

**ANEXO B.3 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL DEPÓSITO DE DESMONTE - RELLENO
DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2- ETAPA 2**

SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL YANACOCHA

Descripción del Documento

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL DEPÓSITO DE DESMONTES – RELLENO DEL TAJOS (BACKFILL) LA QUINUA 2 - ETAPA 2



Preparado para:
Minera Yanacocha S.R.L.

Preparado por:
STANTEC PERU S.A.

Proyecto N° 60501417

Revisión	Descripción	Autor		Control de calidad		Revisión Independiente	
A	Revisión Interna	D. Melgar	24.04.19	R. Loo	24.04.19		
B	Revisión del Cliente	D. Melgar	22.06.19	R. Loo	22.06.19		
C	Revisión del Cliente	D. Melgar	10.07.19	R. Loo	10.07.19		
0	Aprobado para Permiso Ambiental	D. Melgar	18.09.19	R. Loo	18.09.19		

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVO Y/O JUSTIFICACIÓN	1
3	DESCRIPCIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTE	2
3.1	MATERIAL A DEPOSITAR.....	5
3.1.1	<i>Fuentes de material a depositar</i>	5
3.1.2	<i>Caracterización geoquímica del material a depositar</i>	6
3.1.2.1	<i>Desmonte proveniente del Tajo La Quinua Sur</i>	6
3.1.2.2	<i>Desmonte proveniente del Tajo La Quinua 3 (Tapado Oeste)</i>	6
3.1.2.3	<i>Desmonte proveniente del Tajo Yanacocha Layback</i>	8
3.1.2.4	<i>Desmonte proveniente del Tajo Yanacocha Etapa 2</i>	9
3.2	DISEÑO DE ACCESOS	11
3.3	DISEÑO DEL DEPÓSITO DE DESMONTE.....	12
3.4	PLAN DE DESCARGA	12
3.4.1	<i>Preparación</i>	12
3.4.2	<i>Descarga</i>	12
3.4.3	<i>Medidas de manejo ambiental</i>	20
3.4.3.1	<i>Medidas de control de erosión eólica y de control de sedimentos</i>	20
3.4.3.2	<i>Medidas para evitar el arrastre de sedimentos hacia los cursos de agua</i>	21
3.4.3.3	<i>Manejo de desmonte PAG y NPAG</i>	21
3.5	INTERACCIÓN ENTRE COMPONENTES Y RECONFIGURACIÓN.....	22
3.5.1	<i>Interacción con el depósito de Relaves La Quinua</i>	23
3.5.2	<i>Interacción con el Tajo Tapado Oeste</i>	24
3.5.3	<i>Interacción con la Planta de Procesos La Quinua</i>	24
4	GEOTECNIA	24
5	INFRAESTRUCTURA	25
5.1	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	25
5.2	DIQUE PARA EL DEPÓSITO DE RELAVES LA QUINUA	26
5.3	CONTRAFUERTE DE ESTABILIDAD	26
5.4	PILA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MINERAL	28
6	MANEJO DE AGUA	29
7	EQUIPOS Y MAQUINARIAS	30
7.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	30
7.2	ETAPA DE OPERACIÓN	31
8	CIERRE CONCEPTUAL	31
9	CRONOGRAMA	31



**DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117**

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1	Número de muestras e identificación de compósitos de muestras de Yanacocha Etapa 2	9
Tabla 3-2	Significado de las abreviaturas de la litología y alteración	10
Tabla 3-3	Descripción de los compósitos de WRC para Yanacocha Etapa 2	10
Tabla 3-4	Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua Etapa 2 - Aprobado	13
Tabla 3-5	Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua Etapa 2 - Propuesto	14
Tabla 4-1	Resultados del análisis de estabilidad por equilibrio límite	24
Tabla 4-2	Resultados de análisis por deformaciones (Bray & Travesour)	25
Tabla 6-1	Puntos de descarga de efluentes de la UM Yanacocha	30
Tabla 7-1	Requerimiento de equipos y maquinaria – Etapa de construcción	30
Tabla 7-2	Requerimiento de equipos y maquinaria – Etapa de operación	31
Tabla 9-1	Cronograma general	32



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP Nº 231117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1	Ubicación del Relleno La Quinua Etapa 2	1
Figura 3-1	Ubicación hidrográfica del relleno La Quinua Etapa 2	2
Figura 3-2	Topografía actual del relleno La Quinua Etapa 2 – Vista en Planta	3
Figura 3-3	Configuración aprobada del Relleno La Quinua Etapa 2 – Vista en Planta	4
Figura 3-4	Configuración propuesta y aprobada del Relleno La Quinua Etapa 2 – Vista en Planta	4
Figura 3-5	Configuración propuesta del Relleno La Quinua Etapa 2 – Vista en Planta	5
Figura 3-6	Configuración actual, aprobada y propuesta del Relleno La Quinua Etapa 2 – Corte 1	5
Figura 3-7	Resultados de la clasificación NCV para muestras de desmonte	6
Figura 3-8	Histograma de la clasificación NCV para muestras de desmonte	7
Figura 3-9	Histograma por alteraciones geológicas de las muestras de desmonte	7
Figura 3-10	Histograma NCV para las muestras de desmonte con alteración SM	8
Figura 3-11	Resultados de la clasificación NCV para muestras de desmonte	8
Figura 3-12	Histograma de la clasificación NCV para muestras de desmonte	9
Figura 3-13	Sección típica del acceso para flota mayor	12
Figura 3-14	Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua Etapa 2	15
Figura 3-15	Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua Etapa 2 - PAG y NPAG	15
Figura 3-15	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2020 – Vista en planta	16
Figura 3-16	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2021 – Vista en planta	16

Figura 3-17	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2022 – Vista en planta	17
Figura 3-18	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2023 al 2025 – Vista en planta	17
Figura 3-19	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2026 – Vista en planta	18
Figura 3-20	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2027 – Vista en planta	18
Figura 3-21	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2028 al 2032 – Vista en planta	19
Figura 3-22	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2037 – Vista en planta	19
Figura 3-23	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 propuesto – Año 2040 – Vista en planta	20
Figura 3-24	Plan de descarga del Relleno La Quinua Etapa 2 – Corte 1	20
Figura 3-25	Encapsulamiento de desmonte PAG.....	21
Figura 3-26	Relleno La Quinua Etapa 2 e interacción con componentes – Vista en planta.....	22
Figura 3-27	Relleno La Quinua Etapa 2 e interacción con componentes – Vista en sección	22
Figura 3-28	Arreglo general del Depósito de Relaves La Quinua.....	23
Figura 5-1	Sección típica del Dique para el Depósito de Relaves La Quinua.....	26
Figura 5-1	Arreglo general del contrafuerte de estabilidad	27
Figura 5-2	Pila de almacenamiento temporal de mineral	28

PLANOS

PL-LQ2BCKE2-001	Topografía Actual del Relleno La Quinua – Planta
PL-LQ2BCKE2-002	Configuración Aprobada del Relleno La Quinua - Planta
PL-LQ2BCKE2-003	Configuración Aprobada y Propuesta del Relleno La Quinua – Planta
PL-LQ2BCKE2-004	Configuración Actual, Aprobada y Propuesta del Relleno La Quinua – Corte 1
PL-LQ2BCKE2-005	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2020 – Planta
PL-LQ2BCKE2-006	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2021 – Planta
PL-LQ2BCKE2-007	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2022 – Planta
PL-LQ2BCKE2-008	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2025 – Planta
PL-LQ2BCKE2-009	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2026 – Planta
PL-LQ2BCKE2-010	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2027 – Planta
PL-LQ2BCKE2-011	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2032 – Planta
PL-LQ2BCKE2-012	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2037 – Planta
PL-LQ2BCKE2-013	Plan de Descarga del Relleno La Quinua - Año 2040 – Planta
PL-LQ2BCKE2-014	Plan de Descarga del Relleno La Quinua – Corte 1



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

- PL-LQ2BCKE2-015 Relleno La Quinua Propuesto e Interacción con Componentes – Planta
- PL-LQ2BCKE2-016 Relleno La Quinua Propuesto e Interacción con Componentes – Corte 1

ANEXOS

- Anexo 1 Sistema de Drenaje
- Anexo 2 Evaluación Geotécnica

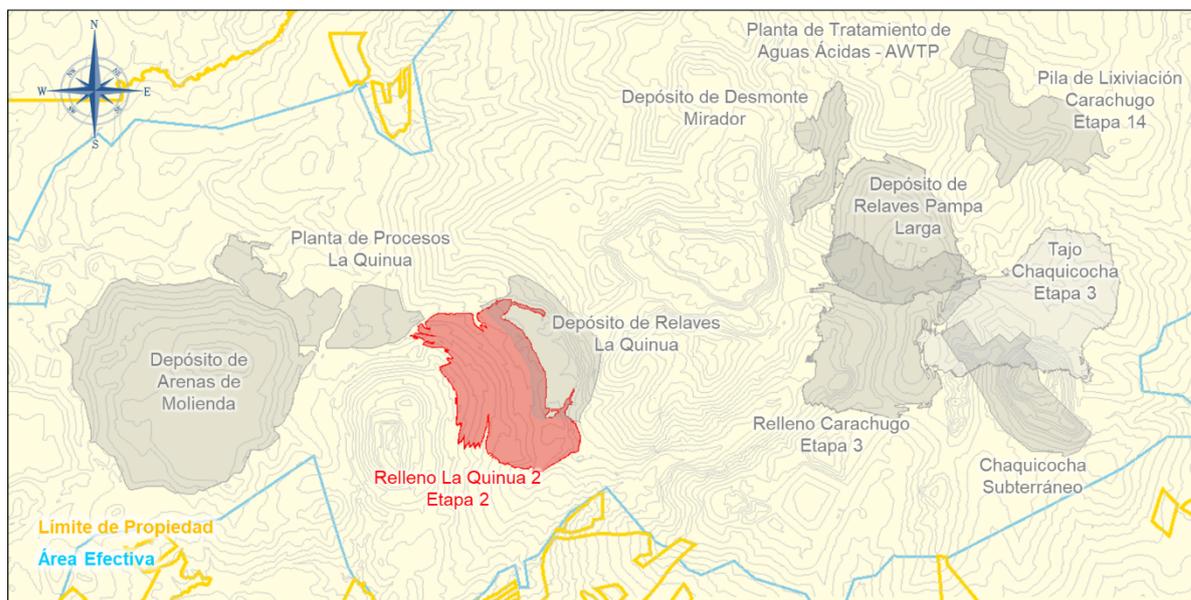


DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

1 INTRODUCCIÓN

Minera Yanacocha S.R.L. (UM Yanacocha) encargó a Stantec Perú S.A. (STANTEC), realizar una Memoria Descriptiva del componente denominado Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 (Relleno La Quinua) para ser presentado en la Segunda Modificatoria del Estudio de Impacto Ambiental Yanacocha (II MEIA). Ver Figura 1-1.

Figura 1-1 Ubicación del Relleno La Quinua



El presente documento describe y cumple con los términos de referencia solicitados por las entidades del estado peruano para su respectiva evaluación. Dichos datos servirán de base para la elaboración de la Descripción del Proyecto que formará parte de la II MEIA.

2 OBJETIVO Y/O JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal para el presente componente Relleno La Quinua en la II MEIA, es proponer la reconfiguración del diseño aprobado, el cual conlleva a la modificación de la huella aprobada, la cual se verá reducida en área; sin embargo, incrementará su capacidad adicional de acuerdo con lo aprobado en la I MEIA entre los años 2020 al 2040; por consiguiente, variaciones en los tonelajes de descarga anual.

Es importante aclarar que en la I MEIA se aprobó una capacidad adicional de 138.14 Mt para una vida útil de 24 años (entre los años 2017 al 2040). Asimismo, de acuerdo con el plan de descarga aprobado, entre los años 2020 al 2040, se descargarían un total de 40.5 Mt de desmonte.

De acuerdo con lo señalado líneas arriba, también se propone un incremento de la capacidad de llenado a 68,88 Mt entre los años 2020 al 2040 (adicional de 28.38 Mt con respecto a los 40.5 Mt aprobados). Esto se logrará optimizando el diseño aprobado y el aumento de más niveles de llenado en el sector sureste.

Esta reconfiguración se propone debido a que un nuevo componente (Depósito de Relaves La Quinua) que forma parte del alcance de la II MEIA, se ubicará sobre el lado noreste del depósito aprobado en la I MEIA.

Por otro lado, el relleno seguirá recibiendo desmontes del Tajo La Quinua Sur, Tajo La Quinua 3 (Tapado Oeste), Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback) y Tajo Yanacocha Etapa 2 (Verde).

Es importante señalar que el relleno se encuentra sobre áreas aprobadas en IGA previos y/o que ya han sido intervenidas por el desarrollo de las actuales operaciones de la UM Yanacocha y, en consecuencia, no se espera disturbar áreas nuevas o áreas no influenciadas previamente por las actividades mineras.

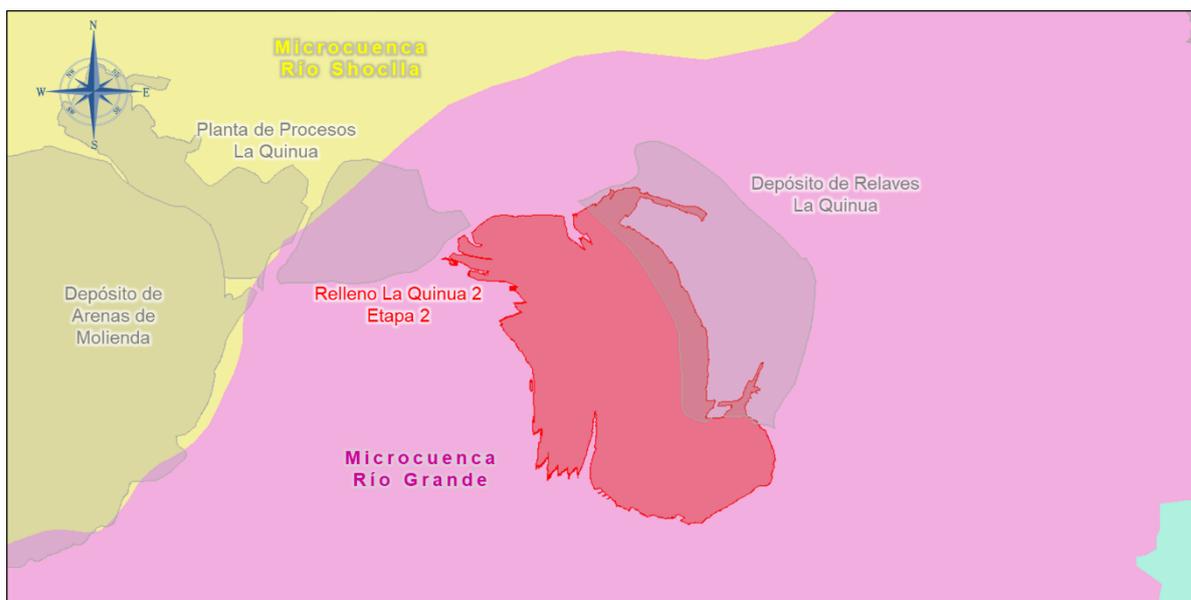
Así mismo, la presentación de este componente se justifica debido a que la ley, específicamente en el Artículo 130 de la Resolución Ministerial 040-2014-EM, estipula que todos los cambios, variaciones o ampliaciones de los proyectos o unidades mineras, que pudiesen generar nuevos o mayores impactos ambientales y/o sociales deben elaborar y presentar un estudio o modificatoria de su estudio de impacto ambiental.

3 DESCRIPCIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTES

El Relleno La Quinua corresponde a la modificación de un componente existente ya desarrollado como parte de las operaciones de la UM Yanacocha. Se ubica dentro del área de la propiedad de la UM Yanacocha y del área efectiva aprobada en la I MEIA, específicamente al norte del Tajo la Quinua Sur, al suroeste de la Pila de Lixiviación Yanacocha y al este de la actual Planta de Procesos La Quinua, siendo sus coordenadas aproximadas de ubicación UTM (WGS 84, Zona 17S) 772,377 E y 9,225,699 N (centroide aproximado).

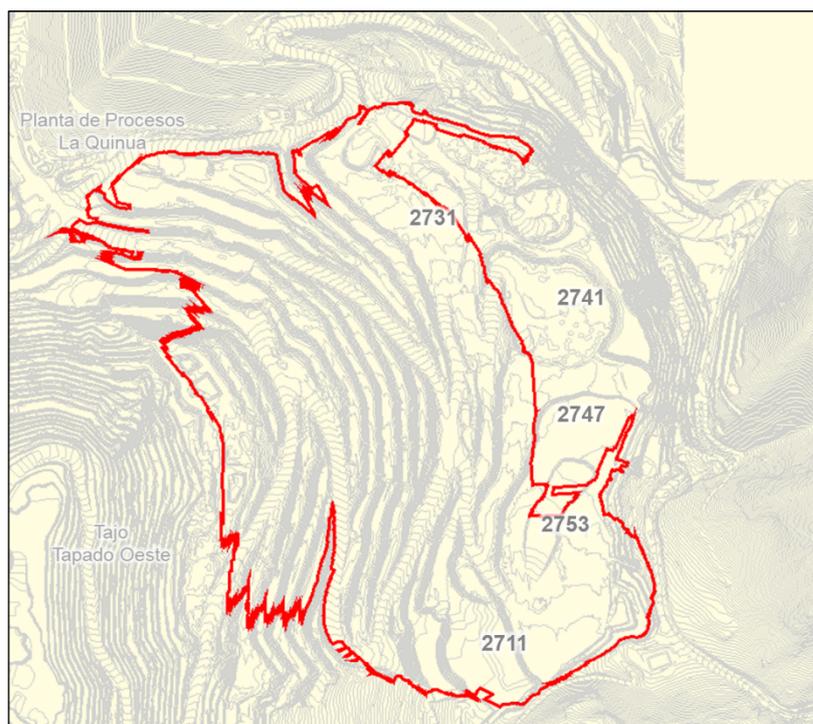
Hidrográficamente, la huella del componente propuesto se ubica en la parte alta de la microcuenca de Río Grande, en la cuenca regional de Río Crisnejas (Ver Figura 3-1).

Figura 3-1 Ubicación hidrográfica del relleno La Quinua



Actualmente, el depósito de desmonte ocupa un área aproximada de 235.42 ha y presenta un almacenamiento aproximado de 387.1 Mt de material de desmonte (a diciembre del 2018, de acuerdo con los reportes anuales que se realizan al MINEM) en base a los IGAs aprobados. A la fecha se viene efectuando la disposición de desmonte dentro de la huella aprobada del Relleno La Quinua. Ver la Figura 3-2 respecto al estado actual del Relleno La Quinua.

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP Nº 231117**

Figura 3-2 Topografía actual del relleno La Quinua – Vista en Planta



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

En la I MEIA aprobada, el Relleno La Quinua considera recibir desmonte del Tajo La Quinua Sur, Tajo La Quinua 3 (Tajo Tapado Oeste), Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback) y Tajo Yanacocha Etapa 2 (Verde), con la finalidad de alcanzar una capacidad de almacenamiento, entre el año 2020 y 2040, de 40.532 Mt. Cabe señalar, que durante el año 2019 se continuará descargando material en base a los IGA vigentes (SYO3 y I MEIA YA). Asimismo, de acuerdo con lo aprobado, el Relleno La Quinua ocuparía una extensión total de 255.87 ha. Ver Tabla 3-4.

En la presente II MEIA se propone recibir desmonte del Tajo La Quinua Sur, Tajo La Quinua 3 (Tajo Tapado Oeste), Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback) y Tajo Yanacocha Etapa 2 (Verde). Además del desmonte generado debido a las actividades de construcción del Depósito de Relaves La Quinua y la Planta de Procesos La Quinua. Con la nueva configuración propuesta, el depósito alcanzará una capacidad de almacenamiento, entre los años 2020 y 2040, de 68.886 Mt y una extensión total de 171.71 ha. Esta nueva configuración modifica el diseño hacia el oeste y sur con disposición de desmonte adicionales sin salir de la huella aprobada. Ver Tabla 3-5.

Es importante señalar que la huella propuesta se encuentra sobre áreas aprobadas en IGA previos y/o que ya han sido intervenidas por el desarrollo de las actuales operaciones de la UM Yanacocha y, en consecuencia, no se espera disturbar áreas nuevas o áreas no influenciadas previamente por las actividades mineras.

Por otro lado, la configuración propuesta considera una pila de almacenamiento temporal para recibir mineral de alta ley, el cual servirá de insumo para la Planta Procesos La Quinua. Esta pila temporal se ubicará en el lado noroeste de la nueva configuración del Relleno La Quinua. La configuración también considera la colocación de un contrafuerte de estabilidad (*buttress*), el cual dará soporte al Relleno y al depósito de relaves La Quinua ubicado aguas arriba.

Desde la Figura 3-3 hasta la Figura 3-6 se muestra la configuración final aprobada y propuesta del Relleno La Quinua.

