiento en obra.

Debemos contemplar que los precios de los materiales y mano de obra, no se mantiene en el sector de la construcción se elevan, en la mayoría de las veces. La ganancia en una obra consiste en el máximo aprovechamiento de los recursos con la finalidad de minimizar los costos. Por tal razón debemos de realizar una buena planeación de obra.

#### **2.4. LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN**

Se considera a administrar de forma eficiente a la duración del proyecto, personal, mano de obra, dinero, equipo-maquinaria y herramientas estableciendo un control del proyecto.

Es fundamental en el desarrollo de la industria de la construcción implementar diferentes innovaciones en tecnología y procesos para generar resultados que cumplan los plazos de duración de la obra, pero son expectativas que la mayoría de las veces no se cumple, pero se espera de diferentes grupos de interés, los cuales son; clientes, usuario, proveedor, gobierno. Que culmine con el cronograma establecido, pero por factores externos e internos se realizan cambio alterando el cronograma y pidiendo una ampliación.

El personal a cargo de la obra debe tener la capacidad de resolver problemas que surjan durante el desarrollo de la obra. Debe ser una persona elocuente y un líder que guie en forma efectiva a todos los trabajadores a su cargo, debe ser positivo y proactivo. La administración de proyectos se basa en cuatro funciones;

- Planeación

- Programación
- Organización
- control

#### **2.4.1. PLANEACIÓN**

La planificación es una actividad genérica que tiende a la asignación y distribución de recursos, en procura de alcanzar un objetivo. La planificación es una actividad de análisis que tiende a ir de lo general a lo particular; en este sentido se convierte en principio, en un proceso fundamentalmente analítico.

La naturaleza de la planificación nos permite entender que esta es una actividad a priori que se debe desarrollar antes de ejecutar cualquier tarea; sin el concurso de ella sería más fácil equivocarnos y aumentar los riesgos de no conseguir los objetivos que se pretenden. La planificación se convierte en una actividad necesaria, puesto que precede a la definición de presupuestos, entendiendo un presupuesto como la materialización económica de las actividades programadas. (Pastor, 2011)

El presupuesto de una obra es un elemento vital en la planeación y como tal, su análisis debe integrarse a la misma. Es una práctica nociva calcular el presupuesto de una obra antes de realizar la planeación.

El análisis del presupuesto se tiene que realizar paralelamente a la planeación como elemento integrante y constitutivo del proyecto, donde se conocerá con mayor grado de precisión al final de la planeación cuando se estudie los costos a detalle. (Arratía Guachalla, 2016)

Se construye en base a los diagramas e histogramas de actividades generales de la obra para calcular los tiempos estimados de cada actividad, y debemos considerar las limitaciones e imprevistos ya sean externas e internas. Nos servirá para controlar la programación de obra que está planeado, existen tres tipos de planeación en función de los objetivos; a largo, mediano y corto plazo.

#### **2.4.2. PROGRAMACIÓN**

La programación de actividades, es aquel proceso subsecuente a la planificación y que tiende a concretar las operaciones, definiendo donde y cuando se van a realizar. La programación es un proceso que se convierte en la materialización de la planificación, por tanto, es la herramienta ejecutora de la planificación.

#### **2.4.3. ORGANIZACIÓN**

Se organiza de forma eficiente para cumplir con los objetivos propuestos.

En tal caso esto nos da a entender que debemos planear y organizar. (corporacion universitaria).

Está basado en la programación, se trata de que se organice todos los recursos de forma eficiente para cada actividad.

Los recursos son; los materiales, herramientas, mano de obra, equipo - maquinaria

#### **2.4.4. CONTROLES**

Es una etapa complicada por tal motivo se debe elaborar un sistema de control que, al administrador, tenga la forma de medir, reportar y prevenir posibles retrasos en el tiempo o costo de la obra.

Es muy importante tener el control de todo el proceso constructivo de la obra. Es el medio por el cual se coordina los recursos humanos, materiales y financieros para alcanzar el objetivo planteado en la programación de la

culminación de tiempo u entrega de obra. Los papeles de control con respecto al costo, calidad y el tiempo estimado. (more app, s.f.)

En la planeación se debe seguir con el control de la obra ya planificada, es muy probable que requiera de contrato modificadorio debido a algunas demoras o posible anomalía.

## **2.5. TECNICAS DE PROGRAMACION DE OBRAS**

### **2.5.1. SISTEMAS DE PROGRAMACION**

El cálculo de la duración de la obra como es el tiempo de inicio y fin tiene factores muy importantes que deben ser cumplidas las actividades. Debemos tener muy en claro el cálculo de los rendimientos matrices, diagramas y esquemas.

### **2.5.2. MATRIZ DE PRECEDENCIA**

Debidamente realizado con anterioridad las precedencias de cada actividad, se debe desarrollar y ordenar las actividades y luego realizar los niveles. como se muestra en la fig.2 (Arratia Guachalla, 2016)

En donde se coloca las actividades del proyecto de forma horizontal y vertical

**Figura 2.**

*Estructura de la matriz de precedencias inmediatas*

Actividades	a	b	c	d	e	f
a						
b						
c						
d						
e						
f						

Niveles		
1	2	3


*Nota. Matriz / reproducida la estructura de la matriz d precedencias inmediatas.*

*Wilfredo f. Arratia Guachalla. 2016*

Proceso del llenado de la matriz es el siguiente:

- Se asignan en las casillas con la unidad que dicha actividad esta precedida por otra parte, se realiza de izquierda a derecha por filas: así como en la fila de tareas y correspondiente a la columna de la tarea
- En las columnas de los niveles: se van sumando los unos en cada fila y donde se ponga cero en el siguiente nivel no se pone ningún número. En la parte inferior se escribe la actividad en donde la casilla con valor cero. Como se muestra en la figura 3. (Arratia Guachalla, 2016)
- El siguiente paso es tachar o marcar las columnas en donde los niveles anteriores sean cero Como se muestra en la siguiente figura3.



- Realizamos el mismo procedimiento de las demás actividades hasta tachar todas las actividades que dan cero y obtenemos los niveles, como se muestra en la figura 3.

**Figura 3.**

Tachado de actividades y niveles

Actividades	a	b	c	d	e	f
a	1				1	
b		1	1			
c			1		1	
d				1		1
e					1	
f						1

Niveles		
1	2	3
1	0	-
2	2	0
1	0	-
1	0	-
0	-	-
0	-	-

NIVELES ENCONTRADO			
NIVEL 1	b		
NIVEL 2	a	c	d
NIVEL 3	e	f	

e	a	b
f	c	
	d	

*Nota. Niveles / reproducida tachado de actividades y resultados de los niveles,*

*Wilfredo f. Arratia Guachalla, 2016*

### 2.5.3. REPRESENTACION GRAFICA

Se muestran los diferentes métodos los cuales son:

- Diagrama de flechas

- Diagrama de precedencia

### **2.5.3.1.DIAGRAMA DE FLECHAS**

Debemos desarrollar en diagrama de flechas en donde se tiene lo siguiente:

- Actividades
- evento

### **2.5.3.2.ACTIVIDADES**

Las actividades representan a los tiempos, mano de obra y recursos para su ejecución.

Las actividades consumen tiempo; recursos humanos y dependencias de número de personas responsable y de lo elemental de su clasificación.

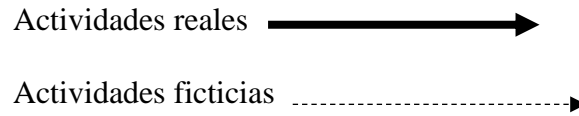
Su representación es de forma de una flecha, considerando una flecha por cada actividad.

Dentro de las actividades vamos a encontrar:

- Actividades reales: posee tiempo, recurso y costos mayor que corresponde a cada tarea de la planeación (universidad tecnologica de chile)
- Actividades ficticias, virtuales o artificiales: se requiere para hacer la lógica y correcta indicación de la precedencia (universidad tecnologica de chile)
- Los resultados de la programación de las actividades reales, que salen del mismo nodo inicial y llegan al mismo nodo final, esta

actividad no tiene ni duración, ni recursos, ni costos. (universidad tecnologica de chile)

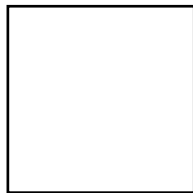
- Se muestra la siguiente representación gráfica:



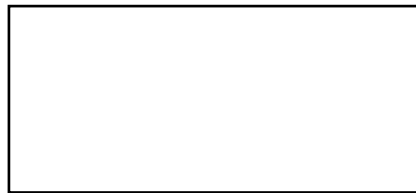
### 2.5.3.3.EVENTOS

Un evento, nudo o nodo, representa al inicio y fin de la actividad,  
Están representados con las formas geométricas:

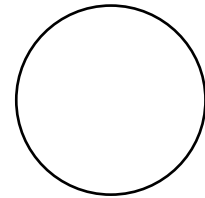
Ejemplo:



CUADRADO



RECTÁNGULO



CIRCULO

## 2.6. METODOS DE ORDENAMIENTO

El presente proyecto se basará en dos métodos de ordenamiento: CPM, PERT son los métodos más clásicos utilizados en la programación de obras.

### 2.6.1. METODO CPM

Es el método más conocido como la ruta crítica (es el camino decisivo que debemos cumplir cuidadosamente, es el mayor recorrido de inicio a fin), que fue desarrollado independientemente del PERT, pero están relacionadas estrechamente, son tan similares tanto entre conceptos y métodos ambos

calculan el tiempo de inicio fin del proyecto el CPM calcula tiempos determinísticos. (administracion de empresas, 2013)

### **2.6.2. METODO PERT**

El método PERT se desarrolla en la representación gráfica de red de tareas, el cual nos ayuda a alcanzar los objetivos de un proyecto. Nos da ideas de optimizar una decisión. En el PERT los tiempos de las actividades son probabilísticos (administracion de empresas, 2013)

Según el proyecto, el cálculo de tiempo se divide:

- Tiempo optimo
- Tiempo pésimo
- Tiempo más permisible

### **2.6.3. TIEMPO OPTIMO**

Es la ejecución de una actividad en un menor tiempo desarrollado, transcurso de forma perfecta (salazar lopez, 2019)

### **2.6.4. TIEMPO PESIMO**

Se da deforma en la que tarda mucho y es de una forma deficiente de la actividad en ejecución. (salazar lopez, 2019)

### **2.6.5. TIEMPO MAS PROBABLE**

Se da de forma que no daña los tiempos ni costos, transcurre de forma normal, es considerado una actividad que transcurre frecuentemente en ejecución. (salazar lopez, 2019).

## 2.6.6. DETERMINACIÓN DEL GRAFO PERT

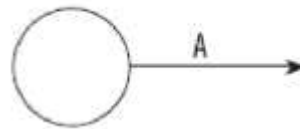
Se representa la gráfica de las actividades del proyecto y debemos de calcular los tiempos de ejecución de forma que podamos controlar el diagrama debiendo seguir los cuatro pasos siguientes:

- Realizar la lista de actividades
- Realizar la tabla de precedencias
- Dibujar el grafo
- Calcular la duración

Para la representación en grafos son 4 tipos:

- Nudo inicial: es el nudo en el cual se inicia la actividad que no tiene precedente porque es el inicio. La representación se muestra en la siguiente figura 4. (marquez perez, 2014)

Figura 4.



*Nota. nudo/reproducido nudo inicial, Isabel Márquez perez,2014*

- Precedencias lineales: es la actividad que tiene como único precedente como se muestra en la siguiente figura 5. (marquez perez, 2014)

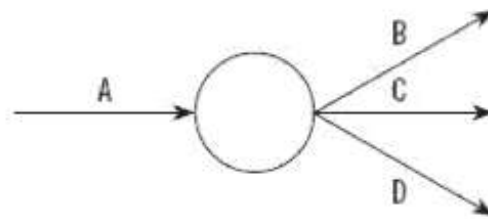
**Figura 5.**



*Nota. Nudo lineal /reproducida precedencia lineal, Isabel Márquez perez,2014*

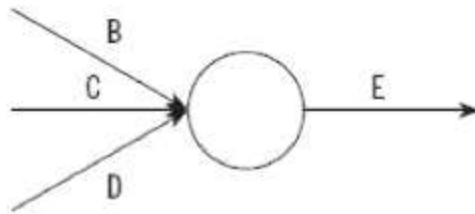
- Precedencias de divergencia: es una actividad que precede varias actividades (marquez perez, 2014)

**Figura 6.**



*Nota. Nudo precedencia divergente /reproducido precedencias de divergencia, Isabel Márquez perez,2014*

- Precedencias de convergencia: es una actividad que preceden varias actividades, pero solo le sigue una única actividad. (marquez perez, 2014)



### **2.6.7. METODO LPU**

El profesor John W. Fondhal, de la universidad de Stanford, desarrolló un tercer método denominado LPU, línea unión punto o círculo y línea de unión (lineal point unión), que difiere de CPM, es su presentación gráfica y en algunas convenciones para desarrollar sus cálculos. De igual forma trabaja con rendimientos previamente determinados y no tiene dificultades en la realización de los traslapes, pero involucra el problema de la relación de enlaces. (Arratia Guachalla, 2016)

### **2.7. RUTA CRITICA**

Se realiza los nudos unidos por las flechas, el comienzo de la actividad está en el inicio y la terminación de la actividad. Está considerado como la ruta más larga entre la actividad de inicio y fin del proyecto.

Para determinar el tiempo; se parte desde el evento inicial, en donde coinciden en un mismo nodo la iniciación adelantada y la terminación tardía teniendo en cuenta la ubicación de la actividad. (Arratia Guachalla, 2016)

El desarrollo del grafo para hallar la ruta crítica son actividades con cuya holgura igual a cero. (Arratia Guachalla, 2016)

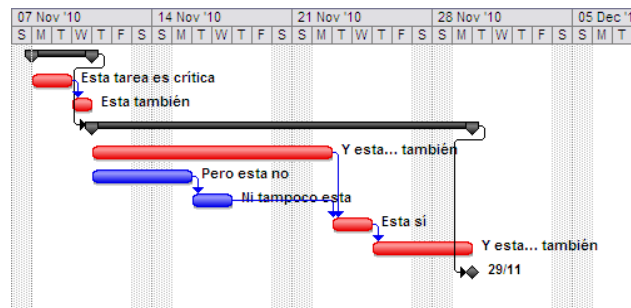
## 2.8. DIAGRAMA GANTT

Es un plan de avance de las tareas. Un diagrama de barras que permite graficar en una escala temporal de la programación de obra.

Debemos aplicar el cálculo previamente realizado de la red o grafo, debiendo haber determinado el tiempo de inicio y fin, debemos graficar. La representación de la ruta crítica, es de color rojo como se muestra en la siguiente figura 7.

- El primer paso es llevar a la gráfica la iniciación adelantada más la duración, que nos da la terminación adelantada
- El segundo paso es llevar al grafico la holgura de cada actividad. Para poder determinar cuánto plazo tiene cada actividad para comenzar o finalizar. (Arratia Guachalla, 2016)

**Fig. 7.**



*Nota. Diagrama / reproducido diagrama de la ruta crítica, (<https://elringdepn.wordpress.com/>)*



## 2.9. HOLGURA

Se representa por la diferencia de la iniciación adelantada y la iniciación tardía de una actividad o la diferencia entre la terminación adelantada y la terminación tardía. Se debe considerar la diferencia tanto de inicio como la de terminación si no es así se tiene entonces un error en el cálculo como se pone en la figura 8. Las actividades de la ruta crítica no tienen holgura. (Arratia Guachalla, 2016)

Figura 8.

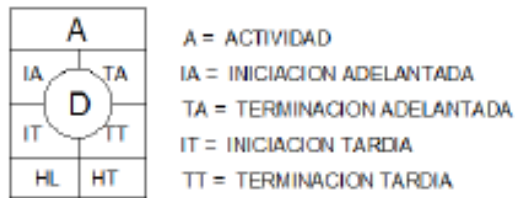


Figura 6,2



Elaboración propia

*Nota. holgura / reproducida holgura, Wilfredo f. Arratia Guachalla,2016*

## 2.10. RECURSOS

Corresponden a todos los elementos necesarios. Se clasifica en: humanos, equipos-maquinaria, herramientas, tiempo, materiales, económico y financieros,

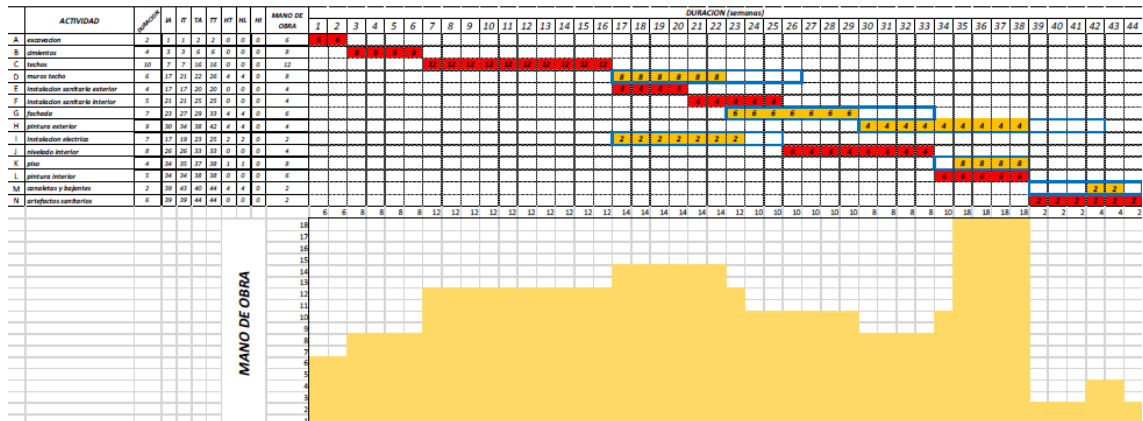


## 2.10.2. NIVELACION DE RECURSOS

Debemos tratar de encontrar una buena distribución de recursos con la menor suma de cuadrados, una vez realizado el cuadro donde se realiza el conteo de la sumatoria de recursos, precedemos a elevar al cuadrado los recursos anteriormente elegido optimo, para tener actividades en las cuales se desarrollará en la fecha indicada como se muestra en la siguiente figura 10.

- Debemos realizar el conteo de los recursos sumamos
- Ponemos los datos en las tablas donde está la cantidad de veces del recurso, elevado al cuadrado, cuantas veces se repite el recurso y el total, teniendo como resultado el número de días de la red y la sumatoria de cuadrados.

Figura 10.



Nota. Distribución optima de recursos / reproducida distribución optima de recursos, Wilfredo f. Arratia Guachalla,2016



### **3. CAPITULO III**

## **PROJECT**

### **3.1. DEFINICION**

La gestión de proyectos es una ciencia que cuenta con más de 100 años a sus espaldas, desde la introducción por Henry Gantt de su popular técnica de representación del cronograma. (llamazares redondo & romero roldan, 2018)

Desde los comienzos de esta ciencia ha ido evolucionando hasta el momento y desde entonces los directores de proyectos se han apoyado en diversos tipos de herramientas para la gestión de sus proyectos, siendo una de ellas Microsoft Project, de gran aceptación por el mercado. (llamazares redondo & romero roldan, 2018)

Es un gran aporte para asistir a los directores de proyectos en el desarrollo de planes de proyectos (cronogramas), ayudando a realizar las actividades del proyecto que nos facilita para realizar un control más óptimo del cronograma de obras y del manejo del personal y recursos. (llamazares redondo & romero roldan, 2018)

### **3.2.PROGRAMACION DE UN PROYECTO**

Nos permite saber o determinar lo que debemos realizar, con los recursos se deben utilizar cuando se culmina con el proyecto.

Se desarrolla de con la creación de un proyecto, donde se realizará la planilla global de una empresa. El cual contiene los gráficos de Gantt, tablas. (Arratia Guachalla, 2016)

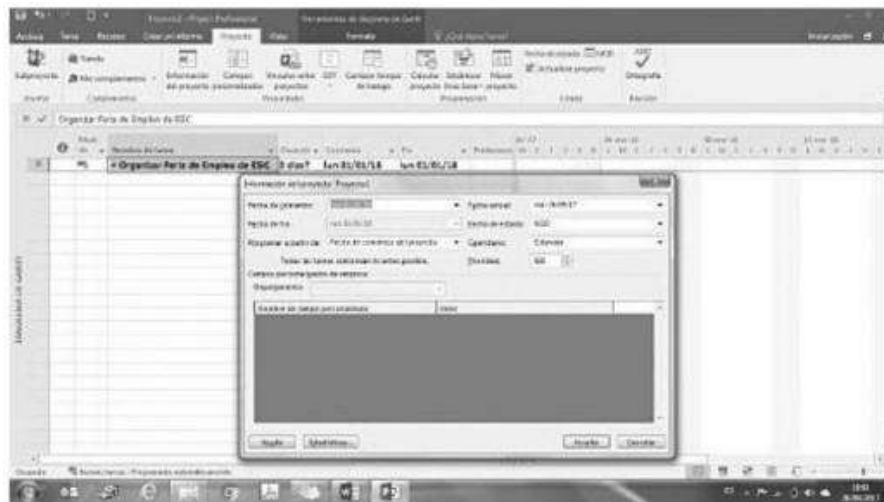
### 3.3. CREAR UN PROYECTO

Utilizando la información indicada en la actividad anterior;

- Con el programa, MS Project abierto, utilice la opción: archivo, nuevo, proyecto en blanco, crear para situarnos dentro de un nuevo proyecto.
- Dentro de la cinta de opciones Proyecto, seleccione información del proyecto:
  - ✓ Introducir el comienzo como fecha de comienzo del proyecto
  - ✓ Asegúrese de que esta programando a partir de la fecha de comienzo del proyecto. (llamazares redondo & romero roldan, 2018)

**Figura 12.**

*Indicando la fecha de comienzo del proyecto*



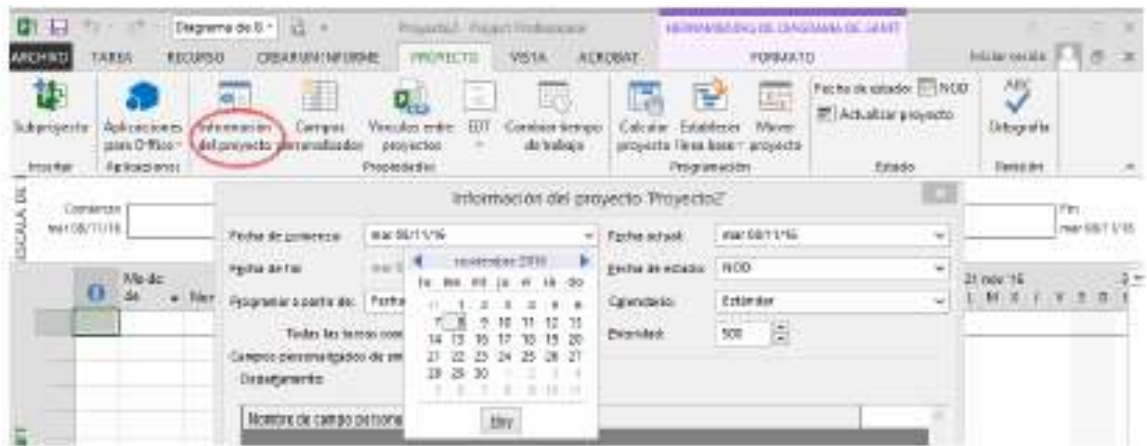
*Nota. Calendario / reproducido calendario de trabajo, francisco llamazares y José Ramón, 2018*

### 3.4. FECHA DE INICIO

Es del proyecto puede definirse a partir de la vista de diagrama de Gantt. Desde esta vista se ingresa por: proyecto/ información del proyecto y en la ventana de dialogo se selecciona el calendario desplegable, la fecha en la que se desea que inicie el proyecto. Esto se presenta en la figura 15. (Arratia Guachalla, 2016)

Figura 13.

*definición de fecha de comienzo de un proyecto nuevo*



*Elaboración propia*

*Nota. Calendario/ reproducida fecha de comienzo de un proyecto nuevo Wilfredo f. Arratia Guachalla,2016*

### 3.5.TAREAS

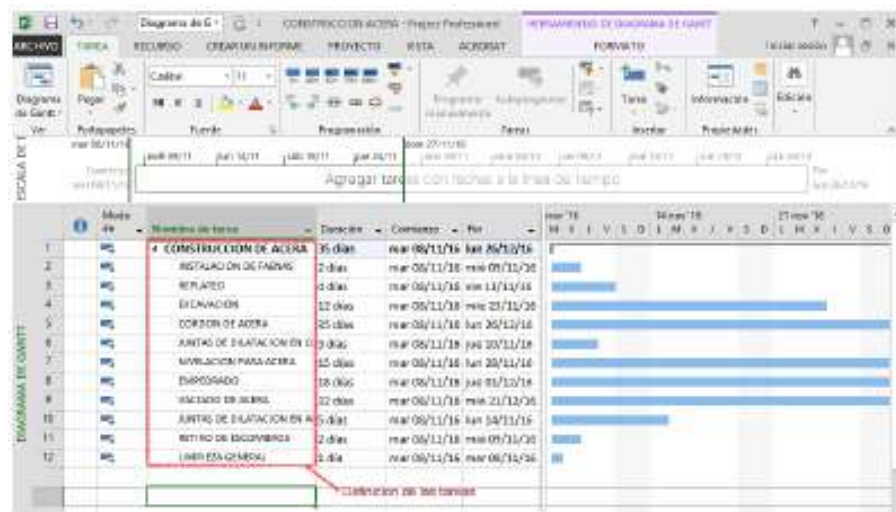
#### 3.5.1. AGREGAR TAREAS AL PROYECTO

En Microsoft proyecto puede crear tareas nuevas o insertar en medio de las tareas existentes de acuerdo a las necesidades que uno tenga. Estas tareas son las actividades definidas en el presupuesto y su análisis de precio

unitario y puede programarse en el programa tal cual se crearon o planificaron. Para poder agregar tareas al proyecto, estos pueden insertarse directamente en la hoja de diagrama de Gantt si se prefiere, en la columna nombre de la tarea figura 16. (Arratia Guachalla, 2016)

**Figura 14.**

*Definición de las tareas de un proyecto*



*Nota. Tareas de un proyecto/ reproducida definición de las tareas de un proyecto, Wilfredo*

*f. Arratia Guachalla, 2016*

### 3.5.2. INSERTAR UNA TAREA ENTRE OTRAS TAREAS

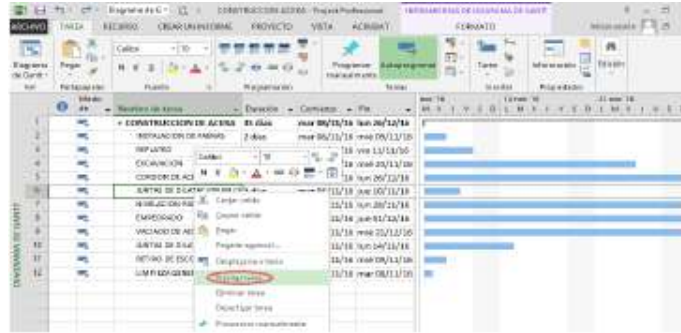
Para esto se procede a hacer clic derecho en la fila en la que se desea insertar la tarea nueva y a continuación insertar tarea. Se inserta nueva



tarea automáticamente se reorganizará el número que identifica a cada tarea de forma secuencial. (Arratia Guachalla, 2016)

**Figura 15.**

*Insertar tarea con el mouse*

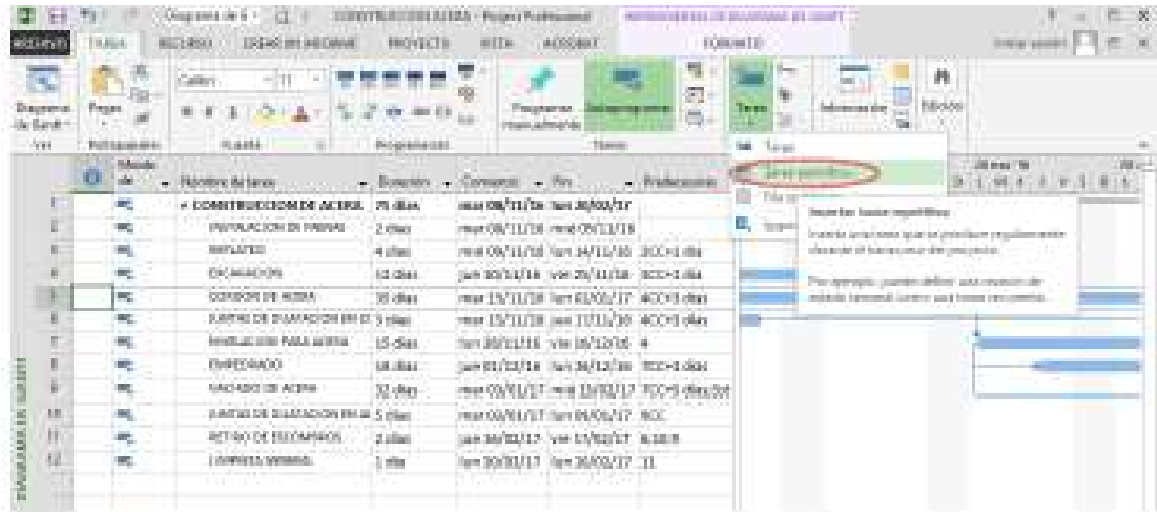


### 3.5.3. TAREAS PERIODICAS O REPETITIVA

Para esto desde el menú. Tarea se selecciona la opción (Tarea periódica). Este procedimiento se muestra en la figura 18. Y 19. Es posible por ejemplo que en la obra se desee retirar los elementos o escombros los días sábados. Debemos seleccionar tarea periódica, y se activa la casilla del día sábado. (Arratia Guachalla, 2016)

**Figura 16**

## Creación de una tarea periódica



*Nota. Tarea periódica/ reproducida creación de una tarea periódica Wilfredo f. Arratia Guachalla,2016*

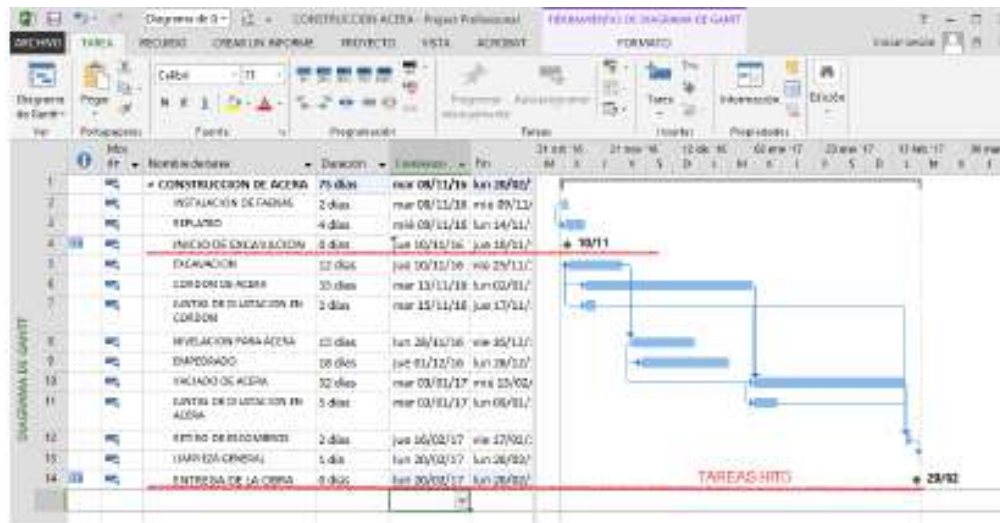
### 3.5.4. HITOS

Para establecer un hito de duración cero, se crea la tarea desde la vista de diagrama de Gantt y se estipula la fecha en la cual se presenta el hito. En la columna de duración, se coloca duración cero. (Arratia Guachalla, 2016) Automáticamente el programa lo marca como un hito. En la figura 19 se presentan partes de las actividades para la construcción de un proyecto.

- Uno para definir la fecha de comienzo de la excavación
- Otro para la entrega de obras:

**Figura 17.**

*Creación de hitos de duración cero*



*Nota. hitos/ reproducida creación de hitos de duración cero, Wilfredo f. Arratia Guachalla,2016*

### 3.5.5. DURACION DE LAS TAREAS

Asigna una duración predeterminada de 1 día a la tarea y le pone un signo de interrogación. Esta duración puede cambiarse manualmente al digitar y le pone un signo de interrogación. Esta duración puede cambiarse manualmente al digitar la duración correspondiente a la tarea, o mover la fecha de la casilla hacia arriba o abajo según sea el caso. Como se muestra en la figura 18. (Arratia Guachalla, 2016)

**Figura 18.**

## Definición de una duración de una tarea desde la vista diagrama de Gantt



*Nota. tarea/ reproducido diagrama de Gantt, Wilfredo f. Arratia*

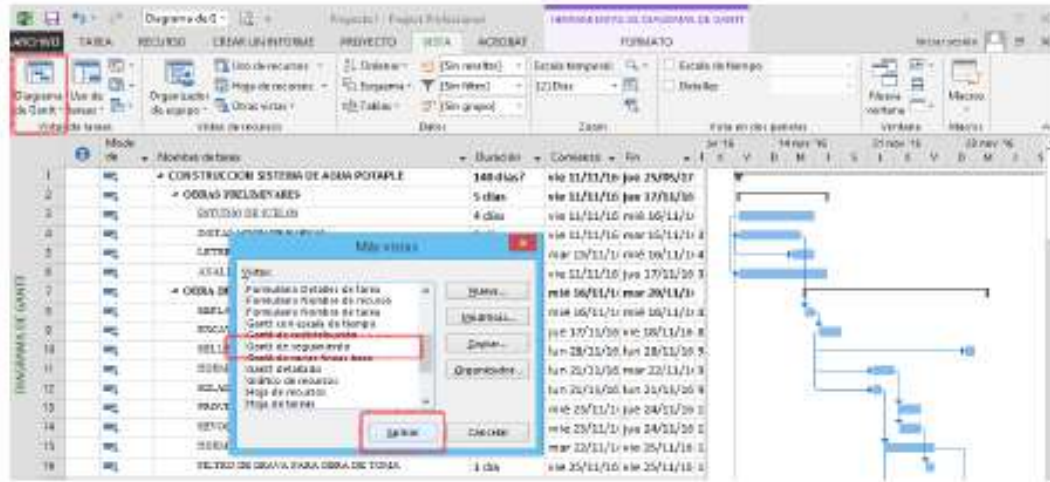
*Guachalla,2016*

### 3.6. DEFINICION DE LA RUTA CRITICA

Es muy importante realizar por el motivo de ser el camino más largo del proyecto desde el inicio hasta el fin, desde el diagrama de Gantt se puede así: vista / Gantt como se muestra en la figura 18.

**Figura 18.**

*Acceso a la ruta crítica del proyecto*



*Nota. Ruta crítica/ reproducido acceso a la ruta crítica, Wilfredo f. Arratia Guachalla,2016*

## **4. CAPITULO VI**

### **APLICACIÓN DE PROGRAMACION**

#### **4.1. DATOS INFORMATIVOS**

#### **4.2.TITULO**

“PROGRAMACION DE OBRA DE LA CONSTRUCCION DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21”

#### **4.3. RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos obtenidos son de la página de SICOES. realice la descarga de los planos, DBC, especificaciones técnicas y volumen de la obra. De la ciudad de la paz.

#### **4.4.BENEFICIARIOS**

Ayuda a los habitantes de la zona a mejorar la estabilidad de la zona, y reforzar el embovedado para prevenir desastres o deslizamientos. En tiempos de lluvia.

- ¿Por qué se debe embovedar? el rio Cotahuma, es necesario resolver los problemas de riesgo socio-natural de rio Cotahuma en el sector de deslizamiento que se habrían presentado anteriormente.

#### **4.5.UBICACIÓN**

La subcuenca de Cotahuma, de manera regional se halla dentro la zona fisiográfica del altiplano donde las alturas promedio oscilan entre los 4000 a 4300 m.s.n.m.

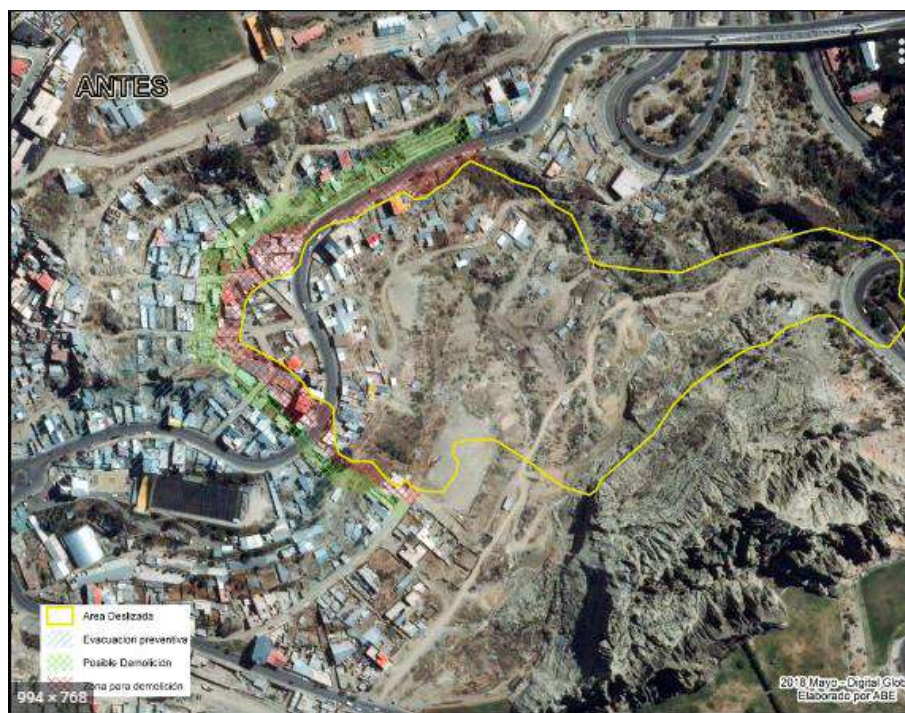
El área afectada por el deslizamiento está en la ladera oeste de la cuenca Choqueyapu, específicamente en el margen hidráulico izquierdo del rio cotahuma, distrito 3 correspondiente al macro distrito cotahuma. (paz, 2019)

#### 4.5.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

- Departamento La paz
- Municipio La paz macro distrito sur
- Distrito 21
- Altitud 3280 m.s.n.m.

#### 4.5.2. COORDENADAS GEOGRAFICAS

Latitud sur: 16°31'16''  
Longitud oeste: 68°07'20''  
Altura: 3820 m.s.n.m.



*Nota. Rio cotahuma/ reproducida ubicación del proyecto, agencia boliviana espacial*

#### 4.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Hidrografía: la hidrografía viene representada por la cuenca del río Choqueyapu, entre algunas de las subcuencas figura la del río cotahuma. Posee una serie de ríos que aportan desde sus cabeceras colindantes con la ceja del alto. (paz, 2019)
- La idea es estabilizar los sectores, en el caso de cotahuma, las aguas subterráneas que existen en el sector no se las puede eliminar, pero la mejor opción es captar en la parte superior e inferior,
- La alcaldía de la paz viene encarando la solución a los temas del control y manejo de cuencas y sistemas de drenaje pluvial para mejorar la calidad de vida de la población y disminuir la vulnerabilidad ante eventos potenciales de inundaciones en las diferentes zonas de la ciudad. (AMUN, 2019).

Figura 21.

*Nota. Río cotahuma/  
reproducida río cotahuma  
aguas debajo de la av.  
Francisco Bedregal del  
distrito 21, AMUN, 2019*





#### 4.7. VOLUMEN DE LA OBRA

Según el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP)

PRESUPUESTO GENERAL TOTAL: 6077990.56 (En Bs)

TIEMPO DE EJECUCION: **151 días** calendario

#### LISTA DE CANTIDADES

CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCOBEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

Nº	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.
1	INSTALACION DE FAENAS CON OFICINA, DEPOSITO DE MATERIALES Y MAQUINARIA	Gl	1,00
2	LETRERO DE OBRA DE 2X1 M (TIPO BANNER)	Pza	1,00
3	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOVEDADOS	m	361,02
4	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA, MOVIMIENTO MANUAL)	m3	349,12
5	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (3 USOS)	m	42,00
6	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m3	18,43
7	DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA	m3	97,01
8	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGAS	m3	5.965,14
9	EXCAVACION 0 - 1 m S/ AGOTAMIENTO TERRENO SEMIDURO	m3	218,16
10	PIEDRA BRUTA COLOCADO AL BOLEO C/ PROV	m3	273,20
11	HORMIGON POBRE	m3	88,94
12	PROVISIÓN Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO PARA EMBOVEDADOS	kg	118.502,19
13	HORMIGON PREMEZCLADO SIMPLE H21	m3	1.002,21

14	H° C° CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF:1:3:4	m3	132,66
15	PROV Y COLOC DE SILLARES TIPO A H = 0.30 m	m2	559,89
16	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4	m3	165,72
17	H° S° fck=210 kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO Y COLOCADO)	m3	42,84
18	PASAMANOS DE 5/8" PARA CANALIZACION	m	300,17
19	PROVISION Y COLOCACION BARBACANAS PVC DE 2" C-9	m	162,55
20	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE MATERIAL)	m3	5.990,47
21	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)	m3	19.925,71
22	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)	Ensayo	10,00
23	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO	Ensayo	10,00
24	ENSAYO - CORTE DIRECTO PARA SUELOS	Ensayo	10,00
25	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	m3	115,44
26	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS	Pto	12,00
27	MEDICION GASES DE COMBUSTION	Pto	12,00
28	MEDICION ACUSTICA	Pto	12,00
29	PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 50-70 CM) CON PREPARACION DE SUELO	Pza	470,00
30	PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H = 0.5 m - 0,8m)	Pza	470,00
31	HUMEDECIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA INCLUYE PROVISION DE AGUA	m2	20.024,75
32	ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRÁULICAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS	Ensayo	24,00

#### 4.8.PRESUPUESTO GENERAL

##### PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA

**PROYECTO:** CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS  
 ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

**MONEDA:** Bs

N°	DESCRIPCIÓN	UN D.	CANT .	P.U.	PRECIO TOTAL
1	INSTALACION DE FAENAS CON OFICINA, DEPOSITO DE MATERIALES Y MAQUINARIA	GL	1,00	11314,67	11314,67
2	LETRERO DE OBRA DE 2X1 M (TIPO BANNER)	PZA	1,00	549,88	549,88
3	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOVEDADOS	M	356,02	27,48	9783,43
4	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA, MOVIMIENTO MANUAL)	M3	349,11	141,33	49340,14
5	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (3 USOS)	M	42,00	369,22	15507,24
6	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA	M3	18,43	265,50	4893,17
7	DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA	M3	89,19	368,74	32887,92
8	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGAS	M3	5965,14	76,10	453947,15
9	EXCAVACION 0 - 1 m S/ AGOTAMIENTO TERRENO SEMIDURO	M3	218,16	92,20	20114,35
10	PIEDRA BRUTA COLOCADO AL BOLEO C/ PROV	M3	273,20	180,10	49203,32
11	HORMIGON POBRE	M3	95,59	633,62	60565,68
12	PROV. Y COLOC. DE ACERO DE REFUERZO PARA EMBOVEDADOS	KG	2399,38	20,31	48731,40
13	HORMIGON PREMEZCLADO SIMPLE H21	M3	1024,25	1478,14	1513985,93
14	H° C° CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF: 1:3:4	M3	139,38	788,96	109964,46
15	PROV Y COLOC DE SILLARES TIPO A H = 0.30 m	M3	183,59	194,81	35764,90
16	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4	M3	393,26	1505,66	592108,32
17	H° S° fck=210 kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO Y COLOC	M3	46,88	2007,65	94108,59

18	PASAMANOS DE 5/8" PARA CANALIZACION	M	323,19	60,46	19540,07
19	PROV. Y COLOC. BARBACANAS PVC DE 2" C-9	M	187,54	26,26	4924,80
20	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE MATERIALES)	M3	5990,47	64,17	384408,46
21	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)	M3	19925,71	119,99	2390885,94
22	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)	ENS AYO	10,00	341,27	3412,70
23	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO	ENS AYO	10,00	218,72	2187,20
24	ENSAYO - CORTE DIRECTO PARA SUELOS	ENS AYO	10,00	540,25	5402,50
25	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	154,50	93,98	14519,44
26	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS	PTO	12,00	829,25	9951,00
27	MEDICION GASES DE COMBUSTION	PTO	12,00	514,71	6176,52
28	MEDICION ACUSTICA	PTO	12,00	625,41	7504,92
29	PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 50-70 CM) CON PREPARACION DE SUELO	PZA	470,00	176,26	82842,20
30	PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H = 0.5 m - 0,8m)	PZA	470,00	7,30	3431,00
31	HUMEDECIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA INCLUYE PROVISION DE AGUA	M2	1363,88	0,20	272,78
32	ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRÁULICAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS SOLIDOS	ENS AYO	24,00	1656,25	39750,00
<b>PRECIO TOTAL</b>					<b>6077980,07</b>

#### 4.9. PRECIOS UNITARIOS DEL MATERIAL:

En la siguiente tabla tenemos los materiales que se requiere en el proyecto

#### LISTA DE MATERIALES

N <sup>o</sup>	DESCRIPCION	UND.	CANT.	P.U.	COSTO TOTAL
1	ACERO CORRUGADO	KG	3301.86	8.23	27174.31
2	AGUA	M3	40.92	3.50	143.22
3	ALAMBRE DE AMARRE	KG	55.27	9.74	538.33
4	ALQUITRAN	KG	105.00	5.86	615.30
5	ARENA CORRIENTE	M3	249.66	110.00	27462.60
6	ARENA N°4	M3	32.34	110.00	3557.40
7	BANNER 2X1 INCLUYE BASTIDOR	PZA	1.00	380.00	380.00
8	CEMENTO	KG	115207.82	0.87	100230.80
9	CLAVOS	KG	243.16	9.74	2368.38
10	DEPOSITO DE MATERIALES (ALQUILER)	PZA	17.50	200.00	3500.00
11	ELECTRODO 6013 2,5	KG	3.23	26.00	83.98
12	ENSAYO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO	ENSAYO	10.00	250.00	2500.00
13	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO	ENSAYO	10.00	149.00	1490.00
14	ENSAYO DE CORTE DIRECTO PARA SUELOS	ENSAYO	10.00	414.00	4140.00
15	ENSAYO DE MUESTRA SIMPLE; PH, CONDUCTIVIDAD ELECTRICA, CO, NETALES PESADOS, (PB, CR, CU,HG)	ENSAYO	24.00	1365.00	32760.00
16	ESTACADO DE MADERA	PZA	712.04	290.00	206491.60
17	ESTIERCOL DE OVINO	M3	37.60	100.00	3760.00
18	GRAVA CHANCADA 3/4"	M3	20.63	90.00	1856.70
19	GRAVA COMUN	M3	116.71	830.00	96869.30
20	H° PREMEZCLADO H21 + 21	M3	1075.46	4.57	4914.85
21	LISTON DE 2" X 2"	M3	6.00	5.00	30.00
22	MADERA PARA CONSTRUCCION	PZA	280.14	5.00	1400.70
23	MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	PZA	10092.48	250.00	2523120.00

24	OFICINA EN OBRA (ALQUILER)	PZA	23.30	115.00	2679.50
25	PIEDRA BRUTA	M3	374.95	8.50	3187.08
27	PIEDRA CORTADA	PZA	29494.13	173.44	5115461.91
28	PINTURA ANTICORROSIVA (FASFATO DE ZINC)	GAL	3.23	5.00	16.15
29	PLANTA ARBUSTIVA MEDIANA	PZA	470.00	18.00	8460.00
30	PUNTAL	PZA	84.00	14.00	1176.00
31	PUNTAL ROLLIZO DE 2,5"	PZA	12.00	18.00	216.00
32	QUEÑUA (ALTURA 50-70 CM)	PZA	470.00	18.00	8460.00
33	SILLAR TIPO A 30X40X60	PZA	183.59	90.00	16523.10
34	TIERRA SELECCIONADA	M3	37.60	100.00	3760.00
35	TIERRA COMUN	M3	23263.68	40.00	930547.20
37	TIERRA NEGRA	M3	37.60	400.00	15040.00
38	TUBERIA PVC 2" C-9	KG	187.54	18.30	3431.98
39	YUTE (SACAÑA)	PZA	2792.90	6.00	16757.40
<b>TOTAL</b>					<b>9171103.7</b>

#### 4.10. PRECIO UNITARIO DE MANO DE OBRA

En la presente tabla se muestra una lista de la mano de obra, el precio unitario y parcial por cada personal, se determinó el costo general de la mano de obra.

#### LISTA DE MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UN.	CANT.	P.U.	COSTO TOTAL
1	AYUDANTE	hr.	35386.90	14.71	520541.30
2	MAESTRO	hr.	0.60	19.74	11.84
3	ALARIFE	hr.	53.40	14.14	755.08
4	TOPOGRAFO	hr.	53.40	25.70	1372.38
5	ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	3804.65	20.12	76549.56
6	ARMADOR	hr.	239.94	21.57	5175.51
7	ENCOFRADOR	hr.	5970.18	19.98	119284.20
8	ALBAÑIL DE SEGUNDA	hr.	187.50	17.08	3202.50

9	SOLDADOR	hr.	80.80	25.66	2073.33
10	ESPECIALISTA MEDIOAMBIENTAL	hr.	108.50	30.91	3353.74
11	JARDINERO	hr.	559.30	12.25	6851.43
<b>TOTAL</b>					<b>739170.85</b>

#### 4.11. PRECIOS UNITARIOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

En la siguiente tabla se tiene calculado el precio unitario y parcial por cada uno de los insumos.

##### LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

N°	DESCRIPCION	UND.	CANTI DAD	P.U.	COSTO TOTAL
1	EXCAVADORA A ORUGA	hr.	894.77	410.00	366855.70
2	MEZCLADORA DE HORMIGON	hr.	55.75	17.50	975.63
3	VIBRADORA DE CONCRETO 35 MM DE AGUA	hr.	23.44	13.75	322.30
4	COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL	hr.	10366.47	56.25	583113.94
5	CAMIONETA	hr.	18.75	50.00	937.50
6	CAMION VOLQUETA	hr.	15.45	106.00	1637.70
7	MONITOR DE ALTO VOLUMEN	hr.	288.00	17.25	4968.00
8	EQUIPO DE MEDICION DE GASES CO SO2 EN EL AMBIENTE	hr.	12.00	424.20	5090.40
9	SONOMETRO	hr.	48.00	65.00	3120.00
<b>TOTAL</b>					<b>967021.16</b>

## 4.12.

## DETERMINACION DEL TIEMPO

## MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MANO DE OBRA													
			CANTIDAD		UNIDAD	RENDIMIEN	DURACION EN HORAS	DURACION EN DIAS	CANTIDAD DE OBREROS	DURACION CALCULAD	DURACION ASUMIDA	CUADRILLAS				
1	INSTALACION DE FAENAS CON OFICINA, DEPOSITO DE MATERIALES Y MAQUINARIA	GL	1.00													1
				ESPECIALISTA	hr.	0.500	0.500	0.063	1.000	0.063	1.000					
2	LETRERO DE OBRA DE 2X1 M (TIPO BANNER)	pza	1.00													1
				AYUDANTE	hr.	0.600	0.600	0.075	2.000	0.038	1.000					
				MAESTRO	hr.	0.600	0.600	0.075	1.000	0.075						
3	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOVEDADOS	m	356.02													3
				ALARIFE	hr.	0.150	53.403	6.675	3.000	2.225	3.000					
				TOPOGRAFO	hr.	0.150	53.403	6.675	3.000	2.225						
4	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA,	m3														



	MOVIMIENTO MANUAL)		349.11									4
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	0.100	34.911	4.364	3.000	1.455	4.000	
				AYUDANTE	hr.	0.800	279.288	34.911	8.000	4.364		
5	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (3 USOS)	m	42.00									3
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	3.000	126.000	15.750	6.000	2.625	3.000	
				AYUDANTE	hr.	3.000	126.000	15.750	6.000	2.625		
6	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m3	18.43									2
				AYUDANTE	hr.	7.200	132.696	16.587	7.000	2.370	2.000	
7	DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA	m3	89.19									6
				AYUDANTE	hr.	10.000	891.900	111.488	20.000	5.574	6.000	
8	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGAS	m3	5965.14									3
				AYUDANTE	hr.	0.040	238.606	29.826	12.000	2.485	3.000	
9	EXCAVACION 0 - 1 m S/ AGOTAMIENTO TERRENO SEMIDURO	m3	218.16									3
				AYUDANTE	hr.	2.500	545.400	68.175	20.000	3.409	3.000	
10	PIEDRA BRUTA COLOCADO AL BOLEO C/ PROV	m3	273.20									3

				AYUDANTE	hr.	1.100	300.520	37.565	15.000	2.504	3.000	
11	HORMIGON POBRE	m3	95.59									2
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	2.000	191.180	23.898	10.000	2.390	2.000	
				AYUDANTE	hr.	3.000	286.770	35.846	16.000	2.240		
12	PROVISIÓN Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO PARA EMBOVEDADOS	kg	2399.38									3
				ARMADOR	hr.	0.100	239.938	29.992	10.000	2.999	3.000	
				AYUDANTE	hr.	0.100	239.938	29.992	10.000	2.999		
13	HORMIGON PREMEZCLADO SIMPLE H21	m3	1024.25									16
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	1.000	1024.250	128.031	30.000	4.268		
				AYUDANTE	hr.	1.000	1024.250	128.031	30.000	4.268	16.000	
				ENCOFRADOR	hr.	5.600	5735.800	716.975	45.000	15.933		
14	H° C° CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF:1:3:4	m3	139.38									7
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	6.000	836.280	104.535	16.000	6.533	7.000	
				AYUDANTE	hr.	6.500	905.970	113.246	17.000	6.662		

15	PROV Y COLOC DE SILLARES TIPO A H = 0.30 m	m3	183.59									2
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	0.800	146.872	18.359	9.000	2.040	2.000	
				AYUDANTE	hr.	1.000	183.590	22.949	10.000	2.295		
16	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4	m3	393.26									5
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	5.000	1966.300	245.788	50.000	4.916	5.000	
				AYUDANTE	hr.	6.900	2713.494	339.187	70.000	4.846		
17	H° S° fck=210 kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO Y COLOCADO)	m3	46.88									3
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	5.000	234.400	29.300	10.000	2.930		
				ALBAÑIL DE SEGUNDA	hr.	4.000	187.520	23.440	8.000	2.930	3.000	
				AYUDANTE	hr.	15.000	703.200	87.900	30.000	2.930		
				ENCOFRADOR	hr.	5.000	234.400	29.300	10.000	2.930		
18	PASAMANOS DE 5/8" PARA CANALIZACION	m	323.19									2
				ALBAÑIL DE PRIMERA	hr.	0.250	80.798	10.100	5.000	2.020		
											2.000	

				AYUDANTE	hr.	0.250	80.798	10.100	5.000	2.020		
				SOLDADOR	hr.	0.250	80.798	10.100	5.000	2.020		
19	PROVISION Y COLOCACION BARBACANAS PVC DE 2" C-9	m	187.54									3
				AYUDANTE	hr.	0.110	20.629	2.579	1.000	2.579	3.000	
20	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE	m3	5990.47									19
				AYUDANTE	hr.	1.000	5990.470	748.809	40.000	18.720	19.000	
21	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)	m3	19925.71									62
				AYUDANTE	hr.	1.000	19925.710	2490.714	40.000	62.268	62.000	
22	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)	ensayo	10.00									
23	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO	ensayo	10.00									
24	ENSAYO - CORTE DIRECTO PARA SUELOS	ensayo	10.00									
25	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	m3	154.50									2
				AYUDANTE	hr.	2.200	339.900	42.488	18.000	2.360	2.000	
26	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS	pto	12.00									2
				ESPECIALISTA	hr.	4.000	48.000	6.000	3.000	2.000	2.000	

				MEDIOAMBIENTAL								
27	MEDICION GASES DE COMBUSTION	pto	12.00									
28	MEDICION ACUSTICA	pto	12.00									2
				ESPECIALISTA MEDIOAMBIENTAL	hr.	4.000	48.000	6.000	3.000	2.000	2.000	
29	PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 50-70 CM) CON PREPARACION DE	pza	470.00									5
				AYUDANTE	hr.	1.150	540.500	67.563	15.000	4.504	5.000	
				JARDINERO	hr.	1.150	540.500	67.563	15.000	4.504		
30	PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H = 0.5 m - 0,8m)	pza	470.00									2
				JARDINERO	hr.	0.040	18.800	2.350	1.000	2.350	2.000	
31	HUMEDECIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA INCLUYE PROVISION DE AGUA	m2	1363.8 8									1
				AYUDANTE	hr.	0.002	2.728	0.341	1.000	0.341	1.000	
32	ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRÁULICAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS SOLIDOS	ensayo	24.00									2
				ESPECIALISTA	hr.	0.5	12	1.5	1	1.5	2	

## MAQUINARIA

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MAQUINARIA								
			CANTIDAD		UNIDAD	RENDIMIENTO	DURACION EN HORAS	DURACION EN DIAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA	DURACION CALCULADO	DURACION ASUMIDA
8	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGAS	m3	5965.14								
				EXCAVADOR A ORUGA	hr	0.15	894.77	111.85	10.00	11.18	11.00
14	H° C° CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF: 1:3:4	m3	139.38								
				MEZCLADORA DE HORMIGON	hr	0.40	55.75	6.97	2.00	3.48	3.00
16	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4	m3	393.26								
				MEZCLADORA DE HORMIGON	hr	0.10	3933	4.92	2.00	2.46	2.00
17	H° S° fck=210 kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO Y	m3	46.88								

	COLOCADO)										
				MEZCLADORA DE HORMIGON	hr	0.75	35.16	4.40	2.00	2.20	3.00
				VIBRADORA DE CONCRETO 35 MM DE AGUJA	hr	0.50	23.44	2.93	1.00	2.93	
20	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE	m3	5990.47								
				COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL	hr	0.40	2396.19	299.52	20.00	14.98	15.00
21	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)	m3	19925.71								
				COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL	hr	0.40	7970.28	996.29	30.00	33.21	33.00
22	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)	ensayo	10.00								
				CAMIONETA	hr	0.63	6.25	0.78	1.00	0.78	1.00
23	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO	ensayo	10.00								
				CAMIONETA	hr	0.63	6.25	0.78	1.00	0.78	1.00

24	ENSAYO - CORTE DIRECTO PARA SUELOS	ensayo	10.00								
				CAMIONETA	hr	0.63	6.25	0.78	1.00	0.78	1.00
25	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	m3	154.50								
				CAMION VOLQUETA	hr	0.10	15.45	1.93	1.00	1.93	1.00
26	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS	pto	12.00								
				MONITOR DE ALTO VOLUMEN	hr	24.00	288.00	36.00	2.00	18.00	1.00
27	MEDICION GASES DE COMBUSTION	pto	12.00								
				EQUIPO DE MEDICION DE GASES CO SO2 EN EL AMBIENTE	hr	1.00	12.00	1.50	1.00	1.50	2.00
28	MEDICION ACUSTICA	pto	12.00								
				SONOMETRO	hr	4.00	48.00	6.00	2.00	3.00	3.00



Nº	COD.	ACTIVIDAD	PREDECESORES
1	a	INSTALACION DE FAENAS CON OFICINA, DEPOSITO DE MATERIALES Y MAQUINARIA	-
2	b	LETRERO DE OBRA DE 2X1 M (TIPO BANNER)	a
3	c	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOVEDADOS	a
4	d	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA, MOVIMIENTO MANUAL)	e
5	e	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (3 USOS)	c,v,w,x,af
6	f	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA	h
7	g	DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA	h
8	h	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGAS	c,d
9	i	EXCAVACION 0 - 1 m S/ AGOTAMIENTO TERRENO SEMIDURO	f,g,h
10	j	PIEDRA BRUTA COLOCADO AL BOLEO C/ PROV	i
11	k	HORMIGON POBRE	j,z
12	l	PROVISIÓN Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO PARA EMBOVEDADOS	k
13	m	HORMIGON PREMEZCLADO SIMPLE H21	l
14	n	Hº Cº CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF:1:3:4	m
15	o	PROV Y COLOC DE SILLARES TIPO A H = 0.30 m	n,q
16	p	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4	o
17	q	Hº Sº fck=210 kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO Y COLOCADO)	l,m,s
18	r	PASAMANOS DE 5/8" PARA CANALIZACION	p,q
19	s	PROVISION Y COLOCACION BARBACANAS PVC DE 2" C-9	l
20	t	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE	p,r
21	u	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)	t
22	v	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)	a
23	w	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO	a
24	x	ENSAYO - CORTE DIRECTO PARA SUELOS	a
25	y	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	b,u,ab
26	z	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS	h,i
27	aa	MEDICION GASES DE COMBUSTION	b,y
28	ab	MEDICION ACUSTICA	a
29	ac	PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 50-70 CM) CON PREPARACION DE	u
30	ad	PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H = 0.5 m - 0,8m)	aa,ac,ae
31	ae	HUMEDECIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA INCLUYE PROVISION DE AGUA	f,y
32	af	ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRÁULICAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS SOLIDOS	a

4.13.

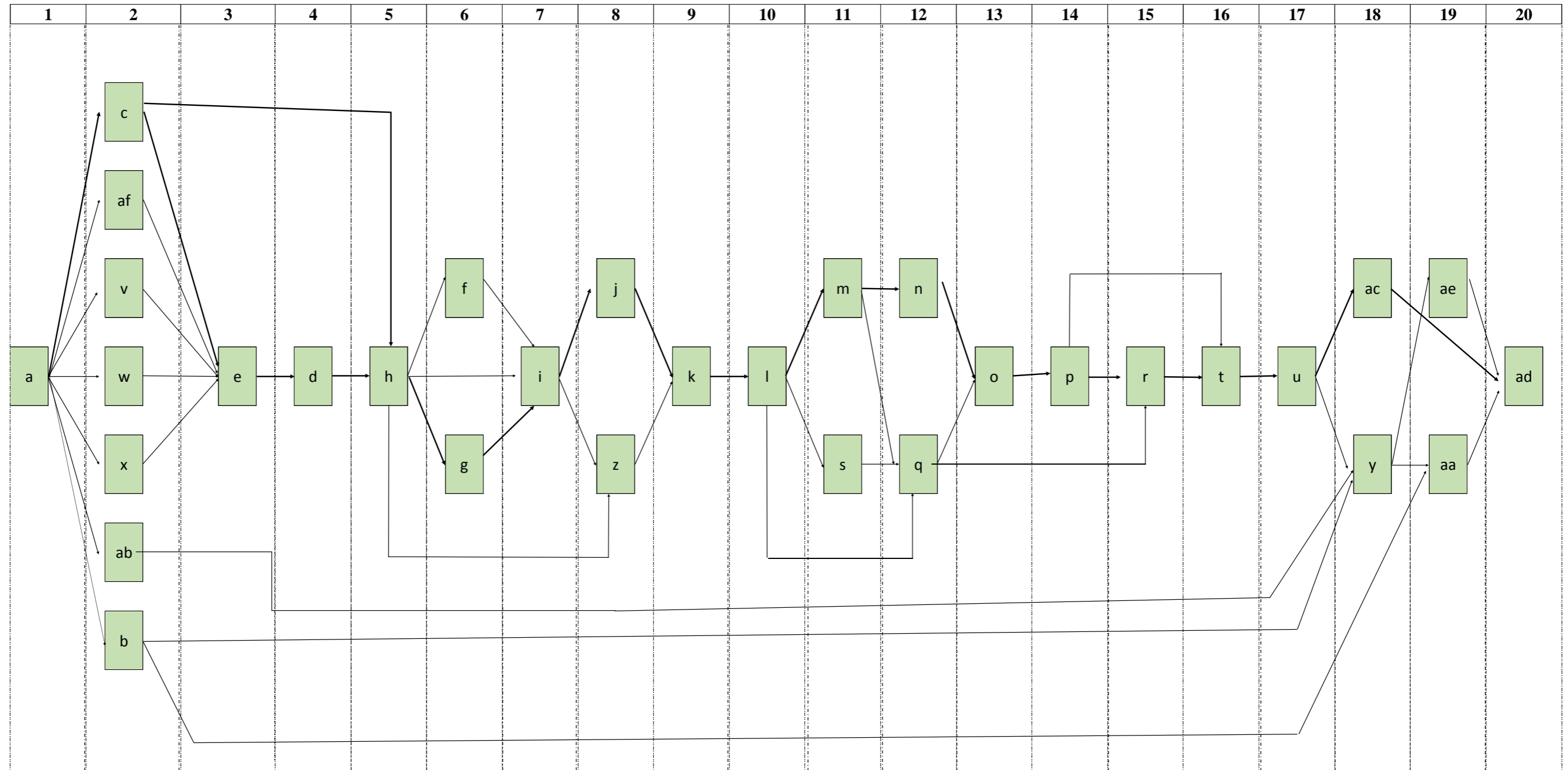
MATRIZ DE PREDECESORES

ALGORITMO DE ORDENAMIENTO																																				
MATRIZ DE PREDECESORES																																				
Nº	DESCRIPCIÓN	Nº	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	aa	ab	ac	ad	ae	af	PREDECESORES	
			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		
1	INSTALACION DE FAENAS CON OFICINA, DEPOSITO DE MATERIALES MAQUINARIA	a	1																																	-
2	LETRERO DE OBRA DE 2X1 M (TIPO BANNER)	b	1	1																															a	
3	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOVEDADOS	c	1		1																														a	
4	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA, MOVIMIENTOMANUAL)	d				1																													e	
5	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (3 USOS)	e			1		1																	1	1	1							1		c,v,w,x,af	
6	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA	f						1																											h	
7	DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA	g							1																										h	
8	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGAS	h			1	1				1																									c,d	
9	EXCAVACION 0 - 1 m S/ AGOTAMIENTO TERRENO SEMIDURO	i					1	1	1																										f,g,h	
10	PIEDRA BRUTA COLOCADO AL BOLEO C/ PROV	j								1																									i	
11	HORMIGON POBRE	k									1																						1		j,z	
12	PROVISION Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO PARA EMBOVEDADOS	l										1																							k	
13	HORMIGON PREMEZCLADO SIMPLE H21	m											1																						l	
14	Hº Cº CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF:1:3:4	n												1																					m	
15	PROV Y COLOC DE SILLARES TIPO A H = 0.30 m	o													1							1													n,q	
16	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4	p														1																			o	
17	Hº Sº fck=210 kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO Y COLOCADO)	q												1	1								1												l,m,s	
18	PASAMANOS DE 5/8" PARA CANALIZACION	r															1	1																	p,q	
19	PROVISION Y COLOCACION BARBACANAS PVC DE 2" C-9	s												1																					l	
20	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE	t															1			1															p,r	
21	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)	u																				1													t	
22	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)	v	1																																a	
23	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO	w	1																																a	
24	ENSAYO - CORTE DIRECTO PARA SUELOS	x	1																																a	
25	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	y		1																			1										1		b,u,ab	
26	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS	z							1	1																									h,i	
27	MEDICION GASES DE COMBUSTION	aa		1																							1								b,y	
28	MEDICION ACUSTICA	ab	1																																a	
29	PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 50-70 CM) CON PREPARACION DE	ac																					1												u	
30	PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H = 0.5 m - 0,8m)	ad																											1	1			1		aa,ac,ae	
31	HUMEDECIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA INCLUYE PROVISION DE AGUA	ae					1																			1								f,y		
32	ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRÁULICAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS	af	1																																a	



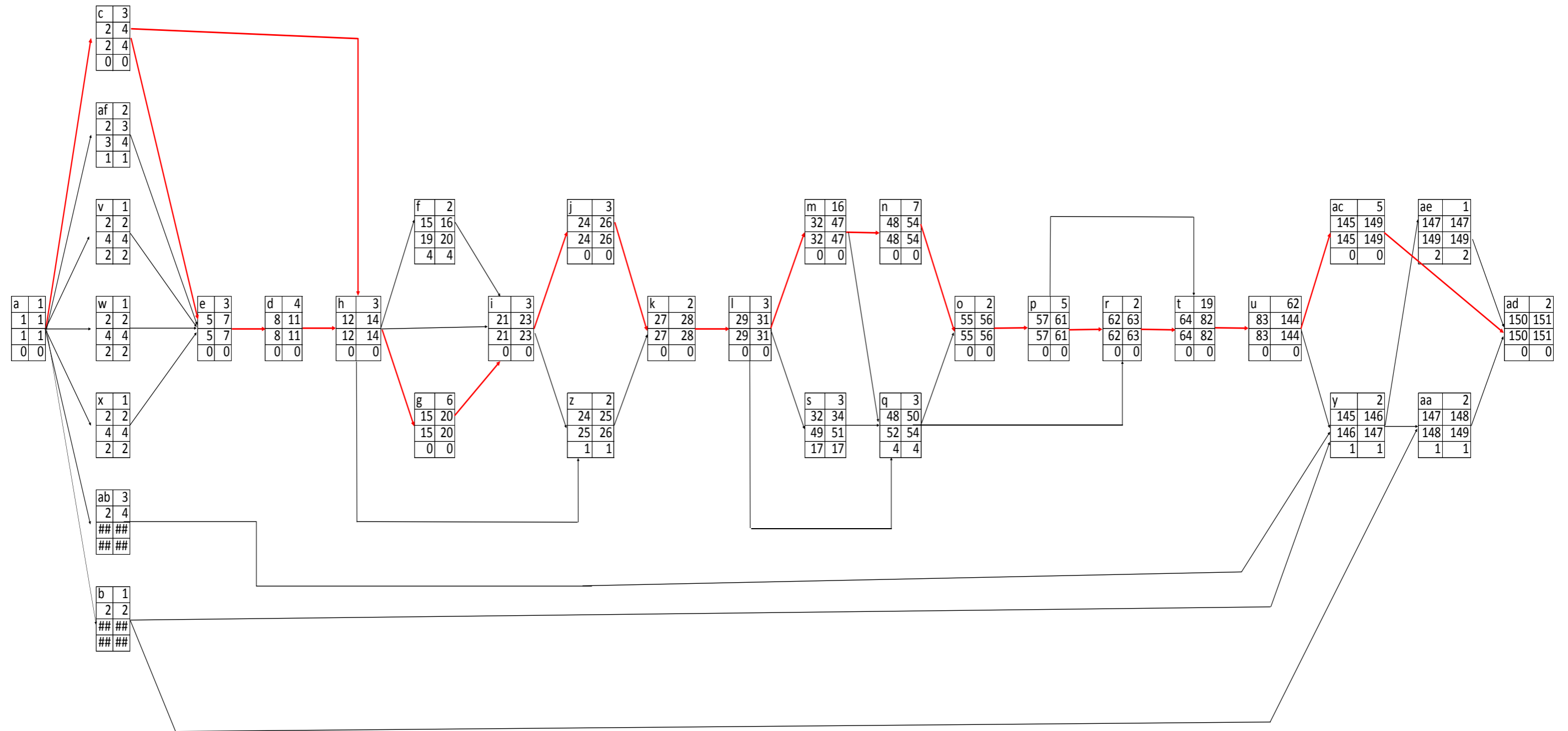
4.14.