Figura 3-3 Configuración aprobada del Relleno La Quinua – Vista en planta

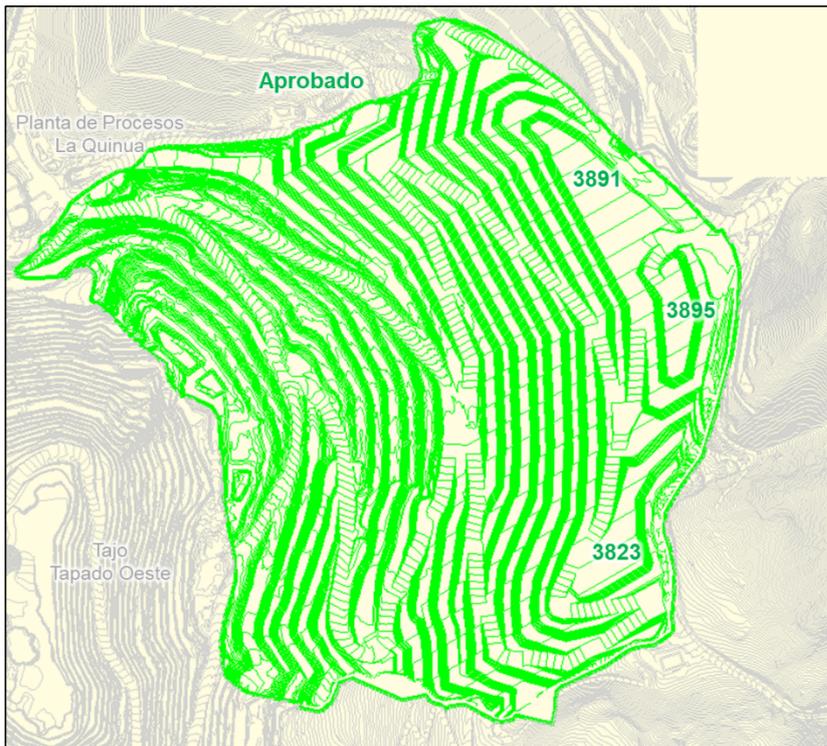
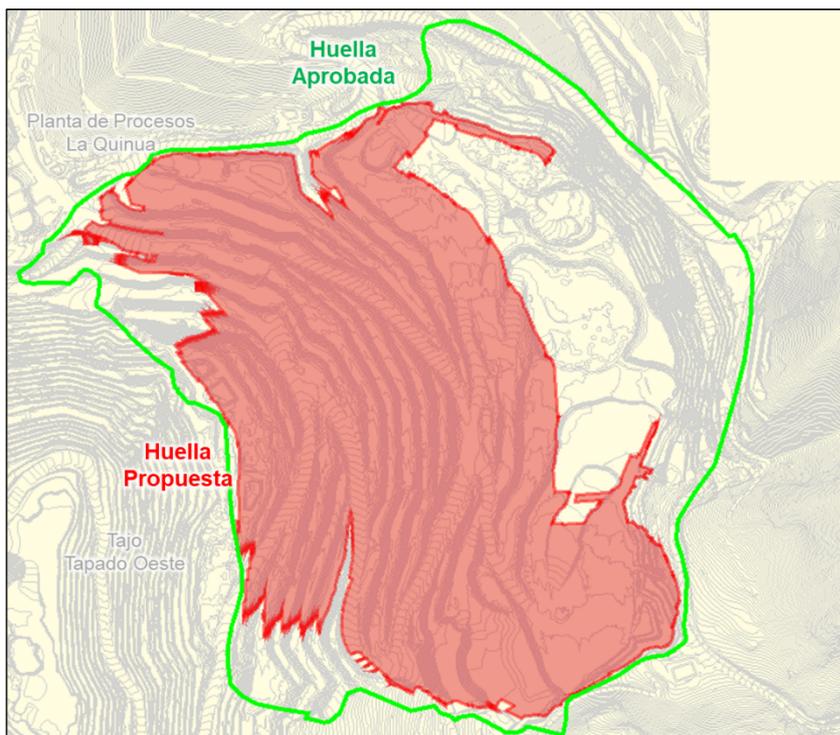


Figura 3-4 Huella propuesta y aprobada del Relleno La Quinua – Vista en planta



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Figura 3-5 Configuración propuesta del Relleno La Quinua – Vista en planta

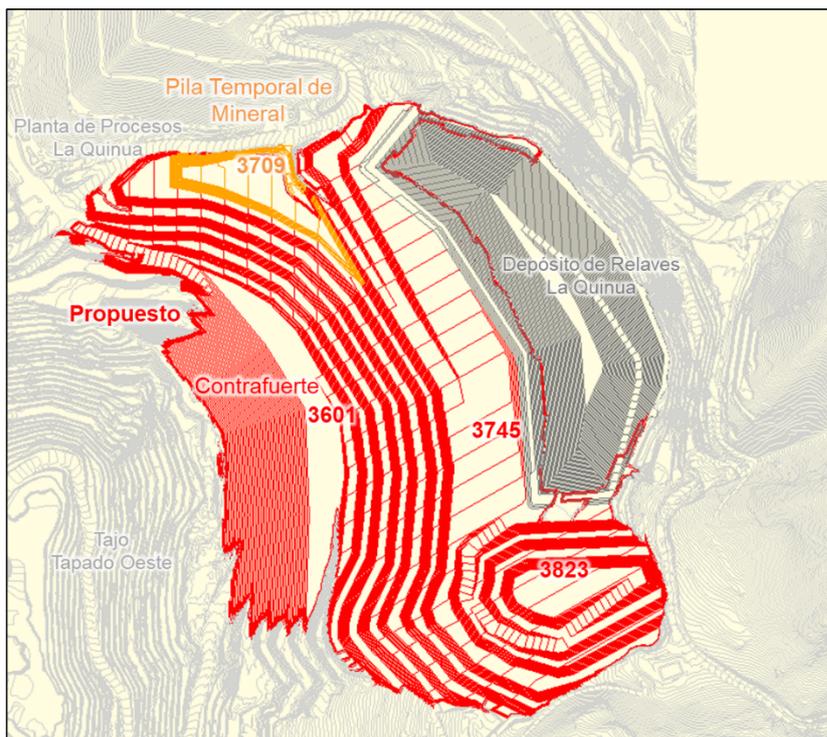
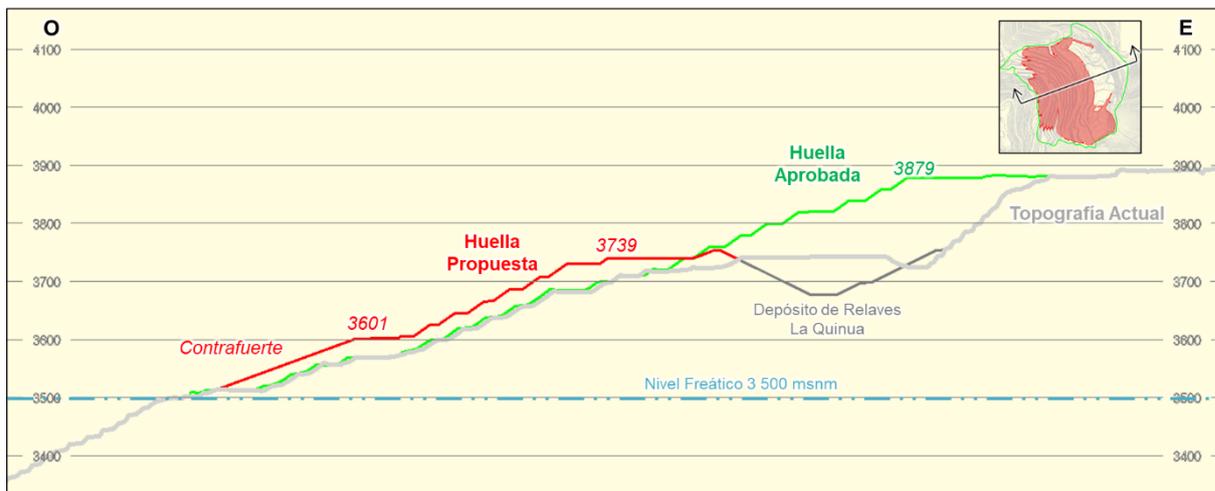


Figura 3-6 Configuración actual, aprobada y propuesta del Relleno La Quinua – Corte 1



Como se aprecia en las figuras anteriores, se construirá un contrafuerte al suroeste del Relleno La Quinua. Dicha infraestructura se describirá con mayor detalle en el capítulo 5.2. De igual manera, al este del Relleno La Quinua, se aprecia la relación con el componente denominado Depósito de Relaves la Quinua. Describiendo dicha interacción en el capítulo 3.5.1.

3.1 Material a depositar

3.1.1 Fuentes de material a depositar

De acuerdo con lo señalado anteriormente, las fuentes de desmonte serán principalmente de los siguientes tajos existentes: Tajo La Quinua Sur, el Tajo La Quinua 3 (Tapado Oeste), Tajo Yanacocha y Tajo Yanacocha Etapa 2. Asimismo, se recibirá el desmonte proveniente de la construcción de la Planta de Procesos La Quinua y el Depósito de Relaves La Quinua.

3.1.2 Caracterización geoquímica del material a depositar

3.1.2.1 Desmonte proveniente del Tajo La Quinua Sur

La caracterización geoquímica de estos desmontes fue presentada y aprobada en la Segunda Modificación del EIA Suplementario Yanacocha Oeste, aprobado el 2014 por la DGAAM del MINEM. Mayores detalles respecto a la caracterización geoquímica se presentan en la Sección 3.2.2.3 Geoquímica en el Capítulo de Línea Base.

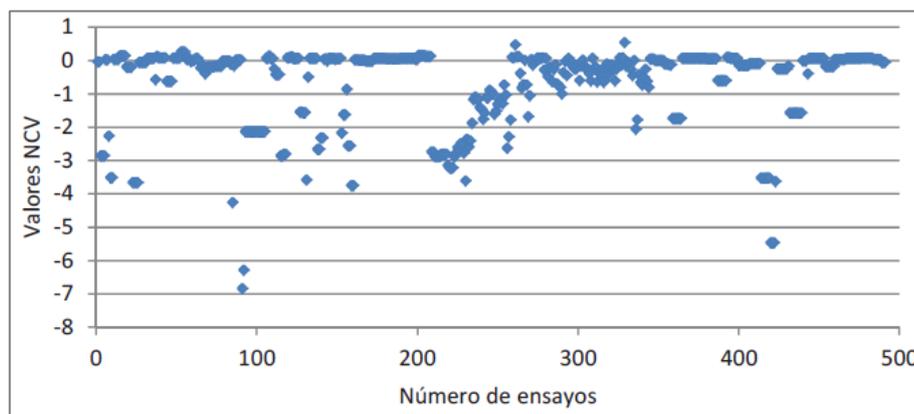
3.1.2.2 Desmonte proveniente del Tajo La Quinua 3 (Tapado Oeste)

La caracterización geoquímica de estos desmontes fue presentada y aprobada en la Tercera Modificación del EIA Suplementario Yanacocha Oeste, aprobado el 2013 por la DGAAM del MINEM. Mayores detalles respecto a la caracterización geoquímica se presentan en la Sección 3.2.2.3 Geoquímica, en el Capítulo de Línea Base.

Se realizaron 491 ensayos de NCV cuyas muestras fueron tomadas de 61 taladros perforados, los cuales cubren el área del depósito tanto en extensión como en profundidad.

De acuerdo a la clasificación de NCV el desmonte en general tiene predominancia a ser un material de comportamiento entre inerte a neutral a ácido. La siguiente figura, *Resultados de la Clasificación NCV para Muestras de Desmonte* indica los resultados de la clasificación NCV.

Figura 3-7 Resultados de la clasificación NCV para muestras de desmonte



Fuente: MYSRL

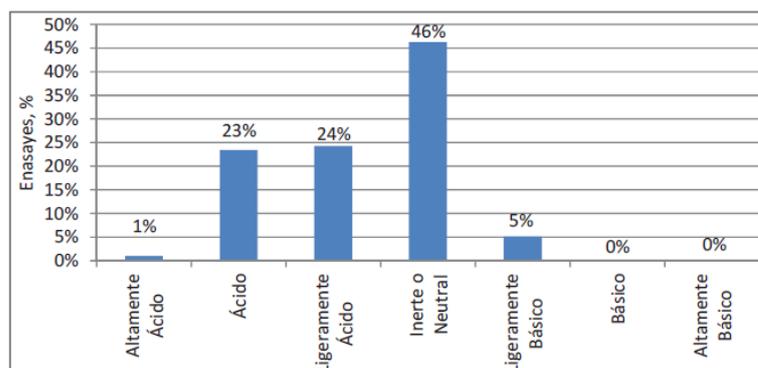
Por otro lado, en la siguiente figura *Histograma de la Clasificación NCV para Muestras de Desmonte* se muestra el histograma de clasificación NCV, el cual indica que el 46% de las muestras ensayadas tienen comportamiento Inerte o Neutral, 24% Ligeramente Ácido y 23% se clasifica como Ácido.

Esto implica que habrá generación de acidez cuando el desmonte entre en contacto con el agua meteórica, además habrá disolución de metales presentes en el material considerado como desmonte. Sin embargo, el agua de contacto proveniente del depósito de desmonte continuará con su tratamiento con el SIMA, específicamente en la planta de tratamiento de aguas ácidas AWTP La Quinua.



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

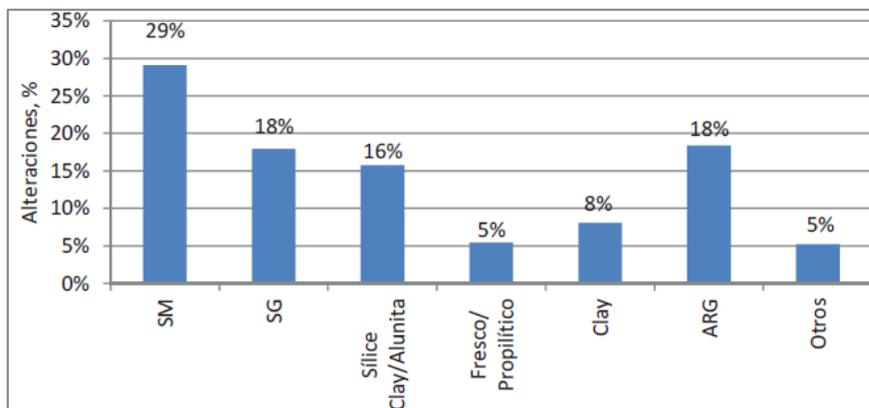
Figura 3-8 Histograma de la clasificación NCV para muestras de desmonte



Fuente: MYSRL, 2019

Cabe señalar que se determinó la alteración geológica de cada muestra, donde se aprecia que predomina la denominada Sílice Masiva (SM), la cual está compuesto por Sílice Masiva, Sílice Masiva Granular, Sílice Masiva Vuggy y Sílice Masiva Alunita, tal como se aprecia en la siguiente figura *Histograma por Alteraciones Geológicas de las Muestras de Desmonte*.

Figura 3-9 Histograma por alteraciones geológicas de las muestras de desmonte

**Notas:**

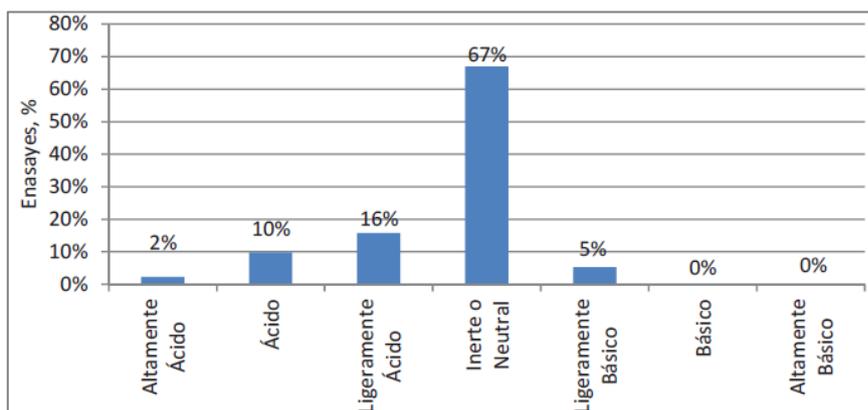
SM: Sílice Masiva (16%), Sílice Masiva Granular (7%), Sílice Masiva Vuggy (4%), Sílice Masiva Alunita (2%). **SG:** Sílice Granular (15%), Sílice Granular Compacta (3%). **Sílice Clay/Alunita:** Sílice Clay (10%), Sílice Alunita (6%). **Fresco/Propilítico:** Fresco (4%), Propilítico (1%). **ARG:** Argilico (15%), Argilico Avanzado (3%). **Otros:** Sílice Vuggy Granular, Sílice Clay, Mud Flow, LSG, INT.

Fuente: MYSRL

Adicionalmente, la siguiente figura *Histograma NCV para las Muestras de Desmonte con Alteración SM*, muestra la clasificación NCV para las muestras con la alteración predominante (SM). El cual nos indica que el 67% de las muestras ensayadas tienen comportamiento Inerte o Neutral.



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Figura 3-10 Histograma NCV para las muestras de desmonte con alteración SM

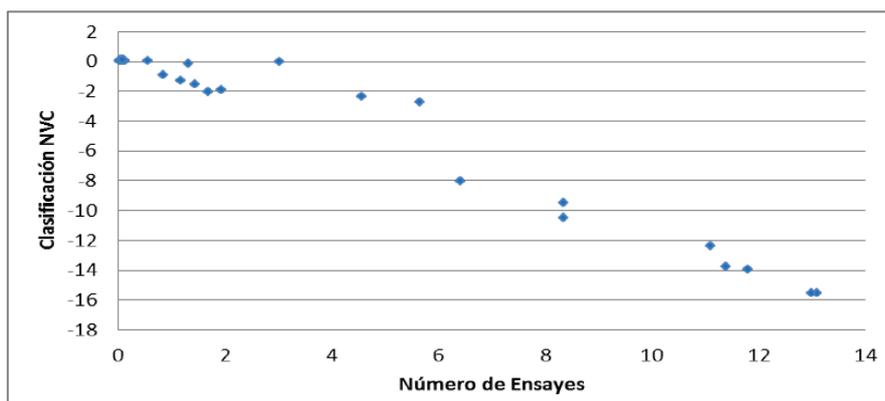
Fuente: MYSRL

3.1.2.3 Desmonte proveniente del Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback)

La caracterización geoquímica de estos desmontes fue presentada y aprobada en la Tercera Modificación del EIA Suplementario Yanacocha Oeste, aprobado el 2014 por la DGAAM del MINEM. Mayores detalles respecto a la caracterización geoquímica se presentan en la Sección 3.2.2.3 Geoquímica en el Capítulo de Línea Base.

Se realizaron 31 ensayos de NCV para muestras de desmonte tomadas de 12 taladros perforados, los cuales cubren el área del depósito tanto en extensión como en profundidad.

De acuerdo a la clasificación de NCV el desmonte en general tiene predominancia a ser un material de comportamiento entre inerte o neutral y ácido. La siguiente figura *Resultados de la Clasificación NCV para las Muestras de Desmonte* muestra los resultados de clasificación NCV para desmonte, y la figura *Histograma de la Clasificación NCV para Muestras de Desmonte*, presenta la tendencia en porcentajes los resultados de la clasificación NCV.

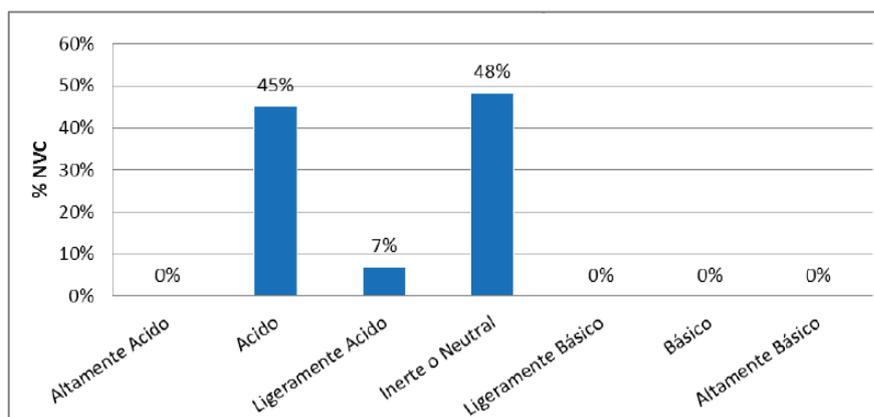
Figura 3-11 Resultados de la clasificación NCV para muestras de desmonte

Fuente: MYSRL, 2018.



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

Figura 3-12 Histograma de la clasificación NCV para muestras de desmonte



Fuente: MYSRL, 2018



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

De acuerdo con el histograma, el comportamiento del desmonte es 48% Inerte o Neutral, 7% Ligeramente ácido y 45% tiene comportamiento Ácido. Esto implica que habrá generación de acidez cuando el desmonte entre en contacto con el agua meteórica, además habrá disolución de metales presentes en el material considerado como desmonte. Sin embargo, el agua de contacto proveniente del depósito de desmonte es enviada y manejada a través del Sistema Integral de Manejo de Agua - SIMA de la UM Yanacocha. El SIMA presenta tres etapas principales: captación, tratamiento y descarga de una manera integral en toda la UM Yanacocha. En el caso de Relleno La Quinua el agua será tratada principalmente en la planta de tratamiento de aguas ácidas AWTP La Quinua. En caso ésta planta se encuentre en "stand by" o paralizada (generalmente por mantenimiento), el agua colectada podrá ser enviada a otra planta de tratamiento dentro de la UM Yanacocha.

3.1.2.4 Desmonte proveniente del Tajo Yanacocha Etapa 2

Un total de 20 compósitos representativos del desmonte del futuro tajo Yanacocha Etapa 2 fueron sometidos a las pruebas NCV, SPLP, NAG, BAPP y HCT. Para ésta última prueba, 12 de los compósitos fueron analizados por el Centro de Investigaciones Metalúrgicas "Don Alberto Benavides" y las 8 muestras restantes por el Laboratorio comercial ALS LS Perú S.A.C. Los compósitos fueron realizados a partir de mezclas de diferentes taladros, la descripción de estas mezclas se puede apreciar en la Tabla 3-1, Número de Muestras e Identificación de Compósitos de Muestras de Yanacocha Etapa 2. En esta tabla se puede observar la identificación que se le dio a cada compósito, los taladros de donde se obtuvieron, la litología, el tipo de alteración que presenta y la profundidad de donde se tomó.

Tabla 3-1 Número de muestras e identificación de compósitos de muestras de Yanacocha Etapa 2

Comp.	Identificación	Descripción*	Lit.	Alt.	Longitud
1	50229	YS-1140(50-62); YS-1160(4,7-13,6)	BXP	SM	20,9
2	50230	YS-1048(32-42)	BXPM	ARG	10
3	50231	YS-1089(84,2-86,8); YS-1125(64-72); YS-1187(118-126)	BXPM	SC	28,6
4	50232	YS-1027(80-86); YS-1027(100-110); YS-1027(110-122)	BXPM	SC	28
5	50233	YS-1111(150,5-157,95)	BXPM	SP	7,45
6	50234	YS-1111(100-107,1); YS-1111(90-100)	BXPM	SP	17,1
7	50235	YS-1112(138-148); YS-1154(190-203,5); YS-1112(123,9-130)	LA	SC	29,6
8	50236	YS-1103(160-168,45); YS-1160(30-40); YS-1160(40-50); YS-1160(50-60); YS-1140(100,7-114); YS-1140(85,4-92)	Teut	SM	58,35
9	50237	YS-1160(13,6-20); YS-1160(60-76); YS-1103(148-160); YS-1160(20-30); YS-1140(76-85,4); YS-1140(66,85-74)	Teut	SM	60,95
10	50238	YS-1093(11,7-20); YS-1132(86-94)	Teut	SM	16,3
11	50239	YS-1140(92-100,7); YS-1132(94-104,25)	Teut	SM	18,95

12	50240	YS-1105(116,8-128); YS-1105(106-116,8); YS-1105(128-142)	Tft	SC	36
13	50241	YS-1048(3,15-10); YS-1048(10-20)	Upha	SC	16,85
14	50242	YS-1132(251,55-264); YS-1132(234,2-251,55)	Upha	SP	29,8
15	50243	YS-994(143,35-147,95); YS-1162(178-191,2)	Upha	SP	17,8
16	50244	YS-994(154-160,15); YS-1162(166,75-178)	Upha	SP	17,4
17	50245	YS-1143(88-100); YS-1099(169,15-178,2); YS-1143(100-114); YS-1143(81,4-88)	Upha	SP	41,65
18	50246	YS-994(147,95-154)	Upha	SV	6,05
19	50247	YS-1153(70-82); YS-1134(238,55-248)	Ypq	SP	21,45
20	50248	YS-1155(179,1-186)	Ypq-E	SC	6,9
<p>Notas: *X(Y-Z); X=Taladro, Y=De, Z=Hasta.</p> <p>Fuente: MYSRL.</p>					

En la Tabla 3-2, *Significado de las Abreviaturas de la Litología y Alteración*, se presenta el significado de las abreviaturas para la litología y alteración utilizadas. La distinción entre muestra de mineral y muestra de material de desmonte se realizó empleando una ley de oro de 0,1 gpt (gramos por tonelada). Las muestras con una ley por debajo de dicho valor corresponden a muestras de material de desmonte, y aquellas con una ley por encima de 0.1 gpt son clasificadas como muestras de mineral.