GRAFO Y DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA

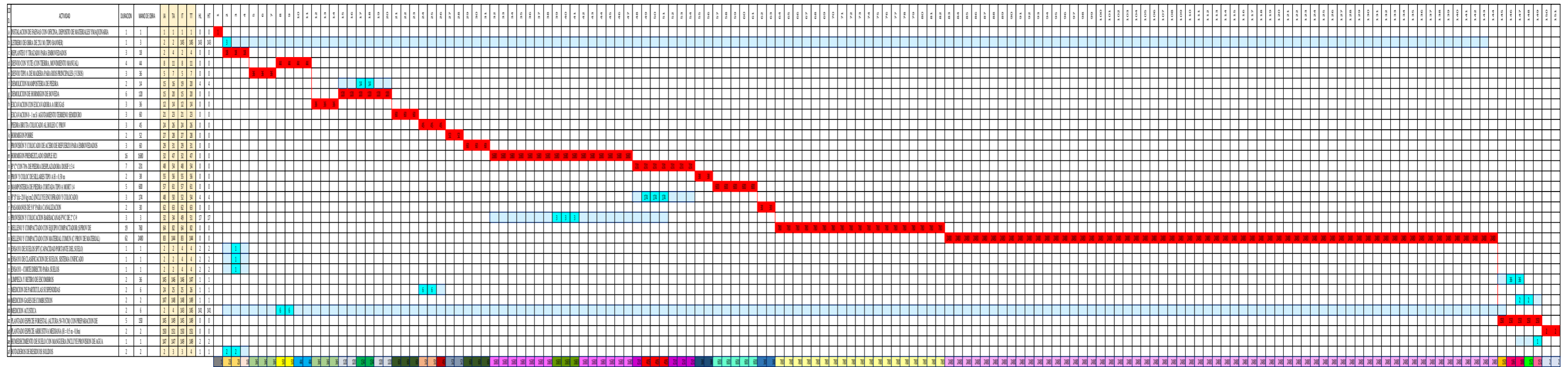


RED RUTA CRITICA

RUTA CRITICA : a,c,e,d,h,g,i,j,k,l,m,n,o,p,r,t,u,ac,ad



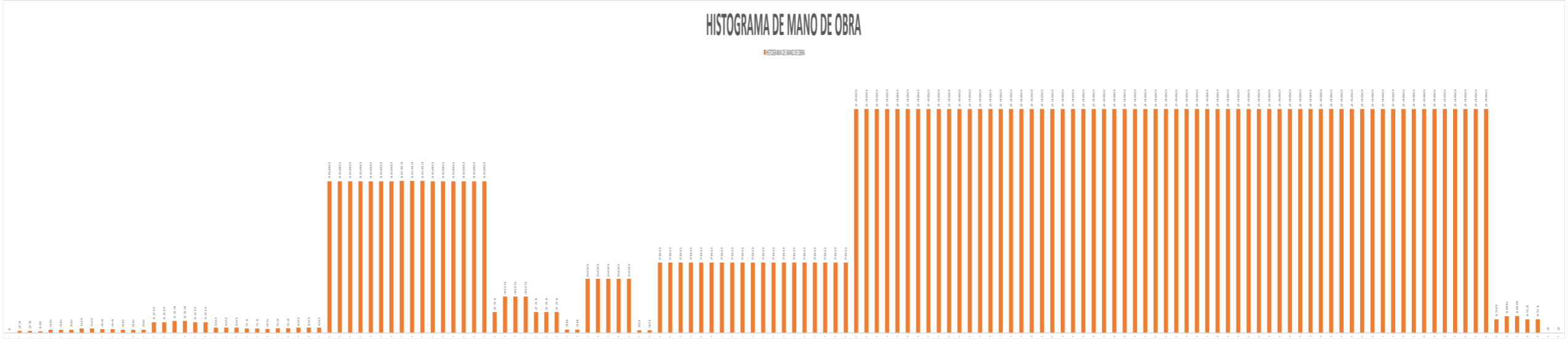
### 4.15. DIAGRAMA DE BARRAS GANTT



Nº	Nº DE	VELOC.
1	1	1
2	4	1
10	50	1
25	125	1
30	150	1
36	180	1
38	190	1
44	220	1
45	225	1
50	250	1
55	275	1
57	285	1
60	300	1
63	315	1
64	320	1
69	345	1
102	510	1
105	525	1
106	530	1
120	600	1
180	900	1
185	925	1
200	1000	1
380	1900	1
	1920	1

- ACTA CRITICA
- ACTIVIDAD A REALIZAR
- TAREAS

### HISTOGRAMA DE MANO DE OBRA





4.17. MS PROJECT

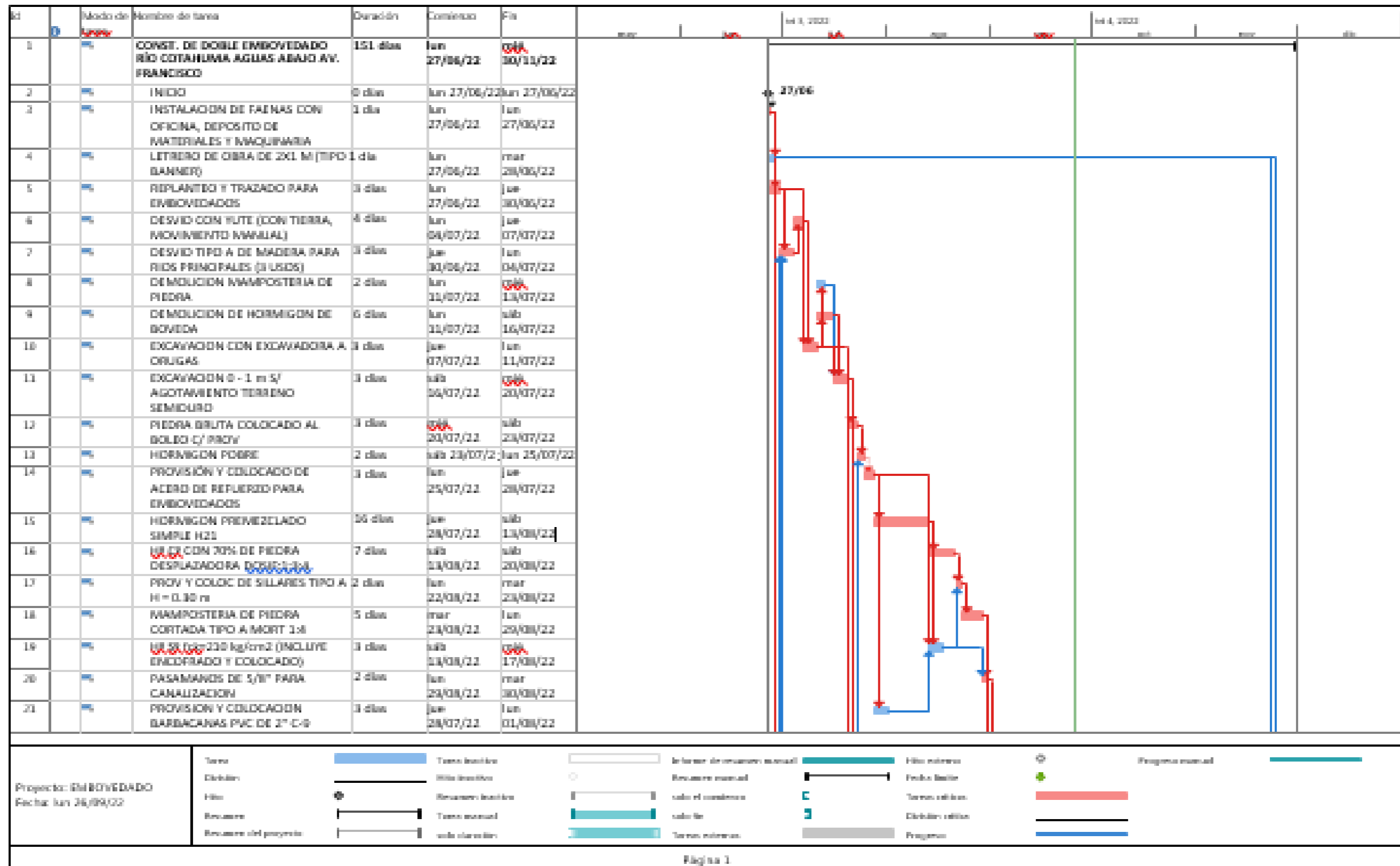


Figura 1



## 5. CAPITULO VII

### 5.1.CONCLUSIONES

- Se realizo con el método CPM y LPU el cual nos ayudó a calcular el tiempo de duración de la obra, con las actividades del proyecto y de acuerdo a criterio y grado de importancia se realizó la matriz de precedencia
- El presupuesto total de la obra es: 6077980.072 Bs
- En la ruta crítica identificamos las actividades para finalizar del proyecto y determinar la flexibilidad en el cronograma.
- En el desarrollo de la programación de obra se tiene como resultado del proyecto de embovedado a realizar es de 151 días con un total de presupuesto de 6077980.072 Bs.
- En el diagrama de Gantt se identificó la fecha de inicio y fin de cada actividad, también nos ayuda a gestionar de forma eficiente el tiempo, realizando el seguimiento de cada actividad.

## 5.2.BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA

- Mattos Valderrama, A. (2014). *metodos de planificacion y control de obras*. Barcelona: Reverte.
- administracion de empresas. (05 de agosto de 2013). *aducarte*. Obtenido de [http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/clase\\_12\\_pert-cpm.pdf](http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/clase_12_pert-cpm.pdf)
- AMUN. (07 de octubre de 2019). *AMUN*. Obtenido de <https://amn.bo/2019/10/07/el-doble-embovedado-del-rio-cotahuma-sera-la-solucion-para-estabilizar-la-zona/>
- Arratia Guachalla, W. F. (2016). *Metodos de Planificacion y Programacion de Obras*. la paz. corporacion universitaria, a. (s.f.). *la organizacion*. asturias corporacion universitaria.
- icatech. (01 de octubre de 2020). *acatech*. Obtenido de <https://www.icatech.edu.mx/6-ventajas-planeacion-estrategica-curso-gratis/>
- jimenez chaparro, p. a., & mendez rodriguez, d. f. (2021). *causas del retraso en cronograma de proyectos*. bogota, colombia.
- llamazares redondo, f., & romero roldan, r. (2018). *planificacion y control de proyectos con MS PROJECT 2016*. madrid: ESIC.
- marcelopardo. (09 de abril de 2021). *marcelopardo*. Obtenido de <https://marcelopardo.com/instalacion-de-faenas-en-edificaciones/>
- marquez perez, i. (2014). *programacion, ejecucion y difusion de proyectos educativos en el tiempo libre*. antequera: IC.
- more app. (s.f.). *moreapp*. Obtenido de <https://moreapp.com/es/blog/app-control-de-obra/>
- Pastor, R. T. (2011). *SCIELO*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s1994-37332011000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s1994-37332011000200002&script=sci_arttext)
- paz, a. d. (2019). *embovedado para dar seguridad y una nueva via*. *cosas claras*, 3.
- Piqueras, V. Y. (16 de diciembre de 2014). *poli Blogs*. Obtenido de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/12/16/que-es-la-curva-s-en-la-estimacion-de-costes-en-proyectos/>

salazar lopez, b. (13 de junio de 2019). *ingenieria industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/pert-tecnica-de-evaluacion-y-revision-de-proyectos/>

solminihac, h. (noviembre de 2011). *procesos y tecnicas de construccion*. santiago, chile: universidad catolica de chile.

solminihac, h. (07 de noviembre de 2018). *pontifica universidad catolica de chile*. Obtenido de [https://www.claseejecutiva.com.bo/blog/articulos/proyectos-de-construccion-la-planificacion-operacional-es-clave/#:~:text=Planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20\(largo%20plazo\)%3A,la%20planificaci%C3%B3n%20detallada%20del%20proyecto.](https://www.claseejecutiva.com.bo/blog/articulos/proyectos-de-construccion-la-planificacion-operacional-es-clave/#:~:text=Planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20(largo%20plazo)%3A,la%20planificaci%C3%B3n%20detallada%20del%20proyecto.)

universidad tecnologica de chile. (s.f.). *programacion de partida de obra*. chile: nacap.

wilde, s. (2013). *programacion de obras*. tucuman, provincia, argentina.

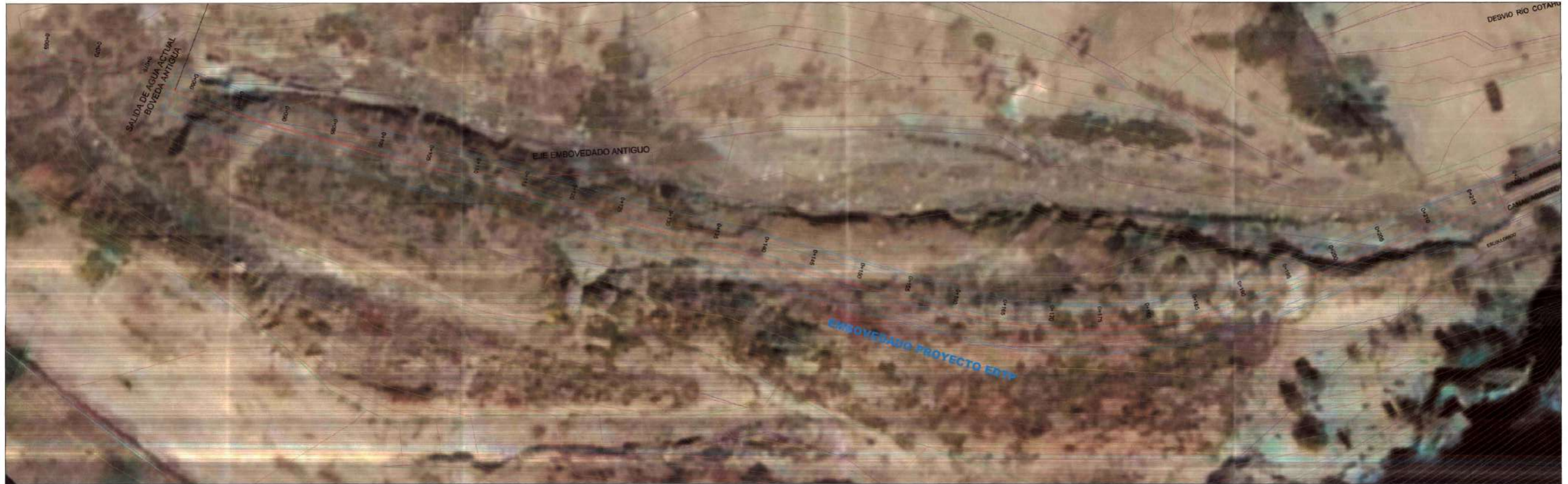
# **ANEXOS**

## **PLANOS**

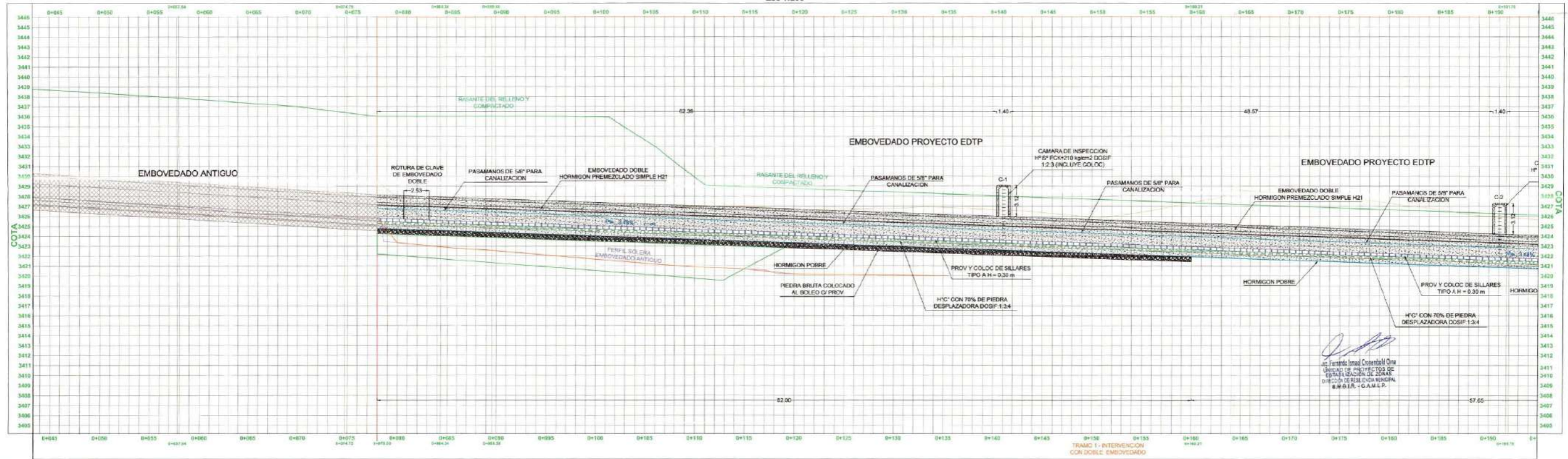
PROYECTO: CONSTRUCCION DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS  
ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

**(se realizó la descarga de los planos de la página del SICOES GAML P)**

PLANTA DE LA OBRA HIDRÁULICA  
Esc 1:200



PERFIL LONGITUDINAL  
Esc 1:200



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARCHIVO: Planos  
MEDIDAS: Metros  
COORDENADAS: UTM 84  
CALCULO UNIVERSAL  
TRANSFORMACION DE RECTOR  
ELIPSOIDE AL SISTEMA  
GEODESICO MUNDIAL DE 1984  
ZONA 18 (UTM 84P)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

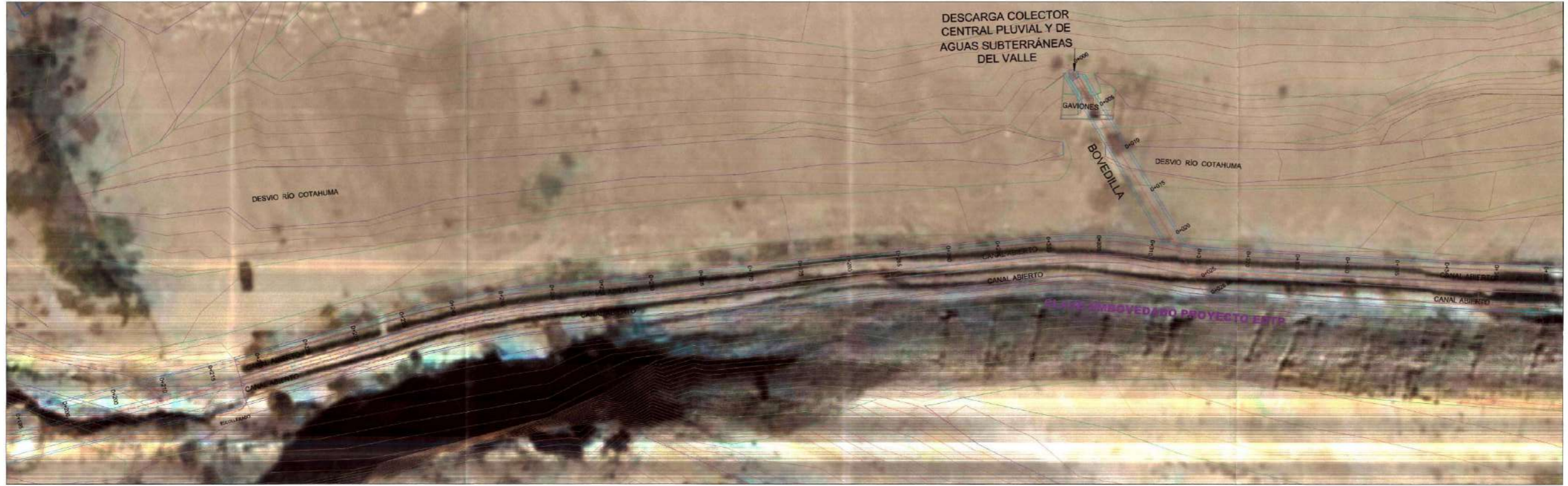
PLANO  
PLANTA Y PERFIL DE LA  
OBRA HIDRÁULICA

SIMBOLOGÍA

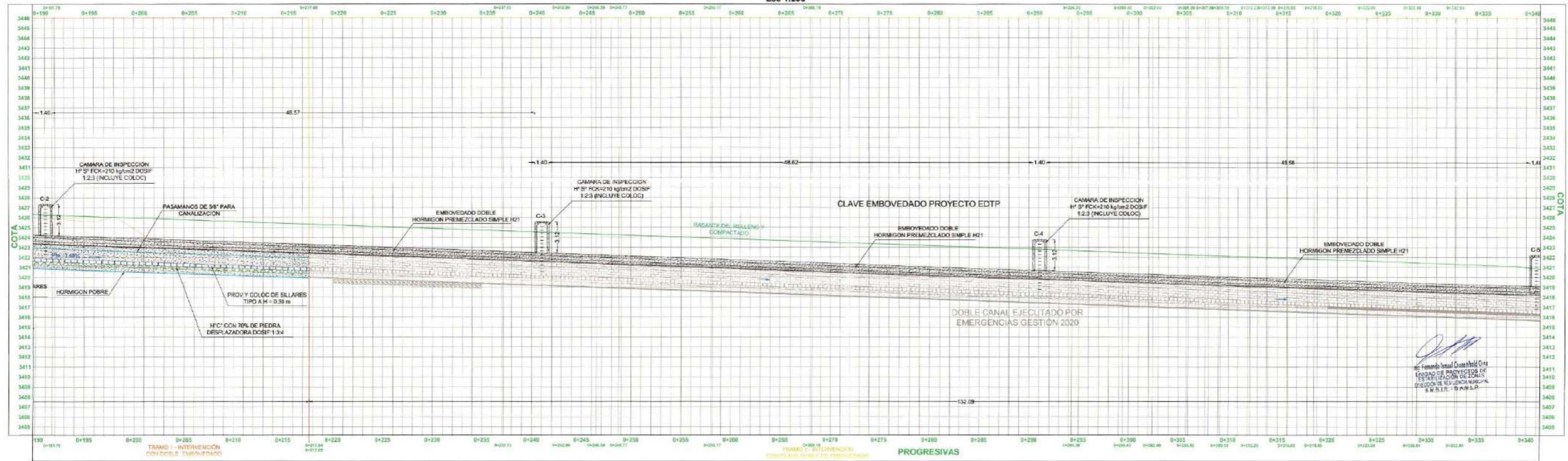


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 1

PLANTA DE LA OBRA HIDRÁULICA  
Esc 1:200



PERFIL LONGITUDINAL  
Esc 1:200



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARQUEVO: Renzo  
MEDIANO: Marco  
COORDINADAS: WGS-84  
CAMEREA UNIVERSAL  
PLANTUZA DE INGENIERIA  
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA  
GEODESICO NACIONAL DE BOLIVIA  
2006.19 (2796 MPMV)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A3

PLANO

PLANTA DE LA OBRA  
HIDRÁULICA

SIMBOLOGIA

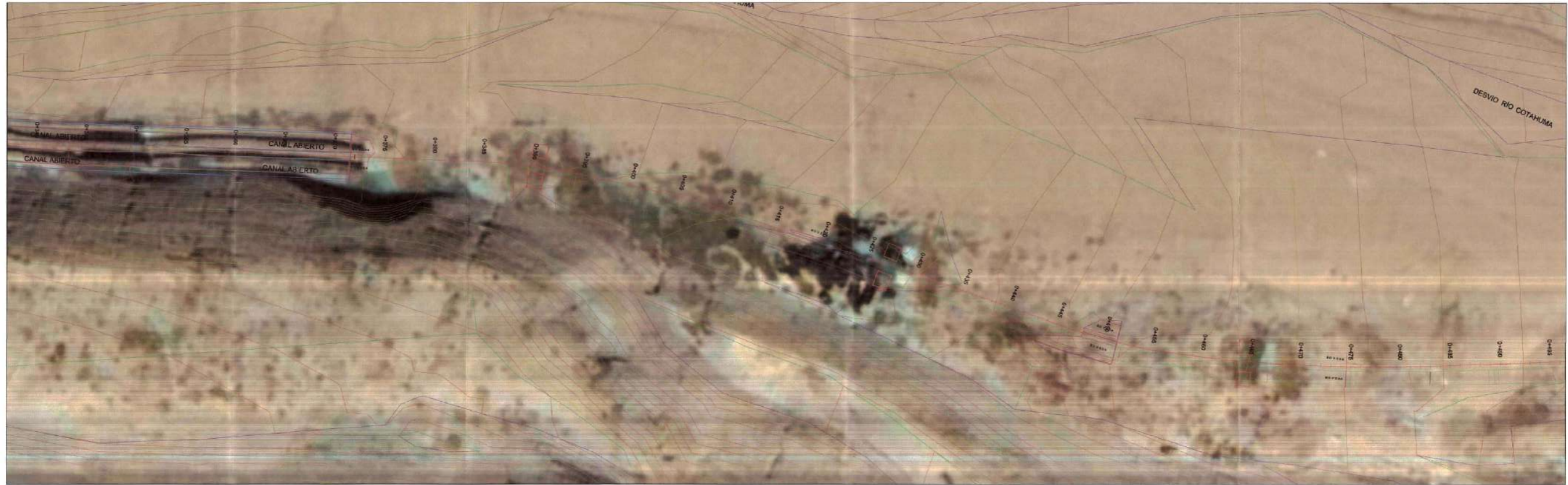


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

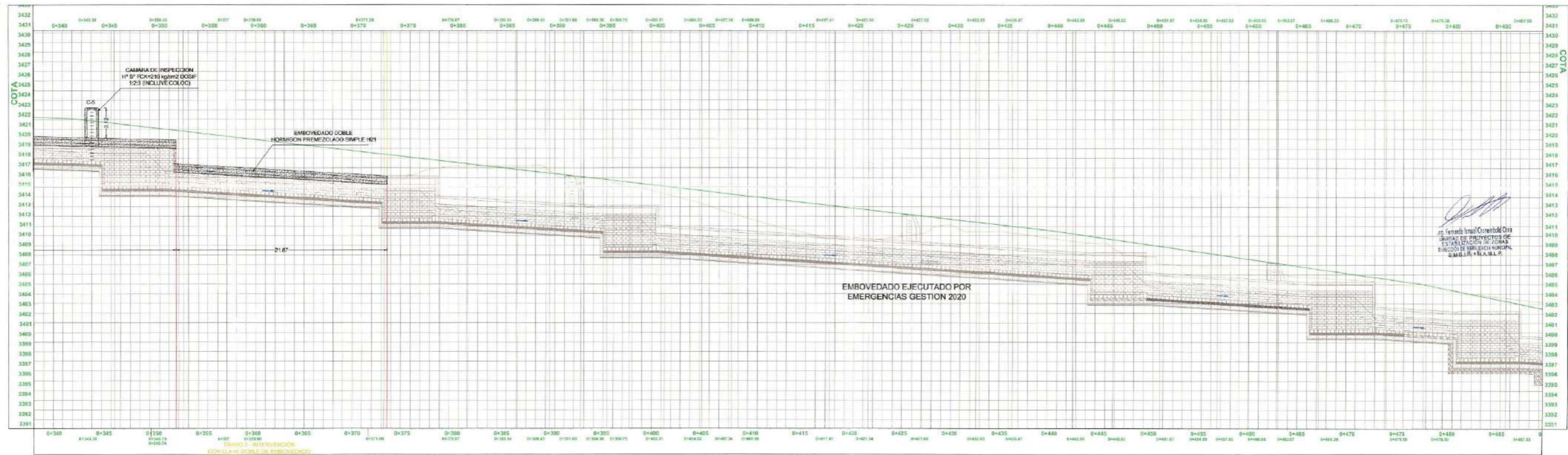
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

ESCALA: INDICADA  
PLANO 2

PLANTA DE LA OBRA HIDRÁULICA  
Esc 1:200



PERFIL LONGITUDINAL  
Esc 1:200



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: Rm14  
NECESAS: M14  
COORDINADO: M14  
DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA Y OBRAS PUBLICAS  
GEOMETRIA MUNICIPAL DE 1994  
ZONAL 14 (796-0496)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

PLANO

PLANTA DE LA OBRA  
HIDRÁULICA

SIMBOLOGIA

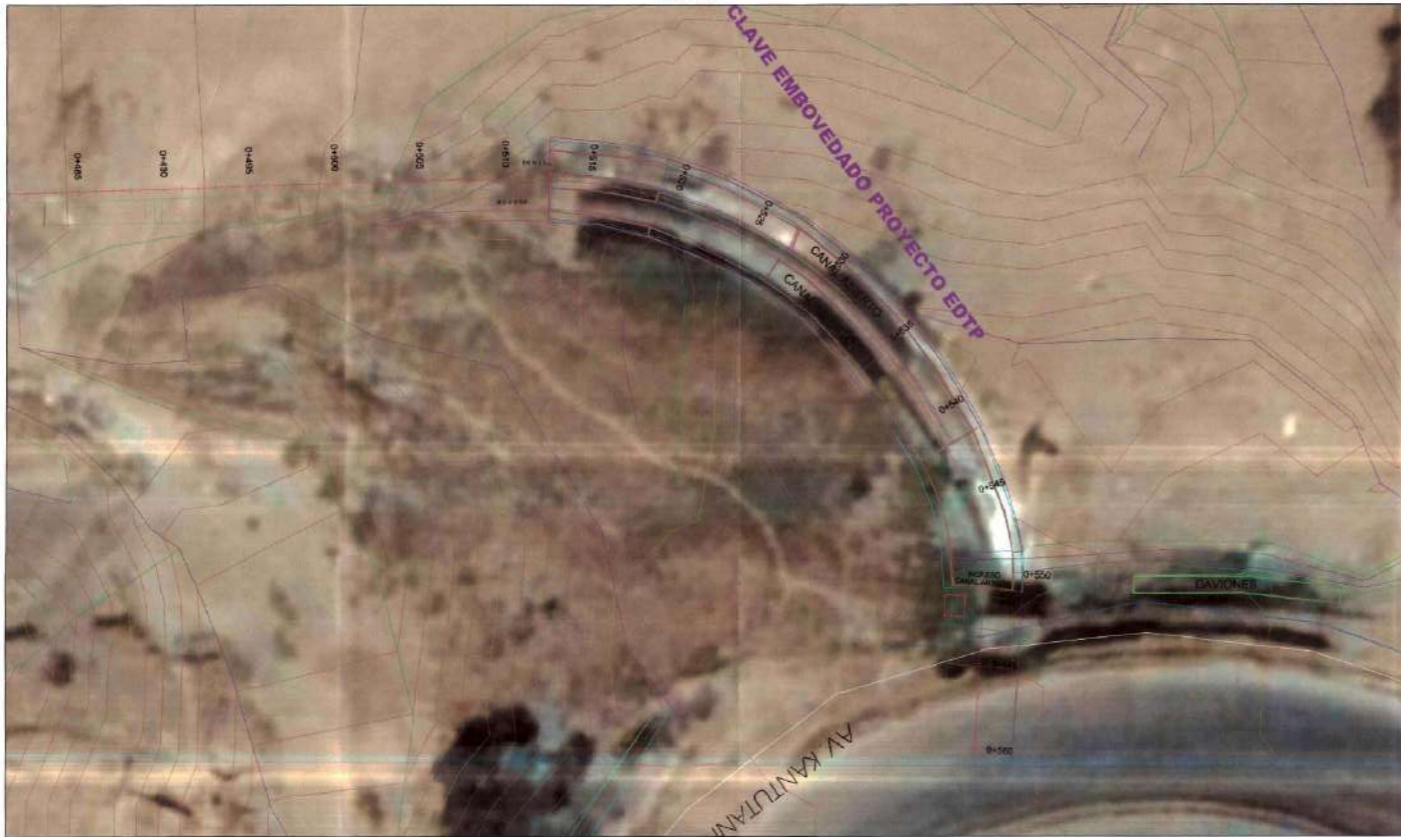


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

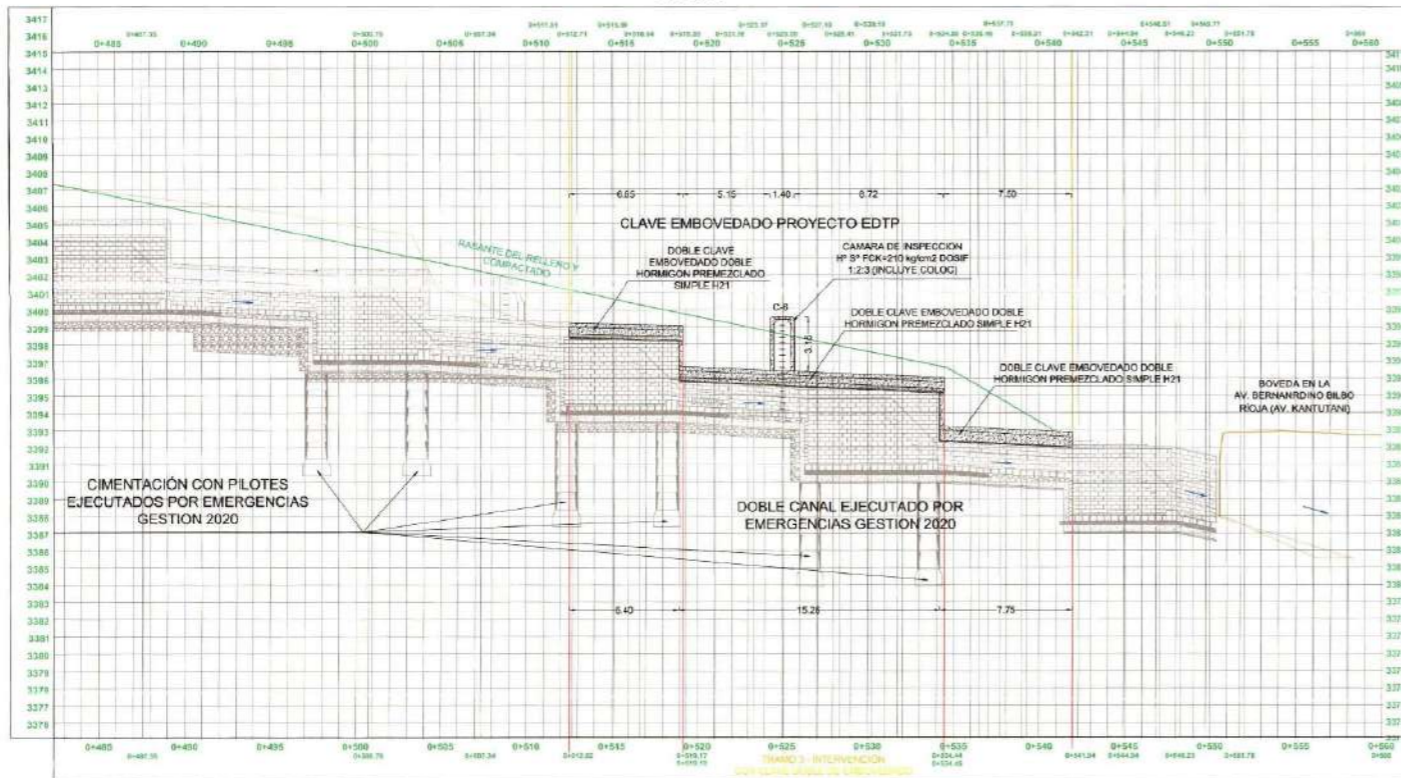
ESCALA: INDICADA  
PLANO 3



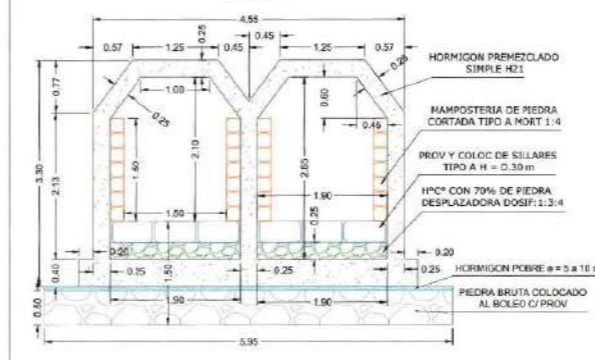
PLANTA DE LA OBRA HIDRÁULICA  
Esc 1:200



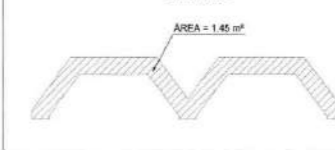
PERFIL LONGITUDINAL  
Esc 1:200



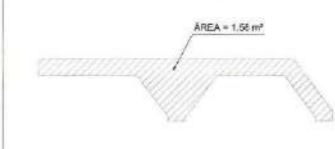
SECCION DE TIPO EMBOVEDADO DOBLE  
DE H<sup>2</sup>A° EN TRAMO  
Esc. 1:50



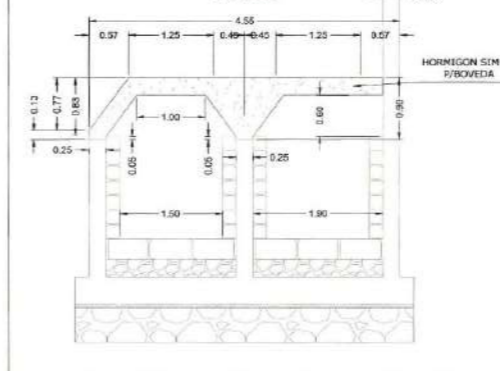
DETALLE DE SECCION TIPO  
CLAVE DE EMBOVEDADO  
HORMIGON SIMPLE P/BOVEDA  
PROG 217.64 a 371.60  
PROG 512.52 a 534.44  
Esc.: 1:50



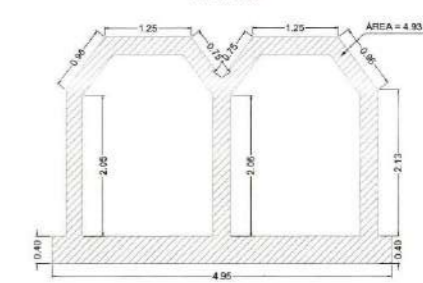
DETALLE DE SECCION TIPO  
CLAVE DE EMBOVEDADO  
HORMIGON SIMPLE P/BOVEDA  
PROG 0+534.44 a 0+541.94  
Esc.: 1:50



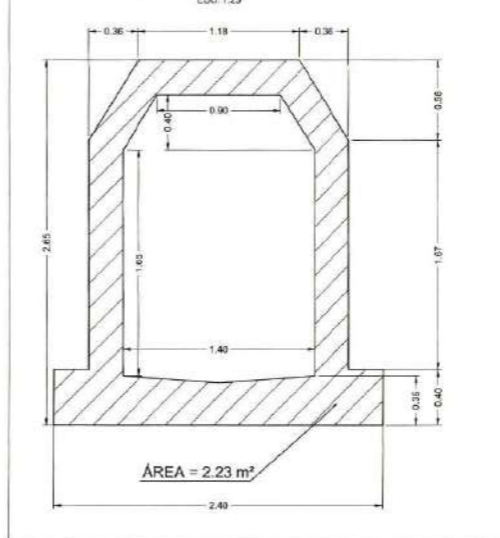
SECCION DE TIPO CLAVE  
EMBOVEDADO DOBLE DE H<sup>2</sup>A°  
Esc. 1:50



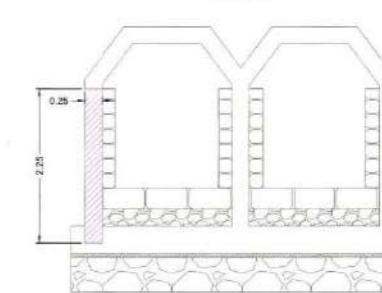
DETALLE DE SECCION TIPO EMBOVEDADO  
HORMIGON SIMPLE P/BOVEDA  
Esc.: 1:50



SECCION TIPO  
BOVEDILLA AFLUENTE VALLE CENTRAL  
ESC. 1:25



DETALLE  
DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA  
PROG 0+313  
INTERSECCION BOVEDA CON BOVEDILLA L = 1.90 M  
Esc. 1:50



Ing. Fernando Torres Cordero  
UNIDAD DE PROYECTOS DE  
ESTABILIZACION DE ZONAS  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
S.M.G.I.R. - G.A.M.L.P.



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARCHIVO: Planos  
NECESAR: Planos  
LOCALIZACION: M05-F4  
QUANQUELA UNIVERSAL  
INDICADORES DE RIESGOS  
PLURISECTORIAL DEL SISTEMA  
DESENGENIO MUNICIPAL DE ZONAS  
ZONA 19 (C29W 687W)  
FORMATO DEL PLANO: 350 AL

PLANO

PLANTA DE LA OBRA  
HIDRÁULICA Y DETALLE DE  
SECCIONES

SIMBOLOGÍA

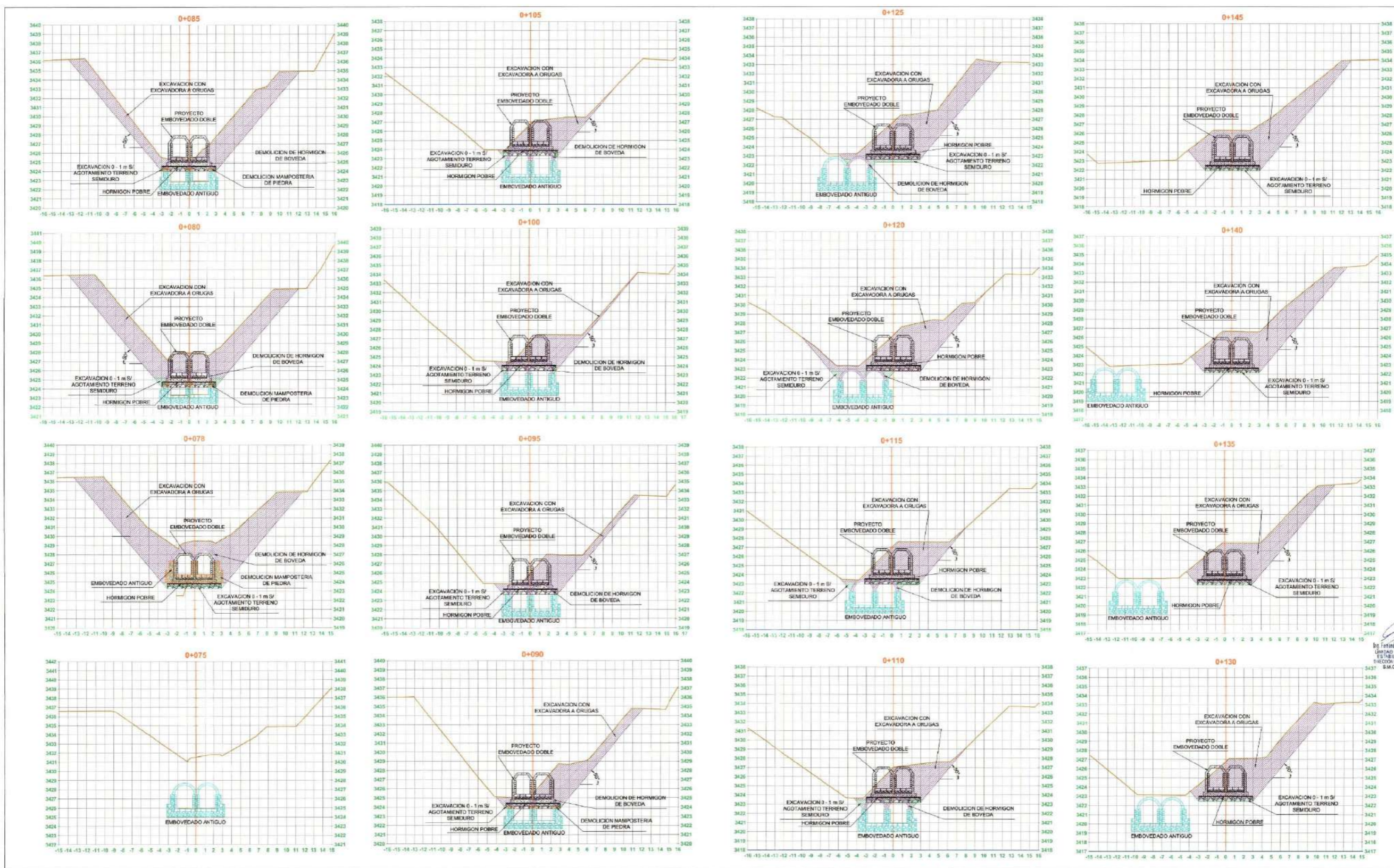


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

ESCALA: INDICADA  
PLANO 4

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



Ing. Fernando López Coronado  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS RIBERENAS DE SEVERA  
S.M.G.L.R. - G.A.M.L.P.



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARCHIVO: PAF01  
HEEDAD: PAF01  
COORDENADAS: 9963 34  
ELEVACION: 3600 M  
TRANSVERSARIA DE RESECION  
EL PUERTO DEL SEVIRA  
GEODESICO RUNDAL DE 1984  
ZONA 19 (22° 54' 40'')  
FORMATO DE PLANO: 300 X 1

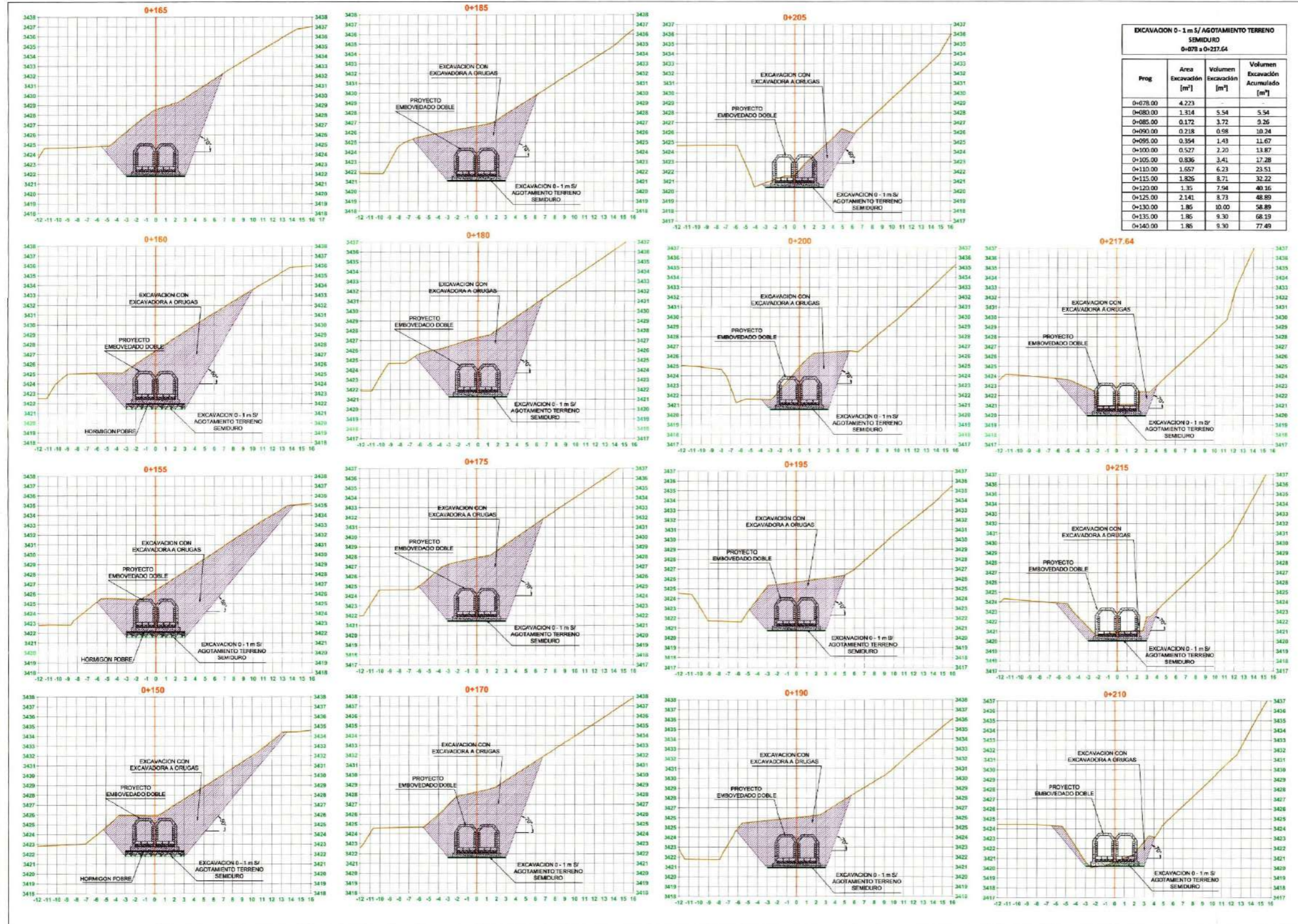
PLANO  
SECCIONES TRANSVERSALES

SIMBOLOGIA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 3

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



Prog	Area Excavación [m²]	Volumen Excavación [m³]	Volumen Excavación Acumulado [m³]
0+078.00	4.223	-	-
0+080.00	1.314	5.54	5.54
0+085.00	0.172	3.72	9.26
0+090.00	0.218	0.98	10.24
0+095.00	0.354	1.43	11.67
0+100.00	0.527	2.70	13.87
0+105.00	0.806	3.41	17.28
0+110.00	1.057	6.23	23.51
0+115.00	1.826	8.71	32.22
0+120.00	1.35	7.94	40.16
0+125.00	2.141	8.73	48.89
0+130.00	1.85	10.00	58.89
0+135.00	1.85	9.30	68.19
0+140.00	1.85	9.30	77.49

Prog	Area Excavación [m²]	Volumen Excavación [m³]	Volumen Excavación Acumulado [m³]
0+145.00	1.86	9.30	86.79
0+150.00	1.86	9.30	96.09
0+155.00	1.86	9.30	105.39
0+160.00	1.849	9.27	114.66
0+165.00	1.839	9.22	123.88
0+170.00	1.839	9.20	133.08
0+175.00	1.839	9.20	142.28
0+180.00	1.839	9.20	151.48
0+185.00	1.839	9.20	160.68
0+190.00	1.839	9.20	169.88
0+195.00	1.839	9.20	179.08
0+200.00	1.839	9.20	188.28
0+205.00	1.849	9.22	197.50
0+210.00	1.818	7.92	205.42
0+215.00	1.839	7.89	213.31
0+217.64	1.839	4.85	218.16

Volumen total [m³] = 218.16

Prog	Area Excavación [m²]	Volumen Excavación [m³]	Volumen Excavación Acumulado [m³]
0+078.00	71.243	-	-
0+080.00	66.397	139.64	139.64
0+085.00	47.385	289.46	429.10
0+090.00	25.977	183.61	612.71
0+095.00	22.82	121.99	734.70
0+100.00	20.559	107.45	842.15
0+105.00	22.342	107.25	949.40
0+110.00	25.219	120.15	1069.55
0+115.00	29.224	136.96	1206.51
0+120.00	43.133	180.89	1386.60
0+125.00	50.894	235.07	1621.67
0+130.00	46.344	243.30	1864.97
0+135.00	48.377	236.80	2101.77
0+140.00	53.673	255.13	2356.90
0+145.00	55.731	273.51	2630.41
0+150.00	61.246	292.29	2922.40
0+155.00	72.917	337.66	3260.06
0+160.00	67.492	351.52	3611.58
0+165.00	57.923	313.54	3925.12
0+170.00	59.73	294.13	4219.25
0+175.00	61.344	302.89	4522.14
0+180.00	57.968	298.28	4820.42
0+185.00	52.281	275.02	5095.44
0+190.00	45.292	243.93	5341.77
0+195.00	37.535	207.07	5548.84
0+200.00	29.332	166.82	5715.66
0+205.00	22.992	111.96	5827.62
0+210.00	6.813	62.35	5890.88
0+215.00	8.852	39.66	5930.54
0+217.64	13.474	29.60	5960.14

Volumen total [m³] = 5960.14

Prog	Area sección [m²]	Volumen [m³]	Volumen Acumulado [m³]
0+078.00	0.23	-	-
0+080.00	1.124	10.55	10.55
0+085.00	0.724	5.12	15.67
0+090.00	0.179	2.76	18.43

Volumen total [m³] = 18.43

Prog	Area sección [m²]	Volumen [m³]	Volumen Acumulado [m³]
0+078.00	1.952	-	-
0+080.00	1.952	3.90	3.90
0+085.00	1.952	9.76	13.66
0+090.00	1.952	9.76	23.42
0+095.00	1.952	9.76	33.18
0+100.00	1.952	9.76	42.94
0+105.00	1.952	9.76	52.70
0+110.00	1.952	9.76	62.46
0+115.00	1.952	9.76	72.22
0+120.00	1.952	9.76	81.98
0+125.00	0.93	7.21	89.19

Volumen total [m³] = 89.19



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARCHIVO: Fotos  
MEDIDAS: Metro  
COORDENADAS: WGS-84  
EQUADADA INVENTIVA  
FUNDACION DE INVESTIGACION  
EQUADADA DEL SUR  
GOBIERNO MUNICIPAL DE LA PAZ  
ZONA: 18 (ZONA 690A)

FORMATO DEL PLANO: ISO A1

PLANO  
SECCIONES TRANSVERSALES  
PLANO 6

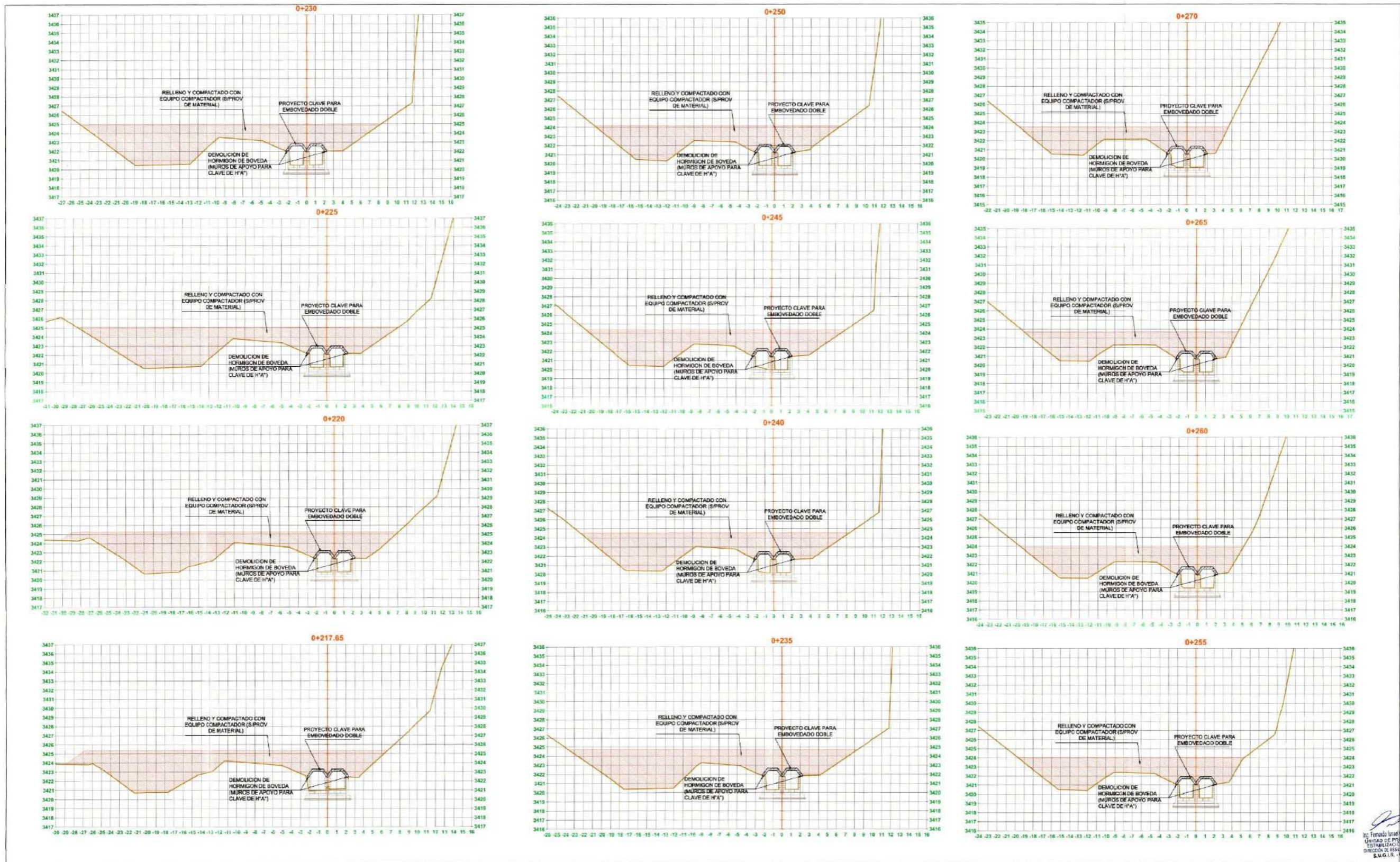
SIMBOLOGÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 6

El presente estudio fue elaborado por el personal técnico de la Oficina de Estudios y Proyectos de la Secretaría Municipal de Gestión Integral de Riesgos del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



Ing. Fernando José Coronado Oña  
Unidad de Proyectos de Estabilización de Zonas  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
S.M.G.I.R. - G.A.M.L.P.



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: Rios  
MEDIDAS: Metros  
COORDINADAS: WGS 84  
CUADRICULA UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE INCLINACIÓN  
ELIPSOIDE DEL SISTEMA  
GEOCÉNTRICO PARALELO DE 1984  
ZONA 19 (S/PROV. MPM)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

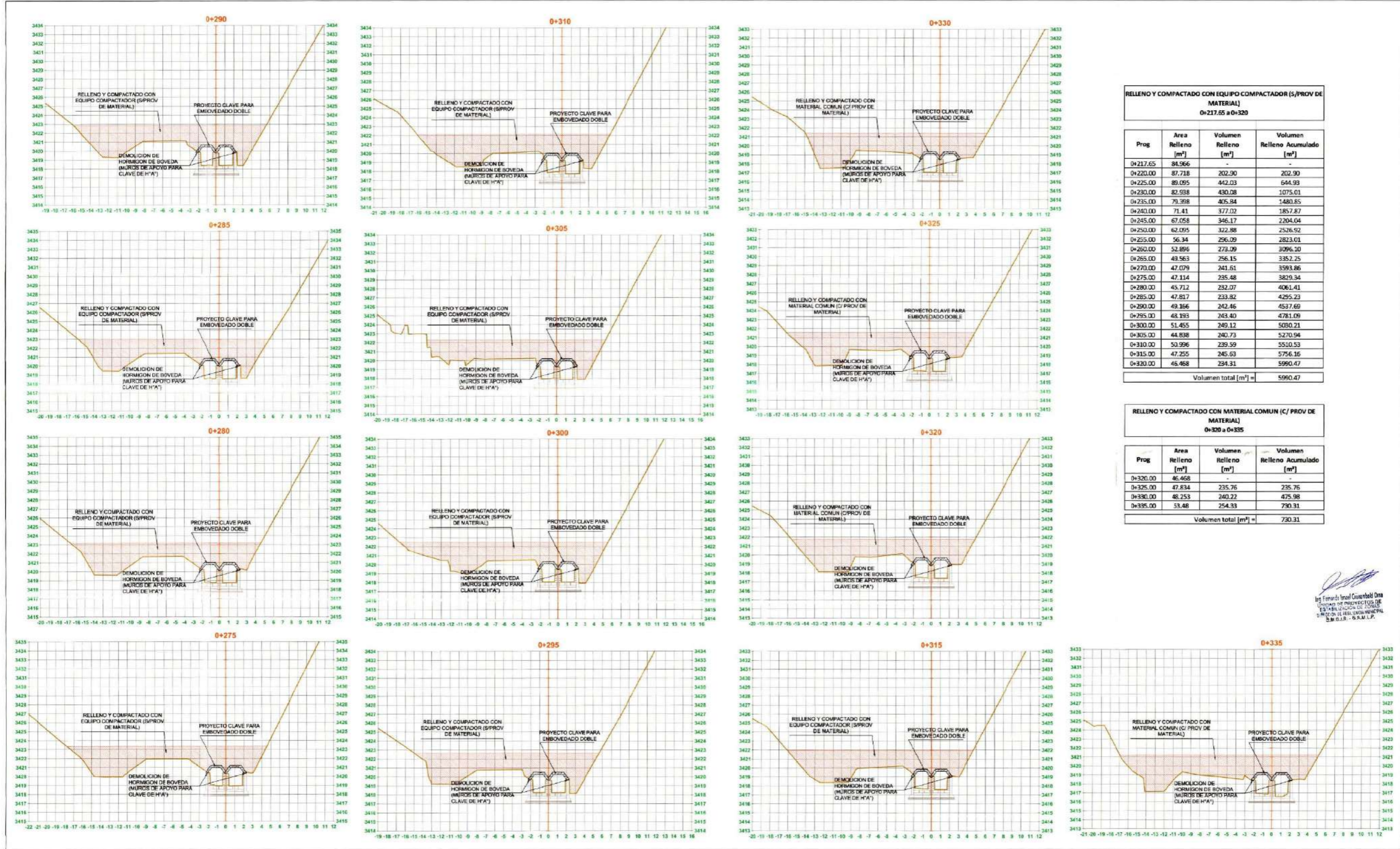
PLANO  
SECCIONES  
TRANSVERSALES

SIMBOLOGÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 7

SECCIONES TRANSVERSALES  
Eac 1:200



RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DE MATERIAL)  
0+217.65 a 0+320

Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+217.65	84.566	-	-
0+220.00	87.718	202.90	202.90
0+225.00	89.095	442.03	644.93
0+230.00	82.938	430.08	1075.01
0+235.00	79.398	405.84	1480.85
0+240.00	71.41	377.02	1857.87
0+245.00	67.058	346.17	2204.04
0+250.00	62.095	322.88	2526.92
0+255.00	56.34	296.09	2823.01
0+260.00	52.896	273.09	3096.10
0+265.00	49.563	256.15	3352.25
0+270.00	47.079	241.61	3593.86
0+275.00	47.114	235.48	3829.34
0+280.00	45.712	232.07	4061.41
0+285.00	47.817	233.82	4295.23
0+290.00	49.166	242.46	4537.69
0+295.00	48.193	243.40	4781.09
0+300.00	51.455	249.12	5030.21
0+305.00	44.838	240.73	5270.94
0+310.00	50.996	239.59	5510.53
0+315.00	47.255	245.63	5756.16
0+320.00	46.468	234.31	5990.47
Volumen total [m <sup>3</sup> ]			5990.47

RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)  
0+320 a 0+335

Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+320.00	46.468	-	-
0+325.00	47.834	235.76	235.76
0+330.00	48.253	240.22	475.98
0+335.00	53.48	254.33	730.31
Volumen total [m <sup>3</sup> ]			730.31

*[Signature]*  
Ing. Fernando Ingal Guzmán Oros  
Ingeniero de Proyectos de  
Estabilización de Zonas  
de Riesgo en el Área Urbana  
S.M.D.S.A. - S.M.A.L.P.