Tabla 3-2 Significado de las abreviaturas de la litología y alteración

Litología		Alteración	
Abreviatura	Significado	Abreviatura	Significado
BXP	Brecha Freática	SM	Sílice masiva
BXPM	Brecha Freatomagmática	SC	Sílice arcillosa
LA	Secuencia andesítica basal	SP	Sílice pirofílica
Teut	Unidad Piroclástica con textura Eutaxítica	SV	Sílice vuggy
Tft	Tufo eutaxítico fino laminado a nivel local con aislados sedimentos epiclásticos y lacustrinos	ARG	Argilítica
Upha	Domos y flujos andesíticos	SG	Sílice granular
Ypq	Pórfido Yanacocha con cuarzo	SG2	Sílice granular 2
Ypq-E	Pórfido Yanacocha con cuarzo-Temprano		

Para realizar el ensayo de columnas expuestas a la intemperie (WRC) se prepararon 25 compósitos, sin embargo, diecisiete de veinticinco muestras tuvieron suficiente material para realizar pruebas en columna a la intemperie con un peso de 42 kg. Los ensayos fueron llevados a cabo por el Centro de Investigaciones Metalúrgicas "Don Alberto Benavides" de MYSRL. De las 17 columnas en las que se realizó el ensayo WRC, 14 son desmonte de sulfuros y 3 desmonte de óxidos.

Dos de las columnas se evaluaron a lo largo de 88 meses, mientras que los 15 compósitos restantes se evaluaron por 68 meses. La descripción de la muestra se presenta en la Tabla 3-3, *Descripción de los Compósitos de WRC para Yanacocha Etapa 2*.

Tabla 3-3 Descripción de los compósitos de WRC para Yanacocha Etapa 2

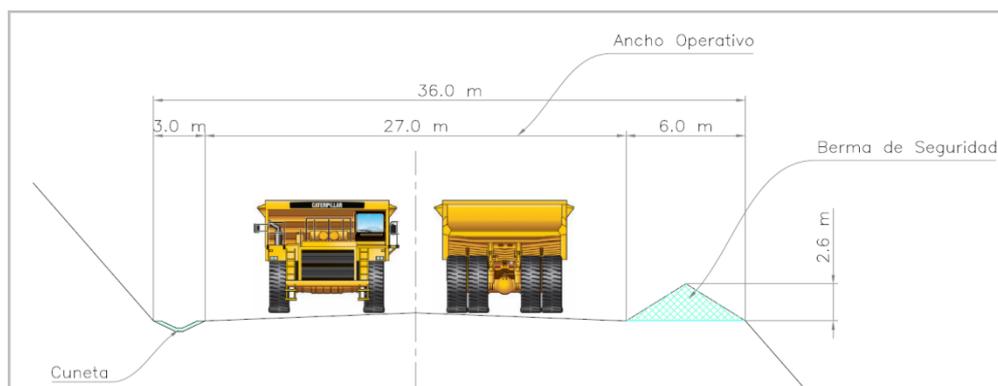
N°	Código Met	Código Geol	unidad	Malla-Peso-%								Total	
				3/4 "	1/2"	1/4"	+8M	+14M	+30M	+50M	+100M		-100M
1	13022	YV9S-W8	Peso (g)	8262.2	45597.5	20738	12655	2598.2	2771.3	1475.1	1132.4	3592.4	98822.1

N°	Código Met	Código Geol	unidad	Malla-Peso-%									Total
				3/4 "	1/2"	1/4"	+8M	+14M	+30M	+50M	+100M	-100M	
			%	8.4	46.1	21	12.8	2.6	2.8	1.5	1.1	3.6	100
2	13024	YV9S-W12	Peso (g)	12331	62263	23636	14208	2887.8	3079.6	1649.2	1281	3937	125272
			%	9.8	49.7	18.9	11.3	2.3	2.5	1.3	1	3.1	100
3	13028	YV9S-W20	Peso (g)	12338	64316.5	25444	11693	1329.9	1424.9	721.2	505.6	1176.2	118950
			%	10.4	54.1	21.4	9.8	1.1	1.2	0.6	0.4	1	100
4	13029	YV9C-W33	Peso (g)	6982.5	39149.7	15711	9794	2455.9	2791.3	1423.8	1172.8	2964.4	82445.6
			%	8.5	47.5	19.1	11.9	3	3.4	1.7	1.4	3.6	100
5	13030	YV9C-W43	Peso (g)	7054.1	41553.7	19620	13298	2956.4	3102.6	1735.5	1500.1	5333.8	96153.5
			%	7.3	43.2	20.4	13.8	3.1	3.2	1.8	1.6	5.5	100
6	13031	YV9C-W49	Peso (g)	16005	82656.5	36517	26717	6429.6	6954.9	3721	3026	7203.9	189230
			%	8.5	43.7	19.3	14.1	3.4	3.7	2	1.6	3.8	100
7	13032	YV9C-W51	Peso (g)	5735.3	26868	12376	10350	2766.2	2851.8	1361.5	869.9	2453.9	65632.1
			%	8.7	40.9	18.9	15.8	4.2	4.3	2.1	1.3	3.7	100
8	13033	YV9C-W52	Peso (g)	4392.6	24639	10878	7620	2185.6	2423.6	1109.5	840	1971.7	56060.4
			%	7.8	44	19.4	13.6	3.9	4.3	2	1.5	3.5	100
9	13034	YV9C-W 53	Peso (g)	4415.6	30932	14282	9543.4	2465.8	2536.2	1180.6	989.8	2085.2	68430.2
			%	6.5	45.2	20.9	13.9	3.6	3.7	1.7	1.4	3	100
10	13035	YV9W-W52	Peso (g)	9770	55617.5	27801	19320	4321.1	4448.8	2398	1874.5	4950.7	130501
			%	7.5	42.6	21.3	14.8	3.3	3.4	1.8	1.4	3.8	100
11	13036	YV9W-W57	Peso (g)	7845	41642	15065	9539.4	2312	2811.3	1638.6	1560.5	4443.5	86857.6
			%	9	47.9	17.3	11	2.7	3.2	1.9	1.8	5.1	100
12	13037	YV9W-W58	Peso (g)	5373.6	28075.5	11057	6559.9	1684.1	2088.9	1290.5	1043.5	3168.6	60341.6
			%	8.9	46.5	18.3	10.9	2.8	3.5	2.1	1.7	5.3	100
13	13038	YV9W-W61	Peso (g)	7263.2	37863.5	16117	10027	2393.9	2837.6	1743.4	2001.8	5422.5	85669.7
			%	8.5	44.2	18.8	11.7	2.8	3.3	2	2.3	6.3	100
14	13041	YV9S-W 22	Peso (g)	7493.3	29831	10122	6723	1529.9	1750.1	966.7	678.7	1793.7	60887.9
			%	12.3	49	16.6	11	2.5	2.9	1.6	1.1	2.9	100
15	13042	YV9N-W4	Peso (g)	4938.7	15170.4	11753	8748	2808.5	4064.8	2796.6	2317.3	5117.3	57715
			%	8.6	26.3	20.4	15.2	4.9	7	4.8	4	8.9	100
16	13044	YV9C-W22	Peso (g)	11845	33729.7	12577	7409.4	1461.7	1186.1	431.4	267.7	828.6	69736.2
			%	17	48.4	18	10.6	2.1	1.7	0.6	0.4	1.2	100
17	13046	YV9C-W32	Peso (g)	14333	23086	9325.8	5062.7	1398	1714.4	908.7	666.6	1551.8	58047.5
			%	24.7	39.8	16.1	8.7	2.4	3	1.6	1.1	2.7	100
14 Columna de desmonte de sulfuros.													
3 Columna de desmonte de óxidos.													
Fuente: MYSRL.													

3.2 Diseño de accesos

Es importante señalar que para la presente II MEIA no se ha considerado la construcción de nuevos accesos externos adicionales a los ya aprobados, para las etapas de construcción y operación para acceder al Relleno La Quinua, ya que éste es un componente en operación y la modificación que se propone se encuentra dentro del área de efectiva aprobada del de la UM Yanacocha.

Los accesos internos del Relleno La Quinua se encuentran proyectados para el paso de maquinaria de flota mayor (*haul roads*), es decir, de 36 metros de ancho, y fueron dimensionados en base a lo indicado en los manuales de vías (2007, 2011) de la UM Yanacocha. Ver Figura 3-13.

Figura 3-13 Sección típica del acceso para flota mayor

3.3 Diseño del depósito de desmonte

Los criterios de diseño de depósito de desmonte que se han considerado son los siguientes:

- Sistema de subdrenaje: Según lo ya aprobado en la I MEIA, se seguirá utilizando para ayudar al drenaje de la base del depósito e interceptar infiltraciones naturales, especialmente en las primeras etapas de carguío; los subdrenes consisten en tuberías perforadas encapsuladas por material de drenaje.
- Pendiente general: entre 0.5 y 1 por ciento para proporcionar drenaje por gravedad hacia las paredes del Tajo La Quinua 3 (tapado Oeste).
- Preparación de la fundación: El material inadecuado retirado para proporcionar una adecuada fundación para la estabilidad, tal como lo definen los resultados de los análisis de estabilidad.
- Cota Mínima: 3553 msnm.
- Cota Máxima: 3823 msnm.
- Densidad desmonte: 2.01 t/m³.
- Talud individual de la capa: ángulo de reposo asumido de 1.4:1 (H: V).
- Talud general: 2.5:1 (H: V) por propósitos de estabilidad y revegetación.
- Control de sedimentos: se utilizarán las BMP (Mejores prácticas de gestión para control de sedimentos) y los canales de derivación.
- Altura de banco: 24 m.
- Altura Máxima del Depósito: 270 m.

3.4 Plan de descarga

3.4.1 Preparación

La huella propuesta en la II MEIA no ocupará área nueva, puesto que la nueva configuración se encuentra dentro de la huella aprobada en la I MEIA. Así mismo, se continuará con el plan para la reubicación o reemplazo de algunas infraestructuras hidráulicas existentes que se encuentran dentro de la huella del Relleno La Quinua. Ver el Anexo 1 – Sistemas de Drenaje.

3.4.2 Descarga

En la Tabla 3-4 y la Tabla 3-5 se presenta el detalle del plan de disposición de desmonte para el Relleno La Quinua aprobado y propuesto respectivamente. Considerando 21 años de vida del componente en base al plan de descarga de material de desmonte, entre los años 2020 y 2040 (los periodos en mención son referenciales, podrían variar de acuerdo a condiciones de mercado, recursos y/o condiciones operativas).

DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Tabla 3-4 Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua - Aprobado

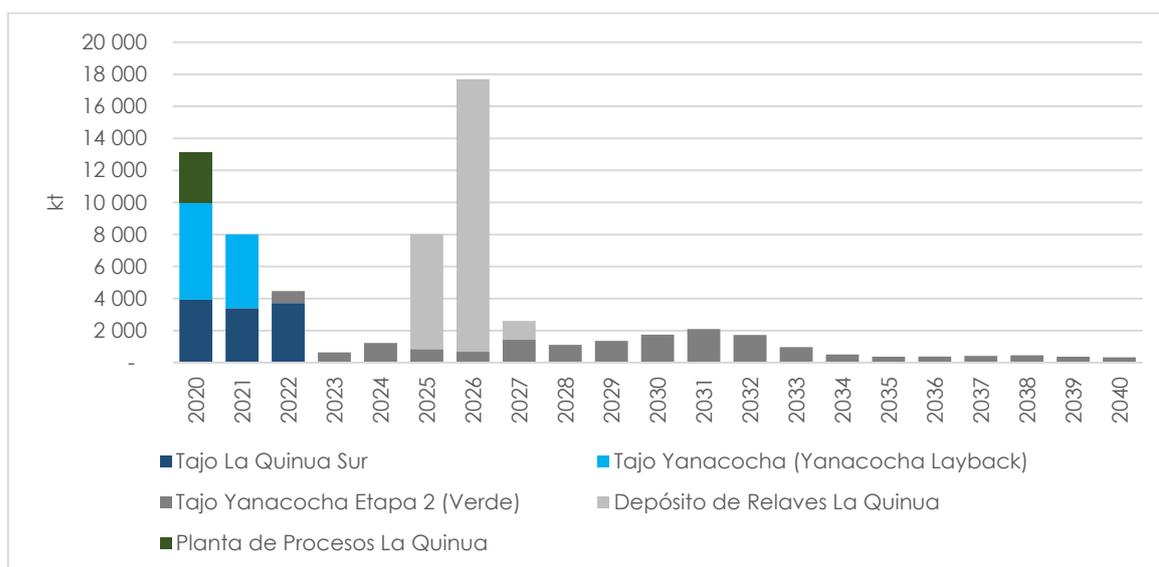
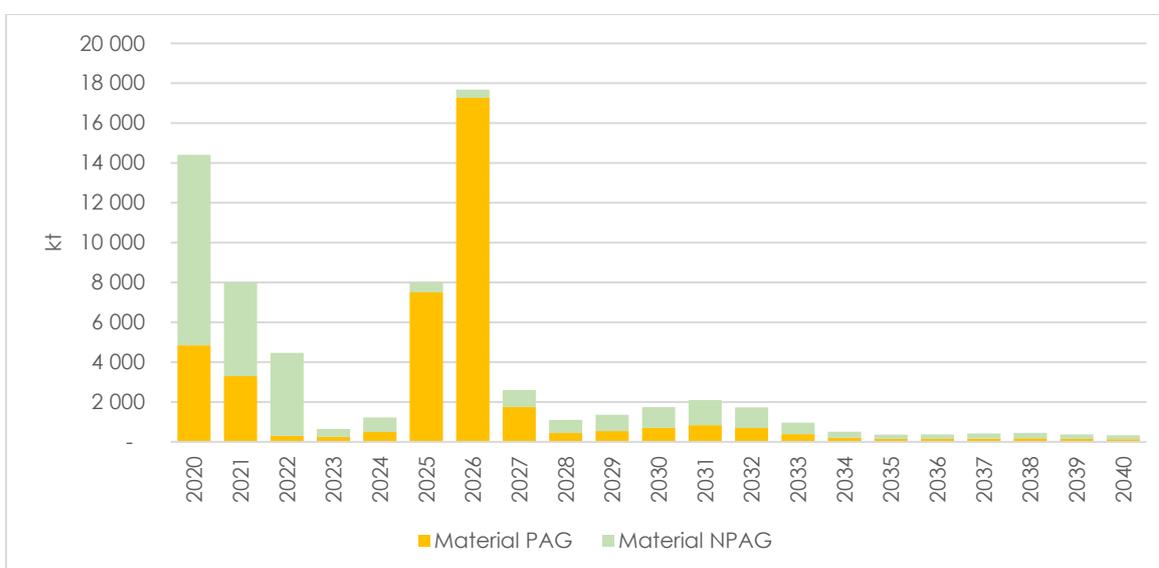
Relleno La Quinua	Material	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total	
Tajo La Quinua Sur	PAG																							-
	NPAG	3,925	3,399	3,720																				11,044
Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback)	PAG	519	3,299																					3,818
	NPAG	5,560	1,312																					6,872
Tajo Yanacocha Etapa 2 (Verde)	PAG			598	514	490	340	272	571	442	543	699	837	692	387	205	147	151	167	183	149	133	7,520	
	NPAG			897	771	735	510	407	856	663	815	1,048	1,256	1,038	581	308	220	226	251	274	223	199	11,278	
Total PAG, kt		519	3,299	598	514	490	340	272	571	442	543	699	837	692	387	205	147	151	167	183	149	133	11,338	
Total NPAG, kt		9,485	4,711	4,617	771	735	510	407	856	663	815	1,048	1,256	1,038	581	308	220	226	251	274	223	199	29,194	
Total Desmonte, kt		10,004	8,010	5,215	1,285	1,225	850	679	1,427	1,105	1,358	1,747	2,093	1,730	968	513	367	377	418	457	372	332	40,532	



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Tabla 3-5 Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua - Propuesto

Relleno La Quinua	Material	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Tajo La Quinua Sur	PAG																						-
	NPAG	3,925	3,399	3,720																			11,044
Tajo La Quinua 3 (Tapado Oeste)	PAG	1,181																					1,181
	NPAG	72																					72
Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback)	PAG	519	3,299																				3,818
	NPAG	5,560	1,312																				6,872
Tajo Yanacocha Etapa 2 (Verde)	PAG			299	257	490	340	272	571	442	543	699	837	692	387	205	147	151	167	183	149	133	6,962
	NPAG			448	385	735	510	407	856	663	815	1,048	1,256	1,038	581	308	220	226	251	274	223	199	10,443
Depósito de Relaves La Quinua	PAG						7,165	17,004	1,178														25,347
Planta de Procesos La Quinua	PAG	3,147																					3,147
Total PAG, kt		4,847	3,299	299	257	490	7,506	17,275	1,748	442	543	699	837	692	387	205	147	151	167	183	149	133	40,455
Total NPAG, kt		9,557	4,711	4,169	385	735	510	407	856	663	815	1,048	1,256	1,038	581	308	220	226	251	274	223	199	28,431
Total Desmonte, kt		14,404	8,010	4,468	642	1,225	8,016	17,683	2,604	1,105	1,359	1,746	2,093	1,729	968	513	366	377	418	457	371	332	68,886

Figura 3-14 Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua**Figura 3-15 Plan de disposición de desmonte en el Relleno La Quinua -PAG y NPAG**

Como puede apreciarse, se plantea recibir desmonte del Tajo La Quinua Sur, Tajo La Quinua 3 (Tajo Tapado Oeste), Tajo Yanacocha (Yanacocha Layback) y Tajo Yanacocha Etapa 2 (Verde). Además del desmonte generado debido a las actividades de construcción del Depósito de Relaves La Quinua y la Planta de Procesos La Quinua. Estas descargas de desmonte se efectuarán con flota mayor y serán tratadas de acuerdo a los estándares operacionales de la UM Yanacocha.

Cabe resaltar, que en el año 2025 y 2026 se realizará la conformación de un contrafuerte al suroeste del Relleno La Quinua (ver capítulo 5.2). El contrafuerte servirá para la estabilización del Depósito de Relaves La Quinua (ver capítulo 3.5.1). Este depósito de relaves se encuentra conexo al lado noreste del Relleno La Quinua. El material para la construcción de dicho contrafuerte provendrá predominantemente del desmonte generado durante la construcción del vaso del Depósito de Relaves La Quinua (material de desmonte excavado para dar forma al vaso del depósito).

Ver desde la Figura 3-15 hasta la Figura 3-24 respecto al plan de descarga mencionado.

Figura 3-16 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2020 – Vista en planta

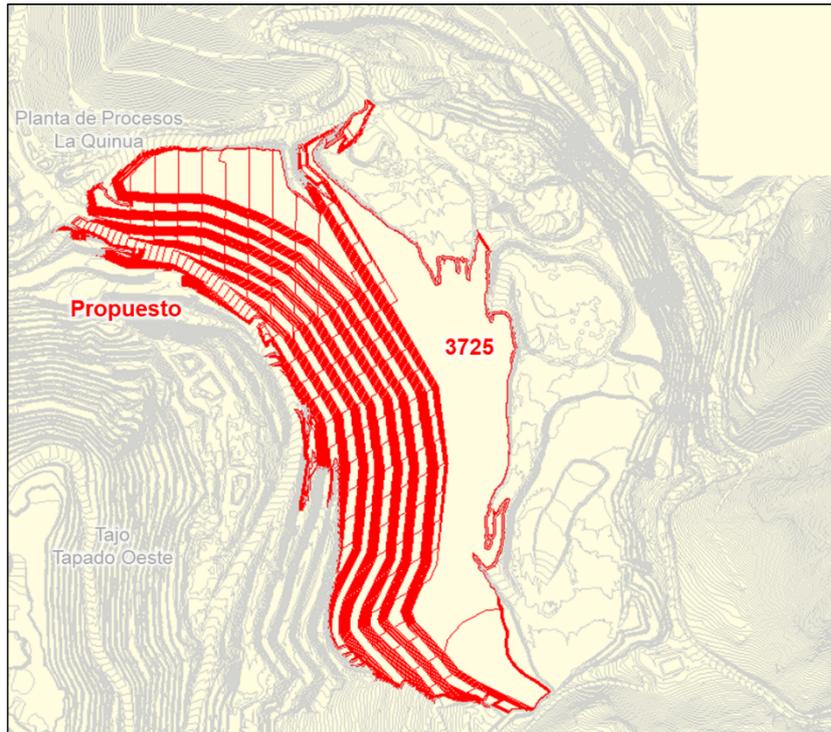
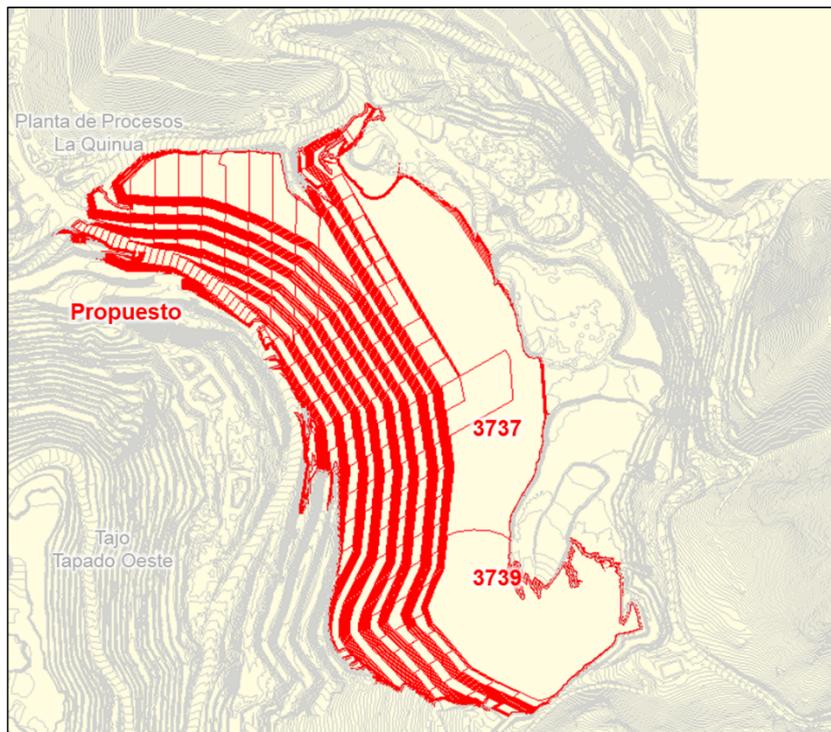


Figura 3-17 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2021 – Vista en planta





**DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117**

Figura 3-18 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2022 – Vista en planta

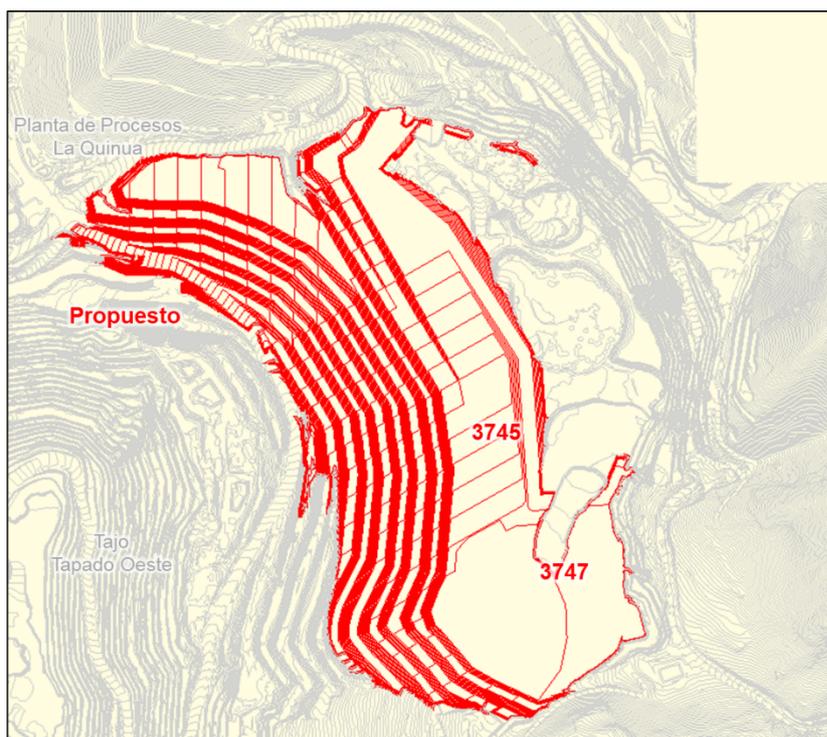
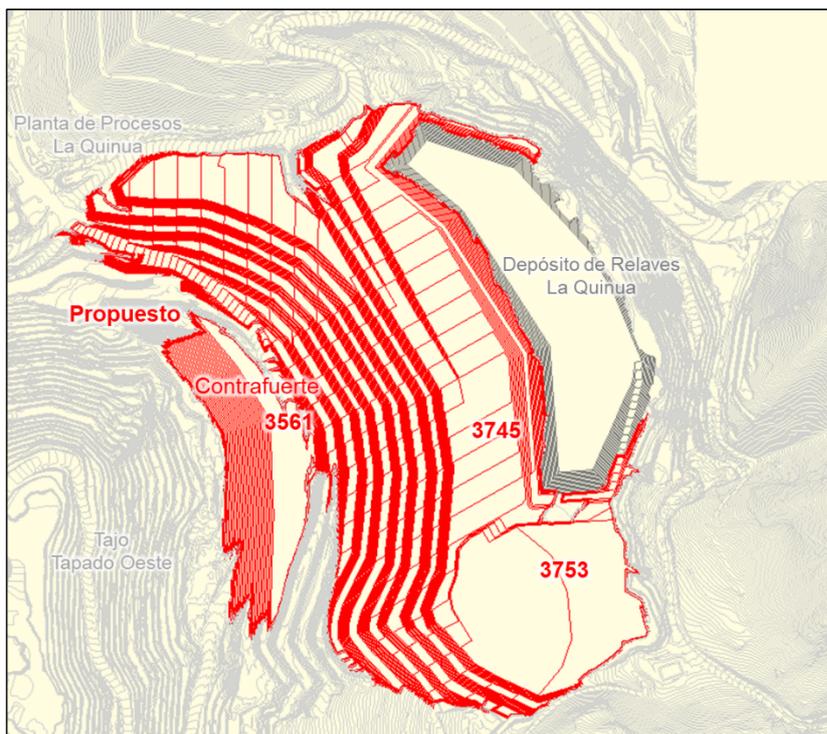


Figura 3-19 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2023 al 2025 – Vista en planta



Nota: El año 2025 se inicia la construcción del contrafuerte.



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

Figura 3-20 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2026 – Vista en planta

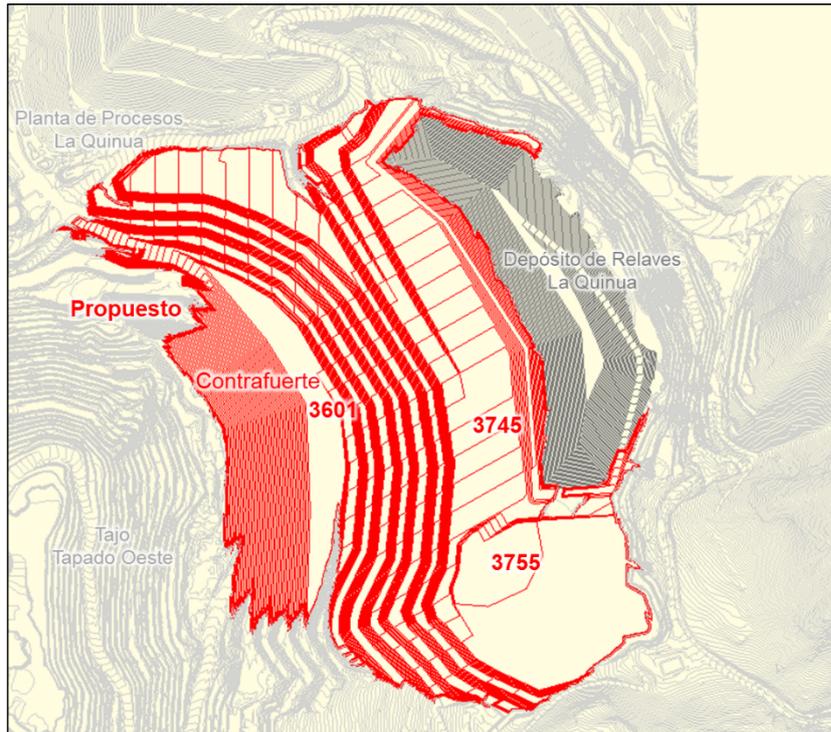
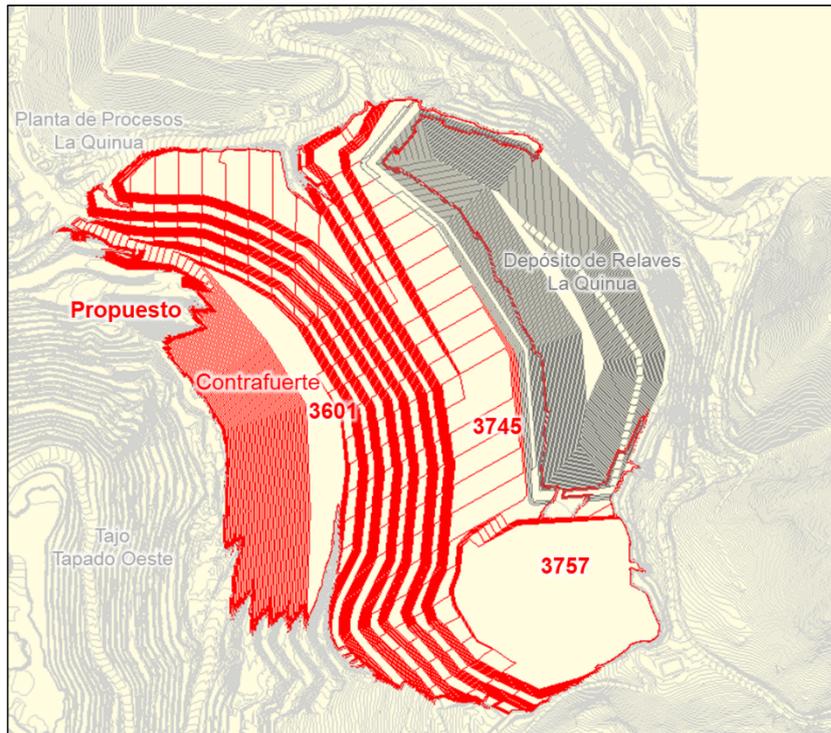


Figura 3-21 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2027 – Vista en planta



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Figura 3-22 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2028 al 2032 – Vista en planta

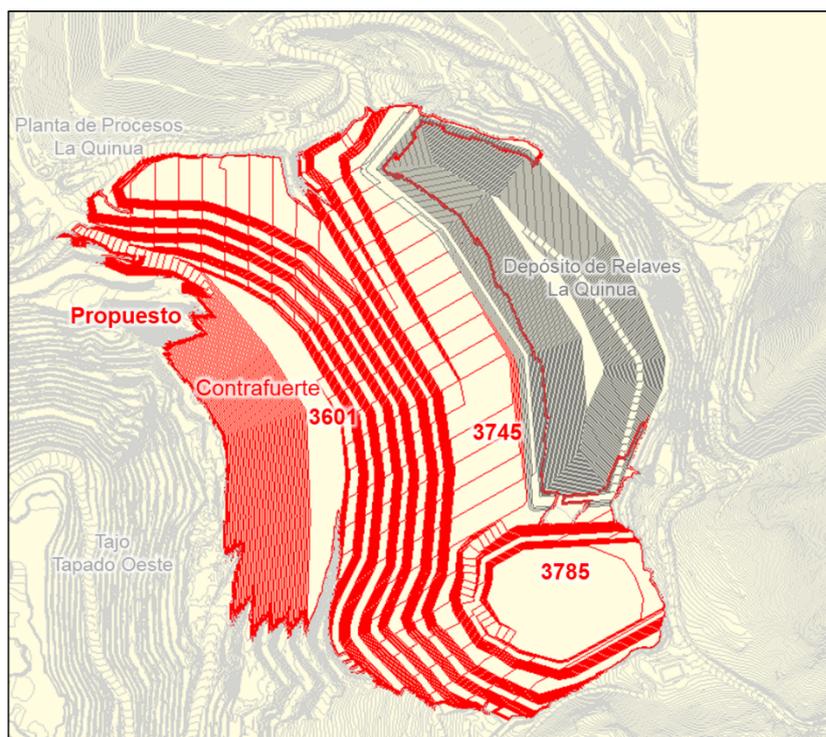
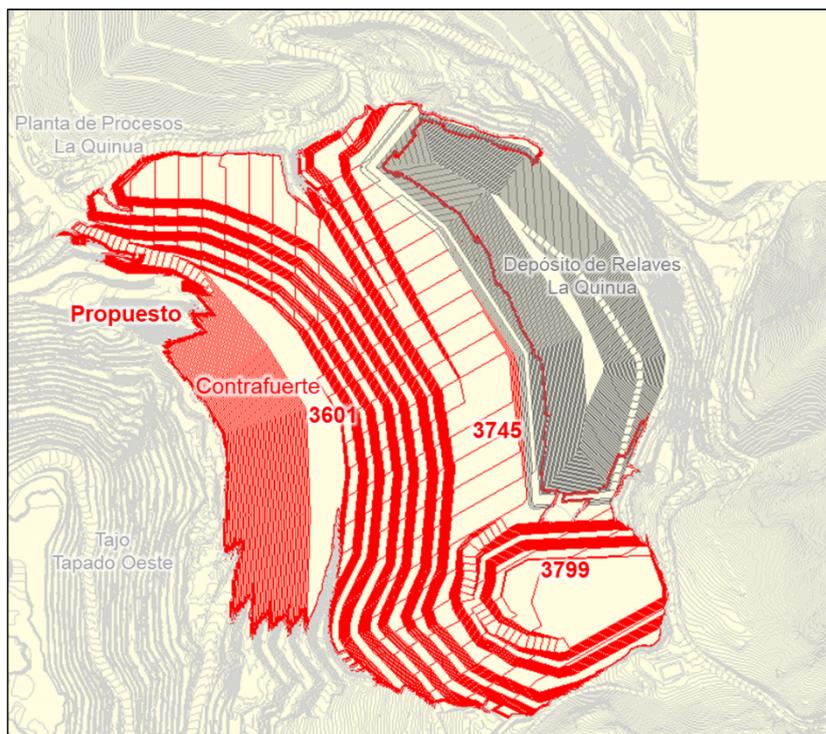


Figura 3-23 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2037 – Vista en planta



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Figura 3-24 Plan de descarga del Relleno La Quinua propuesto – Año 2040 – Vista en planta

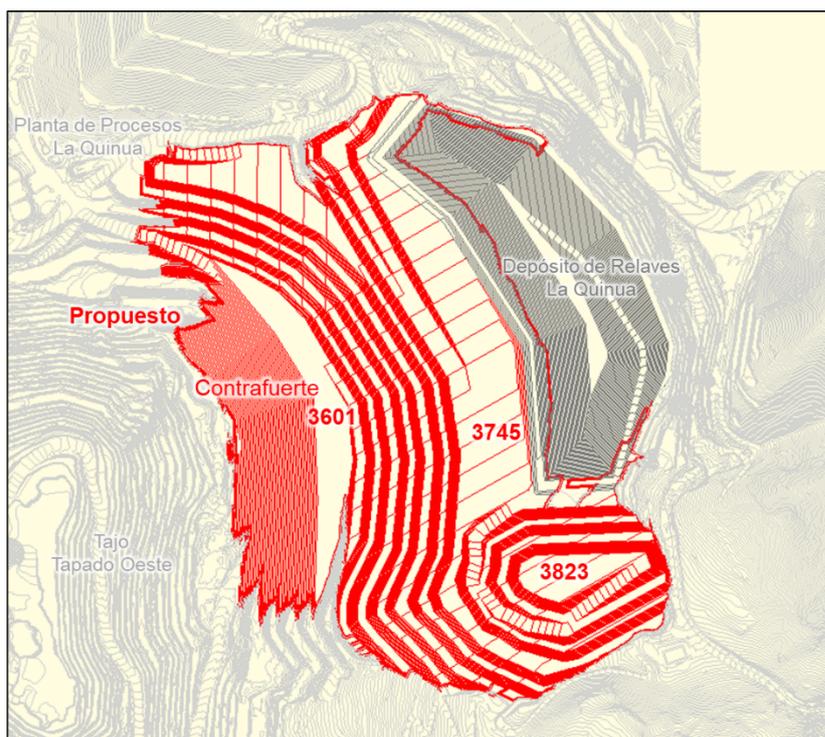
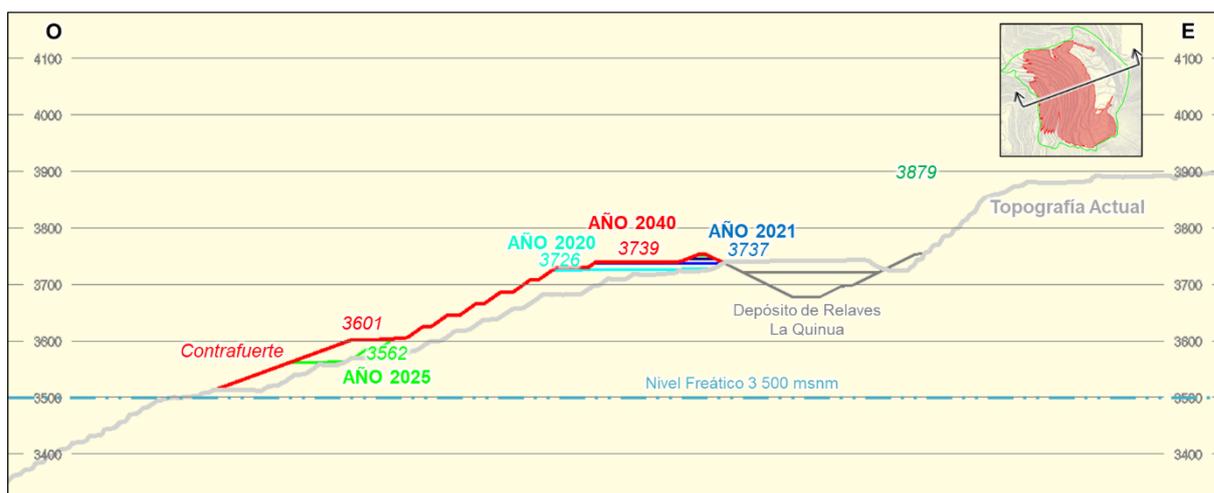


Figura 3-25 Plan de descarga del Relleno La Quinua – Corte 1



3.4.3 Medidas de manejo ambiental

En el Relleno La Quinua, se tomarán medidas de manejo ambiental tales como el control de la erosión eólica y de sedimentos, medidas para evitar el arrastre de sedimentos hacia los cursos de agua, y medidas de manejo de desmonte.

3.4.3.1 Medidas de control de erosión eólica y de control de sedimentos

- Se controlará la velocidad de circulación en camiones. En este sentido la velocidad en las vías será, en todos los casos, menor a 50 km/h.
- Se contará con un Plan Integral de Control de Polvo (riego y supresores de polvo de caminos) que será aplicado en el desarrollo del Proyecto con el propósito de controlar eficientemente el polvo que se genere. La intensidad de riego dependerá de las condiciones climáticas.

- Se mantendrá el Programa de Monitoreo de Calidad de Aire, para caracterizar la calidad del aire considerando los procedimientos para realizar un monitoreo.

3.4.3.2 Medidas para evitar el arrastre de sedimentos hacia los cursos de agua

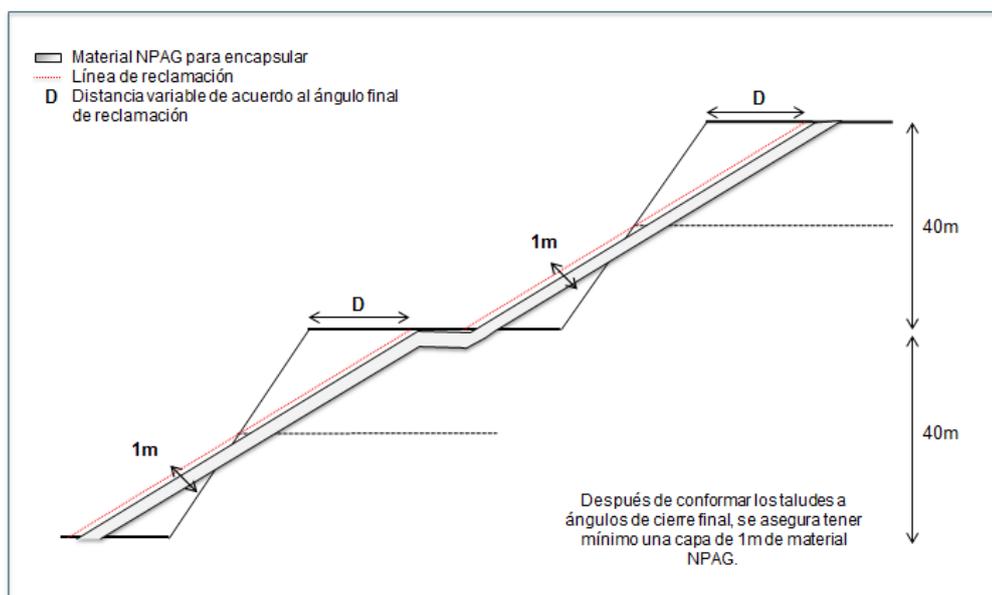
- El diseño del Relleno La Quinua ha considerado la construcción de canales de coronación que capten el agua de escorrentía superficial de zonas no impactadas y las conduzcan hacia los drenajes naturales, que se ubican hacia los lados del relleno.
- Adicionalmente, en los bancos del relleno se han diseñado y habilitarán canales, cabezales, pozas de sedimentación y almacenamiento. Éstas últimas se ubicarán mayormente al pie del relleno, y luego de un proceso de sedimentación física derivarán las aguas de contacto mediante sistemas de bombeo a los sistemas de tratamiento. Los canales serán diseñados para una precipitación de 24 horas con un tiempo de retorno no menor de 100 años; asimismo, para el caso de las pozas de sedimentación se utilizará una precipitación de 24 horas con un tiempo de retorno no menor de 2 años y una eficiencia no menor del 70%.
- Todas las aguas colectadas serán enviadas al Sistema Integral de Manejo de Agua – SIMA para su tratamiento y posterior descarga al ambiente.

3.4.3.3 Manejo de desmonte PAG y NPAG

A continuación, se describe el procedimiento para efectuar el manejo de los desmontes PAG y NPAG a depositarse en el Relleno La Quinua, es bueno indicar que, este procedimiento se aplicará para la etapa de cierre del Relleno.

El procedimiento de encapsulamiento del desmonte generador de acidez considera los taludes finales de reclamación y los taludes operativos. Dependiendo del ángulo final de reclamación, la descarga se orienta considerando la reconfiguración del talud más la colocación de 1m de óxido, de acuerdo al balance actual. Ver Figura 3-25. Se debe precisar que, la UM Yanacocha ha diseñado el sistema de manejo de drenajes para el depósito del desmonte en mención, este contará con estructuras de conducción como canales, alcantarillas y vertederos, para su diseño se ha considerado la ubicación de los sistemas de tratamiento de la unidad minera, favoreciendo su flujo hacia estos.

Figura 3-26 Encapsulamiento de desmonte PAG



Adicionalmente, es importante señalar que la UM Yanacocha cuenta con procedimientos y estándares operativos para el manejo de material de desmonte PAG, los cuales corresponden al Procedimiento ENV-PR-036 – “Procedimiento de Manejo de Desmonte de Roca” y el Procedimiento ENV-PR-12 – “Procedimiento de Manejo de Desmonte de Mina con Potencial Generación de Acidez”, los cuales se vienen aplicando actualmente en las operaciones mineras.