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

RECIBIDO: FECHA:  
RECIBIDO: MES:  
COORDINADAS WGS-84  
CLASIFICADA UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR  
ELIPSOIDE DEL SISTEMA  
GEODÉSICO MUNDIAL DE 1984  
ZONA 19 (229W-68PN)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

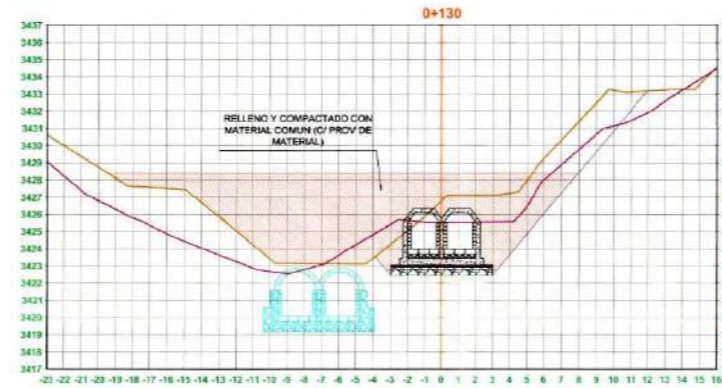
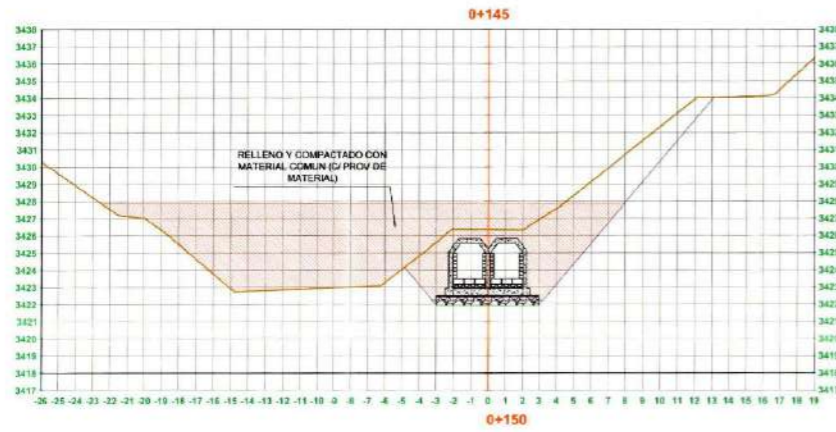
PLANO  
SECCIONES TRANSVERSALES

SIMBOLOGÍA



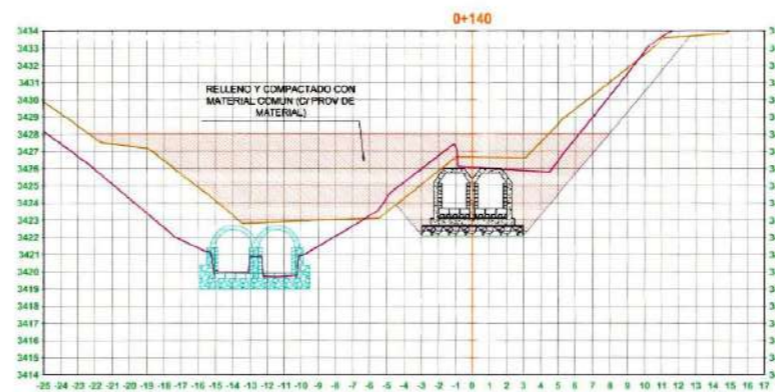
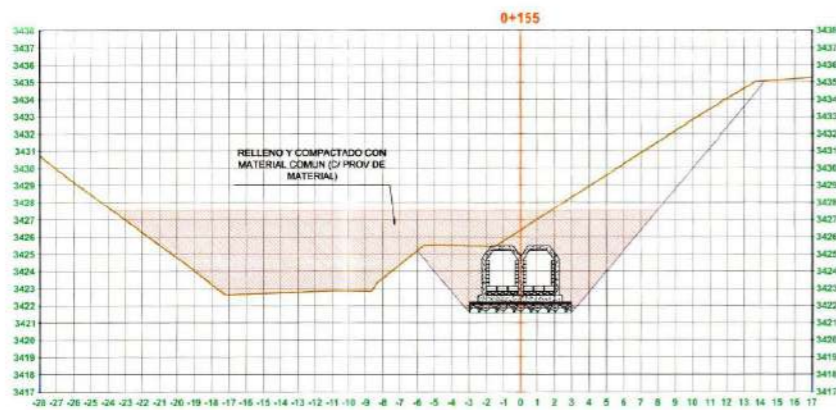
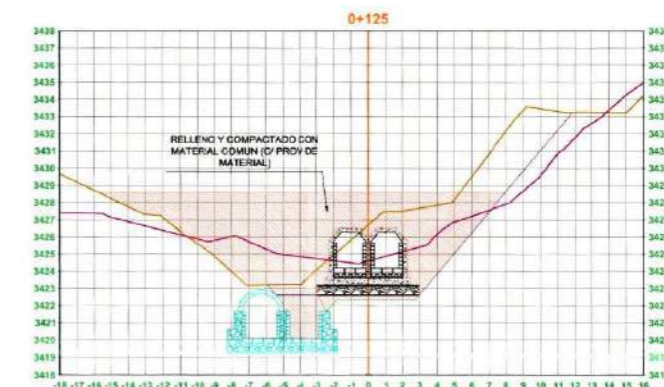
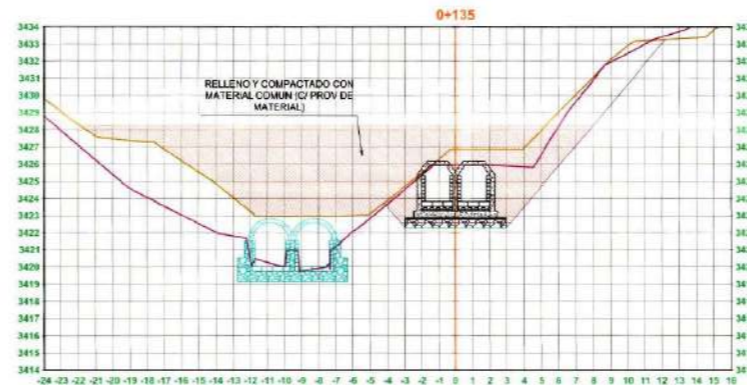
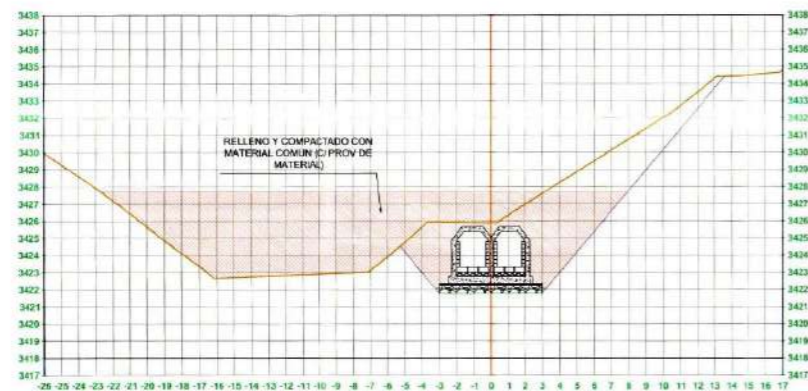
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 8

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)  
0+125 a 0+217.65

Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+125.00	82,646		
0+130.00	87,272	424,80	424,80
0+135.00	98,431	464,26	889,06
0+140.00	105,584	505,04	1394,10
0+145.00	106,579	525,41	1919,51
0+150.00	130,484	542,66	2462,17
0+155.00	130,455	552,30	3014,47
0+160.00	103,07	533,76	3548,23
0+165.00	91,248	485,90	4034,13
0+170.00	87,176	446,06	4480,19
0+175.00	84,324	428,75	4908,94
0+180.00	78,353	406,69	5315,63
0+185.00	71,311	379,16	5694,79
0+190.00	64,315	354,07	6048,86
0+195.00	60,546	322,20	6371,06
0+200.00	75,205	339,43	6710,49
0+205.00	97,26	431,16	7141,65
0+210.00	98,138	488,50	7630,15
0+215.00	96,572	486,78	8116,93
0+217.65	84,97	240,54	8357,47
Volumen total [m <sup>3</sup> ]			8357,47



TIPO DE MATERIAL DEL MATERIAL DE RELLENO

- 1.- SE DEBERÁ UTILIZAR SUELOS CON CBR IGUAL O MAYOR QUE 4% Y EXPANSIÓN MENOR A 4 %, EN LOS QUE SE REQUERRÁ UNA COMPACTACIÓN DE MODO DE ALCANZAR UN 95 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA DEL ENSAYO AASHTO T-180-D.
- 2.- LA EXPANSIÓN DEBERÁ SER DETERMINADA TOMANDO EL ENSAYO INDICADO (AASHTO T-193).
- 3.- LOS 30 CM SUPERIORES DE LA ÚLTIMA CAPA DEL TERRAPLÉN DEBE SER CONSTITUIDO O PRESENTAR MATERIALES CON CBR MAYOR O IGUAL A 8% Y EXPANSIÓN MENOR A 2%, CORRESPONDIENTE AL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA DEL ENSAYO AASHTO T-180D Y PARA EL ENSAYO AASHTO T-193.
- 4.- EL MATERIAL DESTINADO A LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DEBERÁ COLOCARSE EN CAPAS HORIZONTALES SUCESIVAS EN TODO EL ANCHO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL Y EN LONGITUDES TALES QUE PERMITAN SU HUMEDECIMIENTO O DESECCACIÓN Y SU COMPACTACIÓN DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN ESTAS ESPECIFICACIONES.

*[Signature]*  
Ing. Fernando Inaui Caramello Ota  
JEFE DE PROYECTOS DE  
ESTABILIZACIÓN DE ZONAS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
S.M.G.L.P. - G.M.L.P.



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: P0001

HECHOS: 0000

COORDENADAS: UTM-84

QUADRIANGULO UNIVERSAL

TRANSVERSA DE PROYECCIÓN

ELIPSOIDE DE SISTEMA

GEODÉSICO INTERNACIONAL DE 1984

ZONA 18 (179W-849E)

FORMATO DEL PLANO: ISO A1

PLANO

SECCIONES  
TRANSVERSALES

SIMBOLOGÍA

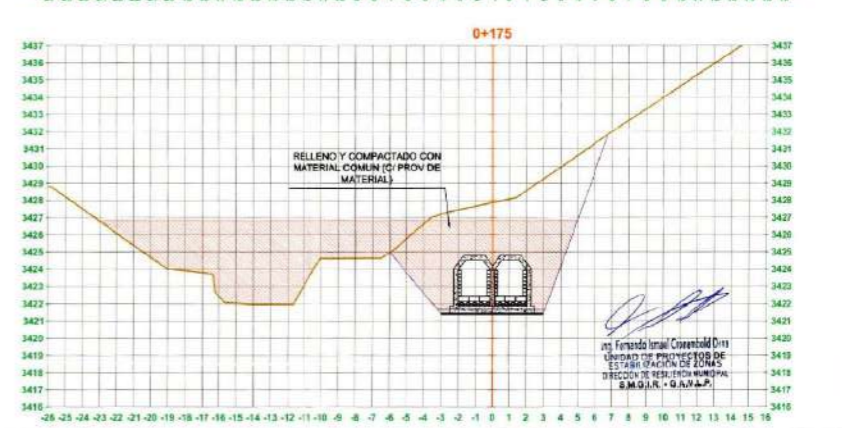
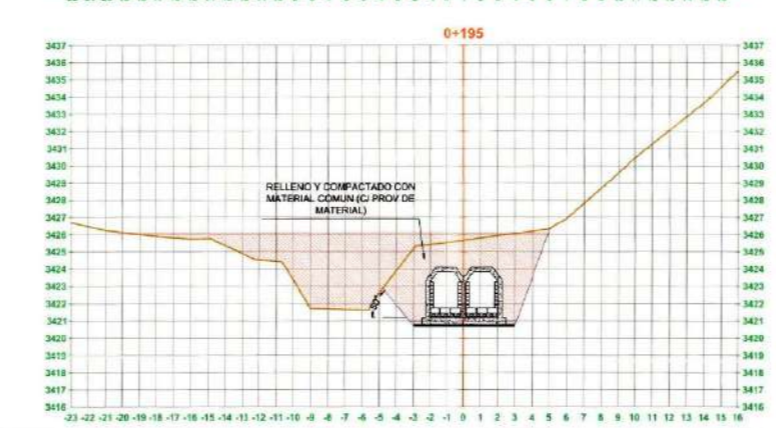
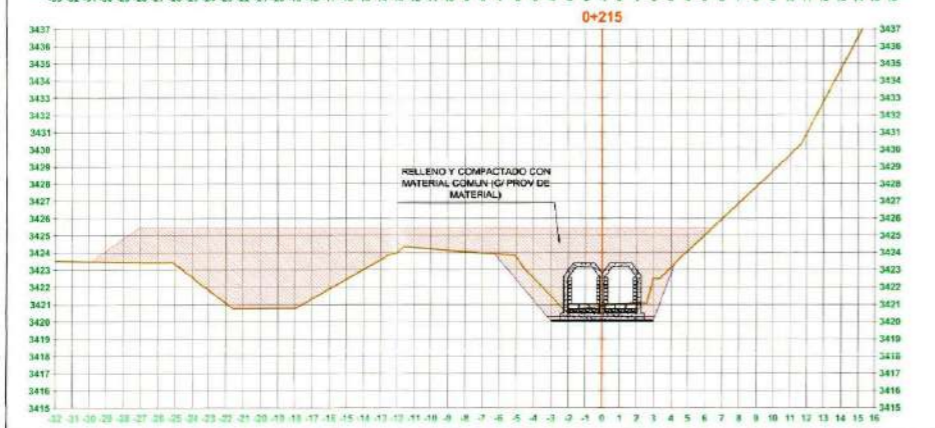
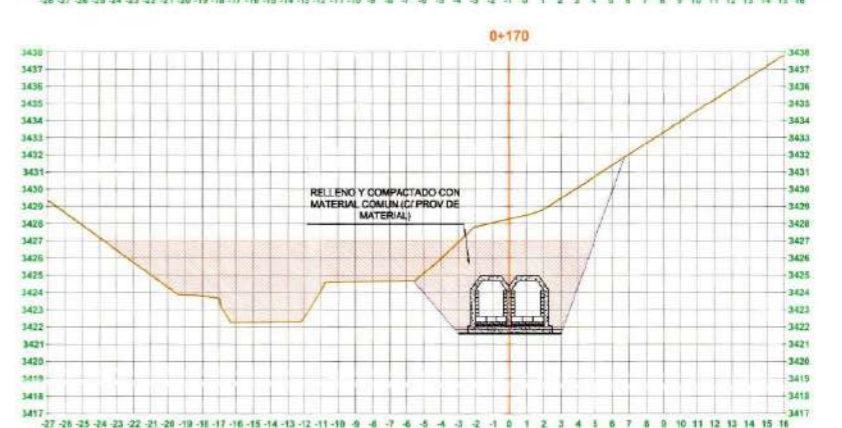
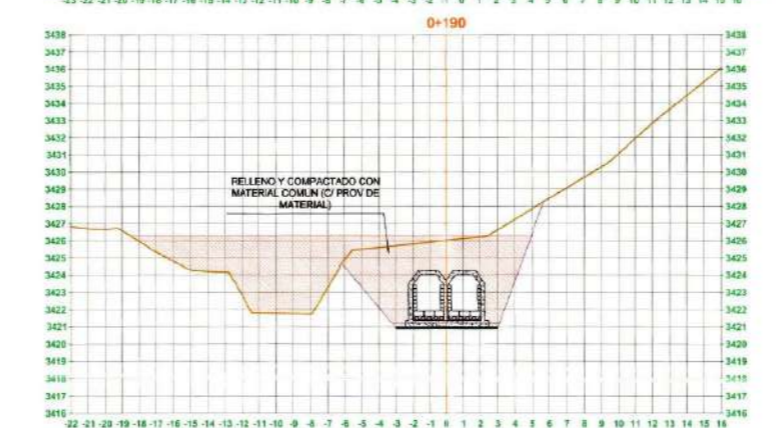
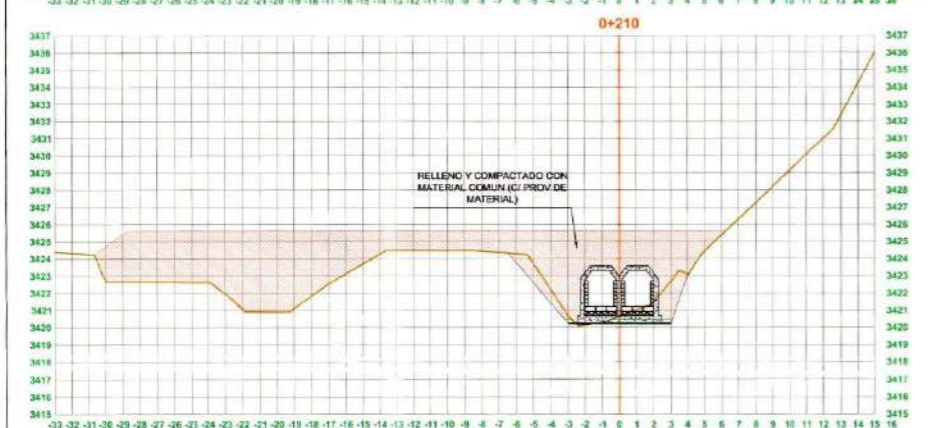
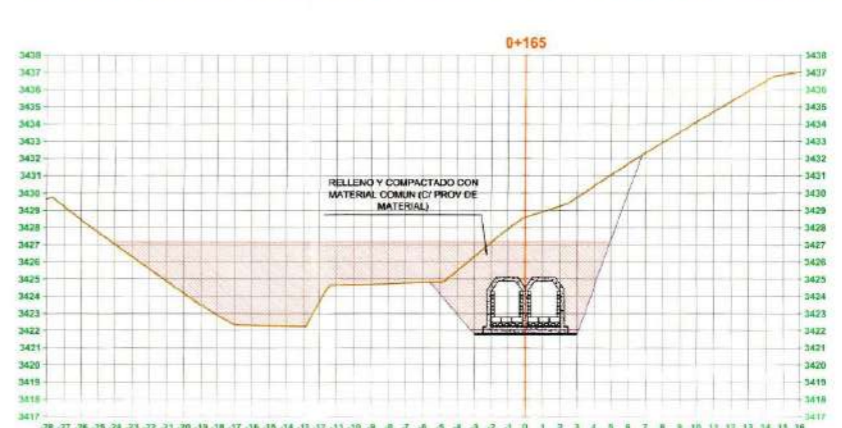
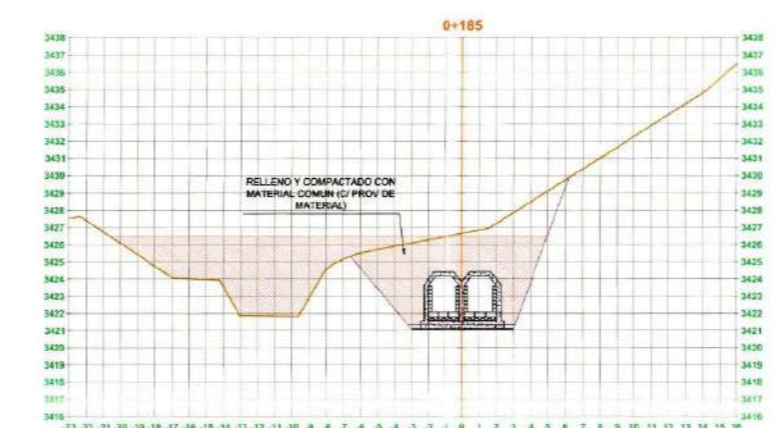
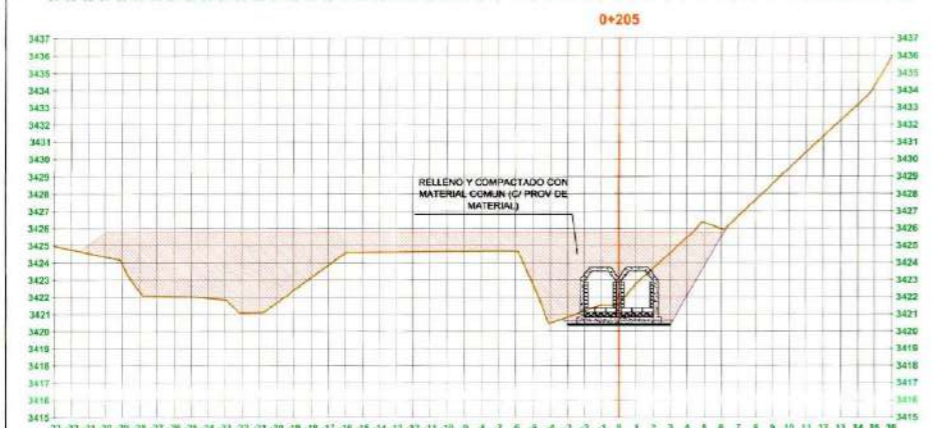
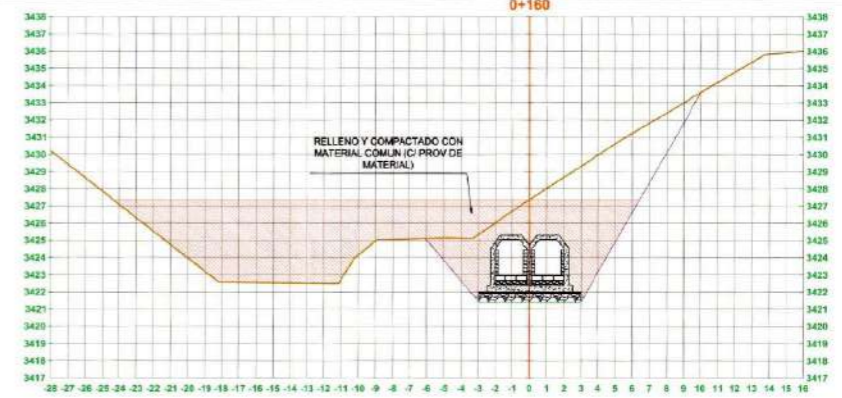
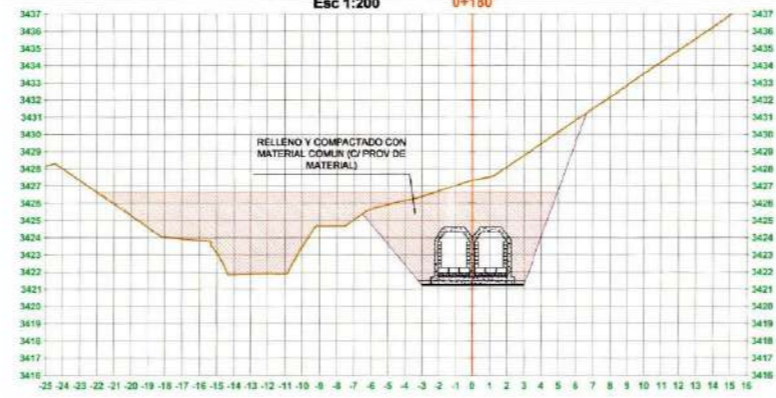
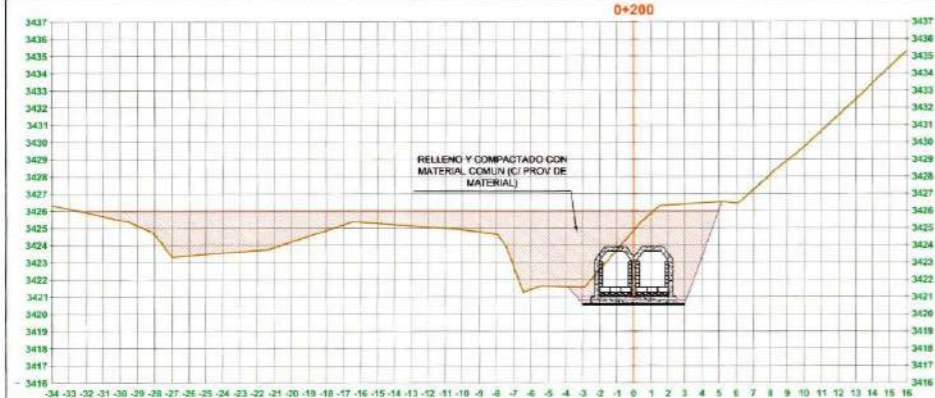


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

ESCALA: INDICADA  
PLANO 9

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ACTIVO: Metros

MEDIDAS: Metros

COORDINADO: WGS 84  
CURSERA A ORIENTAL  
TRANSICIÓN DE PROYECCIÓN  
ELIPSOIDE DEL SISTEMA  
GEOCÉNTRICO MUNDIAL DE 1984  
ZONA 18 (27°W-66°W)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

PLANO

SECCIONES  
TRANSVERSALES

SIMBOLOGÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
**ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN**  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

ESCALA: INDICADA  
PLANO 10

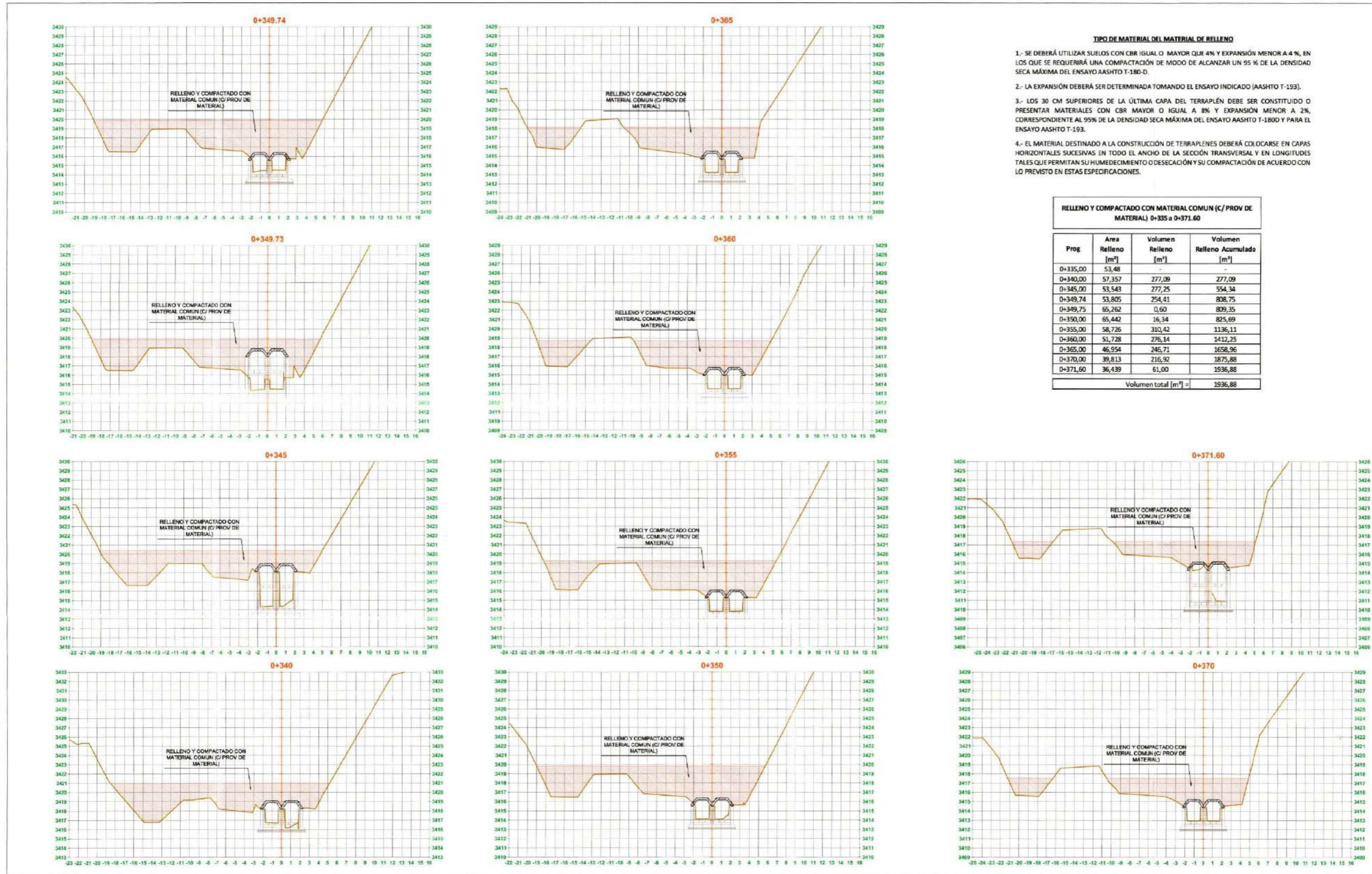
SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200

TIPO DE MATERIAL DEL MATERIAL DE RELLENO

- 1- SE DEBERÁ UTILIZAR SUELOS CON CBR IGUAL O MAYOR QUE 4% Y EXPANSIÓN MENOR A 4%, EN LOS QUE SE REQUERIRÁ UNA COMPACTACIÓN DE MODO DE ALCANZAR UN 95 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA DEL ENSAYO AASHTO T-180-D.
- 2- LA EXPANSIÓN DEBERÁ SER DETERMINADA TOMANDO EL ENSAYO INDICADO (AASHTO T-193).
- 3- LOS 30 CM SUPERIORES DE LA ÚLTIMA CAPA DEL TERRAPLEN DEBE SER CONSTITUIDO O PRESENTAR MATERIALES CON CBR MAYOR O IGUAL A 8% Y EXPANSIÓN MENOR A 2%, CORRESPONDIENTE AL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA DEL ENSAYO AASHTO T-180D Y PARA EL ENSAYO AASHTO T-193.
- 4- EL MATERIAL DESTINADO A LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DEBERÁ COLOCARSE EN CAPAS HORIZONTALES SUCESIVAS EN TODO EL ANCHO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL Y EN LONGITUDES TALES QUE PERMITAN SU HUMEDECIMIENTO O DESECACIÓN Y SU COMPACTACIÓN DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN ESTAS ESPECIFICACIONES.

RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMÚN (C/ PROV DE MATERIAL) 0+335 a 0+371.60

Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+335,00	53,48	-	-
0+340,00	57,357	277,09	277,09
0+345,00	53,543	277,25	554,34
0+349,74	53,805	254,41	808,75
0+349,75	65,262	0,60	809,35
0+350,00	65,442	16,34	825,69
0+355,00	58,726	310,42	1136,11
0+360,00	51,728	276,14	1412,25
0+365,00	46,954	246,71	1658,96
0+370,00	39,813	216,92	1875,88
0+371,60	36,439	61,00	1936,88
Volumen total [m <sup>3</sup> ] =			1936,88



Ing. Fernando Inzañi Cordero  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS DE RIESGO DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
S.M.G.L.P. - C.A.M.L.P.



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: P-003  
MEDIDAS: P-003  
COORDENADAS: WGS 84  
DATUM: SUECIA UNIVERSAL  
TRANSVERSAL DE MERCATOR  
ESPROJECCIÓN: UTM  
COORDENADA NOROCCIDENTAL: 66 1584  
ZONA 19 (22°W 08°W)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

PLANO  
SECCIONES TRANSVERSALES

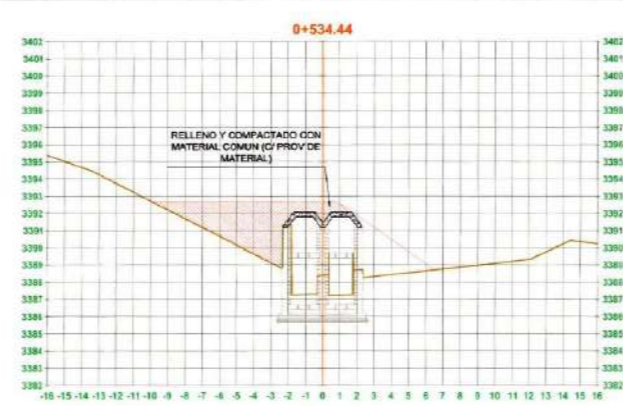
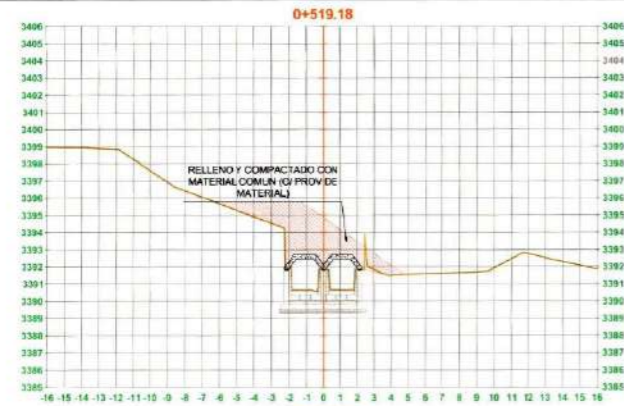
SIMBOLOGÍA



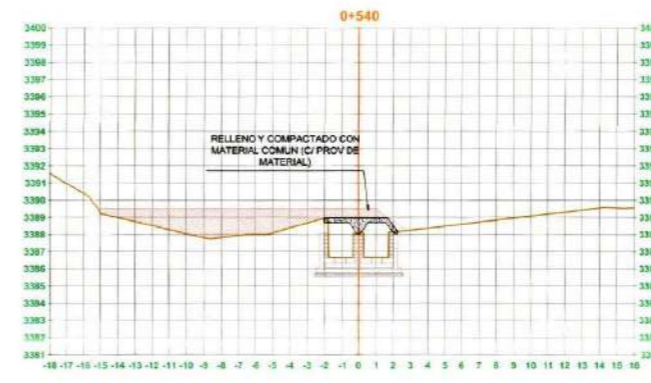
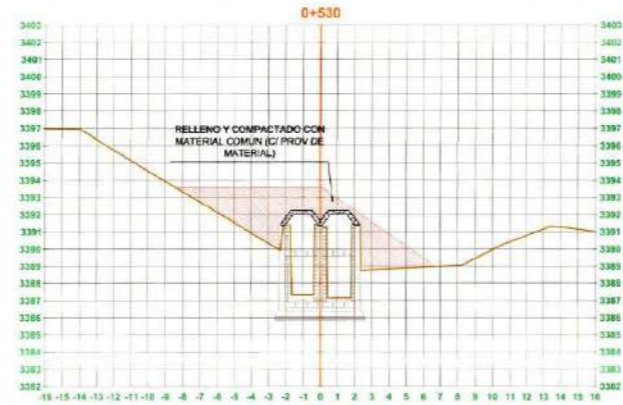
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 11