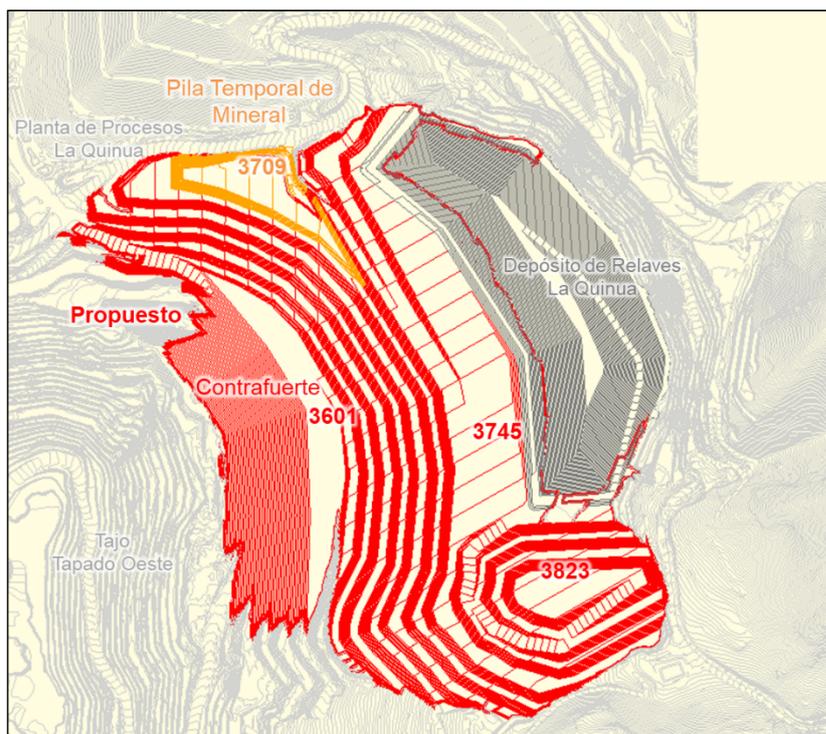
3.5 Interacción entre componentes y reconfiguración

A continuación, se identifican los componentes que tendrán interacción con el Relleno La Quinua:

- Depósito de Relaves La Quinua
- Tajo La Quinua 3 (Tapado Oeste)
- Pila Temporal de Almacenamiento de Mineral

En la Figura 3-26 se muestran las interacciones identificadas entre el Relleno La Quinua y los diferentes componentes antes mencionados.

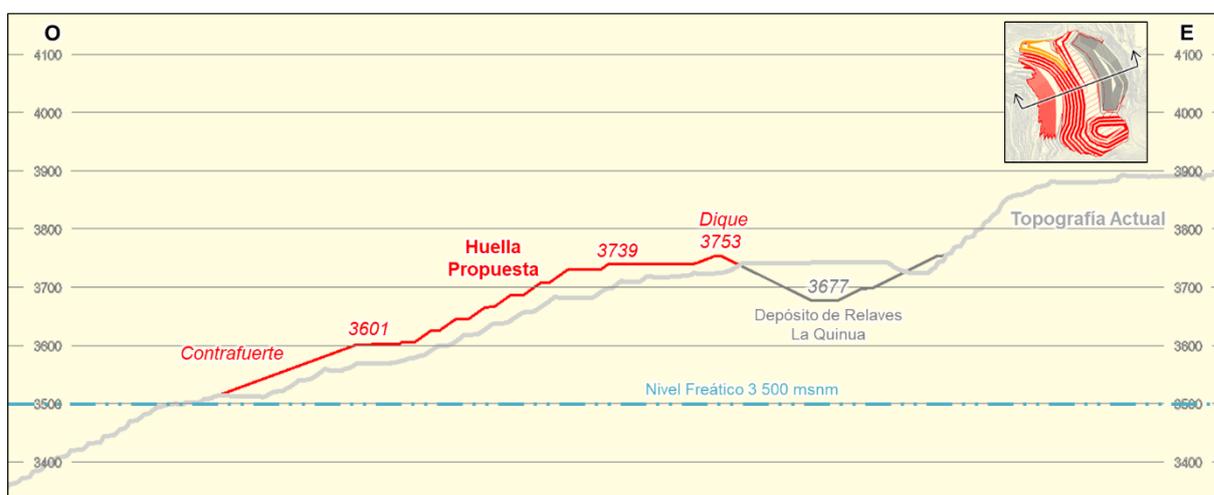
Figura 3-27 Relleno La Quinua e interacción con componentes – Vista en planta





**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117

Figura 3-28 Relleno La Quinua e interacción con componentes – Vista en sección

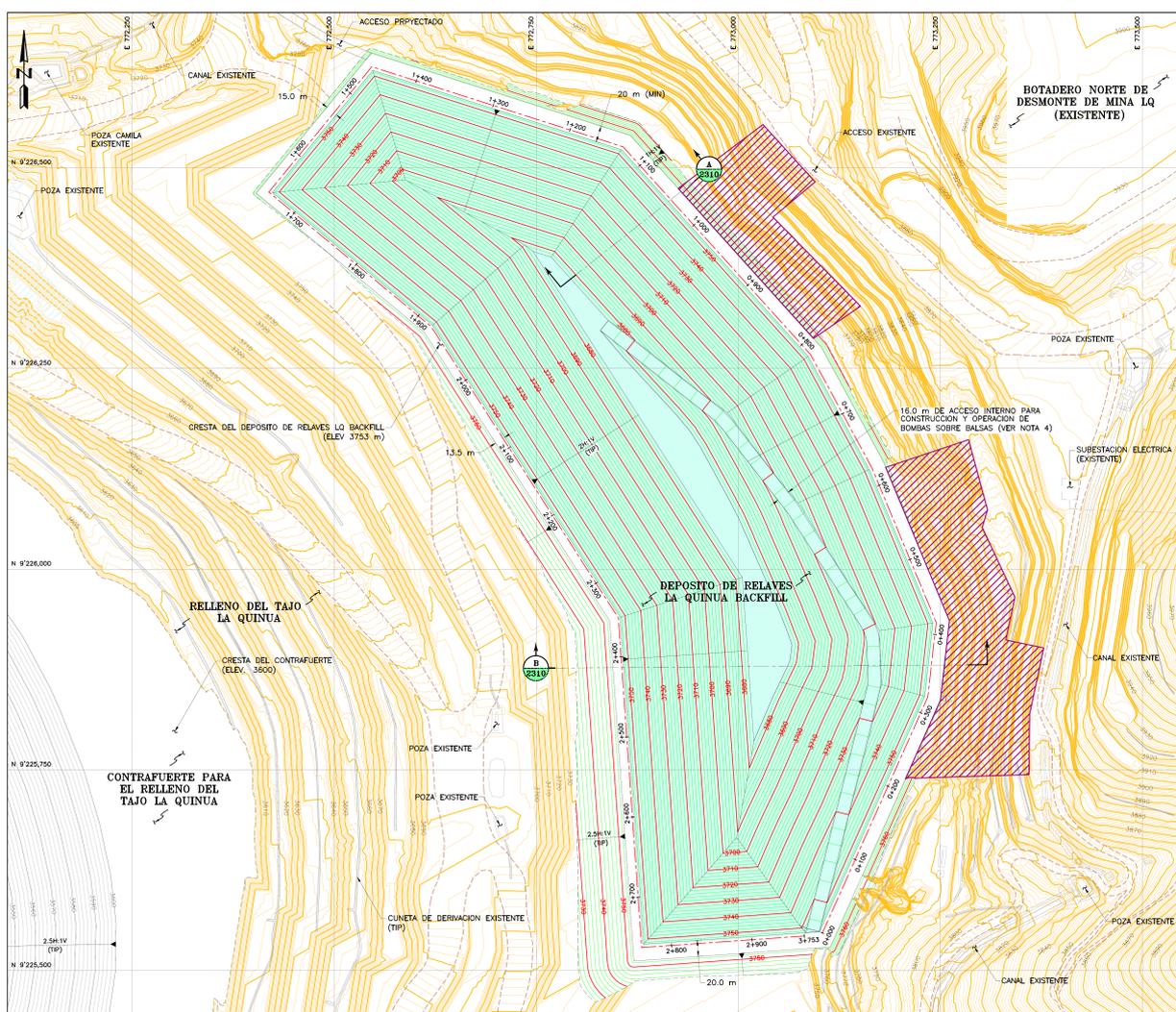


3.5.1 Interacción con el depósito de Relaves La Quinua

El Depósito de Relaves La Quinua es un nuevo componente considerado en la presente II MEIA. Se encuentra ubicado al noreste del Relleno La Quinua y su construcción se realizará entre los años 2025 y 2027. Su diseño plantea principalmente la excavación de un vaso, la construcción de un dique al lado oeste del Depósito de Relaves La Quinua (hasta la elevación 3753) y la construcción de un contrafuerte de estabilidad al lado oeste del Relleno La Quinua. Las dos últimas se describirán como componentes auxiliares del Relleno La Quinua, ya que se encuentran parcialmente dentro de su huella superficial (ver capítulo 5.2 y 5.3).

Respecto a la excavación del vaso, el movimiento de materiales será de aproximadamente 14.8 Mm³ para formar predominantemente el embalse propuesto, mientras que se requerirán unos 0.7 Mm³ y 9.6 Mm³ para la construcción del dique y el contrafuerte de estabilidad, respectivamente. Es importante mencionar que la mayor parte del material excavado del vaso será utilizado en la construcción del dique y del contrafuerte de estabilidad.

Figura 3-29 Arreglo general del Depósito de Relaves La Quinua



En el modelamiento y análisis geotécnico del depósito de relaves, se realizó el análisis de equilibrio límite, dando como resultado un FoS estático mínimo de 1,3 (considerado aceptable para el caso estático no drenado) y se realizó también un análisis de deformaciones dinámicas, en donde se prevé que los bancos del depósito experimentarán algunos desplazamientos localizados; sin embargo, no se espera que estos desplazamientos afecten la estabilidad general (ver factibilidad de depósito de relaves La Quinua).

3.5.2 Interacción con el Tajo Tapado Oeste

El Tajo Tapado Oeste aprobado (no es un componente de la II MEIA) se encuentra al oeste del Relleno La Quinua y su minado culminará en el año 2020. Por tal motivo, solo se presentará una superposición de áreas aprobadas. De igual manera se continuarán con los controles y monitoreos respectivos para la estabilidad de ambos componentes.

3.5.3 Interacción con la Planta de Procesos La Quinua

Este componente se encuentra como parte del alcance de la presente II MEIA. Encontrándose al noroeste del Relleno La Quinua. Al igual que en la descripción de este componente en los IGAs anteriormente aprobados, no presenta interacción con el Relleno La Quinua.

4 GEOTECNIA

Este capítulo tiene por objetivos revisar la configuración del diseño e identificar las zonas de riesgo; cuantificar la estabilidad física en términos de Factor de Seguridad (FoS); y verificar las condiciones de deformaciones permanentes. Así como, brindar algunas conclusiones y recomendaciones. Para mayor información referente a la geotécnica del Relleno La Quinua se adjunta el Anexo 2 – Evaluación Geotécnica.

Es importante mencionar que la evaluación considera la estructura del Depósito de Relaves La Quinua en el sector noreste del Relleno La Quinua y la presencia de un contrafuerte en el sector suroeste.

Los ítems que describe la Evaluación Geotécnica del Relleno La Quinua son las propiedades de los materiales, condiciones de agua subterránea, coeficiente pseudoestático – análisis pseudoestático, análisis de estabilidad, análisis de deformaciones, conclusiones y recomendaciones. A continuación, se mencionan la configuración geométrica, las conclusiones y recomendaciones del estudio:

Configuración geométrica

El diseño en evaluación presenta la siguiente configuración geométrica:

- Angulo de Talud Global: 2.5H:1V
- Altura de banco: 24 m
- Altura Máxima del Depósito – Expansión: 230 m aprox.
- Elevación máxima de Depósito - Expansión: 3823 msnm.
- Ángulo de descarga por banco: 1.4H:1V.



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

Conclusiones

- La revisión de la estabilidad del Relleno La Quinua mantienen la recomendación de un contrafuerte en el sector suroeste.
- Los análisis de estabilidad en condiciones estáticas y pseudoestáticas obtuvieron factores de seguridad adecuados. Superando los valores mínimos requeridos en cada análisis, con excepción de los valores pseudo estáticos que están ligeramente por debajo del mínimo requerido. Por tal motivo, se procedió a ejecutar el análisis de deformaciones que confirman que el diseño es adecuado.
- Los valores de estabilidad y deformaciones obtenidos cumplen con los requerimientos mínimos de estabilidad estática y deformaciones. Ver Tabla 4-1.
- Los valores de deformaciones permanentes, basados en el método simplificado de Traversour, muestran que las deformaciones son aceptables para todas las secciones considerando un evento sísmico máximo (MCE). Tabla 4-2.

Tabla 4-1 Resultados del análisis de estabilidad por equilibrio límite

Secciones	Factores de Seguridad (FoS) Con Contrafuerte		Factores de Seguridad (FoS) Sin Contrafuerte	
	Estático	Pseudo Estático	Estático	Pseudo Estático
A	> 1.5	1.09	1.54	1.09

Secciones	Factores de Seguridad (FoS) Con Contrafuerte		Factores de Seguridad (FoS) Sin Contrafuerte	
	Estático	Pseudo Estático	Estático	Pseudo Estático
B	> 1.3	0.98	1.35	0.93
C	> 1.5	1.10	1.53	1.03

Tabla 4-2 Resultados de análisis por deformaciones (Bray & Travesour)

Secciones	Con Contrafuerte		Sin Contrafuerte	
	Yield Aceleration	Permanent Deformation (cm)	Yield Aceleration	Permanent Deformation (cm)
A	0.18	11.50	0.19	8.90
B	0.14	22.50	0.12	35.20
C	0.19	5.80	0.16	11.70

5 INFRAESTRUCTURA

Respecto las actividades de construcción, la modificación y reconfiguración del Relleno La Quinua se seguirá desarrollando principalmente dentro del área de dicho depósito y sobre áreas previamente disturbadas, por lo tanto, requiere muy pocos trabajos preparativos. Adicionalmente, el Relleno La Quinua cuenta con un sistema de subdrenaje y drenaje superficial habilitado y en funcionamiento.

Para la presente propuesta sólo será necesario realizar una reconfiguración del sistema de drenaje superficial conforme se vaya apilando el nuevo desmonte, la construcción del dique para el Depósito de Relaves La Quinua, la construcción de un contrafuerte de estabilidad (que dará soporte al depósito de relaves La Quinua) y la habilitación de una pila temporal de mineral. A continuación, se describen las infraestructuras en mención.

5.1 Infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica se describe a detalle en el Anexo 1 –Sistemas de Drenajes. A continuación, se describirá brevemente el contenido del mencionado anexo.

Datos climatológicos: 75% de la humedad relativa media anual; 4-5 m/s de los vientos que generalmente son moderados; 1,253 mm/año respecto al precipitación anual; y 541.4 mm/año correspondiente a la evaporación estimada.

Medidas de manejo de suelo orgánico: No se realizarán movimientos de este material, ya que no existe actualmente o ha sido removido en proyectos anteriores.

Análisis hidráulico: se realizó el diseño de canales de colección en las banquetas, sedimentadores, tuberías de descarga, poza de almacenamiento y vertederos. Los canales serán diseñados para un evento no menor de 100 años y 24 horas, las pozas de almacenamiento responden a un evento de lluvia promedio diario y las tuberías serán diseñadas para un evento no menor de 25 años y 24 horas.

Respecto a la poza de acumulación anteriormente mencionada, será la poza Lucesita de 80 mil m³. Es importante mencionar, que se realizará principalmente la reubicación de la poza Chino, la poza Previa y la poza Dewtering, ya que se encuentran dentro de la huella del Relleno La Quinua. El diseño de la poza se encuentra detallada en el Anexo 1 –Sistema de Drenaje. El diseño de la poza se encuentra detallada en el Anexo 1 – Sistema de Drenaje.

Sistema de subdrenaje: No se ha considerado, ya que esta etapa del componente descansa en un relleno de material existentes. Recomendando derivar los flujos que puedan presentarse en los bancos a los drenajes proyectados.

Facilidades adicionales: las cunetas en la vía de acarreo consideran para su diseño una velocidad mínima de 0.60 m/s y una velocidad máxima de 7 m/s; y los accesos de servicios, siendo de 8 m de ancho y pendiente no mayor de 10%, el peralte usado debe ser mínimo 3% al interior, en caso de tener

bombeo éste será de 3% a ambos lados y desde el eje central, de tal manera que la escorrentía sea controlada a todo lo largo de la vía.

Detalles respecto a los aspectos generales de construcción; la descripción de actividades de construcción y mantenimiento; el control de erosión/sedimentos y la descripción de infraestructura actual – adaptación al cambio propuesto; ver Anexo 1.

5.2 Dique para el Depósito de Relaves La Quinua

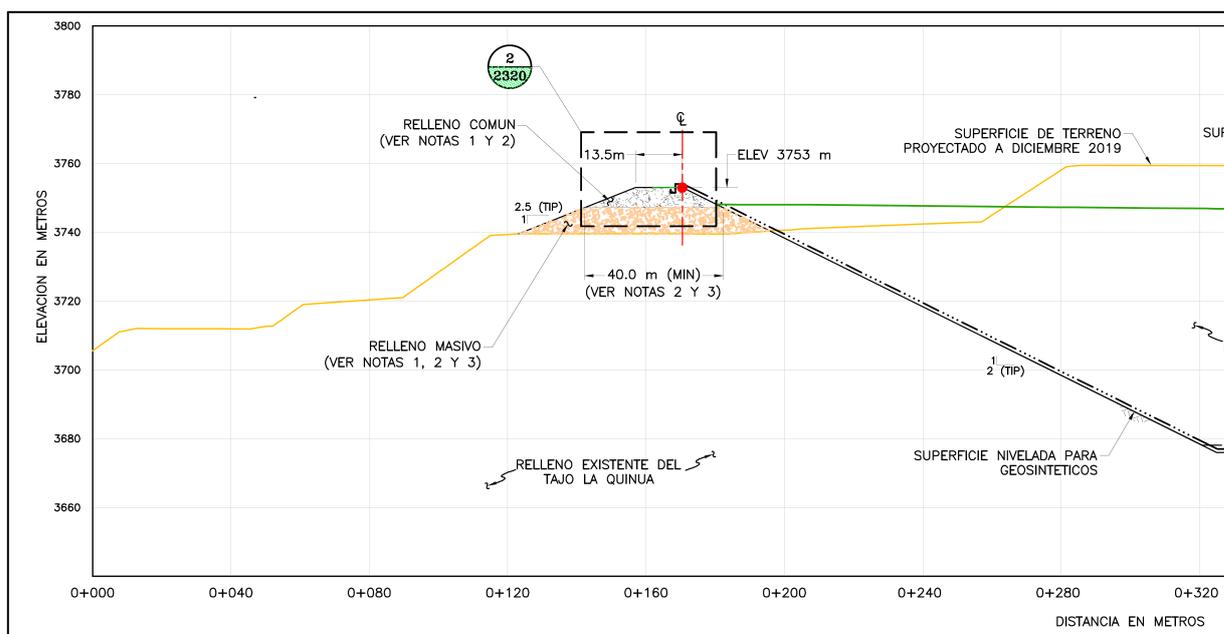
El Depósito de Relaves La Quinua considera la metodología aguas abajo para la construcción del dique, donde se requerirá de aproximadamente 0,7 Mm³ de relleno alrededor de la esquina noroeste del Relleno La Quinua. Debido a que la excavación del vaso para el Depósito de Relaves La Quinua es significativo, se contempla extraer del corte del vaso todo el relleno necesario para la construcción del dique; siendo de aproximadamente 0.7 Mm³ el material necesario para su construcción. A continuación, se describen algunas consideraciones:

- Las áreas de la fundación que requieren la construcción del dique serán limpiadas y reniveladas. Las superficies de la fundación se cortarán hasta una profundidad aproximada de 1 m y luego se recompactarán con el paso de camiones de mina completamente cargados sobre el área para crear una superficie de fundación conformada para la subsiguiente colocación de relleno.
- Anchos de la cresta del dique serán de 13,5 m (sección oeste) y 20,0 m (sección sur) y taludes de 2H:1V (horizontal a vertical) aguas arriba y 2,5H:1V aguas abajo.
- Se incorporará una combinación de flota mayor y flota menor para su construcción. La flota mayor generalmente se usará para construir zonas de relleno del dique de 40 m de ancho o más. La flota menor generalmente se usará para construir rellenos de dique de menos de 40 m de ancho. También se usará la flota menor para recortar y reubicar zonas de sobredimensionamiento temporales a lo largo de los bordes de los rellenos del dique.
- El relleno común se colocará y compactará en capas progresivamente de mayor espesor dentro de las zonas de relleno de aguas arriba hacia aguas abajo del dique.
- El modelamiento actual del sismo de diseño (evento con intervalo de recurrencia de 2475 años) muestra que las deformaciones del dique de embalse de la relavera serán manejables.



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Figura 5-1 Sección típica del Dique para el Depósito de Relaves La Quinua



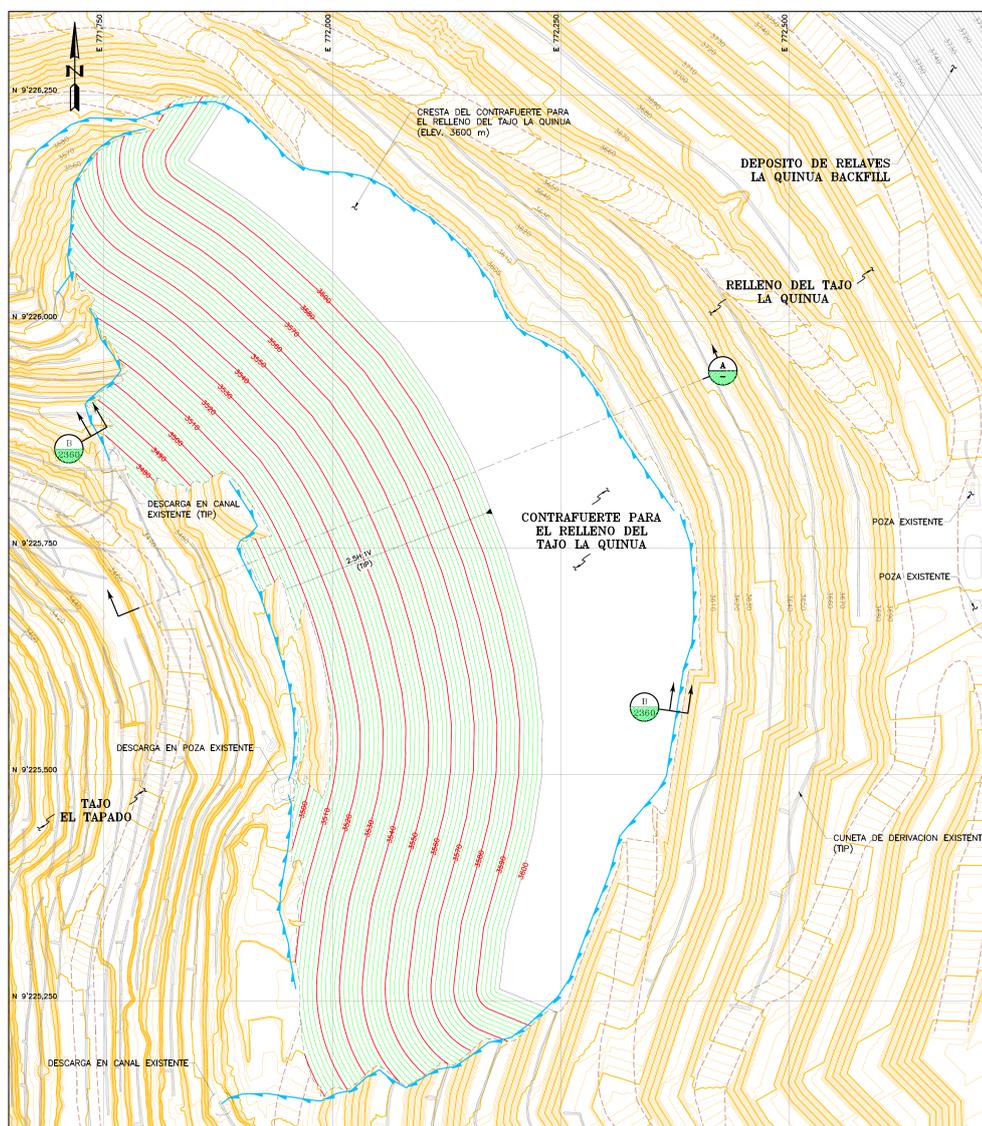
5.3 Contrafuerte de estabilidad

En base a los resultados de los análisis de estabilidad de taludes y deformación sísmica llevados a cabo para el Depósito de Relaves La Quinua y considerando las condiciones de drenado parcial para el

Relleno La Quinua (ver capítulo 3.5.1), se requerirá de un contrafuerte en la cara inferior del depósito, con el fin estabilizar la estructura general del Relleno La Quinua.

El contrafuerte de estabilidad de estima construirla entre los años 2025 y 2026. Utilizando 9.6 Mm³ aproximadamente de material de relleno. Se prevé que el contrafuerte se construirá predominantemente usando material procedente de la excavación del vaso del Depósito de Relaves La Quinua. La construcción del contrafuerte usando material excavado no solo estabilizará el del Relleno La Quinua, sino que también se incorpora al plan de descarga del Relleno La Quinua. Ver la siguiente figura:

Figura 5-2 Arreglo general del contrafuerte de estabilidad



David Ysaac Melgar Cabana

DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

Los componentes generales incluidos en el diseño del contrafuerte son los siguientes:

- Material de relleno: material típico excavado del vaso del Depósito de Relaves La Quinua. Se colocará una capa de filtro/transición de 1 m de espesor de préstamo externo, se transportará, se colocará y se compactará sobre la huella del contrafuerte, para posibilitar el drenaje del Relleno La Quinua subyacente.
- Taludes de relleno: 2,5H:1V (aproximadamente)
- Elevación de la cresta: 3600 msnm
- Ancho de la cresta: ~100 m (incluida la conexión a lo largo del banco del Relleno La Quinua)

Se prevé que el contrafuerte de estabilidad se construya predominantemente con la remoción del material excavado del vaso del Depósito de Relaves La Quinua con la ayuda de la flota mayor. Antes de la colocación del relleno del contrafuerte se deben considerar los siguientes procedimientos:

- Las superficies más planas de la huella serán cortadas y recompactadas para favorecer la consistencia y condiciones más favorables para el soporte del relleno.
- La capa de filtro/transición se esparcirá sobre las áreas relativamente más planas (es decir, no sobre los taludes más empinados, de ángulo de reposo).

Después de esta preparación inicial:

- El relleno del contrafuerte se colocará en capas compactadas de aproximadamente 2 m de espesor.
- Después de la colocación de cada tercera capa, se excavará una zanja, la cual se conectará a la capa de filtro/transición subyacente.
- La zanja se rellenará con material de filtro/transición y una nueva capa se esparcirá horizontalmente para conectarse al talud aguas arriba existentes del depósito de desmonte de relleno.

Este método continuará a lo largo de la construcción del contrafuerte para formar una capa de drenaje escalonado a lo largo de la superficie del depósito de desmonte que subyace al contrafuerte. La superficie superior final del contrafuerte también se nivelará para favorecer el drenaje hacia la cara frontal y los bordes exteriores de la estructura. Se deberá evitar el empozamiento a lo largo de la superficie superior y particularmente a lo largo de la interfaz con el depósito de desmonte existente.

5.4 Pila de almacenamiento temporal de mineral

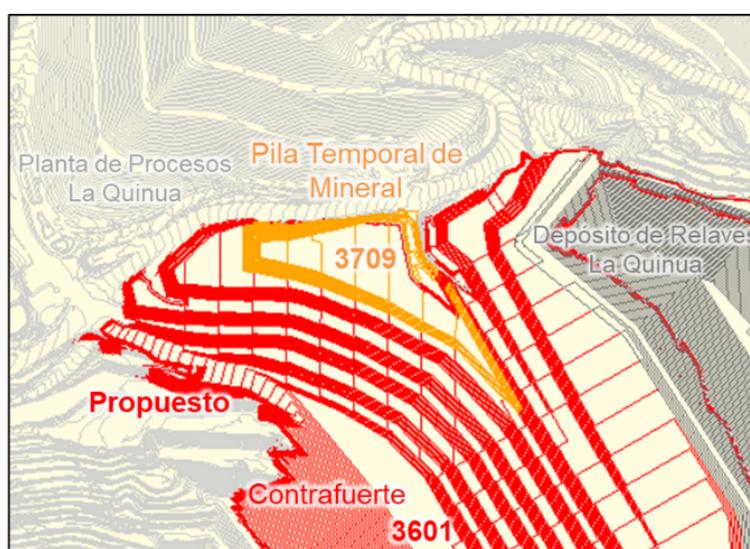
Se propone la habilitación de una pila de almacenamiento temporal de mineral que se ubicará sobre el sector noroeste del Relleno La Quinua (lo más cercano a la Planta de Procesos La Quinua). Su principal objetivo es tener disponibilidad de mineral de alta ley cercano a la planta de procesos para realizar la mezcla de los materiales proveniente de Chaquicocha Subterráneo y del Tajo Yanacocha Etapa 2. Esta mezcla posteriormente será enviada al circuito de Autoclave.

Su capacidad de almacenamiento será de 2 Mt. Teniendo como ángulo de descarga de material o el ángulo de reposo de 35.54° y con bancos de 12 m altura. Es importante mencionar que la pila será utilizada a lo largo de la vida de la mina (se estima que hasta el año 2040). Como se mencionó anteriormente, el material será almacenado y se irá disponiendo de acuerdo al requerimiento de la planta de procesos Autoclave. Ver la siguiente figura:

Figura 5-3 Pila de almacenamiento temporal de mineral



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117



Los principales equipos a utilizar para el carguío y acarreo de los materiales de la pila serán las de flota menor, considerando cuatro (04) camiones de 15 m³, tres (03) cargadores (uno en *stand by* o en espera), y un (01) tractor.

Respecto al análisis geoquímico del mineral a almacenar en la pila, estos serán materiales sulfurosos con Sulfuro de Azufre mayor a 2%, correspondientes principalmente a mineral con alta ley de oro. La pila presentará los mismos controles de manejo ambiental que el Relleno La Quinua, ya que esta pila estará integrada a este depósito; por lo tanto, la infraestructura de manejo de agua estará integrada al Relleno La Quinua.

6 MANEJO DE AGUA

El manejo de agua para el Relleno La Quinua se realizará mediante los canales de colección en las banquetas y los canales de derivación que descargarán en las pozas de sedimentación y en cabezales. Posteriormente, se realizará el traslado del agua hacia el banco inferior hasta llegar a las pozas de acumulación y bombeo. Finalmente, luego de un proceso de sedimentación física, se deriva las aguas mediante sistemas de bombeo a las plantas de tratamiento autorizadas. La infraestructura de manejo de aguas se describe a detalle en el Anexo 1 – Sistemas de Drenaje. Cabe precisar que lo descrito en el presente párrafo es parte del SIMA.

Es importante señalar que toda el agua colectada será ingresada al Sistema Integral de Manejo de Agua - SIMA, el cual consta de tres etapas: Captación, tratamiento y Descarga.

Captación: es donde el agua de contacto es recolectada en cada componente, para ello todos los componentes cuentan con sus propios sistemas de captación como canales de derivación, pozas, sumideros, sistemas de subdrenajes, bombas, etc. En el caso del Relleno La Quinua, este componente contará con un sistema de drenaje superficial el cual coleccionará el agua para ser enviada a la segunda etapa de tratamiento.

Tratamiento: el tratamiento se realiza de manera integral en toda la UM Yanacocha; es decir, las plantas de tratamiento del SIMA pueden recibir aguas de contacto de diferentes componentes, dependerá de la cercanía, de las necesidades de cada componente y de la capacidad de la planta. Para el tratamiento de aguas de contacto se cuenta con las Plantas de Aguas Ácidas (Planta AWTP). En este caso, el SIMA cuenta con varias plantas de tratamiento ubicadas dentro del área efectiva de la UM Yanacocha, como las Plantas AWTP La Quinua, Yanacocha Norte y Pampa Larga.

Cabe señalar que, en caso de que una de las plantas AWTP no se encuentre disponible para dar tratamiento (generalmente por mantenimiento), el SIMA tiene la capacidad de derivar el agua hacia otra planta AWTP para continuar y asegurar el tratamiento requerido. De esta manera el SIMA asegura el tratamiento de toda el agua de contacto de la UM Yanacocha.

En el caso específico de las aguas de contacto del Relleno La Quinua, las aguas podrán ser llevadas desde la poza Lucanita hacia las Planta AWTP de La Quinua. En caso esta se encuentre en mantenimiento, las aguas podrán ser llevadas a las plantas de Yanacocha Norte o Pampa Larga.

Descarga: una vez realizado el tratamiento, el agua tratada es almacenada en las pozas o reservorios de la UM Yanacocha. Después el agua es entregada en los puntos de descarga aprobados en los respectivos IGAs y permisos de vertimiento denominados DCP. De la misma manera que para las etapas de captación y tratamiento, la etapa de entrega también utiliza un enfoque integrado, por lo que los reservorios pueden recibir el agua tratada de una o más plantas de tratamiento (dependerá de las capacidades y disponibilidad de cada planta, pozo o reservorio). Después el agua tratada es distribuida a los DCP de una manera controlada y de acuerdo con los compromisos de entrega asumidos por MYSRL.

En la Tabla 6-1 *Puntos de Descarga de Efluentes del Complejo Yanacocha*, se puede apreciar las coordenadas de ubicación de los puntos de descarga y los cuerpos receptores del agua tratada.



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

Tabla 6-1 Puntos de descarga de efluentes de la UM Yanacocha

Punto de descarga	Coordenadas UTM (Datum WGS84, 17S)		Cuerpo Receptor
	Este (m)	Norte (m)	
DCP-1	776 341	9 229 618	Descarga hacia la quebrada Pampa Larga
DCP-3	771 301	9 223 059	Descarga hacia la quebrada Callejón
DCP-4	774 442	9 225 092	Descarga hacia la quebrada Encajón
DCP-4B	774 141	9 225 005	Descarga hacia la quebrada Encajón
DCP-5	775 976	9 224 014	Descarga hacia la quebrada San José
DCPLSJ2	776 332	9 224 922	Descarga hacia la quebrada San José
VET-RSJ	776 086	9 224 319	Descarga hacia la quebrada San José
DCP-6	768 875	9 227 178	Descarga en el dique Rejo
DCP-8	779 385	9 227 117	Descarga hacia la quebrada Ocucho Machay
DCP-9	780 498	9 227 803	Descarga hacia la quebrada Pachanes
DCP-10	778 768	9 225 435	Descarga hacia la quebrada Chaquicocha
DCP-11	777 409	9 224 724	Descarga hacia la quebrada La Saccha
DCP-12	778 361	9 230 836	Descarga hacia bofedal Maqui Maqui (posteriormente a la quebrada Río Colorado)
DCP-14	775 155	9 223 800	Descarga hacia la quebrada Quishuar Corral

Nota: Todos los puntos de descarga fueron aprobados en la Quinta MEIA Ampliación del Proyecto Carachugo Suplementario Yanacocha Este D.S. N° R.D. N° 361-2016-MEMDGAAM.
Fuente: I MEIA Yanacocha, 2019.

Considerando la descripción del funcionamiento del SIMA y dado el carácter integral del mismo, no se puede especificar a qué punto de vertimiento se descargará el agua tratada proveniente del Relleno La Quinua, toda vez que el total del caudal de agua de contacto proveniente de todos los componentes que conforman la UM Yanacocha se captan y tratan indistintamente en las diferentes plantas que forman parte del SIMA, y que el caudal tratado es posteriormente descargado en los puntos de vertimientos aprobados sin diferenciar su procedencia, pero si cuidando el estricto cumplimiento de los límites de descarga establecidos en el D.S. N° 010-2010-MINAM y los valores de calidad de agua en el cuerpo receptor luego de la zona de mezcla.

7 EQUIPOS Y MAQUINARIAS

7.1 Etapa de construcción

Los equipos y maquinarias requeridos en la etapa de construcción se muestran en la Tabla 7-1. Se utilizarán principalmente para la construcción del sistema de drenajes de control de agua superficial. Es importante señalar que el tipo y cantidad descrito podría variar debido a condiciones operativas.

Tabla 7-1 Requerimiento de equipos y maquinaria – Etapa de construcción

Equipo / maquinaria	Uso	Cantidad
Excavadora 330L	Excavación y carguío de material	1
Volquetes 17 m ³	Acarreo de material	5
Motoniveladora	Nivelación de Superficie de diseño	1
Rodillo	Nivelación de Superficie de diseño	1
Cisterna de riego	Riego de caminos	1
Tractor D6	Corte de Material excedente	1
Retroexcavadora	Conformación de Bermas	1



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

7.2 Etapa de operación

Los equipos y maquinarias por utilizar, principalmente para el mantenimiento y apoyo en la descarga de materiales, se muestran en la Tabla 7-2. El tipo y cantidad descrito podría variar debido a condiciones operativas.

Tabla 7-2 Requerimiento de equipos y maquinaria – Etapa de operación

Equipo / maquinaria	Uso	Cantidad
Motoniveladora	Nivelación de Superficie de diseño, limpieza del haul road	1
Cisterna de riego	Riego de caminos	1
Tractor D6	Mantenimiento de vías y apoyo en la descarga	1
Retroexcavadora	Conformación de Bermas y reconfiguración del talud de banco	1

8 CIERRE CONCEPTUAL

Las actividades de cierre a ser considerados en el plan de cierre conceptual cumplirán con las pautas establecidas en la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre elaborada por el MEM. Los escenarios de cierre considerados serán los siguientes:

- Cierre temporal.
- Cierre progresivo.
- Cierre final.
- Mantenimiento y monitoreo post-cierre.

El presente capítulo será detallado en la Descripción del Proyecto y en la Sección Plan de Cierre Conceptual que formará parte del expediente total de la II MEIA Yanacocha.

9 CRONOGRAMA

Según lo descrito anteriormente, la disposición del desmonte será hasta el año 2040. Así mismo, las reconfiguraciones de la infraestructura hidráulica serán constante durante la vida del Relleno La Quinua. Finalmente, las actividades de cierre final se mantendrán por los siguientes siete (07) años. En la Tabla 9-1 se muestra el cronograma general del Relleno La Quinua.



**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

Tabla 9-1 Cronograma general

Actividades	Años																											
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Actividades de operación																												
Descarga y movimiento de material de desmonte (incluye movimiento de la pila de almacenamiento temporal de mineral)																												
Construcción de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																												
Contrafuerte de Estabilidad																												
Cierre																												

	Etapa de Construcción
	Etapa de Operación
	Etapa de Cierre



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117



**DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117**

**ANEXO 1
SISTEMA DE DRENAJE**

PROYECTO: II MEIA YANACOCCHA

**DEPÓSITO DE DESMONTE - RELLENO
DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 -
ETAPA 2**

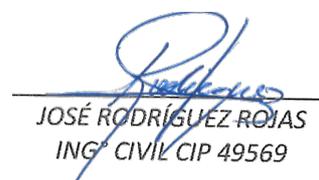
**REPORTE DE DISEÑO DE SISTEMAS DE
DRENAJES PARA EL CONTROL DE AGUA
SUPERFICIAL**

MINERA YANACOCCHA S.R.L.

Preparado por:
Minera Yanacocha S.R.L.
Gerencia de Operaciones – Superintendencia de Ingeniería

Revisado por:
Luis Horna

Distribución:
Permisos.


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING. CIVIL CIP 49569

Revisión	Descripción	Fecha	Aprobado por:
0	Emitido para permisos	30 Mayo de 2019	LH

MINERA YANACOCHA S.R.L.

REPORTE DE DISEÑO SISTEMAS DE DRENAJES SUPERFICIALES

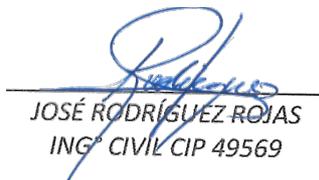


JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

TABLA DE CONTENIDO

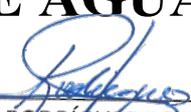
RESUMEN EJECUTIVO	
1.0 INTRODUCCIÓN	4
2.0 GENERALIDADES	4
2.1 TRABAJOS PREVIOS.....	4
2.2 INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA.....	4
3.0 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA	5
3.1 UBICACIÓN Y TOPOGRAFÍA.....	5
3.2 DESCRIPCION ACTUAL DEL ENTORNO.....	5
4.0 DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	5
4.1 GENERAL	5
5.0 MEDIDAS DE MANEJO DEL SUELO ORGÁNICO (TOPSOIL)	5
5.1 GENERAL	5
6.0 ANÁLISIS HIDRAULICO	5
6.1 GENERAL	5
6.2 PLANTEAMIENTO HIDRAULICO, DESCRIPCION DETALLADA DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA PROPUESTA	6
6.3 CAUDALES Y VOLUMENES DE DISEÑO, DESCRIPCIÓN DE CADA INFRAESTRUCTURA DISEÑADA, MEMORIA DE CÁLCULO	7
6.3.1 DRENAJES (CANALES) EN BANCOS DEL DEPÓSITO.....	7
6.3.2 DISEÑO DE SEDIMENTADORES EN BANCOS DEL DEPÓSITO.....	7
6.3.3 TUBERÍAS DE DESCARGA.....	8
6.3.3.1 TUBERÍA DE DESCARGA 10”	8
6.3.3.2 TUBERÍA DE DESCARGA 12”	8
6.3.3.3 TUBERÍA DE DESCARGA 16”	8
6.3.3.4 TUBERÍA DE DESCARGA 20”	8
6.3.3.5 TUBERÍA DE DESCARGA 24”	8
6.3.4 POZAS DE ALMACENAMIENTO.....	9
6.3.4.1 POZA LUCESITA	9
6.3.5 VERTEDEROS DE DEMASÍAS.	9
6.3.5.1 VERTEDERO TIPO 1	9
7.0 SISTEMA DE SUBDRENAJE.....	9
7.1 GENERALIDADES	9
8.0 DISEÑO, DIMENSIONAMIENTO DE LAS FACILIDADES ADICIONALES (MEMORIAS DE CALCULO)	9
8.1 CUNETAS EN LA VÍA DE ACARREO.	10
8.2 ACCESOS DE SERVICIO.....	10
9.0 ASPECTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN, DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO	11
9.1 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION (ACTIVIDADES).....	11
9.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES: MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION.....	11
9.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	11
9.1.2.1 EXCAVACION Y CONFORMACION DE CAJA DE CANAL.	11
9.1.2.2 EXCAVACION Y CONFORMACION DE CAJA DE POZA.....	12
9.1.2.3 CORTE Y CONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS.	12
9.1.2.4 CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE SEGURIDAD (BERMAS H=0.90 m.)	13
9.1.2.5 CARGUIO, ACARREO Y EMPUJE DE MATERIAL EXCAVADO (Dmáx. 1km).	13
9.1.2.6 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA.	13
9.1.2.7 RELLENO DE ALCANTARILLA.....	13
9.1.2.8 SOLADO PARA ALCANTARILLA	14

9.1.2.9	ACARREO ADICIONAL DE MATERIAL EXCEDENTE (D> 1KM)	14
9.1.2.10	COLOCACION DE CAPA DE LASTRE.....	14
9.1.2.11	CARGUIO Y ACARREO DE MATERIAL DE RELLENO (D=1KM).....	15
9.1.2.12	RELLENO COMPACTADO EN DIQUES	15
9.2	PLAN DE MANTENIMIENTO	16
10.0	CONTROL DE EROSIÓN / SEDIMENTOS	16
10.1	GENERAL	16
11.0	DESCRIPCION DE INFRAESTRUCTURA ACTUAL – ADAPTACION AL CAMBIO PROPUESTO	17
11.1	GENERAL	17
12.0	ANEXOS	18
12.1	CALCULOS SEDCAD.....	18
12.1.1	ANEXO 1 DISEÑO DE CANALES EN BANCOS	18
12.1.2	ANEXO 2 DISEÑO DE SEDIMENTADORTES EN BANCOS	18
12.1.3	ANEXO 3 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 2.0HAS	18
12.1.4	ANEXO 4 DISEÑO TUBERIA DE 10”	18
12.1.5	ANEXO 5 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 5HAS	18
12.1.6	ANEXO 6 DISEÑO TUBERIA DE 12”	18
12.1.7	ANEXO 7 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 10.4HAS	18
12.1.8	ANEXO 8 DISEÑO TUBERIA DE 16”	18
12.1.9	ANEXO 9 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 18.6HAS	18
12.1.10	ANEXO 10 DISEÑO TUBERIA DE 20”	18
12.1.11	ANEXO 11 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 32.3HAS	18
12.1.12	ANEXO 12 DISEÑO TUBERIA DE 24”	18
12.1.13	ANEXO 13 DISEÑO POZA LUCESITA.....	18
12.1.14	ANEXO 14 CAUDAL DE DISEÑO VERTEDERO TIPO 1	18
12.1.15	ANEXO 15 DISEÑO VERTEDERO TIPO 1	18
12.2	PLANOS	18
12.2.1	LAMINA PIC-0740-027-014-300 UBICACIÓN.....	18
12.2.2	LAMINA PIC-0740-027-014-310 AREA INFL. HIDRAULICA	18
12.2.3	LAMINA PIC-0740-027-014-320 DRENAJES PROPUESTOS.....	18
12.2.4	LAMINA PIC-0740-027-014-330 PLANTA GEN. POZAS Y SECC.	18
12.2.5	LAMINA PIC-0740-027-014-440 ALINEAMIENTO LAM 1 DE 4	18
12.2.6	LAMINA PIC-0740-027-014-441 ALINEAMIENTO LAM 2 DE 4	18
12.2.7	LAMINA PIC-0740-027-014-442 ALINEAMIENTO LAM 3 DE 4	18
12.2.8	LAMINA PIC-0740-027-014-443 ALINEAMIENTO LAM 4 DE 4	18
12.2.9	LAMINA PIC-0740-027-014-350 DETALLES CANALES	18
12.2.10	LAMINA PIC-0740-027-014-360 DETALLES VARIOS.....	18



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

REPORTE DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DRENAJES PARA EL CONTROL DE AGUA SUPERFICIAL


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

1.0 INTRODUCCIÓN

El área de operación del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 forma parte del complejo minero-metalúrgico que Yanacocha opera en el departamento de Cajamarca, el mismo que se ubica en el distrito La Encañada, de la provincia Cajamarca en la Región Cajamarca a 26 km hacia el NE de la Ciudad de Cajamarca. El acceso se realiza desde la misma ciudad por la carretera asfaltada hasta Huandoy (36 km) y luego hasta la zona este de Yanacocha donde se proyecta este componente.