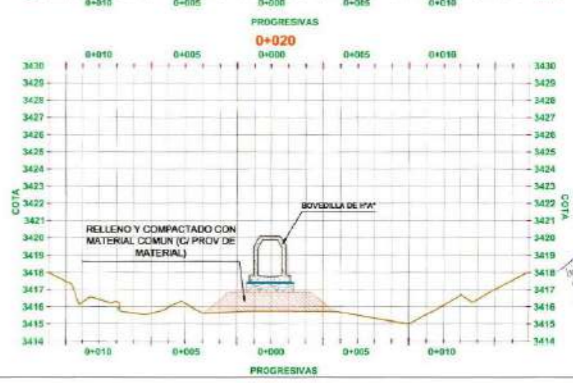
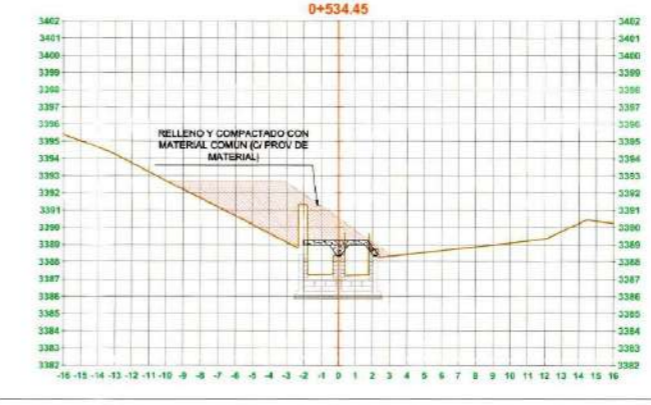
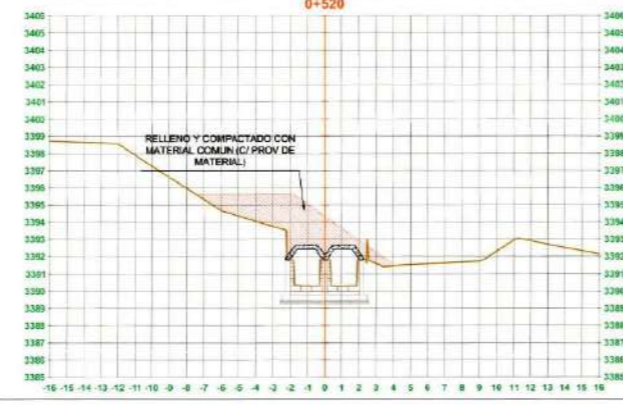
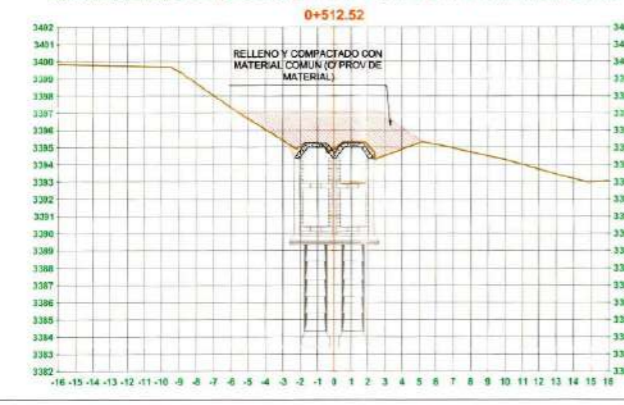
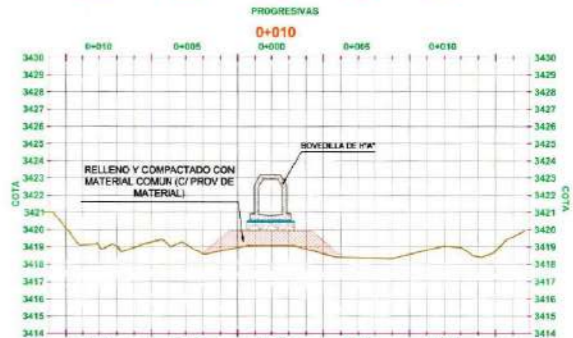
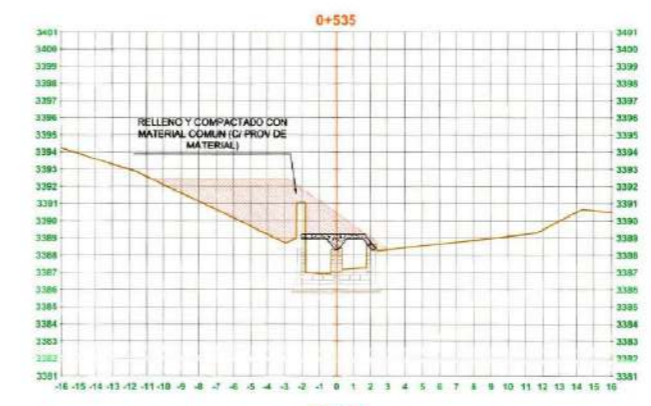
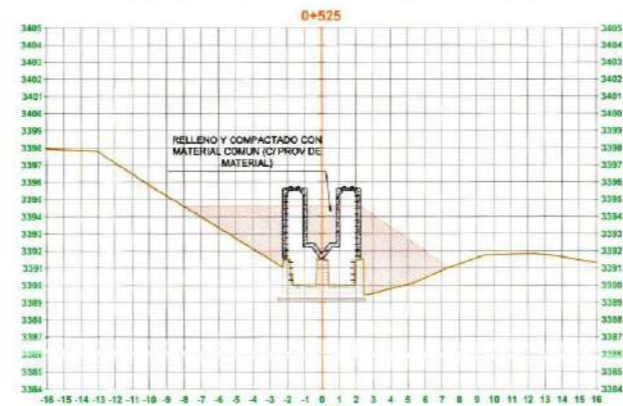
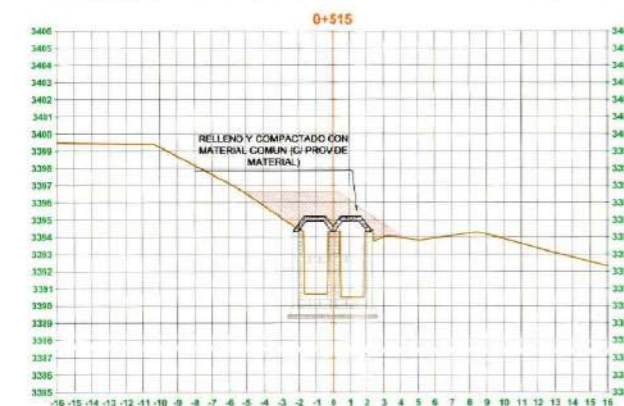
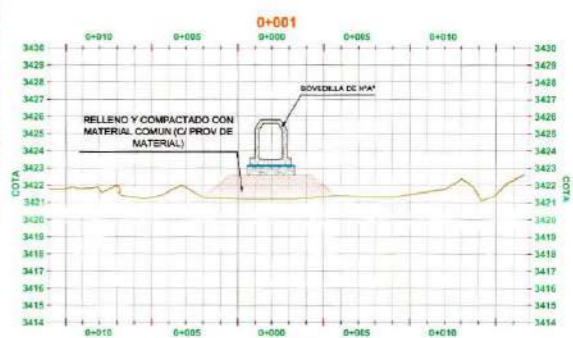
SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)			
0+512.52 a 0+540,00			
Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+512.52	17,800	-	-
0+515,00	10,033	34,51	34,51
0+519,18	12,374	46,83	81,34
0+519,19	15,225	0,14	81,48
0+520,00	15,474	12,43	93,91
0+525,00	27,669	107,86	201,77
0+530,00	23,557	128,07	329,84
0+534,44	24,695	107,12	436,96
0+534,45	19,868	0,22	437,18
0+535,00	21,856	11,47	448,65
0+540,00	17,204	97,65	546,30
Volumen total [m <sup>3</sup> ]			546,30



RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)			
0+001 a 0+020 (Bovedilla)			
Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+001,00	8,52	-	-
0+010,00	6,36	67,05	67,05
0+020,00	6,91	66,45	133,50
Volumen total [m <sup>3</sup> ]			133,50



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: Plans  
MEDIDAS: Metro  
COORDENADAS: UTM 94  
COORDENADA UNIVERSAL  
TRANSVERSAL DE INGENIERIA  
SE PROYECTO EN 1027148  
COORDENADA NOROCCIDENTAL DE 1984  
ZONA 19 (2294-667M)  
POINYO DEL PLANO: (50 AL)

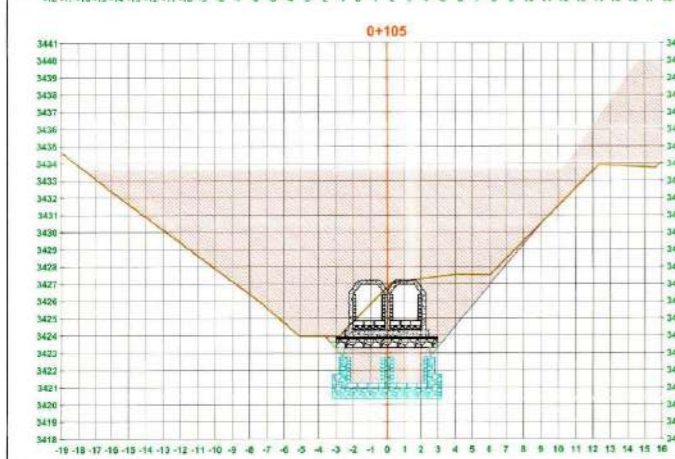
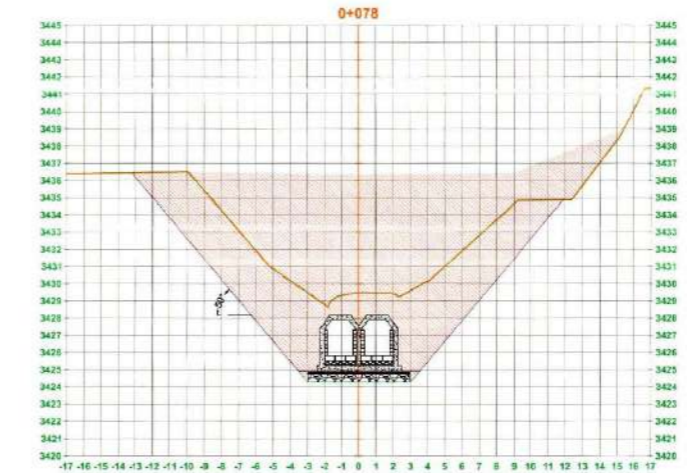
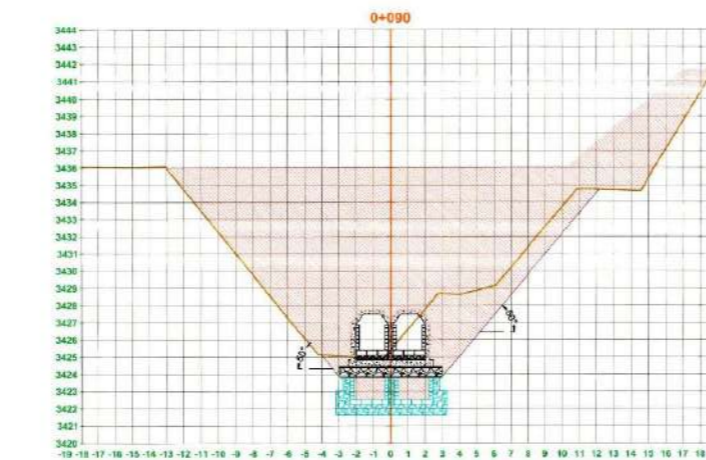
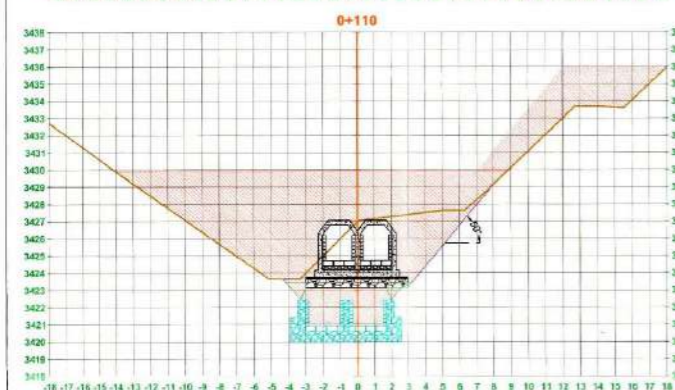
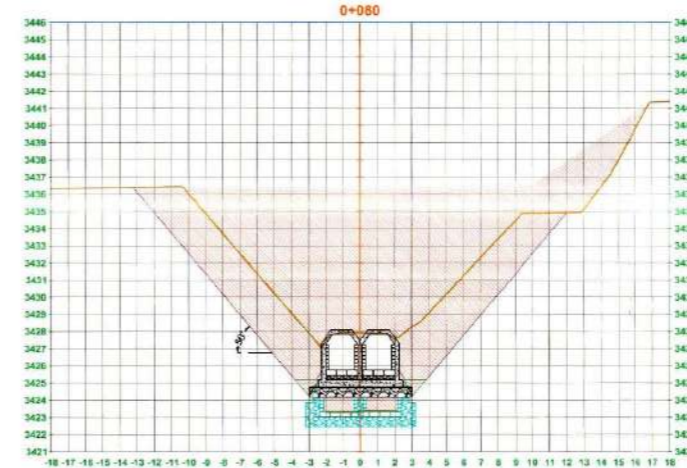
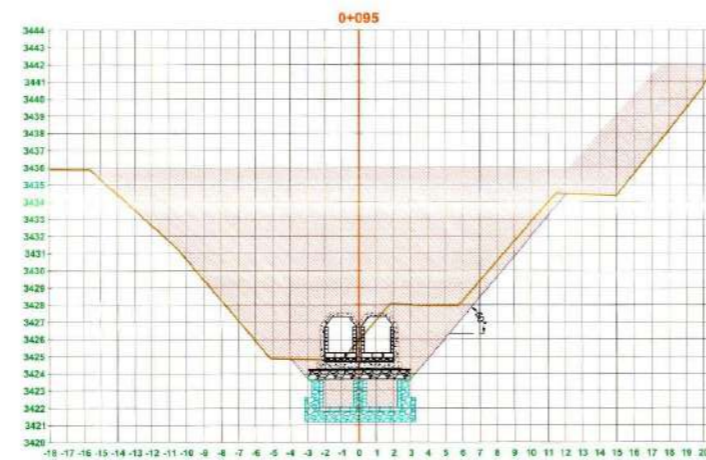
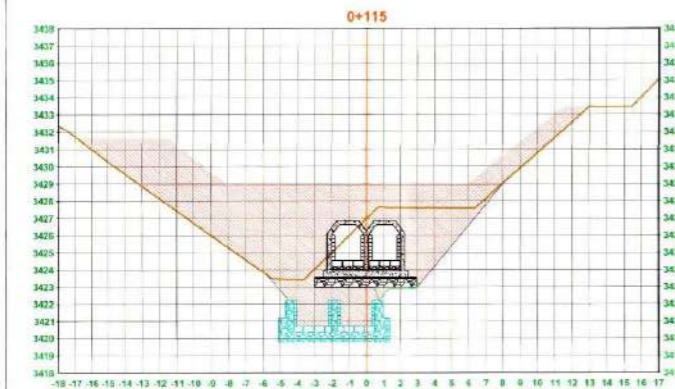
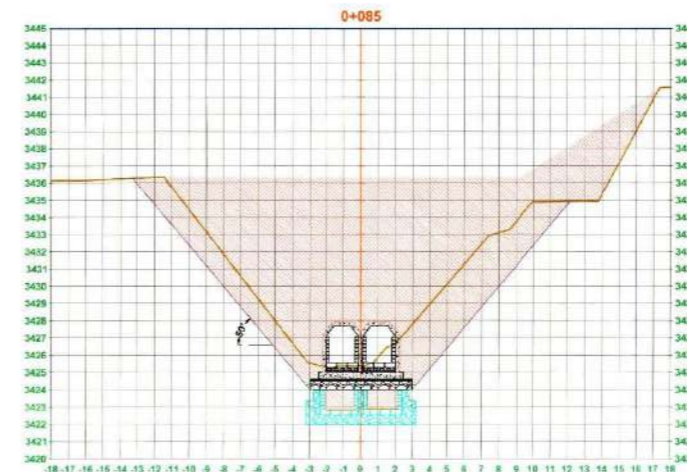
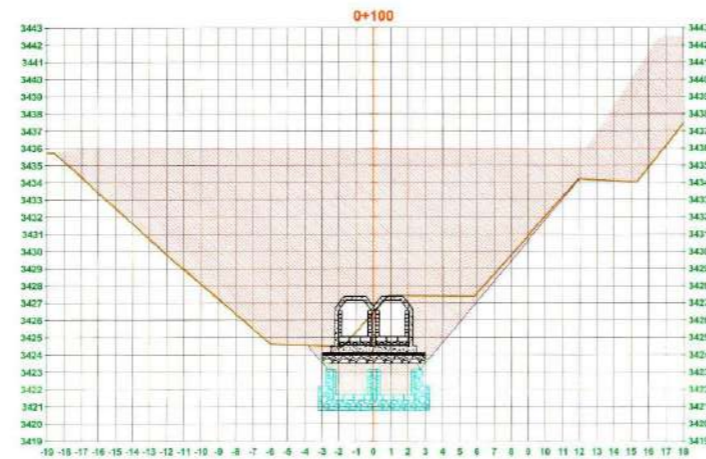
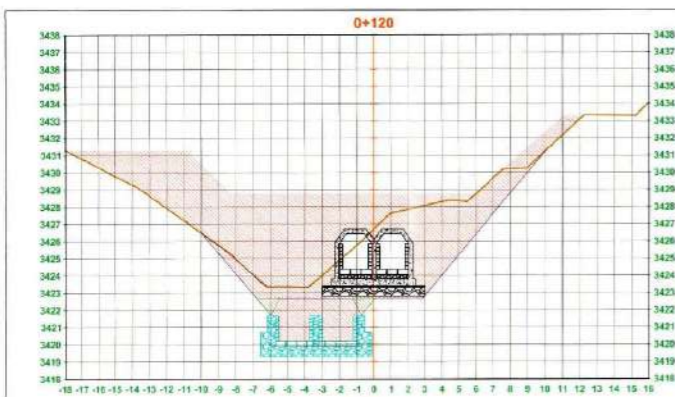
PLANO  
SECCIONES TRANSVERSALES

SIMBOLOGÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 12

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc 1:200



RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (C/ PROV DE MATERIAL)  
0+078 a 0+125

Prog	Area Relleno [m <sup>2</sup> ]	Volumen Relleno [m <sup>3</sup> ]	Volumen Relleno Acumulado [m <sup>3</sup> ]
0+078,00	185,22		
0+080,00	196,25	381,47	381,47
0+085,00	201,94	995,48	1376,95
0+090,00	208,41	1025,88	2402,83
0+095,00	230,48	1097,23	3500,06
0+100,00	266,45	1242,33	4742,39
0+105,00	199,52	1164,98	5907,32
0+110,00	115,03	786,38	6693,70
0+115,00	100,11	537,85	7231,55
0+120,00	106,58	516,73	7748,28
0+125,00	82,648	473,07	8221,35
Volumen total [m <sup>3</sup> ]			8221,35

TIPO DE MATERIAL DEL MATERIAL DE RELLENO

- SE DEBERÁ UTILIZAR SUELOS CON CBR IGUAL O MAYOR QUE 4% Y EXPANSIÓN MENOR A 4 %, EN LOS QUE SE REQUIERIRÁ UNA COMPACTACIÓN DE MOJCO DE ALCANZAR UN 95 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA DEL ENSAYO AASHTO T-99.
- LA EXPANSIÓN DEBERÁ SER DETERMINADA TOMANDO EL ENSAYO INDICADO (AASHTO T-193).
- LOS 30 CM SUPERIORES DE LA ÚLTIMA CAPA DEL TERRAPLÉN DEBE SER CONSTITUIDO O PRESENTAR MATERIALES CON CBR MAYOR O IGUAL A 8% Y EXPANSIÓN MENOR A 2%, CORRESPONDIENTE AL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA DEL ENSAYO AASHTO T-1800 Y PARA EL ENSAYO AASHTO T-193.
- EL MATERIAL DESTINADO A LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DEBERÁ COLOCARSE EN CAPAS HORIZONTALES SUCCESIVAS EN TODO EL ANCHO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL Y EN LONGITUDES TALES QUE PERMITAN SU HUMEDDECIMIENTO O DESECCACIÓN Y SU COMPACTACIÓN DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN ESTAS ESPECIFICACIONES.

*[Handwritten signature]*  
Ing. Patricia María Coronado Ortiz  
UNIDAD DE PROYECTOS DE OBRAS  
DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL  
S.M.A.L.P.



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: PLAN  
PROYECTO: MRC  
COORDINADAS: WGS-84  
CUADRICULA UNIVERSAL  
TRANSMISIÓN: C/ REICARDOR  
EL PROYECTO DEL SISTEMA  
GEODÉSICO MUNICIPAL DE 1994  
ZONA 13 (2°W 58°E)  
FORMATO DEL PLANO: B3/A3

PLANO

SECCIONES  
TRANSVERSALES

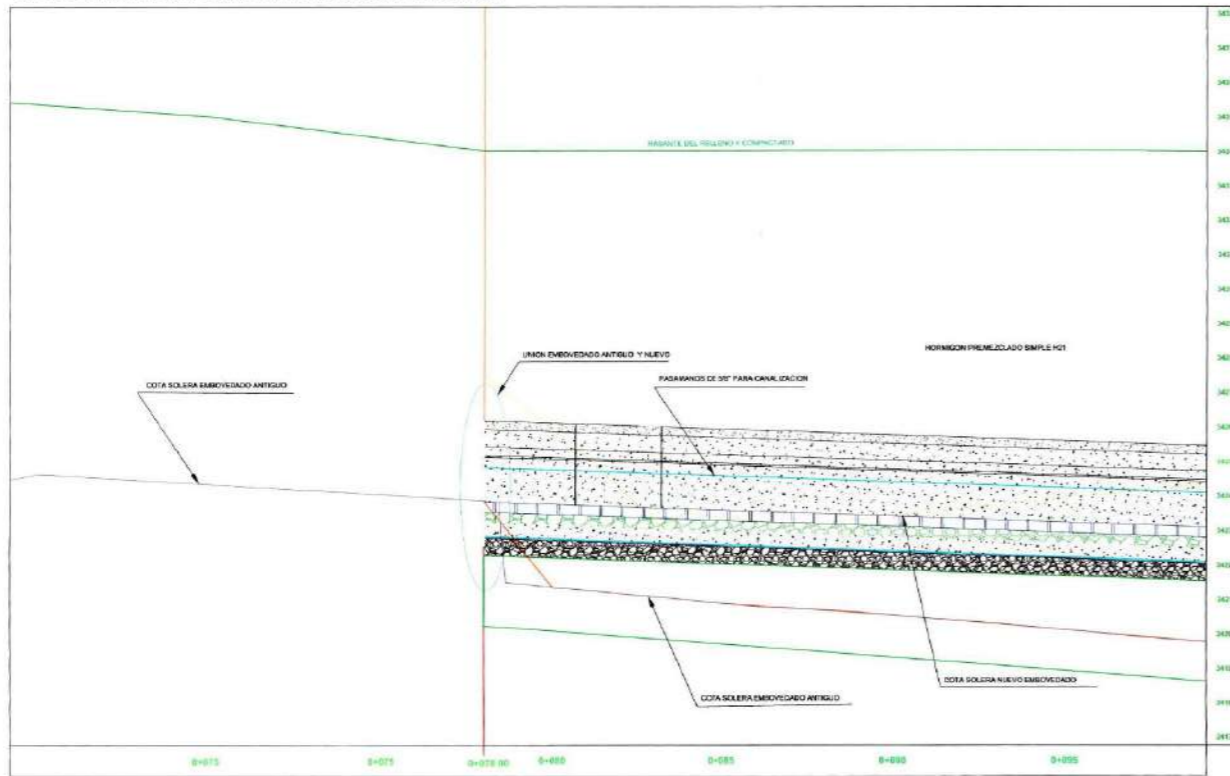
SIMBOLOGÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21

ESCALA: INDICADA  
PLANO 13

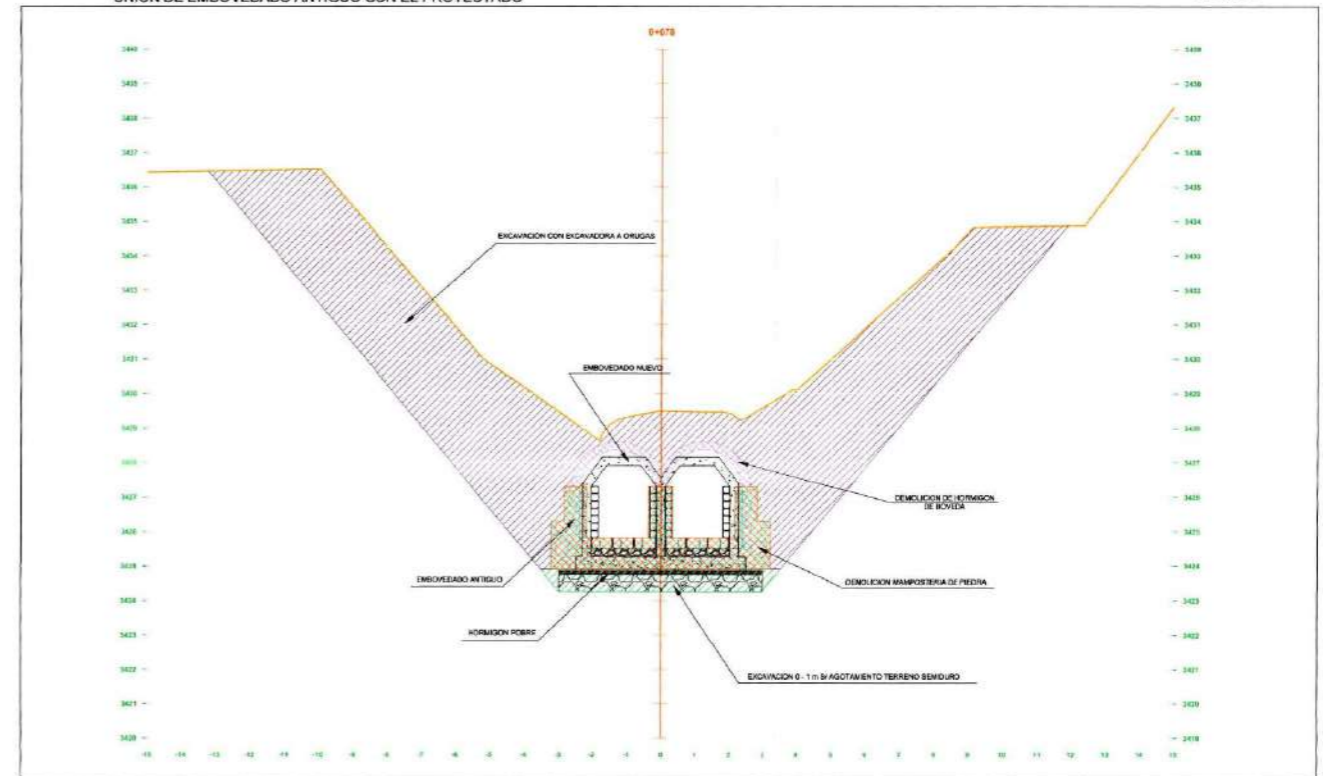
Esc 1:100 UNION DE EMBOVEDADO ANTIGUO CON EL PROYECTADO



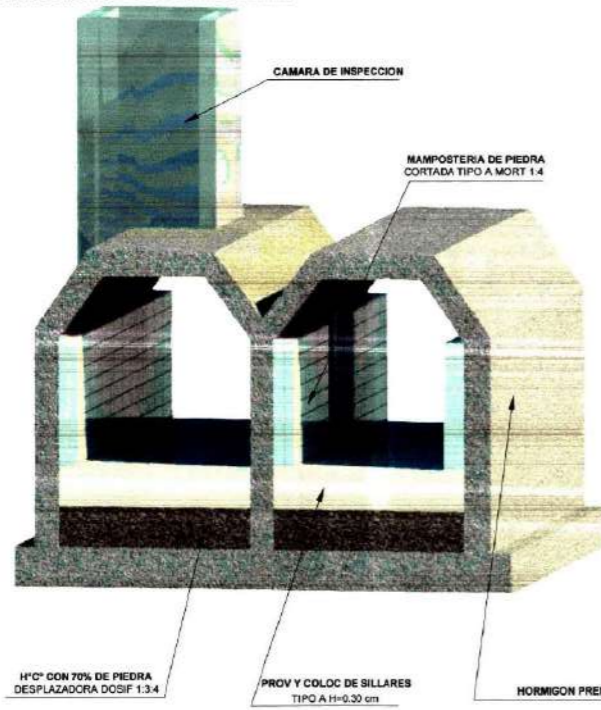
DETALLES CONSTRUCTIVOS

UNION DE EMBOVEDADO ANTIGUO CON EL PROYECTADO

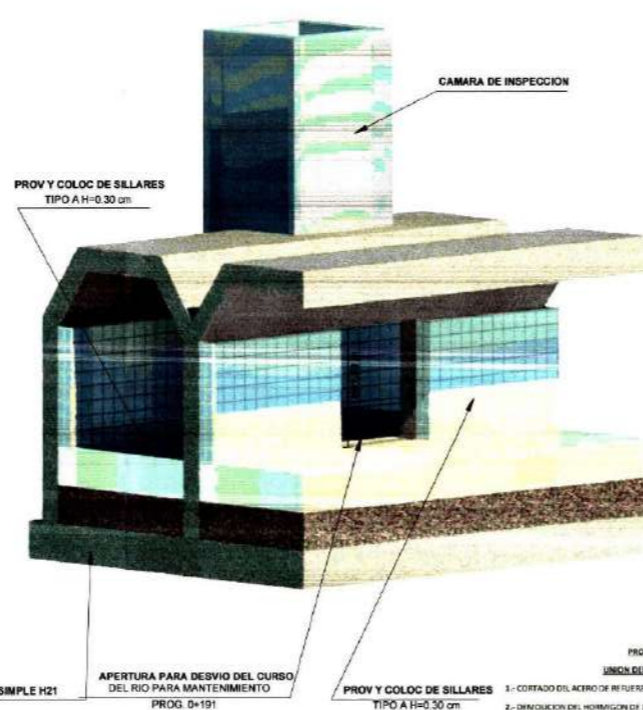
Esc 1:100



VISTA ISOMETRICA - DOBLE EMBOVEDADO

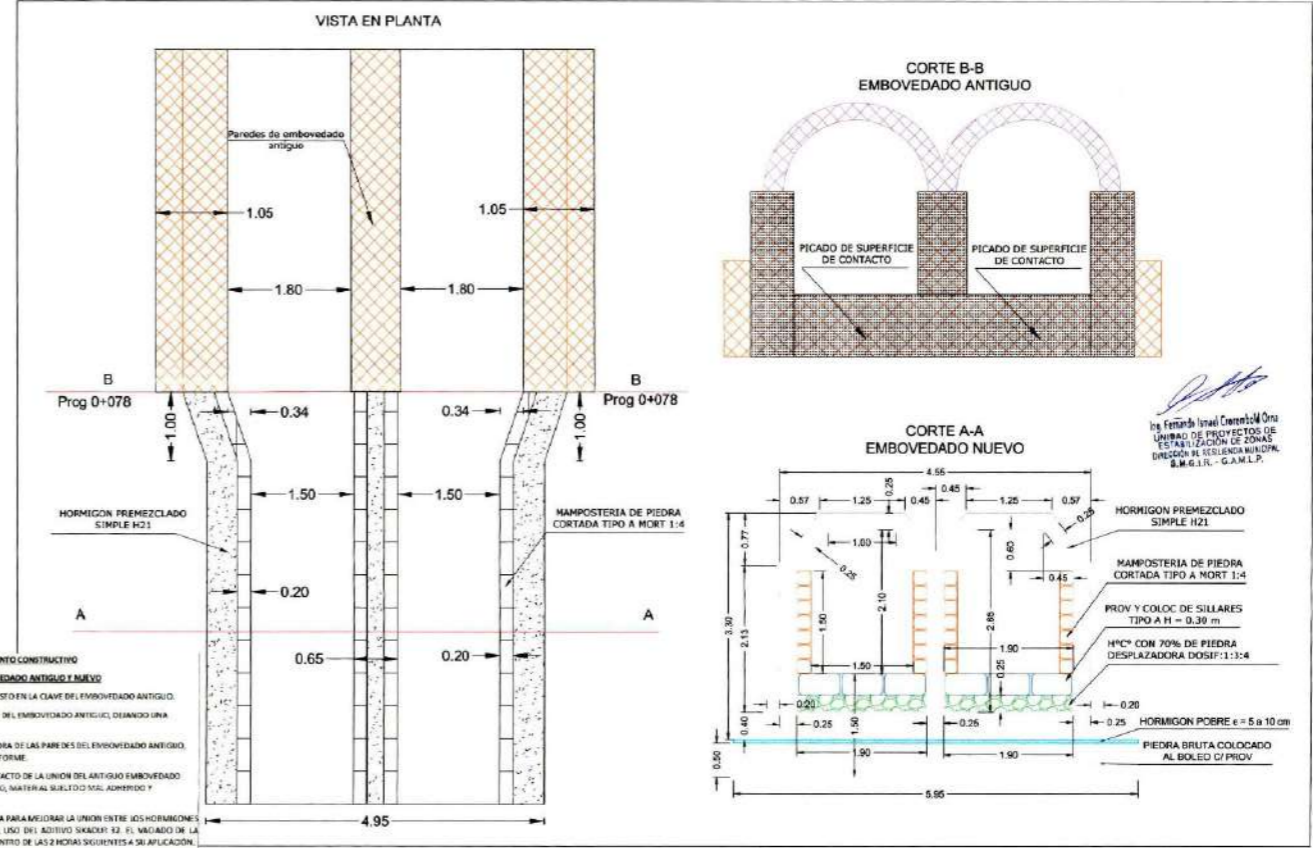


VISTA ISOMETRICA - DOBLE EMBOVEDADO



Esc 1:50

UNION DE EMBOVEDADO ANTIGUO CON EL PROYECTADO



- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO UNION DE EMBOVEDADO ANTIGUO Y NUEVO
- 1.- CORTADO DEL ACERO DE REFUERZO EXPOSIDO EN LA CLAVE DEL EMBOVEDADO ANTIGUO.
  - 2.- IMPREGNACION DEL HORMIGON DE LA CLAVE DEL EMBOVEDADO ANTIGUO, DEJANDO UNA SUPERFICIE DE CONTACTO UNIFORME.
  - 3.- DISTRIBUCION DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA EN LAS PAREDES DEL EMBOVEDADO ANTIGUO, DEJANDO UNA SUPERFICIE DE CONTACTO UNIFORME.
  - 4.- LIMPIEZA DE TODA LA SUPERFICIE DE CONTACTO DE LA UNION DEL EMBOVEDADO ANTIGUO CON EL NUEVO, DEBEN ESTAR LIBRES DE POLVO, MATERIAL SUELTO O MAL ADHERIDO Y CONTAMINANTES SUPERFICIALES.
  - 5.- APLICACION DE UN PUNTO DE ADHERENCIA PARA MEDIDAR LA UNION ENTRE LOS HORMIGONES DE DISTINTOS EDADES, SE REALIZARA EL USO DEL AGUJERO SINO SE EL VULCANO DE LA SUPERFICIE DE UNION DEBEN REALIZARSE DENTRO DE LAS 2 HORAS SIGUIENTES A SU APLICACION.