Minera Yanacocha tiene como objetivo realizar el Proyecto de Modificación del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2, que consiste en desarrollar de manera conjunta y coordinada las actividades necesarias para depositar material desmonte pobre o bajo en mineral, ello implica tener un plan para el control del drenaje superficial, de tal manera que la operación se haga eficiente, y el agua de contacto pueda ser llevada a las plantas de tratamiento respectivas.

Todos los proyectos han sido desarrollados por Ingeniería Mina, previamente al desarrollo de la presente memoria definiremos lo siguiente: se denomina topsoil al tipo de material de características orgánicas, que se encuentra en la capa superficial del terreno natural, el material inservible (*unsuitable*) es aquel que se ubica en la capa adyacente al topsoil, es un material inservible e inestable para utilizar como fundación, *bog* es un material proveniente de áreas donde se encuentran ubicados bofedales, así mismo se define como desmonte al material que no tiene mineral y que es estable por las características granulométricas del mismo. Se define como vías de acarreo a las rutas necesarias y usadas por la flota mayor (*Haul Road*), y como accesos de servicio a las rutas necesarias y usadas por la flota menor, también se define como Backfill a la zona donde fue anteriormente un tajo y que ahora es rellenado con material de desmonte convirtiéndose en un depósito de desmonte.

2.0 GENERALIDADES

2.1 TRABAJOS PREVIOS

Para poder hacer un adecuado diseño de este proyecto hemos realizado un diseño preliminar con información de topografía general de mina actualizada por el grupo de largo plazo.

Luego se define las áreas que cubrirá el proyecto, con esta información se procede a solicitar el levantamiento topográfico a detalle, que nos permitió tener una precisión adecuada para definir niveles, posición y metrados de movimientos de tierras.

2.2 INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA

Para realizar el diseño se ha utilizado la topografía actualizada del mes de Abril del 2019, realizada por el área de Ingeniería de Mina – Topografía, en sistema de coordenadas locales PSAD 56 para luego transformarlas a WGS84. Con el diseño se procedió a definir el área de la huella del proyecto, área de influencia de los drenajes, averiguar las facilidades existentes y el impacto sobre éstas, drenajes naturales existentes, etc.




 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

3.0 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

3.1 UBICACIÓN Y TOPOGRAFÍA

El proyecto está enmarcado dentro del área efectiva aprobada de Minera Yanacocha.

3.2 DESCRIPCION ACTUAL DEL ENTORNO

En la zona del proyecto Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 existen varias facilidades de drenajes que deberán ser relocalizadas.

Las líneas eléctricas existentes están fuera de la huella del crecimiento de éste depósito.

Como Poza importantes tenemos la pozas Chino que sirve para contener el drenaje de los taludes aguas arriba, se tienen la poza Previa Chino que es un sedimentador previo a la Poza Chino, también tenemos la Poza Dewatering, que sirve para almacenar el agua proveniente de los pozos de desaguado del tajo Tapado La Quinua. Estas tres pozas son las más importantes porque almacenan el agua para luego ser llevada a una planta de tratamiento (EWTP) por sistemas de bombeo, ver lámina PIC-0740-027-014-300.

Se tienen pozas sedimentadoras, cabezales y tuberías de descarga de cada lift de la descarga actual, que son estructuras operativas para el control del drenaje y que serán impactadas por la descarga, de este sistema se recomienda recuperar las tuberías de HDPE porque son fácilmente reutilizables en sistemas similares, el revestimiento de las pozas deberá romperse y eliminarse en el mismo depósito.

Por tratarse de un depósito de desmonte no se extraerá ni eliminará material para conformar alguna plataforma en la fundación, salvo el movimiento de tierras que sea necesario para la construcción de los sistemas de drenajes (pozas de almacenamiento específicamente).

4.0 DATOS CLIMATOLÓGICOS

4.1 GENERAL

El clima de la zona es distintamente estacional, con una estación mojada desde Noviembre a Abril y una estación seca desde Junio a Septiembre. Los datos de precipitación para la estimación de la tormenta de diseño se tomaron de la Estación La Quinua.

5.0 MEDIDAS DE MANEJO DEL SUELO ORGÁNICO (TOPSOIL)

5.1 GENERAL

En la lámina PIC-0740-027-014-300 se muestra la huella del crecimiento del depósito, de donde podemos deducir que NO generará movimiento de material orgánico, ya que no existe o ha sido retirado por el desarrollo previo de componentes aprobados.

6.0 ANÁLISIS HIDRAULICO

6.1 GENERAL

Para el análisis hidráulico se han considerado las áreas tributarias (áreas de influencia hidráulica), de cada estructura que contempla el proyecto, y del análisis hidrológico y precipitaciones cuyo cuadro resumen de precipitaciones se muestra a continuación, se toman los valores de la precipitación a usar en el diseño de cada estructura de drenaje, se debe tener en cuenta que para el diseño de estructuras hidráulicas se deberá considerar la precipitación definida para la zona Oeste:

TABLA N° 01

INTERVALO DE RECURRENCIA	EVENTO PROMEDIO DE 24 HORAS DE PRECIPITACIÓN
2	44mm
5	65mm
10	80mm
25	98mm
50	112mm
100	125mm
500	156mm

Se considera una precipitación de 125 mm para un evento de 100 años 24 horas que será usado para el cálculo y diseño de estructuras de conducción como canales, alcantarillas y vertederos, asimismo se considera una precipitación de 44 mm para un evento de retorno de 2 años 24 horas que será usado para el cálculo y diseño de estructuras de sedimentación y diseño de bloques disipadores, para el cálculo de las tuberías de descarga se toma en cuenta la precipitación correspondiente al evento de 25 años 24 horas, con precipitación de 98 mm.

El tipo de superficie considerada para el diseño es disturbado, luego con el programa de diseño SEDCAD se determinan los caudales y dimensionamiento de estructuras, también se procede a verificar los cálculos con el Civil Design (Hydrology) y hojas de cálculo anexas.

Se debe tener en cuenta la ubicación de la planta EWTP a fin de dirigir los flujos hacia ésta, evitando en lo posible hacer doble recorrido.

6.2 PLANTEAMIENTO HIDRAULICO, DESCRIPCION DETALLADA DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA PROPUESTA

El planteamiento hidráulico a que se hará referencia indica el plan de manejo a detalle de todo el sistema de drenaje superficial, que es necesario diseñar para el control de drenaje y sedimentos. Este sistema corresponde al Sistema Integrado de Manejo de Agua (SIMA), cuyo planteamiento para el manejo hidráulico es:

Denominaremos **aguas de contacto** a aquellas aguas que pertenecen a la escorrentía superficial producto de las lluvias y que están en contacto con material movido por la operación, es decir taludes de corte en los tajos, rellenos, cortes para construcción de vías, zonas impactadas por la limpieza de topsoil, etc.

Denominaremos **aguas de no contacto** a aquellas aguas que pertenecen a la escorrentía superficial producto de las lluvias y que no han estado en contacto con material movido y/o superficie impactada, haciendo recorrido por terreno natural, estas aguas normalmente siguen su curso para descargar en las fuentes naturales de escorrentía (quebradas y ríos)

- En la lámina PIC-0740-027-014-300 se muestra la ubicación general del RELLENO LA QUINUA 2, así como sus facilidades anexas, y en la lámina PIC-0740-027-014-310 se muestran las áreas de Influencia hidráulica que nos servirá para el diseño a detalle de cada estructura hidráulica así mismo muestra la ideología del funcionamiento de los sistemas de drenajes.

- Para el RELLENO LA QUINUA 2 se ha considerado el diseño y construcción de canales de colección en las banquetas o bancos de cada lift del depósito donde el material predominante es desmonte sin mineral (material movido o suelto), los canales de derivación descargan en pozas de sedimentación y en cabezales (pozas pequeñas revestidas con geomembrana) y de éstos hacia el banco inferior hasta llegar a las pozas de acumulación y bombeo, luego de un proceso de sedimentación física se deriva las aguas mediante sistemas de bombeo a las plantas de

tratamiento, los canales serán diseñados para un evento no menor de 100 años y 24 horas, las pozas de almacenamiento responden a un evento de lluvia promedio diario (debiéndose analizar la capacidad de acuerdo a la zona o área disponible), las tuberías serán diseñadas para un evento no menor de 25 años 24 horas.

- En la lámina PIC-0740-027-014-310, se muestran las pozas de almacenamiento y bombeo. Han sido diseñadas y distribuidas de manera uniforme de tal manera que con las áreas de influencia hidráulica se tengan pozas operativas, fáciles de construir y mantener

6.3 CAUDALES Y VOLUMENES DE DISEÑO, DESCRIPCIÓN DE CADA INFRAESTRUCTURA DISEÑADA, MEMORIA DE CÁLCULO

A continuación, se detalla el proceso y cálculos de diseño para toda la infraestructura hidráulica propuesta, el detalle de los cálculos se presentan en el anexo 1 y se usó SEDCAD (software ofimático) para el cálculo de caudales y dimensionamiento de facilidades hidráulicas:

6.3.1 DRENAJES (CANALES) EN BANCOS DEL DEPÓSITO

Están construidas básicamente en las banquetas o bancos del depósito y servirá para permitir la colección y derivación de la escorrentía superficial, hacia las pozas de sedimentación luego a los cabezales y pozas de almacenamiento, para el diseño de estos canales se ha tenido en cuenta el área de influencia constituida por el talud y la zona plana de la banqueta que descarga al canal.

Por existir bastante variabilidad en el área de influencia para este cálculo se ha tomado el área máxima en una banqueta y se generalizado.

También se debe tener en cuenta que las dimensiones propuestas para el canal son superiores a las requeridas por el diseño, ya que los sistemas de drenajes son construidos con equipos con ancho mínimo del lampón de la excavadora que es de 1.20m, los resultados del cálculo son:

Área: 2.3Ha.

Precipitación: 125mm

Caudal de Diseño: 0.24m³/s

Ancho base de canal: 1.20m

Tirante: 0.41m

Pendiente: 1% (mínimo)

Revestimiento: Geomembrana 1.5mm (60mil)

Velocidad: 1.59m/s.

Nº Froude: 1.62



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^º CIVIL CIP 49569

6.3.2 DISEÑO DE SEDIMENTADORES EN BANCOS DEL DEPÓSITO

Están construidas básicamente en las banquetas o bancos del depósito y servirá para permitir contener o almacenar sedimentos del área de influencia previa al canal de colección, es muy importante tener un sedimentador previo al cabezal y hacia la descarga por tuberías a fin de garantizar que no exista obstrucción de éstas, los resultados del cálculo son:

Área: 2.3Ha.

Precipitación: 44mm

Caudal de Diseño: 0.01m³/s

Capacidad de Poza: 94.50m³

Profundidad: 2.0m

Profundidad de vertedero: 0.50m

Concentración de sedimentos en la salida: 0.01 ml/l

Eficiencia: 94.63% (mayor a 70% que es el estipulado por el manual de control de sedimentos de MYSRL)

6.3.3 TUBERÍAS DE DESCARGA

Se debe tener en cuenta el área de influencia hidráulica de la lámina PIC-0740-027-014-310, y como se indicó el evento de lluvia es de 25 años 24 horas, también consideramos que las tuberías de descarga serán diseñadas para un rango de áreas de influencia, tal como se muestra líneas abajo. En cada zona o área de influencia se deberá discriminar banco por banco para colocar las tuberías de descarga con diámetros que varían desde 10" hasta 24", ese detalle se muestra en la lámina de drenajes PIC-0740-027-014-320.

6.3.3.1 TUBERÍA DE DESCARGA 10"

Se muestran los parámetros siguientes

Área: 0 a 2.35Ha

Precipitación: 98mm

Caudal de Diseño: $0.14\text{m}^3/\text{s} = 504\text{m}^3/\text{h}$

Tubería: HDPE 10" SDR 17

Porcentaje de llenado: 68.5%

Pendiente mínima en la salida: 4%

Sin embargo, puede llevar mayor caudal (hasta $0.16\text{m}^3/\text{s} = 650\text{m}^3/\text{h}$), estas tuberías se instalarán en las partes altas de los sedimentadores y en cada lift del depósito.

6.3.3.2 TUBERÍA DE DESCARGA 12"

Se muestran los parámetros siguientes

Área: 2.35 a 5.0Ha

Precipitación: 98mm

Caudal de Diseño: $0.30\text{m}^3/\text{s} = 1050\text{m}^3/\text{h}$

Tubería: HDPE 12" SDR 17

Porcentaje de llenado: 98.5%

Pendiente mínima en la salida: 4%

6.3.3.3 TUBERÍA DE DESCARGA 16"

Se muestran los parámetros siguientes

Área: 5.0 a 10.4Ha

Precipitación: 98mm

Caudal de Diseño: $0.62\text{m}^3/\text{s} = 2250\text{m}^3/\text{h}$

Tubería: HDPE 16" SDR 17

Porcentaje de llenado: 98.5%

Pendiente mínima en la salida: 4%

6.3.3.4 TUBERÍA DE DESCARGA 20"

Se muestran los parámetros siguientes

Área: 10.4 a 18.6Ha

Precipitación: 94mm

Caudal de Diseño: $1.11\text{m}^3/\text{s} = 4000\text{m}^3/\text{h}$

Tubería: HDPE 20" SDR 17

Porcentaje de llenado: 99.1%

Pendiente mínima en la salida: 4%

6.3.3.5 TUBERÍA DE DESCARGA 24"

Se muestran los parámetros siguientes

Área: 18.6 a 36.0Ha

Precipitación: 98mm

Caudal de Diseño: $1.93\text{m}^3/\text{s} = 6950\text{m}^3/\text{h}$

Tubería: HDPE 24" SDR 17

Porcentaje de llenado: 98.5%

Pendiente mínima en la salida: 4%



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

6.3.4 POZAS DE ALMACENAMIENTO

Para el cálculo de las pozas se tendrá en cuenta la lluvia promedio diaria acumulada (en 24 horas con precipitación de 10mm) que se tiene en Yanacocha, a fin de tener un volumen adecuado para la poza, ésta se descargará por sistema de bombeo teniendo en cuenta que deberá tener la mayor capacidad de acuerdo al área en donde se ubicará.

6.3.4.1 POZA LUCESITA

Área: (A5+A6+A7+A8+A9): 30.99Ha (ver lámina PIC-0740-027-014-310)

Precipitación: 10mm/día (lluvia promedio)

Caudal de Diseño: 0.029m³/s

Volumen de Poza: 80,000m³

Tiempo de llenado: 30 días

Revestimiento: Geomembrana

Caudal de bombeo propuesto: 55.78 l/s (se vaciará en 20 días)

6.3.5 VERTEDEROS DE DEMASÍAS

Estas estructuras, estarán construidas en las pozas de almacenamiento y descargarán solamente por emergencia, hacia las vías de acarreo, el diseño de estas estructuras corresponde a un evento de 100años 24 horas, es decir para una precipitación de 125mm.

Se ha generalizado el diseño por cada poza atendiendo a su área de influencia en ello se tienen el vertedero detallado a continuación:

6.3.5.1 VERTEDERO TIPO 1

Aplicará para las zonas de influencia de la poza: Lucesita

Área: 30.99Ha

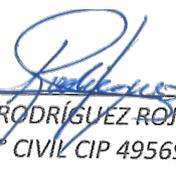
Precipitación: 125mm

Caudal de diseño: 3.19m³/s

Ancho base vertedero: 5.0m

Profundidad vertedero: 1.0m

Sin embargo, de acuerdo al diseño del depósito, lo conveniente es drenar el vertedero con el uso de tuberías y para esta caudal aplicará instalar 03 tuberías de 20" o 02 tuberías de 24"



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

7.0 SISTEMA DE SUBDRENAJE

7.1 GENERALIDADES

Para el Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinoa 2 - Etapa 2, no se ha considerado construir un sistema de subdrenajes en la parte bajo de la descarga, por ser una zona que descansa o reposa en un relleno existente, los flujos que puedan presentarse en los bancos (lifts) superiores deberán ser derivados a los drenajes proyectados.

También se recomienda que exista una capa de encapsulado en cada lift de descarga, este material de encapsulado deberá ser competente, marial gravoso con arena y pocos finos, de tal manera que permitan tener los taludes estables, evitar cárcavas y permitir la conformación de las plataformas para un adecuado drenaje.

8.0 DISEÑO, DIMENSIONAMIENTO DE LAS FACILIDADES ADICIONALES (MEMORIAS DE CALCULO)

Los criterios de diseños para todas las facilidades que se proyectan en MYSRL cumplen estándares nacionales e internacionales los cuales están descritos en los siguientes documentos:

- Manual para control de sedimentos Código MA-DE-002.(rev 2 del 30 de marzo del 2005) y las modificaciones de:

- Especificaciones Generales para el Diseño Ambiental Código: DP-IN-ES-001 (15 oct 2007).
- Especificaciones Generales para el Diseño Civil – Medio Ambiental Código: DP-IN-ES-002 (15 oct 2007).
- Manual de Prevención de Pérdidas, Rev 2 de Enero del 2005 y sus modificaciones y actualizaciones.
- Hydraulic Design of Stilling basins and Energy Dissipators.

8.1 CUNETAS EN LA VÍA DE ACARREO

Estas estructuras constituyen los drenajes de la vía de acarreo y que deben descargar el flujo en las pozas de sedimentación o barreras en la cunetas de las vías.

A continuación, se muestra la Tabla N° 02 que indica los parámetros y criterios de diseño tomados en cuenta para el diseño de las cunetas en las vías:

TABLA N° 02

CONDICIÓN	VALOR
Evento de Retorno:	100 años 24horas
Precipitación:	113mm
Velocidad Mínima	0.60 m/s
Velocidad Máxima	7.00 m/s
Borde Libre mínimo	0.30 m
Maning	0.03
Pendiente mínima	1.00%
Taludes	1H:1V
Revestimiento	Rip Rap

El diseño corresponde a lo indicado en la Tabla N° 01, se han verificado los cálculos de las dimensiones actuales y satisface lo requerido por el área de influencia.

Velocidad mínima, tenemos dos consideraciones para este parámetro, para evitar la sedimentación del material transportado no debe ser inferior a 0.60 m/s, la otra consideración es evitar el crecimiento de plantas en el canal.

Velocidad máxima, este parámetro está determinado por la topografía y puntos de paso obligados, para nuestro caso hemos considerado que vamos a trabajar en función de las pendientes definidas por la topografía y en base a las cuales vamos a plantear el tipo de revestimiento para evitar algún tipo de erosión del canal, por ser canal final hemos considerado que la velocidad máxima será de 7m/s.

8.2 ACCESOS DE SERVICIO

Los accesos de servicio en las zonas de operaciones serán realizados para flota chica servirán para la explotación de preminados, carguío y acarreo, mantenimientos, construcción de vías auxiliares, y facilidades que requieran tránsito continuo, se limitarán a tener distancias cortas y con pendientes máximas de 10% no se proyectarán pendientes superiores, servirá para realizar mantenimiento y operación, así como vigilancia de los sistemas de drenaje. Su diseño es netamente geométrico y el análisis estructural está dado por las recomendaciones geotécnicas. Al salir de las zonas de canteras y para el transporte de material se usarán las vías de servicio existentes y que forman parte de la actual infraestructura vial que tiene MYSRL.

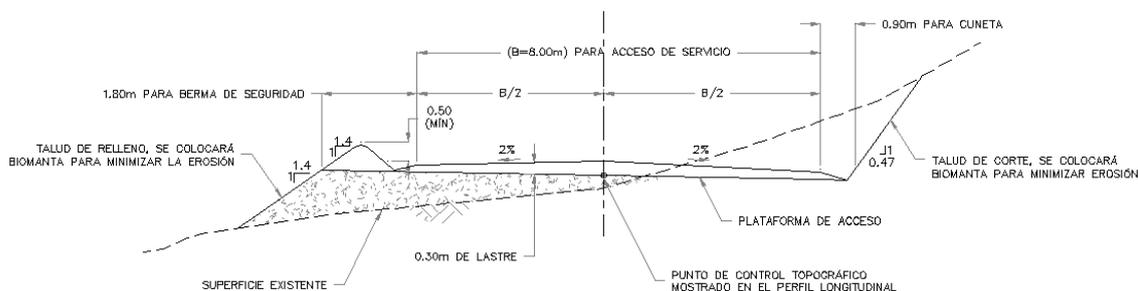
A continuación, se muestra la tabla que indica los parámetros y criterios de diseño tomados en cuenta para el diseño del Acceso de Mantenimiento.