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTION INTEGRAL DE RIESGOS

DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARCHIVO: P-005  
MEDIDAS: P-005  
COORDINADOR: WILSON  
CUADRO DE UNIFORMES  
TRANSVERSAL DE MUESTRA  
ELIPSOIDE DEL SISTEMA  
GEOLOGICO NACIONAL DE 1994  
ZONA 29 (LITON-MAYO)  
FORMATO DEL PLANO: B0-A1

PLANO

DETALLES  
CONSTRUCTIVOS

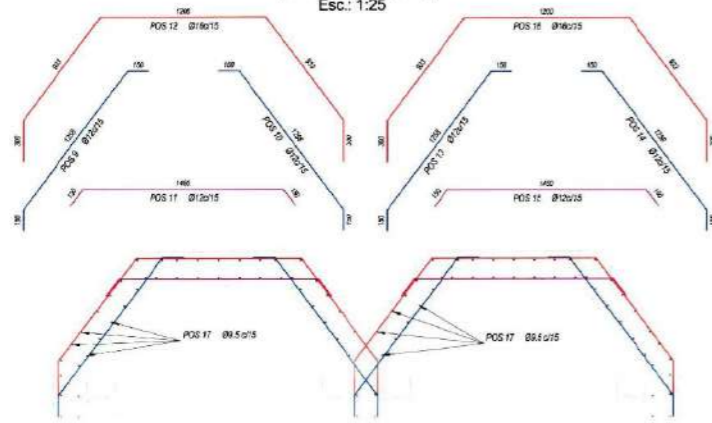
SIMBOLOGIA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTION INTEGRAL DE RIESGOS  
**ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21**  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 14

DETALLES DE ARMADO

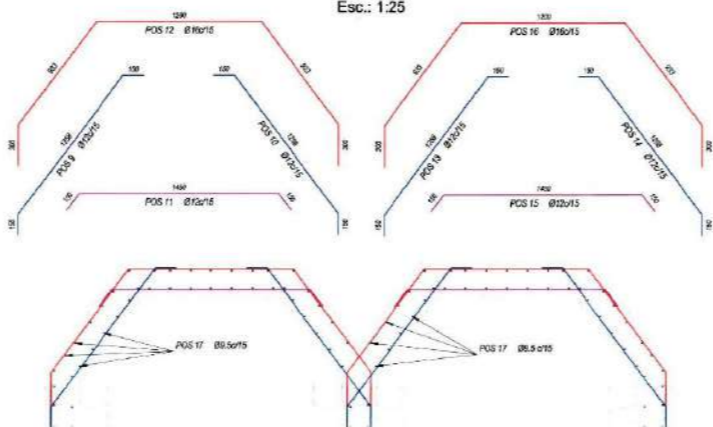
REFUERZO ESTRUCTURAL CLAVE  
ACERO DE REFUERZO  
Relleno Máximo sobre clave = 9.00m  
Prog 0+512.52 a 0+534.44  
(dimensiones en [mm])  
Esc.: 1:25



PLANILLA DE ARMADURAS - CLAVE DOBLE Prog 0+512,52 a 0+534,44

POSICIÓN	ARMADURA	PESO (Kg/m)	LONGITUD (m)						ESQUEMA	L Parcial N° Barras (m)	L Total (m)	PESO TOTAL (Kg)
			a	b	c	d	e	f				
Pos. 9	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 10	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 11	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 12	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,93	0,30	-	3,663	7,00	25,64	40,46
Pos. 13	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 14	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 15	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 16	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,93	0,30	-	3,663	7,00	25,64	40,46
Pos. 17	Ø 9.5 c/ 15	0,560	1,00	-	-	-	-	-	1,000	92,00	92,00	51,52
PESO TOTAL [kg] = 192,56												

REFUERZO ESTRUCTURAL CLAVE  
ACERO DE REFUERZO  
Relleno Máximo sobre clave = 9.00m  
0+217.64 a 0+371.60  
(dimensiones en [mm])  
Esc.: 1:25

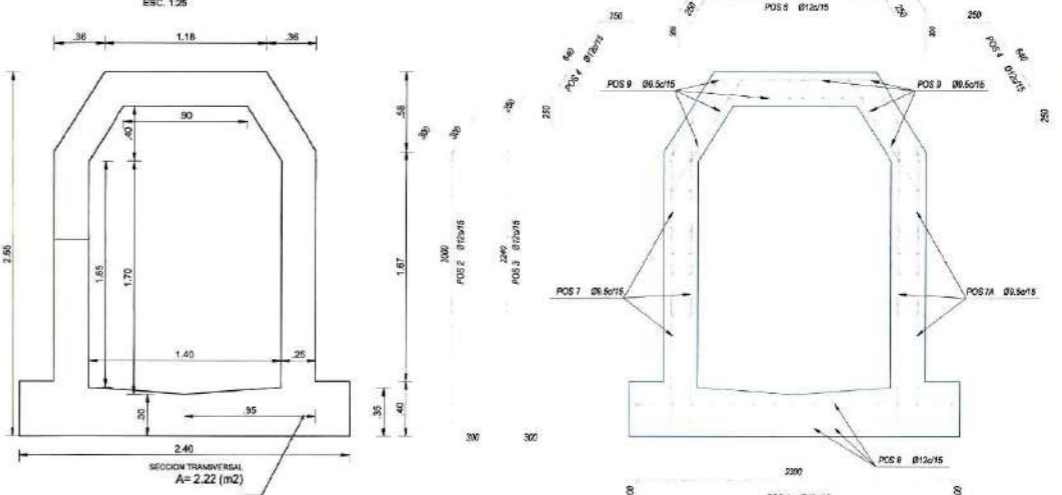


PLANILLA DE ARMADURAS - CLAVE DOBLE Prog 0+217,64 a 0+371,60

POSICIÓN	ARMADURA	PESO (Kg/m)	LONGITUD (m)						ESQUEMA	L Parcial N° Barras (m)	L Total (m)	PESO TOTAL (Kg)
			a	b	c	d	e	f				
Pos. 9	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 10	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 11	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 12	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,93	0,30	-	3,663	7,00	25,64	40,46
Pos. 13	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 14	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,69
Pos. 15	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 16	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,93	0,30	-	3,663	7,00	25,64	40,46
Pos. 17	Ø 9.5 c/ 15	0,560	1,00	-	-	-	-	-	1,000	92,00	92,00	51,52
PESO TOTAL [kg] = 192,56												

DETALLE DE BOVEDILLA DE HªA AFLUENTE DEL VALLE - ACERO DE REFUERZO L = 20.00 m  
Esc.: 1:25

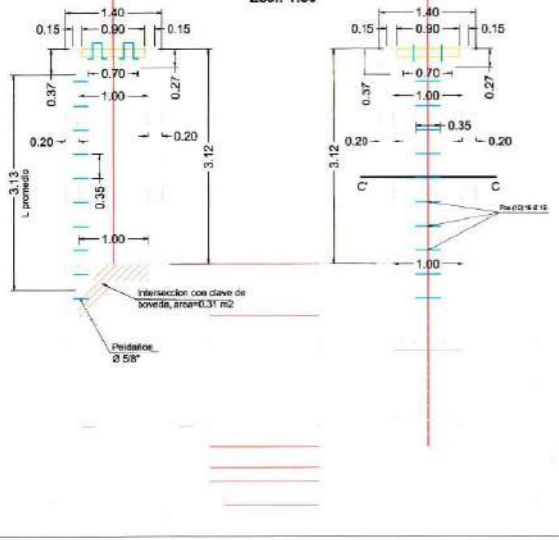
SECCION TIPO - BOVEDILLA  
Esc. 1:25



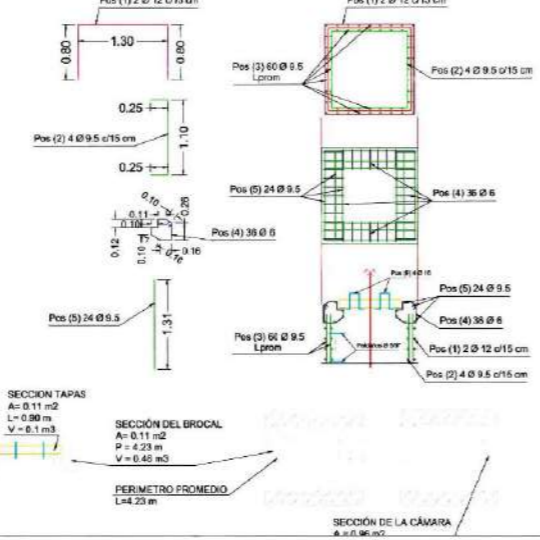
PLANILLA DE ARMADURAS - BOVEDILLA DE CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS

POSICIÓN	ARMADURA	PESO (Kg/m)	LONGITUD (m)						ESQUEMA	L Parcial N° Barras (m)	L Total (m)	PESO TOTAL (Kg)
			a	b	c	d	e	f				
Pos. 1	Ø 16 c/ 15	1,578	0,20	2,30	2,30	0,20	0,05	0,05	5,10	7,00	35,70	56,33
Pos. 2	Ø 12 c/ 15	0,888	0,30	2,00	0,30	-	-	-	2,60	14,00	36,40	32,32
Pos. 3	Ø 12 c/ 15	0,888	0,30	2,24	0,25	-	-	-	2,79	14,00	39,06	34,69
Pos. 4	Ø 12 c/ 15	0,888	0,25	0,84	0,25	-	-	-	1,14	14,00	15,96	14,17
Pos. 5	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,84	1,12	0,84	0,30	-	3,00	7,00	21,00	33,14
Pos. 6	Ø 12 c/ 15	0,888	0,25	1,31	0,25	-	-	-	1,81	7,00	12,67	11,25
Pos. 7	Ø 9.5 c/ 15	0,560	1,00	-	-	-	-	-	1,00	21,00	21,00	11,76
Pos. 7A	Ø 9.5 c/ 15	0,560	1,00	-	-	-	-	-	1,00	21,00	21,00	11,76
Pos. 8	Ø 12 c/ 15	0,888	1,00	-	-	-	-	-	1,00	34,00	34,00	30,19
Pos. 9	Ø 9.5 c/ 15	0,560	1,00	-	-	-	-	-	1,00	34,00	34,00	19,04
PESO TOTAL [kg] = 234,65												

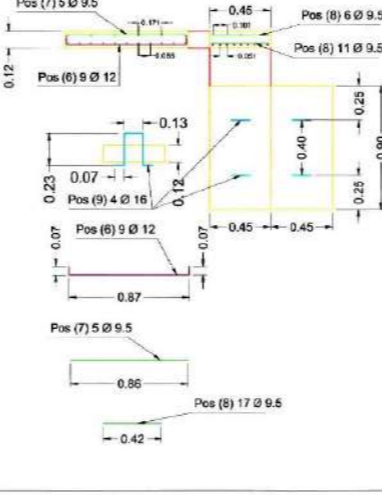
DETALLE DE CÁMARA DE ACCESO DE HªA  
Hª Sº fck=210 kg/cm² (INCLUYE ENCOFRADO Y COLOCADO)  
V HªSº = 3.86 m³  
Esc.: 1:50



DETALLE DE ARMADO DE CÁMARA  
ACERO DE REFUERZO  
Esc.: 1:50



DETALLE Y ARMADO DE TAPAS DE HªA  
ACERO DE REFUERZO  
Esc. 1:25



PLANILLA DE ARMADURAS - CÁMARA DE HªA INGRESO A BOVEDA

POS	ARMADURA	PESO (Kg/m)	LONGITUD (m)						ESQUEMA	L Parcial N° Barras (m)	L Total (m)	PESO PARCIAL (Kg)	PESO TOTAL (Kg)		
			a	b	c	d	e	f							
Pos. 1	Ø 12 c/ 15	0,888	0,80	1,30	0,80	-	-	-	2,90	46	139,20	123,61	123,61		
Pos. 2	Ø 9.5 c/ 15	0,556	0,25	1,10	0,25	-	-	-	1,60	96	153,60	85,40	85,40		
Pos. 3	Ø 9.5	0,556	3,45	-	-	-	-	-	3,45	90	207,00	115,09	115,09		
Pos. 4	Ø 6	0,222	0,05	0,10	0,11	0,10	0,10	0,16	0,26	0,05	1,21	36,00	43,56	9,67	9,67
Pos. 5	Ø 9.5	0,556	1,31	-	-	-	-	-	1,31	24	31,44	17,48	17,48		
Pos. 6	Ø 12	0,888	0,07	0,87	0,07	-	-	-	1,01	18,00	18,18	16,14	16,14		
Pos. 7	Ø 9.5	0,556	0,86	-	-	-	-	-	0,86	10	8,60	4,78	4,78		
Pos. 8	Ø 9.5	0,556	0,42	-	-	-	-	-	0,42	34	14,28	7,94	7,94		
Pos. 9	Ø 16	1,578	0,07	0,25	0,13	0,23	0,07	-	0,73	4	2,92	4,01	4,01		
Pos. 10	Ø 16	1,578	0,25	0,30	0,25	-	-	-	0,85	16	13,60	21,48	21,48		
SUB TOTAL ARMADURAS EN ALTURA PROMEDIO CÁMARA: [kg] = 496,18															

Ing. Fernando Torres Cordero  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS  
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO URBANO  
S.M.U.P.R. - G.A.M.L.P.

NOTAS

Nº	CARACTERÍSTICA	VALOR
1.	Resistencia característica del hormigón (f <sub>ck</sub> )	210 Kg/cm²
2.	Tensión mínima fluencia del acero (f <sub>y</sub> )	4200 Kg/cm²
3.	Resistencia num. base y bóveda	5,00 cm
4.	Tensión admisible en fundación	1,25 kg/cm²
5.	Dimensionamiento:	
	Dímetros	en [mm]
	Longitudes	en [mm]
	Separaciones	en [cm]
6.	Se debe realizar la verificación de las estructuras previstas en función de los parámetros medidos de los suelos encontrados en etapas constructivas.	



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: Plano  
NECESIDAD: PERMANENTE  
COORDINADOR: WOS 04  
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA  
TRANSVERSAL DE INGENIERÍA  
INTEGRAL DEL SISTEMA  
GEOGRÁFICO MUNICIPAL DE 1984  
ZONA 19 (1700-4670)

PLANO  
DETALLE DE ARMADO

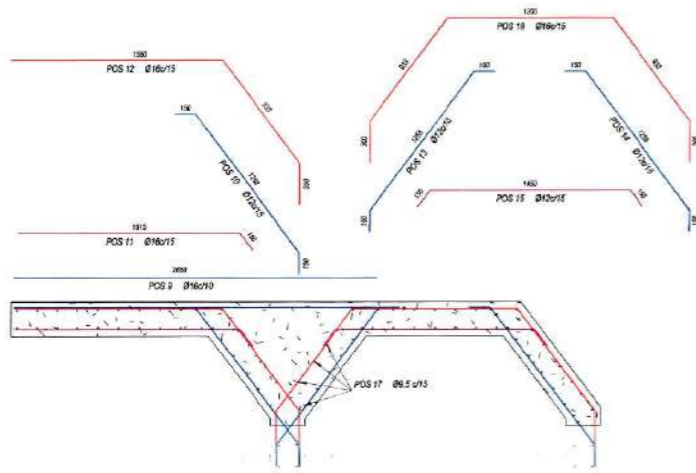
SIMBOLOGÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 15

**REFUERZO ESTRUCTURAL CLAVE SALIDA PROG  
ACERO DE REFUERZO**  
Relleno Máximo sobre clave = 5.00m  
Prog 0+534.44 a 0+541.94

Esc.: 1:25

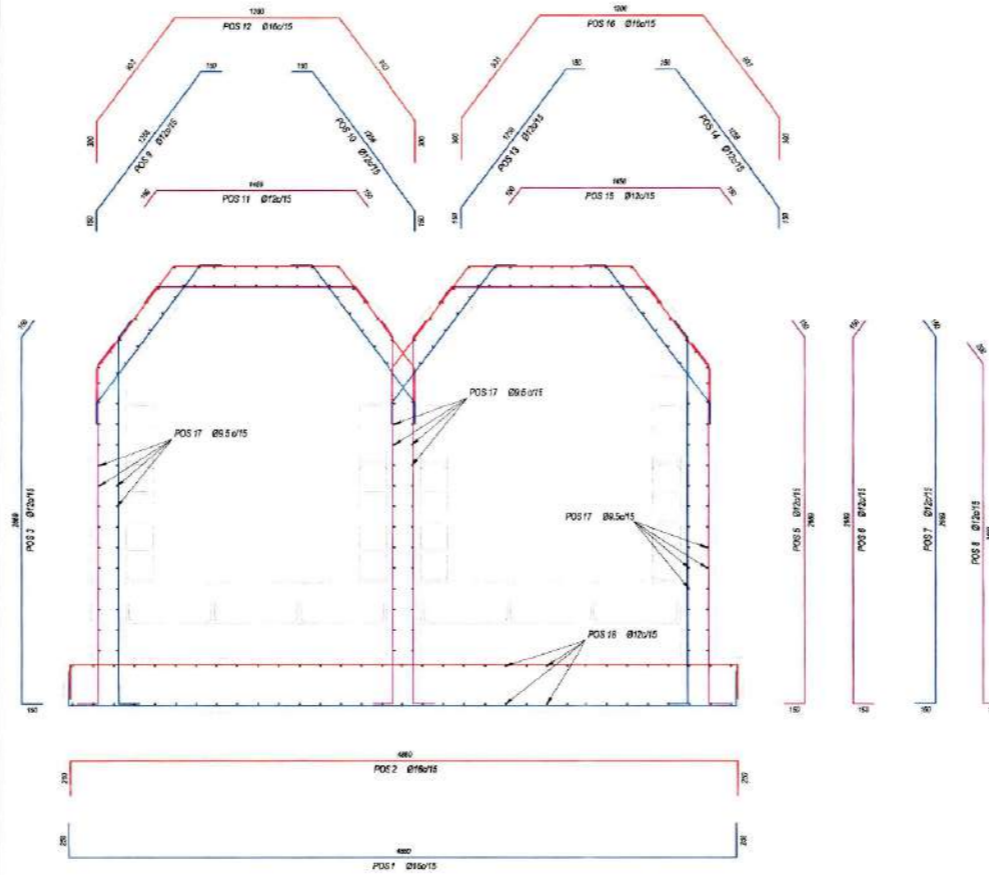


**PLANILLA DE ARMADURAS - CLAVE DOBLE Prog 0+534.44 a 0+541.94**

POSICIÓN	ARMADURA	PESO (Kg/m)	LONGITUD (m)						ESQUEMA	L. Parcial (m)	N° Barras por (m)	L. Total (m)	PESO TOTAL (Kg)
			a	b	c	d	e	f					
Pos. 9	Ø 16 c/ 10	1.578	-	2,650	-	-	-	-	-	2,650	10,00	26,50	41,82
Pos. 10	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 11	Ø 16 c/ 15	1,578	-	1,615	0,15	-	-	-	-	1,765	7,00	12,38	19,50
Pos. 12	Ø 16 c/ 15	1,578	-	0,933	1,55	0,933	0,30	-	-	3,716	7,00	26,01	41,04
Pos. 13	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 14	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 15	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 16	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,933	0,30	-	-	3,666	7,00	25,66	40,49
Pos. 17	Ø 9,5 c/ 15	0,560	1,00	-	-	-	-	-	-	1,000	80,00	80,00	44,80
<b>PESO TOTAL [Kg] = 227,60</b>													

**REFUERZO ESTRUCTURAL DOBLE EMBOVEDADO  
ACERO DE REFUERZO**  
Relleno Máximo sobre clave = 9.00m  
Prog 0+078 a 0+217.64

(Dimensiones en [m])



**PLANILLA DE ARMADURAS - DOBLE EMBOVEDADO POR METRO**

POSICIÓN	ARMADURA	PESO (Kg/m)	LONGITUD (m)						ESQUEMA	L. Parcial (m)	N° Barras por (m)	L. Total (m)	PESO TOTAL (Kg)
			a	b	c	d	e	f					
Pos. 1	Ø 16 c/ 15	1,578	4,86	0,250	0,25	-	-	-	-	5,360	7,00	37,52	59,21
Pos. 2	Ø 16 c/ 15	1,578	4,86	0,250	0,25	-	-	-	-	5,360	7,00	37,52	59,21
Pos. 3	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	2,670	0,15	-	-	-	-	2,970	7,00	20,79	18,46
Pos. 4	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	2,470	0,20	-	-	-	-	2,620	7,00	19,74	17,53
Pos. 5	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	2,670	0,15	-	-	-	-	2,970	7,00	20,79	18,46
Pos. 6	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	2,670	0,15	-	-	-	-	2,970	7,00	20,79	18,46
Pos. 7	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	2,670	0,15	-	-	-	-	2,970	7,00	20,79	18,46
Pos. 8	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	2,470	0,20	-	-	-	-	2,620	7,00	19,74	17,53
Pos. 9	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 10	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 11	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 12	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,933	0,30	-	-	3,666	7,00	25,66	40,49
Pos. 13	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 14	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,258	0,15	-	-	-	-	1,558	7,00	10,91	9,60
Pos. 15	Ø 12 c/ 15	0,888	0,15	1,450	0,15	-	-	-	-	1,750	7,00	12,25	10,88
Pos. 16	Ø 16 c/ 15	1,578	0,30	0,933	1,20	0,933	0,30	-	-	3,666	7,00	25,66	40,49
Pos. 17	Ø 9,5 c/ 15	0,56	1,00	-	-	-	-	-	-	1,000	158,00	158,00	88,48
Pos. 18	Ø 12 c/ 15	0,888	1,00	-	-	-	-	-	-	1,000	66,00	66,00	58,61
<b>PESO TOTAL [Kg] = 515,31</b>													

*[Signature]*  
Ing. Fernando Ormaiztegui  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO  
S.M.A.L.F.



SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN DE ZONAS

ARCHIVO: P-001  
MEDIDAS: P-001  
COORDENADAS: WGS 84  
CLASIFICACIÓN: INTERPOLAR  
TRANSVERSA DE PROYECTOR  
ELIMINACIÓN DEL SISTEMA  
GEOIDÉSICO: PUNTO DE 1984  
ZONA 13 (72°W 66°N)  
FORMATO DEL PLANO: ISO A1

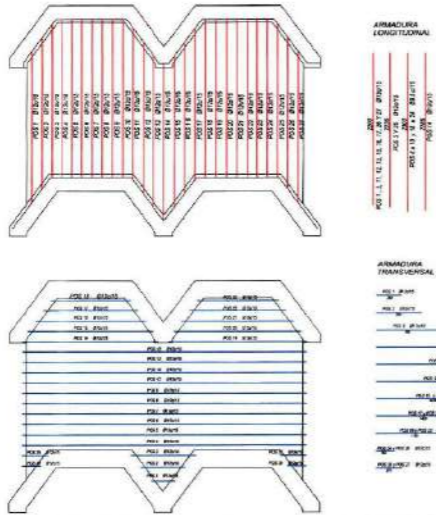
PLANO  
DETALLE DE ARMADO

SIMBOLOGÍA

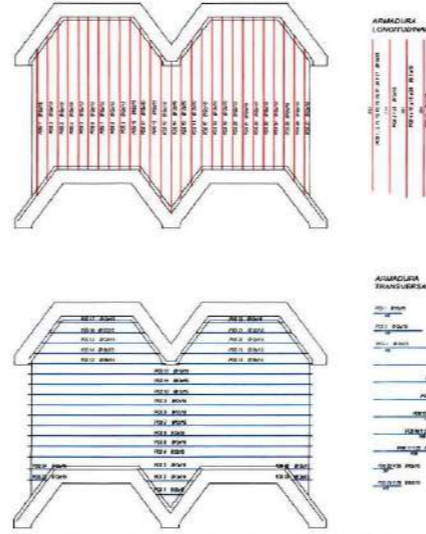


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN  
CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.  
FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21  
ESCALA: INDICADA  
PLANO 16

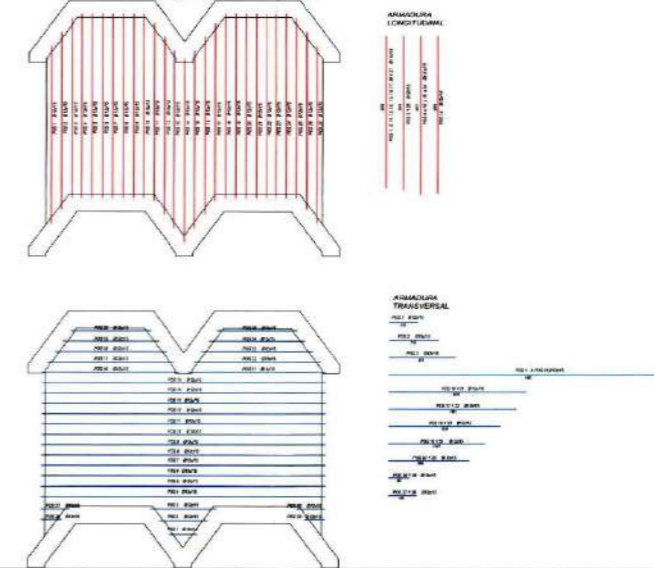
**REFUERZO ESTRUCTURAL DOBLE EMBOVEDADO  
ACERO DE REFUERZO  
Prog 0+349.73**



**REFUERZO ESTRUCTURAL DOBLE EMBOVEDADO  
ACERO DE REFUERZO  
Prog 0+519.17**



**REFUERZO ESTRUCTURAL DOBLE EMBOVEDADO  
ACERO DE REFUERZO  
Prog 0+534.45**



**PROGRESIVA 0+349.73**

**PLANILLA DE ARMADURAS - MURO EN CAIDA DOBLE EMBOVEDADO POR METRO**

POSICION	ARMADURA	PESO (kg)	LONGITUD (m)	ESQUEMA	L. Parcial N° Barro		L. Total (m)	PESO TOTAL (kg)
					(m)	(m)		
<b>ARMADURA LONGITUDINAL</b>								
Pos 1	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 2	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 3	Ø 12 c/15	2.240	2.00			4.48	3.98	
Pos 4	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 5	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 6	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 7	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 8	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 9	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 10	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 11	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 12	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 13	Ø 12 c/15	2.250	2.00			4.40	3.91	
Pos 14	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 15	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 16	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 17	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 18	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 19	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 20	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 21	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 22	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 23	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 24	Ø 10 c/15	2.300	2.00			4.60	2.58	
Pos 25	Ø 12 c/15	2.240	2.00			4.48	3.98	
Pos 26	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
Pos 27	Ø 12 c/15	2.200	2.00			4.40	3.91	
<b>ARMADURA TRANSVERSAL</b>								
Pos 1	Ø 12 c/15	0.550	3.00			0.75	0.82	
Pos 2	Ø 12 c/15	0.650	2.00			1.30	1.15	
Pos 3	Ø 12 c/15	0.850	2.00			1.90	1.69	
Pos 4	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 5	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 6	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 7	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 8	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 9	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 10	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 11	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 12	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 13	Ø 12 c/15	4.150	2.00			8.30	7.37	
Pos 14	Ø 12 c/15	2.000	2.00			4.00	3.55	
Pos 15	Ø 12 c/15	1.850	2.00			3.70	3.29	
Pos 16	Ø 12 c/15	1.630	2.00			3.26	2.89	
Pos 17	Ø 12 c/15	1.400	2.00			2.80	2.49	
Pos 18	Ø 12 c/15	1.180	2.00			2.36	2.10	
Pos 19	Ø 12 c/15	2.000	2.00			4.00	3.55	
Pos 20	Ø 12 c/15	1.850	2.00			3.70	3.29	
Pos 21	Ø 12 c/15	1.630	2.00			3.26	2.89	
Pos 22	Ø 12 c/15	1.400	2.00			2.80	2.49	
Pos 23	Ø 12 c/15	1.180	2.00			2.36	2.10	
Pos 24	Ø 12 c/15	0.280	2.00			0.52	0.46	
Pos 25	Ø 12 c/15	0.370	2.00			0.74	0.66	
Pos 26	Ø 12 c/15	0.280	2.00			0.52	0.46	
Pos 27	Ø 12 c/15	0.370	2.00			0.74	0.66	
PESO TOTAL (kg) = 193.23								

**PROGRESIVA 0+519.17**

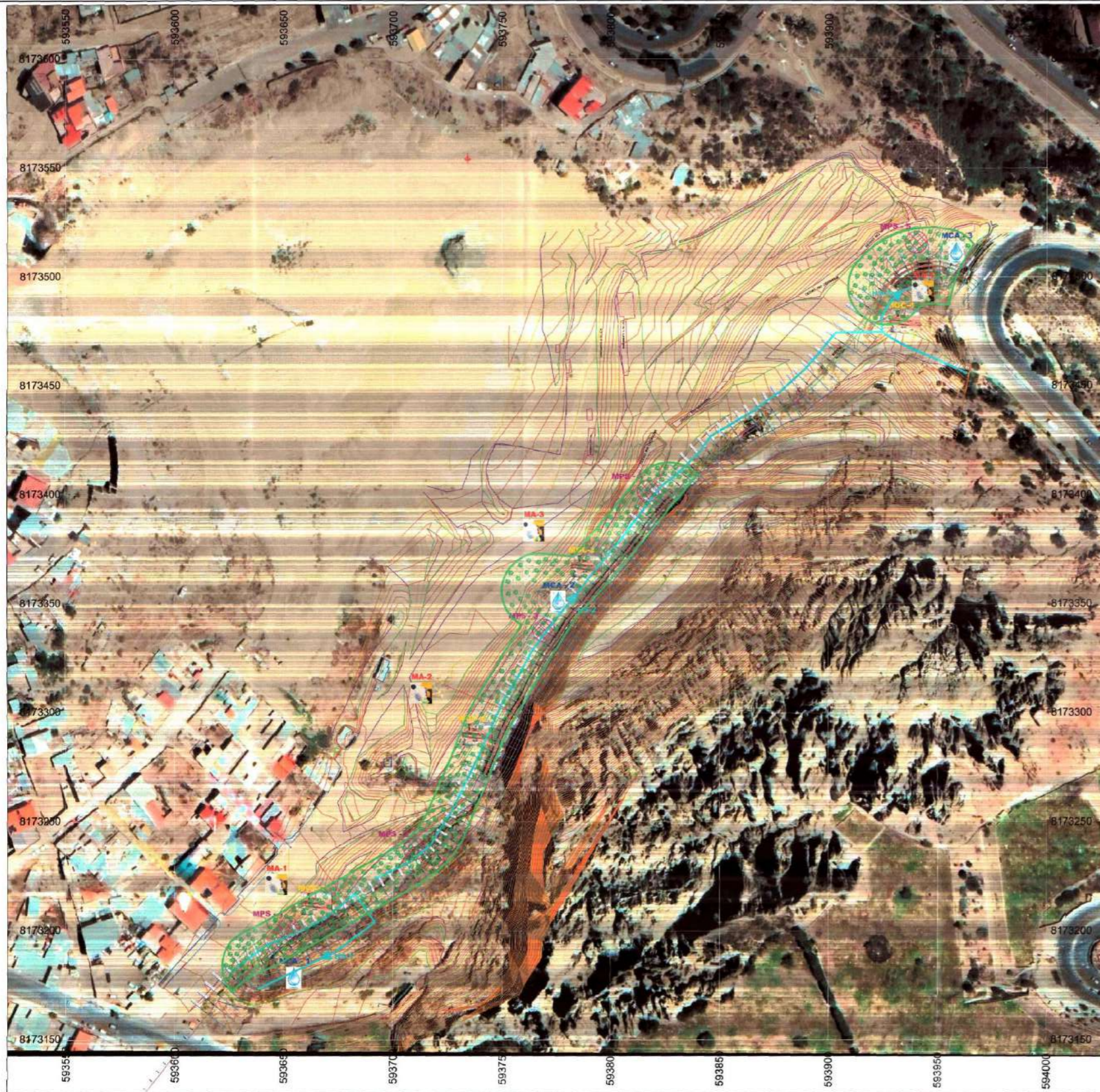
**PLANILLA DE ARMADURAS - MURO EN CAIDA DOBLE EMBOVEDADO POR METRO**

POSICION	ARMADURA	PESO (kg)	LONGITUD (m)	ESQUEMA	L. Parcial N° Barro		L. Total (m)	PESO TOTAL (kg)	
					(m)	(m)			
<b>ARMADURA LONGITUDINAL</b>									
Pos 1	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.08	4.24	3.77
Pos 2	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 3	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 4	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 5	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 6	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 7	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 8	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 9	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 10	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 11	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 12	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 13	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 14	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 15	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 16	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 17	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 18	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 19	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 20	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 21	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 22	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 23	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 24	Ø 10 c/15	0.58	2.22			2.22	2.00	4.44	2.48
Pos 25	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 26	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
Pos 27	Ø 12 c/15	0.888	2.12			2.12	2.00	4.24	3.77
<b>ARMADURA TRANSVERSAL</b>									
Pos 1	Ø 12 c/15	0.610	2.00			0.62	0.73		
Pos 2	Ø 12 c/15	0.888	0.71			0.71	2.00	1.42	1.26
Pos 3	Ø 12 c/15	0.888	0.97			0.97	2.00	1.94	1.72
Pos 4	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 5	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 6	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 7	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 8	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 9	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 10	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 11	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 12	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 13	Ø 12 c/15	4.150	2.00			4.150	2.00	8.30	7.37
Pos 14	Ø 12 c/15	1.850	2.00			3.70	3.29		
Pos 15	Ø 12 c/15	1.630	2.00			3.26	2.89		
Pos 16	Ø 12 c/15	1.400	2.00			2.80	2.49		
Pos 17	Ø 12 c/15	1.180	2.00			2.36	2.10		
Pos 18	Ø 12 c/15	2.000	2.00			4.00	3.55		
Pos 19	Ø 12 c/15	1.850	2.00			3.70	3.29		
Pos 20	Ø 12 c/15	1.630	2.00			3.26	2.89		
Pos 21	Ø 12 c/15	1.400	2.00			2.80	2.49		
Pos 22	Ø 12 c/15	1.180	2.00			2.36	2.10		
Pos 23	Ø 12 c/15	0.300	2.00			0.60	0.53		
Pos 24	Ø 12 c/15	0.410	2.00			0.82	0.73		
Pos 25	Ø 12 c/15	0.300	2.00			0.60	0.53		
Pos 26	Ø 12 c/15	0.410	2.00			0.82	0.74		
PESO TOTAL (kg) = 183.23									








**PROGRESIVA 0+534.45**

**PLANILLA DE ARMADURAS - MURO EN CAIDA DOBLE EMBOVEDADO POR METRO**

POSICION	ARMADURA	PESO (kg)	LONGITUD (m)	ESQUEMA	L. Parcial N° Barro		L. Total (m)	PESO TOTAL (kg)	
					(m)	(m)			
<b>ARMADURA LONGITUDINAL</b>									
Pos 1	Ø 12 c/15	0.888	2.58			2.58	2.00	5.16	4.58
Pos 2	Ø 12 c/15	0.888	2.58			2.58	2.00	5.16	4.58
Pos 3	Ø 12 c/15	0.888	2.62			2.62	2.00	5.24	4.65
Pos 4	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 5	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 6	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 7	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 8	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 9	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 10	Ø 10 c/15	0.58	2.68			2.68	2.00	5.36	3.00
Pos 11	Ø 12 c/15	0.888	2.58			2.58	2.00	5.16	4.58
Pos 12	Ø 12 c/15	0.888	2.58			2.58	2.00	5.16	4.58
Pos 13	Ø 12 c/15	0.888	2.58			2.58	2.00	5.16	4.58
Pos 14	Ø 12 c/15	0.888	2.67			2.67	2.00	5.34	4.74
Pos 15	Ø 12 c/15	0.888	2.58						



**REFERENCIAS**

-  MPS: MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS (PST - PM10)  
CANTIDAD = 12 Pto (6 PST Y 6 PM10) (MONITOREOS)
-  MGC: MEDICION GASES DE COMBUSTION  
CANTIDAD = 12 Pto (MONITOREOS)
-  MA: MEDICION ACUSTICA  
CANTIDAD = 12 Pto (MONITOREOS)
-  PEF: PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 60-70 CM) CON PREPARACION DE SUELO  
CANTIDAD = 470 Pza
-  PEAM: PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H = 0.5 m - 0.8m)  
CANTIDAD = 470 Pza
-  HS: HUMEDECIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA  
INCLUYE PROVISION DE AGUA  
CANTIDAD = 20.000 m³ (SOBRE RUTA DE CIRCULACION)
-  ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRAULICAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS SOLIDOS  
CANTIDAD=24 Ensayo

*[Signature]*  
Ing. Fernando Irujo Coronado Orea  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
S.M.G.I.R. - G.A.M.L.P.



SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
  
DIRECCION DE RESILIENCIA MUNICIPAL  
UNIDAD DE PROYECTOS DE ESTABILIZACION DE ZONAS

ARCHIVO: P000  
FECHA: P000  
  
COORDINADOR: MGS-04  
CIERRE: A. J. J. J.  
TRANSFERENCIA DE RESPONSABILIDAD DEL SEPTIEMBRE  
SECRETARÍA MUNICIPAL DE LA PAZ  
ZONA 13 (22°08'46" S)

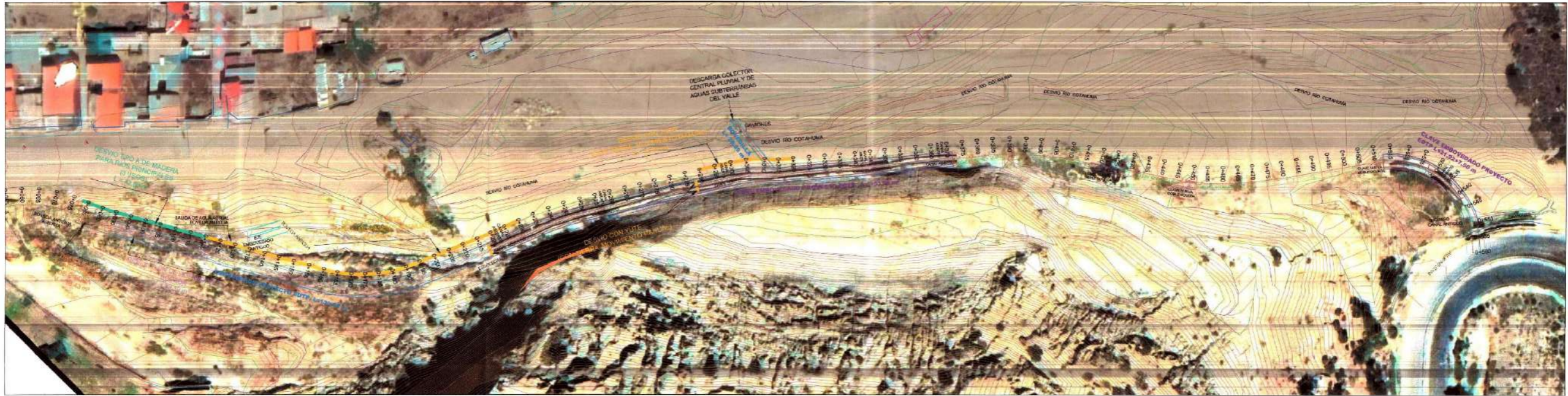
PLANO  
  
ITEMS AMBIENTALES

SIMBOLOGÍA

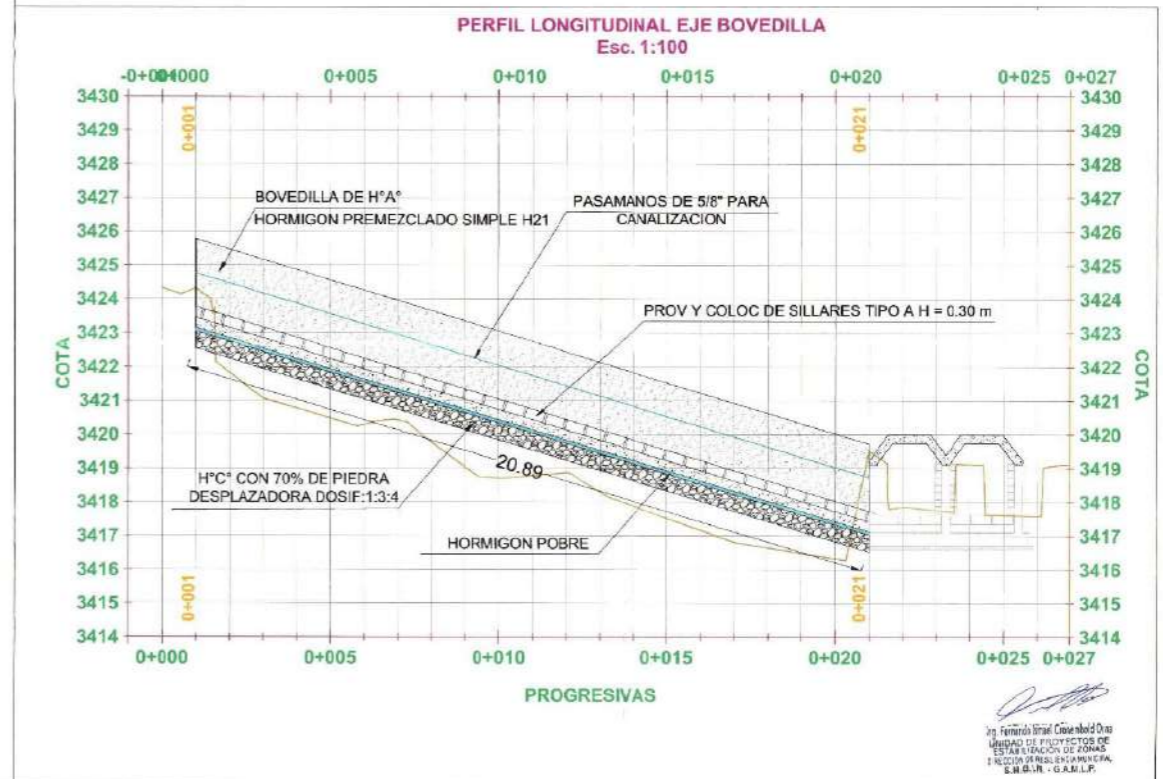
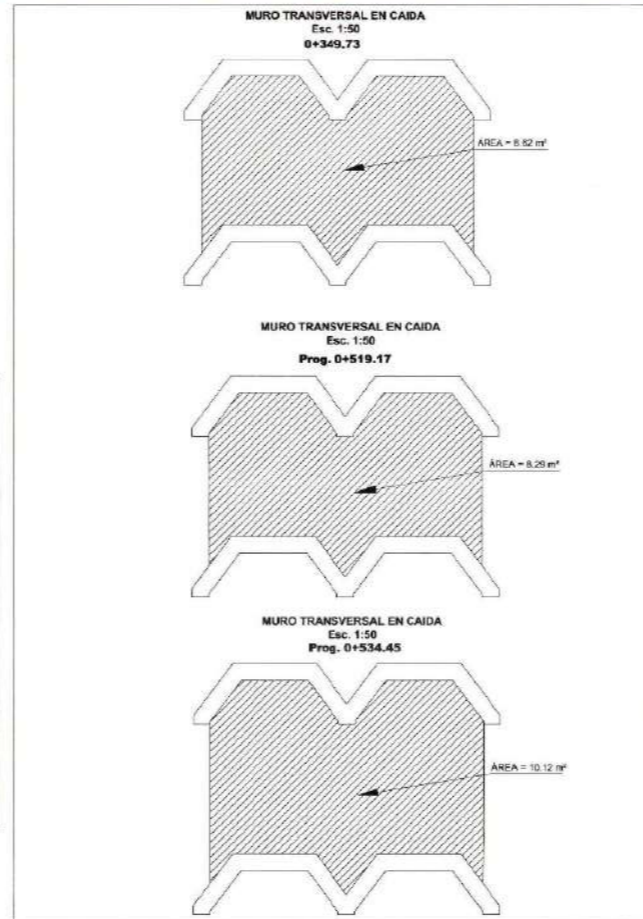
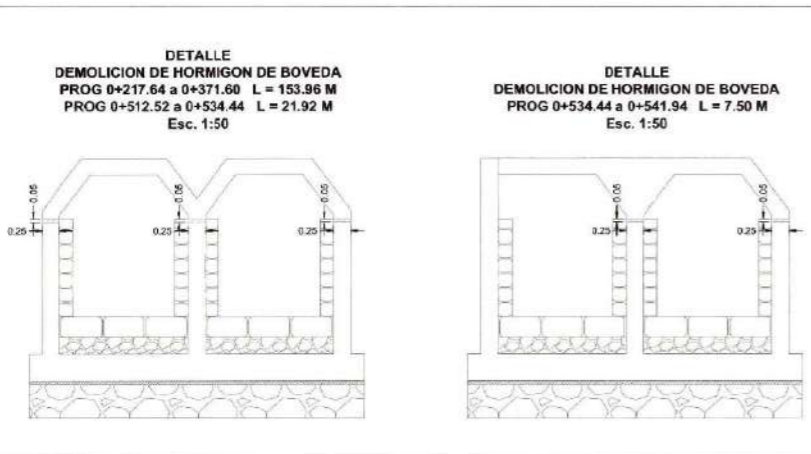


GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS  
  
**ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN**  
**CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV.**  
**FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21**  
  
ESCALA: 1:1000  
PLANO 18

UBICACION DE INTERVENCIONES  
Esc. 1:650



No	Item	Und	N°	MEDIDAS EN METROS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
				A	B	C	D=BXC	E=AXD		
				ALTO	ANCHO	LARGO				
3	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOVEDADOS Eje de embovedado Prog 0+09 a 0+371.60 Eje de embovedado Prog 0+512.52 a 0+541.94 Eje afueras del valle Prog 0+001 a 0+021	m	1,00				311.60		311.00	361.00
4	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA, MOVIMIENTO MANUAL) Prog 0+120 a 0+230 Prog 0+290 a 0+320 Interior Boveda entre Prog 0+215 a 0+220 y Prog 0+285 a 0+290	m <sup>2</sup>	1,00	1.80	1.50	110.00		264.00	264.00	349.12
5	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (X USOS) Prog 0+070 a 0+120, Inicio	m	1,00				42.00		42.00	42.00





## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CONSTRUCCION DE DOBLE EMBOVEDADO RÍO COTAHUMA AGUAS  
 ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL, SECTOR SUR, DISTRITO 21”

**(Rendimientos obtenidos de la Alcaldía de la Paz abril 2022)**

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -INS - 004
DESCRIPCION DEL ITEM	INSTALACION DE FAENAS CON OFICINA, DEPOSITO DE MATERIALES Y MAQUINARIA
UNIDAD	GL

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
depósito de materiales (alquiler)	pza	17.500	200.000	3500.000
oficina en obra (alquiler)	pza	23.300	250.000	5825.000
<b>Total, materiales</b>				<b>9325.000</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.000
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.000
<b>Total, de mano de obra</b>				<b>0.000</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.000
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.000</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	932.500
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>932.500</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	718.025
<b>utilidades</b>				<b>718.025</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	339.144
<b>total de impuestos</b>				<b>339.144</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>11314.669</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -LET - 081
DESCRIPCION DEL ITEM	LETRERO DE OBRA DE 2 X 1 M (TIPO BANNER)
UNIDAD	PZA.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
alambre de amarre	kg	0.1626	9.7400	1.58
clavos	kg	0.1515	9.7400	1.48
liston de 2" X 2"	m	6.0000	4.5700	27.42
banner 2X1 incluye bastidor	pza	1.0000	380.0000	380.00
<b>total materiales</b>				<b>410.48</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	0.6	14.71	8.83
maestro	hrs	0.6	19.74	11.84
beneficio social % mano de obra			71.18%	14.71
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	5.29
<b>total de mano de obra</b>				<b>40.67</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	2.03
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>2.03</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	45.32
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>45.32</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	34.90
<b>utilidades</b>				<b>34.90</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	16.48
<b>total de impuestos</b>				<b>16.48</b>
<b>Total, precio unitario</b>				<b>549.88</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -REP - 004
DESCRIPCION DEL ITEM	REPLANTEO Y TRAZADO PARA EMBOBEDADO
UNIDAD	M

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
alambre de amarre	kg	0.0200	9.7400	0.19
clavos	kg	0.0100	9.7400	0.10
estacado de madera	pza	2.0000	5.0000	10.00
<b>total materiales</b>				<b>10.29</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
alarife	hrs	0.15	14.14	2.12
topografo	hrs	0.15	25.7	3.86
beneficio social % mano de obra			71.18%	4.25
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	1.53
<b>total de mano de obra</b>				<b>11.76</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.59
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.59</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	2.26
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>2.26</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	1.74
<b>utilidades</b>				<b>1.74</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	0.82
<b>total de impuestos</b>				<b>0.82</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>27.47</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -REP - 004
DESCRIPCION DEL ITEM	DESVIO CON YUTE (CON TIERRA, MOVIMIENTO MANUAL)
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
tierra comun	m3	1.0000	40.0000	40.00
yute (sacaña)	pza	8.0000	6.0000	48.00
<b>total materiales</b>				<b>88.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	0.1	20.12	2.01
ayudante	hrs	0.8	14.71	11.77
beneficio social % mano de obra			71.18%	9.81
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	3.52
<b>total de mano de obra</b>				<b>27.11</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	1.36
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>1.36</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	11.65
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>11.65</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	8.97
<b>utilidades</b>				<b>8.97</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	4.24
<b>total de impuestos</b>				<b>4.24</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>141.32</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -REP - 004
DESCRIPCION DEL ITEM	DESVIO TIPO A DE MADERA PARA RIOS PRINCIPALES (3 USOS)
UNIDAD	M

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
alquitran	kg	2.50	5.68	14.20
clavos	kg	0.50	9.74	4.87
madera para construccion	p3	6.67	5.00	33.35
puntal	pza	2.00	18.00	36.00
<b>total materiales</b>				<b>88.42</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	3	20.12	60.36
ayudante	hrs	3	14.71	44.13
beneficio social % mano de obra			71.18%	74.38
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	26.72
<b>total de mano de obra</b>				<b>205.59</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	10.28
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>10.28</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	30.43
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>30.43</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	23.43
<b>utilidades</b>				<b>23.43</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	11.07
<b>total de impuestos</b>				<b>11.07</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>369.21</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -DEM - 006
DESCRIPCION DEL ITEM	DEMOLICION DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
total materiales				0.000
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	7.2	14.71	105.91
beneficio social % mano de obra			71.18%	75.39
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	27.09
total de mano de obra				208.39
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	10.419
total equipo y maquinaria				10.419
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	21.881
total gastos gral. Y administrativos				21.881
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	16.848
utilidades				16.848
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	7.958
total de impuestos				7.958
Total precio unitario				265.492

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -DEM - 006
DESCRIPCION DEL ITEM	DEMOLICION DE HORMIGON DE BOVEDA
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
<b>total materiales</b>				<b>0.000</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	10	14.71	147.10
beneficio social % mano de obra			71.18%	104.71
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	37.62
<b>total de mano de obra</b>				<b>289.43</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	14.47
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>14.47</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	30.39
<b>total gastos gra. Y administrativos</b>				<b>30.39</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	23.40
<b>utilidades</b>				<b>23.40</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	11.05
<b>total de impuestos</b>				<b>11.05</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>368.74</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -DEM - 006
DESCRIPCION DEL ITEM	EXCAVACION CON EXCAVADORA A ORUGA
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
<b>total materiales</b>				<b>0.000</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	0.04	14.71	0.59
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.42
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.15
<b>total de mano de obra</b>				<b>1.16</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
excavadora a oruga	hrs	0.15	410	61.50
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.06
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>61.56</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	6.27
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>6.27</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	4.83
<b>utilidades</b>				<b>4.83</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	2.28
<b>total de impuestos</b>				<b>2.28</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>76.10</b>



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -EXC - 007
DESCRIPCION DEL ITEM	EXCAVACION 0-1 m s/ AGOTAMINETO DE TERRENO
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
total materiales				0.000
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	2.5	14.71	36.78
beneficio social % mano de obra			71.18%	26.18
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	9.40
total de mano de obra				72.36
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	3.62
total equipo y maquinaria				3.62
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	7.60
total gastos gral. Y administrativos				7.60
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	5.85
utilidades				5.85
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	2.76
total de impuestos				2.76
Total precio unitario				92.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -PIE - 001
DESCRIPCION DEL ITEM	PIEDRA BRUTA COLOCADO AL BOLEO C/ PROV
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
pedra bruta	m3	1.0000	115.0000	115.00
<b>total materiales</b>				<b>115.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	1.1	14.71	16.18
beneficio social % mano de obra			71.18%	11.52
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	4.14
<b>total de mano de obra</b>				<b>31.84</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	1.59
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>1.59</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	14.84
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>14.84</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	11.43
<b>utilidades</b>				<b>11.43</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	5.40
<b>total de impuestos</b>				<b>5.40</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>180.10</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -HOR - 001
DESCRIPCION DEL ITEM	HORMIGON POBRE
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
arena corriente	m3	0.52	110.00	57.42
cemento	kg	243.78	0.87	212.09
grava comun	m3	0.8710	90.00	78.39
<b>total materiales</b>				<b>347.90</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	2	20.12	40.24
ayudante	hrs	3	14.71	44.13
beneficio social % mano de obra			71.18%	60.05
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	21.58
<b>total de mano de obra</b>				<b>166.00</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	8.30
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>8.30</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	52.22
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>52.22</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	40.21
<b>utilidades</b>				<b>40.21</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	18.99
<b>total de impuestos</b>				<b>18.99</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>633.62</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -FEE - 006
DESCRIPCION DEL ITEM	PROVISION Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO PARA EMBOVEDADOS
UNIDAD	KG

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
acero corrugado	kg	1.10	8.23	9.05
alambre de amarre	kg	0.02	9.74	0.19
<b>total materiales</b>				<b>9.25</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
armador	hrs	0.1	21.57	2.16
ayudante	hrs	0.1	14.71	1.47
beneficio social % mano de obra			71.18%	2.58
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.93
<b>total de mano de obra</b>				<b>7.14</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.36
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.36</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	1.67
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>1.67</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	1.29
<b>utilidades</b>				<b>1.29</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	0.61
<b>total de impuestos</b>				<b>0.61</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>20.32</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -HOR - 044
DESCRIPCION DEL ITEM	HORMIGON PREMEZCLADO SIMPLE H21
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
clavos	kg	0.20	9.74	1.95
madera para construccion (3 usos)	P2	8.33	5.00	41.65
Hº premezclado H21 + 21	m3	1.05	830.00	871.50
<b>total materiales</b>				<b>915.10</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	1	20.12	20.12
ayudante	hrs	1	14.71	14.71
encofrador	hrs	5.6	19.98	111.89
beneficio social % mano de obra			71.18%	104.43
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	37.52
<b>total de mano de obra</b>				<b>288.67</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	14.43
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>14.43</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	121.82
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>121.82</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	93.80
<b>utilidades</b>				<b>93.80</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	44.31
<b>total de impuestos</b>				<b>44.31</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>1478.13</b>

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -HOR - 095
DESCRIPCION DEL ITEM	H°C° CON 70% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF.: 1:3:4
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
arena corriente	m3	0.18	110.00	19.47
cemento	kg	82.58	0.87	71.85
grava comun	m3	0.24	90.00	21.24
pedra bruta	m3	0.73	115.00	83.72
<b>total materiales</b>				<b>196.28</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	6	20.12	120.72
ayudante	hrs	6.5	14.71	95.62
beneficio social % mano de obra			71.18%	153.99
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	55.33
<b>total de mano de obra</b>				<b>425.65</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
mezcladora de hormigon	hrs	0.4	17.5	7.000
herramientas % de la mano de obra			5.00%	21.28
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>28.28</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	65.02
<b>total gastos gra. Y administrativos</b>				<b>65.02</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	50.07
<b>utilidades</b>				<b>50.07</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	23.65
<b>total de impuestos</b>				<b>23.65</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>788.94</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -SIL - 005
DESCRIPCION DEL ITEM	PROV. Y COLOC. SILLARES TIPO A H =0,3 m
UNIDAD	M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
arena corriente	m3	0.01	110.00	1.10
cemento	kg	6.67	0.87	5.80
sillar tipo a 30x40x60	pza	1.00	90.00	90.00
<b>total materiales</b>				<b>96.90</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	0.8	20.12	16.10
ayudante	hrs	1	14.71	14.71
beneficio social % mano de obra			71.18%	21.93
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	7.88
<b>total de mano de obra</b>				<b>60.61</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	3.03
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>3.03</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	16.05
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>16.05</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	12.36
<b>utilidades</b>				<b>12.36</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	5.84
<b>total de impuestos</b>				<b>5.84</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>194.80</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -MAM - 003
DESCRIPCION DEL ITEM	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CORTADA TIPO A MORT 1:4
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
arena corriente	m3	0.44	110.00	48.86
cemento	kg	155.47	0.87	135.26
Piedra cortada	pza	75.00	8.50	637.50
<b>total materiales</b>				<b>821.62</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	5	20.12	100.60
ayudante	hrs	6.9	14.71	101.50
beneficio social % mano de obra			71.18%	143.85
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	51.69
<b>total de mano de obra</b>				<b>397.64</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
mezcladora de hormigon	hrs	0.1	17.5	1.750
herramientas % de la mano de obra			5.00%	19.88
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>21.63</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	124.09
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>124.09</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	95.55
<b>utilidades</b>				<b>95.55</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	45.13
<b>total de impuestos</b>				<b>45.13</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>1505.66</b>



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -HOR- 148
DESCRIPCION DEL ITEM	H°S° fck =210 kg/cm2 (incluye encofrado y colocado
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
cemento	kg	384.68	0.87	334.67
clavos	kg	0.29	9.74	2.78
madera para construccion (3 usos)	p2	33.29	5.00	166.47
grava chancada 3/4"	m3	0.44	100.00	43.80
arena N°4	m3	0.69	110.00	75.68
<b>total materiales</b>				<b>623.40</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	5	20.12	100.60
albañil de segunda	hrs	4	17.08	68.32
ayudante	hrs	15	14.71	220.65
encofrado	hrs	5	19.98	99.90
beneficio social % mano de obra			71.18%	348.40
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	125.18
<b>total de mano de obra</b>				<b>963.05</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
mezcladora de hormigon	hrs	0.75	17.5	13.125
vibradora de concreto 35 mm de agua hrs		0.5	13.75	6.875
herramientas % de la mano de obra			5.00%	48.15
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>68.15</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	165.46
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>165.46</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	127.40
<b>utilidades</b>				<b>127.40</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	60.18
<b>total de impuestos</b>				<b>60.18</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>2007.65</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -PAS - 008
DESCRIPCION DEL ITEM	PASAMANOS DE 5/8" PARA CANALIZACION
UNIDAD	M

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
acero corrugado	kg	2.05	8.23	16.88
electrodo 6013 2,5	kg	0.01	26.00	0.18
pintura anticorrosiva (fasfato de zinc)	gal	0.01	173.44	1.51
<b>total materiales</b>				<b>18.58</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
albañil de primera	hrs	0.25	20.12	5.03
ayudante	hrs	0.25	14.71	3.68
soldador	hrs	0.25	25.66	6.42
beneficio social % mano de obra			71.18%	10.76
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	3.87
<b>total de mano de obra</b>				<b>29.75</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	1.49
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>1.49</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	4.98
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>4.98</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	3.84
<b>utilidades</b>				<b>3.84</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	1.81
<b>total de impuestos</b>				<b>1.81</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>60.45</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -BBC - 005
DESCRIPCION DEL ITEM	PORV. Y COL. BARBACANAS PVC DE 2" C-9
UNIDAD	M

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
tuberia PVC 2" C-9	kg	1.00	18.30	18.30
<b>total materiales</b>				<b>18.30</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	0.11	14.71	1.62
beneficio social % mano de obra			71.18%	1.15
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.41
<b>total de mano de obra</b>				<b>3.18</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.16
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.16</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	2.16
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>2.16</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	1.67
<b>utilidades</b>				<b>1.67</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	0.79
<b>total de impuestos</b>				<b>0.79</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>26.26</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -REL - 045
DESCRIPCION DEL ITEM	RELLENO Y COMPACTADO CON EQUIPO COMPACTADOR (S/PROV DEMATERALES)
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
total materiales				0.00
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	1	14.71	14.71
beneficio social % mano de obra			71.18%	10.47
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	3.76
total de mano de obra				28.94
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
Compactador vibratorio manual	hrs	0.4	56.25	22.500
herramientas % de la mano de obra			5.00%	1.45
total equipo y maquinaria				23.95
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	5.29
total gastos gral. Y administrativos				5.29
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	4.07
utilidades				4.07
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	1.92
total de impuestos				1.92
Total precio unitario				64.17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -REL - 012
DESCRIPCION DEL ITEM	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (S/PROV DE MATERALES)
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
tierra comun	m3	1.15	40	46
<b>total materiales</b>				<b>46.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	1	14.71	14.71
beneficio social % mano de obra			71.18%	10.47
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	3.76
<b>total de mano de obra</b>				<b>28.94</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
Compactador vibratorio manual	hrs	0.4	56.25	22.500
herramientas % de la mano de obra			5.00%	1.45
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>23.95</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	9.89
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>9.89</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	7.61
<b>utilidades</b>				<b>7.61</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	3.60
<b>total de impuestos</b>				<b>3.60</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>119.99</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -ENS - 012
DESCRIPCION DEL ITEM	ENSAYO DE SUELOS SPT (CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO)
UNIDAD	ENSAYO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
ensayo de capacidad portante del sue	ensayo	1	250	250
<b>total materiales</b>				<b>250.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.00
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.00
<b>total de mano de obra</b>				<b>0.00</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
camioneta	hrs	0.625	50	31.250
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.00
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>31.25</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	28.13
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>28.13</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	21.66
<b>utilidades</b>				<b>21.66</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	10.23
<b>total de impuestos</b>				<b>10.23</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>341.26</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -ENS - 008
DESCRIPCION DEL ITEM	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS, SISTEMA UNIFICADO
UNIDAD	Ensayo

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
ensayo de clasificacion de suelo	ensayo	1	149	149
<b>total materiales</b>				<b>149.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.00
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.00
<b>total de mano de obra</b>				<b>0.00</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
camioneta	hrs	0.625	50	31.250
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.00
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>31.25</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	18.03
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>18.03</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	13.88
<b>utilidades</b>				<b>13.88</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	6.56
<b>total de impuestos</b>				<b>6.56</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>218.71</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -ENS - 003
DESCRIPCION DEL ITEM	ENSAYO DE CORTE DIRECTO PARA SUELOS
UNIDAD	ENSAYO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
ensayo de corte directo para suelos	ensayo	1	414	414
<b>total materiales</b>				<b>414.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.00
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.00
<b>total de mano de obra</b>				<b>0.00</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
camioneta	hrs	0.625	50	31.250
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.00
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>31.25</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	44.53
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>44.53</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	34.28
<b>utilidades</b>				<b>34.28</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	16.19
<b>total de impuestos</b>				<b>16.19</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>540.25</b>



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -LIM- 012
DESCRIPCION DEL ITEM	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS
UNIDAD	M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
total materiales				0.00
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	2.2	14.71	32.36
beneficio social % mano de obra			71.18%	23.04
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	8.28
total de mano de obra				63.67
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
camion volqueta	hrs	0.1	106	10.600
herramientas % de la mano de obra			5.00%	3.18
total equipo y maquinaria				13.78
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	7.75
total gastos gral. Y administrativos				7.75
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	5.96
utilidades				5.96
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	2.82
total de impuestos				2.82
Total precio unitario				93.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -AMB - 021
DESCRIPCION DEL ITEM	MEDICION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS
UNIDAD	PTO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
puntal rollizo de 2,5"	pza	1	14	14
<b>total materiales</b>				<b>14.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
especialista medioambiental	hrs	4.00	30.91	123.64
beneficio social % mano de obra			71.18%	88.01
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	31.62
<b>total de mano de obra</b>				<b>243.27</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
monitor de alto volumen	hrs	24	17.25	414.000
herramientas % de la mano de obra			5.00%	12.16
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>426.16</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	68.34
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>68.34</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	52.62
<b>utilidades</b>				<b>52.62</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	24.86
<b>total de impuestos</b>				<b>24.86</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>829.25</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -AMB - 019
DESCRIPCION DEL ITEMUNIDAD	MEDICION DE GASES DE COMBUSTION
UNIDAD	PTO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
1. MATERIALES				
total materiales				0.00
2. MANO DE OBRA				
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.00
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.00
total de mano de obra				0.00
3. EQUIPO Y MAQUINARIA				
equipo de medicion de gases CO SO2				
en el ambiente	hrs	1	424.2	424.200
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.00
total equipo y maquinaria				424.20
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	42.42
total gastos gral. Y administrativos				42.42
5. UTILIDAD				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	32.66
utilidades				32.66
6. IMPUESTOS				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	15.43
total de impuestos				15.43
Total precio unitario				514.71

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -AMB - 022
DESCRIPCION DEL ITEMUNIDAD	MEDICION ACUSTICA
UNIDAD	PTO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
total materiales				0.00
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
especialista medioambiental	hrs	4.00	30.91	123.64
beneficio social % mano de obra			71.18%	88.01
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	31.62
total de mano de obra				243.27
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
sonometro	hrs	4	65	260.000
herramientas % de la mano de obra			5.00%	12.16
total equipo y maquinaria				272.16
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	51.54
total gastos gral. Y administrativos				51.54
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	39.69
utilidades				39.69
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	18.75
total de impuestos				18.75
Total precio unitario				625.41

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -JAR - 033
DESCRIPCION DEL ITEM	PLANTADO ESPECIE FORESTAL (ALTURA 50-70 CM) CON PREPARACION DE SUELO
UNIDAD	Pza

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
estiercol de ovino	m3	0.08	290.00	23.20
tierra negra	m3	0.08	400.00	32.00
tierra seleccionada	m3	0.08	100.00	8.00
queñua (altura 50-70 cm)	pza	1.00	18.00	18.00
<b>total materiales</b>				<b>81.20</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	1.15	14.71	16.92
jardinero	hrs	1.15	12.25	14.09
beneficio social % mano de obra			71.18%	22.07
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	7.93
<b>total de mano de obra</b>				<b>61.00</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	3.05
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>3.05</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	14.53
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>14.53</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	11.18
<b>utilidades</b>				<b>11.18</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	5.28
<b>total de impuestos</b>				<b>5.28</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>176.24</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -JAR - 017
DESCRIPCION DEL ITEM	PLANTADO ESPECIE ARBUSTIVA MEDIANA (H=0,5m - 0,8m)
UNIDAD	Pza.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
planta arbustiva mediana	pza	1.00	5.00	5.00
<b>total materiales</b>				<b>5.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
jardinero	hrs	0.04	12.25	0.49
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.35
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.13
<b>total de mano de obra</b>				<b>0.96</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.05
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.05</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	0.60
<b>total gastos gra. Y administrativos</b>				<b>0.60</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	0.46
<b>utilidades</b>				<b>0.46</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	0.22
<b>total de impuestos</b>				<b>0.22</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>7.30</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO	GM- O -AMB-023
DESCRIPCION DEL ITEM	HUMEDICIMIENTO DE SUELO CON MANGUERA INCLUYE PROVISION DE AGUA
UNIDAD	M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
agua	m3	0.03	3.50	0.10
<b>total materiales</b>				<b>0.10</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
ayudante	hrs	0.002	14.71	0.03
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.02
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.01
<b>total de mano de obra</b>				<b>0.06</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.00
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.00</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	0.02
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>0.02</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	0.01
<b>utilidades</b>				<b>0.01</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	0.01
<b>total de impuestos</b>				<b>0.01</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>0.19</b>

ANALISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS

CODIGO	GM- O -ENS-0,21
DESCRIPCION DEL ITEM	ENSAYO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PARA OBRAS HIDRAULIZAS PROXIMAS A BOTADEROS DE RESIDUOS SOLIDOS
UNIDAD	ENSAYO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO Bs	COTO TOTAL Bs
<b>1. MATERIALES</b>				
ensayo de muestra simple; ph, conductividad electrica, CO, netales pesados, (pb, cr, cu,hg)	ensayo	1.00	1365.00	1365.00
<b>total materiales</b>				<b>1365.00</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>				
beneficio social % mano de obra			71.18%	0.00
impuestos al valor agregado % mano de obra + cargas sociales			14.94%	0.00
<b>total de mano de obra</b>				<b>0.00</b>
<b>3. EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
herramientas % de la mano de obra			5.00%	0.00
<b>total equipo y maquinaria</b>				<b>0.00</b>
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
gastos generales % de 1+2+3			10.00%	136.50
<b>total gastos gral. Y administrativos</b>				<b>136.50</b>
<b>5. UTILIDAD</b>				
utilidad % 1+2+3+4			7.00%	105.11
<b>utilidades</b>				<b>105.11</b>
<b>6. IMPUESTOS</b>				
impuestos de transacciones % 1+2+3+4+5			3.09%	49.64
<b>total de impuestos</b>				<b>49.64</b>
<b>Total precio unitario</b>				<b>1656.25</b>