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

TABLA N° 03: ACCESO DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	VALOR
Ancho de la faja de Rodadura:	8.00m
Peralte hacia el interior:	3%
Altura de Bermas:	0.50m (mínimo)
Ancho de cuentas:	Peralte al interior
Profundidad cunetas:	0.3m
Pendiente máxima:	10%
Lastre	e=0.30m
Radio Mínimo Interno	20m
Factor K Mínimo (curvas verticales)	10

Los taludes de corte son determinados por el estudio geotécnico correspondiente, y son similares a los de diseño del canal de contacto.



El acceso de mantenimiento será de 8m. de ancho y pendiente no mayor de 10%, el peralte usado debe ser mínimo 3% al interior, en caso de tener bombeo éste será de 3% a ambos lados y desde el eje central, de tal manera que la escorrentía sea controlada a todo lo largo de la vía.

9.0 ASPECTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN, DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

No existe top soil a retirar en la zona de acuerdo a lo señalado descrito en el ítem 5.

El proceso constructivo deberá ser ordenado y de acuerdo al avance requerido por el plan semanal, mensual y anual del minado, debiéndose limitar y reducir las áreas expuestas a fin de no tener acumulación de sedimentos.

Para la construcción de los sistemas de drenajes se deberán tener en cuenta las siguientes partidas y/o actividades, que pueden ser susceptibles de cambio de acuerdo a lo encontrado en campo y lo requerido por la operación

9.1 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION (ACTIVIDADES)

9.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES: MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

La movilización incluirá la importación y el montaje de toda la Maquinaria y los equipos necesarios para ejecutar la Obra, el establecimiento de instalaciones temporales en el emplazamiento, incluyendo oficinas, garaje y almacén de la construcción. La movilización incluye la remoción de material inadecuado y la preparación requerida del terreno para formar las superficies niveladas para los cimientos de construcción.

9.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

9.1.2.1 EXCAVACION Y CONFORMACION DE CAJA DE CANAL

El trabajo correspondiente a la excavación y conformación de caja de canal, incluirá toda la maquinaria y mano de obra necesarias:

La excavación se refiere al corte masivo para formar la caja del canal y la conformación se refiere al perfilado de los taludes y fondo del canal haciendo uso del equipo y/o mano de obra apropiados, de acuerdo a planos del proyecto y procedimientos.

Los materiales excavados serán apilados y conformados hacia el toe o talón de la facilidad (se refiere al toe o talón de los bancos en la descarga o tajo) en la parte interior y con pendiente al canal, a una distancia máxima de 20 metros, desde la cresta del canal, el material excavado puede usarse como relleno en muros de seguridad (bermas), caminos de acceso, terraplenes o como relleno dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas de terminación o como capa final de rodadura para caminos.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCHA.

9.1.2.2 EXCAVACION Y CONFORMACION DE CAJA DE POZA

El trabajo correspondiente a la excavación y conformación de caja de poza, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra necesarias:

La excavación se refiere al corte masivo para formar la caja de la poza y la conformación se refiere al perfilado de los taludes y fondo de la poza haciendo uso del equipo apropiado, de acuerdo a planos del proyecto y procedimientos.

Los materiales excavados serán evaluados por el supervisor de YANACOCHA y definirá si serán conformados en los contornos de la poza o eliminados hacia algún depósito.

De ser necesaria la conformación, ésta se hará en los contornos de la poza con pendiente a la misma a una distancia máxima de 20 metros, medidos desde la cresta de la poza.

El material excavado también puede ser usado como relleno en muros de seguridad (bermas), caminos de acceso, terraplenes o como relleno dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas de terminación o como capa final de rodadura para caminos.

De ser necesaria la eliminación del material, el material debe ser acopiado en pilas en el contorno de la poza para su posterior carguío.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCHA.

9.1.2.3 CORTE Y CONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS

Corresponde esta partida al corte y conformación de plataformas, incluirá toda la maquinaria y mano de obra necesaria, este trabajo se realizará en terreno natural y/u otros materiales coordinados con la supervisión de YANACOCHA

El corte de plataformas se refiere al corte masivo necesario para formar o construir una plataforma en la cual se construirá el sistema de drenaje según diseño, La conformación de plataformas se refiere a que el material producto del corte debe ser conformado alrededor de la plataforma o apilado para su eliminación (según el diseño). Los materiales excavados generalmente se colocarán como relleno no estabilizado para muros de seguridad (bermas), caminos de acceso, terraplenes o como relleno dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas de terminación o como capa final de rodadura para caminos.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCHA.

9.1.2.4 CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE SEGURIDAD (BERMAS H=0.90 m.)

Incluye toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para construir muros de seguridad (bermas) con altura mínima de 0.90m, incluye las actividades de conformación, compactación y perfilado de los taludes de las bermas con una pala mecánica o cuchara de la excavadora según las dimensiones que se muestran en los Planos, el material a usar es in situ o excedente.

9.1.2.5 CARGUIO, ACARREO Y EMPUJE DE MATERIAL EXCAVADO (Dmáx. 1km)

El carguío del material excavado o cortado, se realizará empleando maquinaria pesada, previa autorización del supervisor de YANACOCHA, según los metrados descritos en el diseño. Esta partida también incluirá labores de carguío de material que este in situ y no requiera excavación o que deba ser eliminado.

Esta partida considera los trabajos de conformación en la plataforma de descarga y todas las facilidades necesarias para efectuar la tarea en forma segura.

El acarreo de material, considera desde el punto de origen (carguío) hasta el punto de destino (descarga).

El empuje de material considera realizarse en el punto de destino.

Incluye también señalización de acuerdo a procedimientos de YANACOCHA.

Durante el acarreo se deberá respetar las prioridades y derechos de paso, de igual manera se tendrá en cuenta las disposiciones de seguridad como límites de velocidad, señalización, etc.

9.1.2.6 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA

El trabajo correspondiente a la excavación de caja de para alcantarillas, incluirá toda la maquinaria y mano de obra requeridas para:

Excavar la caja de alcantarilla haciendo uso del equipo apropiado, de acuerdo a planos de diseño y procedimientos, se deberá tener en cuenta los taludes del corte de acuerdo a diseño, esta excavación es netamente temporal.

Los materiales excavados serán colocados a ambos lados de la excavación a una distancia máxima de 20 metros, medidos desde la cresta, o serán utilizados como relleno no estabilizado para bermas, caminos de acceso, terraplenes o como relleno de la misma excavación dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas o como capa final de rodadura para caminos.

La excavación de la caja para alcantarilla deberá contar con taludes mínimos de reposo indicados por la supervisión de MYSRL o de acuerdo al diseño correspondiente, considerando la profundidad de la misma alineados a los estándares de seguridad.

Cuando una sección de la excavación se ha terminado según las líneas y rasantes requeridas, el CONTRATISTA notificará al Supervisor de YANACOCHA, quien inspeccionará la Obra. Las superficies excavadas no serán cubiertas con material alguno hasta que el Supervisor de YANACOCHA haya aprobado la superficie y terminado los trabajos requeridos para medición y pago.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCHA.

9.1.2.7 RELLENO DE ALCANTARILLA

El pago correspondiente al Relleno de Alcantarilla, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para:

El relleno y extendido controlado del material de relleno producto de las actividades de corte y excavación se colocará y se esparcirá en la zona de relleno, de acuerdo a los

requerimientos de YANACOCHA, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, haciendo uso de maquinaria pesada, teniendo en cuenta los niveles o plantillas de la capa a compactar éstas capas no excederán de 0.30m, sobre la clave de las alcantarillas y debe formar un relleno denso y homogéneo no cedente tal como exigen las Especificaciones.

La compactación deberá cumplir el 92% de proctor estándar.

Todo material de mayor tamaño del requerido será removido ya sea antes de ser descargado y esparcido, o después de ser colocado, pero antes de comenzar las operaciones de compactación. El material de relleno se colocará y se esparcirá en la zona de relleno, de acuerdo a los requerimientos de YANACOCHA, previa aprobación del Ingeniero Supervisor.

La compactación se llevará a cabo conduciendo el equipo de compactación en paralelo al eje del relleno, salvo cuando esto sea poco factible, como en áreas de viraje de rodillos, en áreas adyacentes a estructuras, en las elevaciones más bajas del relleno, en áreas adyacentes a tuberías y cuando lo requiera el Ingeniero, donde el equipo de compactación será conducido en cualquier dirección que tenga la aprobación del Supervisor de YANACOCHA.

9.1.2.8 SOLADO PARA ALCANTARILLA

Incluye toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para conformar y compactar el solado para alcantarilla con una pala mecánica o cuchara de la excavadora según las dimensiones que se muestran en los Planos, el material a usar proviene de la misma excavación y debe estar libre de piedras mayores a 2", mayormente estará conformado por material arenoso. Los costos para conformar y compactar el solado para alcantarilla debido a las condiciones del emplazamiento se incluirán en la Tarifa Unitaria para esta actividad.

9.1.2.9 ACARREO ADICIONAL DE MATERIAL EXCEDENTE (D> 1KM)

El pago correspondiente al transporte de material excedente, incluirá:

Acarrear el material excedente después del primer kilómetro hasta el punto de destino (descarga).

Descargar el material en la zona autorizada, el punto exacto de descarga se definirá en función a planes de trabajo o las necesidades que se generen en terreno.

Incluye también señalización de acuerdo a procedimientos de YANACOCHA.

La partida incluye el transporte del material a una distancia de acarreo definida en kilómetros según la ubicación del proyecto con respecto a depósitos o canteras, medido desde el centroide del área de trabajo hasta el centroide del área de descarga prevista, a lo largo de la ruta de acarreo definida, o las rutas de longitud equivalente aprobadas por la supervisión.

El CONTRATISTA y la supervisión deben acordar diariamente y por escrito la distancia de acarreo recorrida o se optará por definir una sola distancia y ruta conocida al depósito, coordinada entre El CONTRATISTA y la supervisión.

9.1.2.10 COLOCACION DE CAPA DE LASTRE

El pago correspondiente a la colocación, empuje y compactación con el equipo adecuado, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para:

Colocar y esparcir el material descargado por los volquetes, haciendo uso de motoniveladora, teniendo en cuenta los niveles o plantillas de la capa a compactar. Las capas conformadas se construirán casi horizontales, terminándose cada capa sobre la longitud y ancho total de la zona ya trabajada antes de colocar las capas posteriores (o superiores).

La compactación deberá ser del 92% del proctor estandar para formar un relleno denso y homogéneo no cedente.

El tamaño máximo del material a utilizar no excederá los $\frac{3}{4}$ del espesor de la capa, de darse el caso se removerá del material de relleno ya sea después de la escarificación, antes de ser colocado o después de ser descargado y esparcido, pero antes de comenzar las operaciones de compactación.

9.1.2.11 CARGUIO Y ACARREO DE MATERIAL DE RELLENO (D=1KM)

El pago correspondiente al carguío y acarreo de material de relleno, incluirá:

El carguío del material de relleno, o lastre o desmonte inerte o relleno común, empleando maquinaria pesada, previa autorización del supervisor de YANACOCHA.

Esta partida considera los trabajos de conformación de plataforma de carguío para los equipos y todas las facilidades necesarias para efectuar la tarea en forma segura.

Acarrear el material de relleno, desde el punto de origen (carguío) hasta el punto de destino (descarga).

Descargar el material en la zona donde indique el supervisor de YANACOCHA, el punto exacto de descarga se definirá en función a planes de trabajo o las necesidades que se generen en terreno.

Incluye también señalización de acuerdo a procedimientos de YANACOCHA.

La partida incluye el transporte del material a una distancia de acarreo a depósitos o canteras, medido desde el centroide del área de trabajo hasta el centroide del área de descarga prevista, a lo largo de la ruta de acarreo definida, o las rutas de longitud equivalente aprobadas por YANACOCHA.

Durante el acarreo se deberá respetar las prioridades y derechos de paso, de igual manera se tendrá en cuenta las disposiciones de seguridad como límites de velocidad, señalización, etc.

9.1.2.12 RELLENO COMPACTADO EN DIQUES

El pago correspondiente al extendido y compactado de relleno común, incluirá toda la maquinaria y mano de obra requeridas para:

Extendido del material, haciendo uso de maquinaria pesada, teniendo en cuenta los niveles o plantillas de la capa a compactar. Las capas conformadas se construirán en capas casi horizontales terminándose cada capa sobre la longitud y ancho total de la zona antes de colocar las capas posteriores.

El material de relleno se colocará y se esparcirá en la zona de relleno, de acuerdo a los requerimientos de YANACOCHA, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, para formar capas que no excederán de 0.30m, y compactadas al 95% del proctor estandar para formar un relleno denso y homogéneo no cedente. Todo material de mayor tamaño a los $\frac{3}{4}$ del espesor de la capa a compactar será removido ya sea antes de ser descargado y esparcido, o después de ser colocado, pero antes de comenzar las operaciones de compactación.

La compactación se llevará a cabo conduciendo el equipo de compactación en paralelo al eje del relleno, salvo cuando esto sea poco factible, como en áreas de viraje de rodillos, en áreas adyacentes a estructuras, en las elevaciones más bajas del relleno, en áreas adyacentes a tuberías y cuando lo requiera el Ingeniero, donde el equipo de compactación será conducido en cualquier dirección que tenga la aprobación del Supervisor de YANACOCHA.

9.2 PLAN DE MANTENIMIENTO

Los sistemas de Drenajes cumplirán el siguiente proceso:



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

- 9.2.1 Diseño de los Sistemas de Drenajes.- Los Sistemas de Drenajes serán definidos por el Área de Ingeniería de Mina y serán emitidos en los Memos Mensuales de Drenajes, estará basado en los planes presupuestales anuales (o forecast).
- 9.2.2 Construcción de los Sistemas de Drenajes.- Los Sistemas de Drenajes serán construidos por el Área de desarrollo de Proyectos y se basará en los memos de drenajes emitidos por Ingeniería de Mina.
- 9.2.3 Verificación en campo de la Obra Finalizada.- Se hará un recorrido en campo e inspección de toda la facilidad ya culminada, verificando que cumpla lo especificado en los Memos, en esta inspección participa el diseñador, constructor y el receptor del proyecto.
- 9.2.4 Entrega de la Obra para Mantenimiento.- Cuando no se encuentren observaciones, la obra deberá ser entregada al área de Manejo de Aguas para su futuro mantenimiento, quien deberá tener una plan anual para realizar trabajos de limpieza de sedimentos, reparaciones de revestimiento, verificación de tuberías, etc.
- 9.2.5 Plan de Mantenimiento de Canales revestidos con geomembrana.- Los canales una vez recepcionados deberán ser vigilados por lo menos 1 vez al mes en época seca y semanalmente en época de lluvias, se deberá contar con personal de piso para que se realicen trabajos de limpieza de sedimentos y reparación del revestimiento, estos trabajos también incluyen los cabezales.
- 9.2.6 Plan de Mantenimiento de Poza de Sedimentación.- Estas estructuras deberán ser verificadas por el área receptora una vez mensual en época seca y semanalmente en época de lluvias y siempre después de cada lluvia, a fin de verificar la capacidad de almacenamiento del sedimentos, una vez que se verifique que el sedimento esté en el 50% de la capacidad de la poza se deberá realizar los trabajos de limpieza y eliminación de sedimento.
- 9.2.7 Plan de Mantenimiento de Poza de Almacenamiento.- Estas pozas son revestidas con geomembrana y por el trabajo que tienen que es mayormente trabajos de bombeo, se deberá verificar la geomembrana a fin de que no sufra daños como estiramiento, ruptura, hundimientos, etc., cada vez que ésta se encuentra bajo el 30% de capacidad, anualmente se deberá realizar el vaciado total para verificación de toda el área.
- 9.2.8 Plan de Mantenimiento de Tuberías de descarga.- Estas líneas deberán ser verificadas mensualmente, a fin de que no estén obstruidas, mantengan el alineamiento, no presenten elongación o rotura, deberán ser reparadas o sustituidas con materiales nuevos o reciclados que estén en buenas condiciones.

10.0 CONTROL DE EROSIÓN / SEDIMENTOS

10.1 GENERAL

MYSRL ha desarrollado un amplio manual de control de sedimentos titulado “Manual para el Control de Sedimentos en MYSRL”, de fecha 30 de marzo de 2005, este manual incorpora las mejores prácticas de manejo, igualmente expone acerca de condiciones específicas de la zona, incluye procedimientos para minimizar la erosión en los suelos en áreas disturbadas a corto o a largo plazo, en canales temporales o permanentes, que derivan las aguas de precipitación de las áreas no disturbadas, alrededor de las áreas disturbadas; asimismo incluye el diseño de estructuras de control de sedimentos para remover finos (en la medida de lo posible) antes de la

descarga a los drenajes naturales. Este manual también indica la documentación requerida a ser emitida para su revisión y aprobación previa al inicio de las labores de construcción. El manual recomienda diferentes métodos para controlar la erosión y la generación de sedimentos; tales como el sembrado, la colocación de una cubierta vegetal, presas de retención, canales de derivación y revestimiento de canales, pozas o trampas para sedimentos, cortinas de retención de sedimentos y trasplantes.

Los diseños se han basado en los estándares manejados en Minera Yanacocha, los criterios están dados en el Manual de control de Sedimentos dado en el año 2005 por el área de Medio Ambiente (Código referencia MA-DE-002), también por el Manual de Especificaciones Generales para el diseño Ambiental (Código referencia DP-IN-ES-001) y el manual de Especificaciones Generales para el diseño Civil Medio Ambiental (Código referencia DP-IN-ES-002) de fecha 15 Octubre del 2007.

La configuración de las facilidades para el drenaje es tal que cumplan los siguientes criterios ambientales:

- Los movimientos de tierras están proyectados en el interior de la propiedad.
- Se proyecta el uso de estructuras de control de sedimentos.
- Minimizar el movimiento de tierras e impacto a zonas que no se trabajen, (zonas de trabajo temporal).
- Los rellenos considerables con alturas superiores a 20m deberán ser trabajados con sistemas de rehabilitación temporal.
- Manejo del agua, BMP de control de erosión, restauración y revegetación oportuna, Rehabilitación progresiva.
- Se toman en cuenta y cuando sea necesario aplicar los criterios dados por el área de Medio Ambiente como son: perturbación limitada, minimizar faja de amortiguación, revestimiento apropiado de canales (piedra, grouted, geocelda, geomembrana, etc.), aplicación de capa superficial orgánica, conservación vegetativa, trasplante para control de erosión, plantación hidráulica, diques interceptores temporales, drenes de taludes, barreras de aguas y bermas de rodadura, bermas de seguridad, pozas de sedimentos temporales, barreras de pacas y paja, cercos de sedimentos, bermas continuas, presas de retención, construcción y mantenimiento de caminos, pozos para lodos, aberturas apropiadas de bermas, polímeros de control de polvo, serpentines, mantenimiento de estructuras hidráulicas.

11.0 DESCRIPCION DE INFRAESTRUCTURA ACTUAL – ADAPTACION AL CAMBIO PROPUESTO

11.1 GENERAL

En la actualidad la zona donde se proyecta el Relleno La Quinoa 2 está fundado en el actual Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinoa 2 - Etapa 2, y está formado 12 bancos de material desmonte o material libre de mineral producido por MYSRL.

Como facilidades de drenajes existentes tenemos la Poza Chino y la Poza Previa de Chino que son la más importantes para el sistema de drenaje superficial, también se tiene la Poza Dewatering que también es importante para colectar y drenar a la planta de tratamiento el agua de los pozos de desaguado.

El agua colectada en las pozas anteriores es llevada por sistemas de bombeo hacia el Retention Pond (Poza de Retención) y de allí descarga por gravedad a la Planta EWTP.

El material para fundar este depósito está constituido por material desmonte pobre en mineral y que provienen del tajo La Quinoa.

En la lámina PIC-0740-027-014-320 se muestra el Diagrama de Flujo y el orden para la construcción de las nuevas pozas, que como se indica deben ser construidas antes del inicio de la descarga, así como los sistemas de bombeo, detallados en la lámina ya mencionada.

Cuando se tengan los bancos en posición se deberán construir los sistemas de drenajes en cada banco, de tal manera que se controlen los drenajes superficiales.

Existen poza operativas pequeñas o de tamaño mediano ubicadas en los bancos superiores que serán impactadas por la descarga, estas pozas serán reemplazadas por el sistema de drenaje mostrado en la lámina PIC-0740-027-014-320, y serán pozas sedimentadoras con cabezales revestidos con geomembrana.

El control de drenaje superficial está dividido en descarga por gravedad y por bombeo, ya que estamos usando tuberías de HDPE para derivar por gravedad hacia la Poza de Retención y lo que no es posible sacar por gravedad se está derivando hacia la poza Lucesita para allí tener un sistema de bombeo y derivar el flujo hacia la Poza de retención.

12.0 ANEXOS

12.1 CALCULOS SEDCAD

- 12.1.1 ANEXO 1 DISEÑO DE CANALES EN BANCOS**
- 12.1.2 ANEXO 2 DISEÑO DE SEDIMENTADORTES EN BANCOS**
- 12.1.3 ANEXO 3 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 2.0HAS**
- 12.1.4 ANEXO 4 DISEÑO TUBERIA DE 10"**
- 12.1.5 ANEXO 5 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 5HAS**
- 12.1.6 ANEXO 6 DISEÑO TUBERIA DE 12"**
- 12.1.7 ANEXO 7 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 10.4HAS**
- 12.1.8 ANEXO 8 DISEÑO TUBERIA DE 16"**
- 12.1.9 ANEXO 9 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 18.6HAS**
- 12.1.10 ANEXO 10 DISEÑO TUBERIA DE 20"**
- 12.1.11 ANEXO 11 CAUDAL DE DISEÑO EN TUBERIAS PARA 32.3HAS**
- 12.1.12 ANEXO 12 DISEÑO TUBERIA DE 24"**
- 12.1.13 ANEXO 13 DISEÑO POZA LUCESITA**
- 12.1.14 ANEXO 14 CAUDAL DE DISEÑO VERTEDERO TIPO 1**
- 12.1.15 ANEXO 15 DISEÑO VERTEDERO TIPO 1**

12.2 PLANOS

- 12.2.1 LAMINA PIC-0740-027-014-300 UBICACIÓN**
- 12.2.2 LAMINA PIC-0740-027-014-310 AREA INFL. HIDRAULICA**
- 12.2.3 LAMINA PIC-0740-027-014-320 DRENAJES PROPUESTOS**
- 12.2.4 LAMINA PIC-0740-027-014-330 PLANTA GEN. POZAS Y SECC.**
- 12.2.5 LAMINA PIC-0740-027-014-440 ALINEAMIENTO LAM 1 DE 4**
- 12.2.6 LAMINA PIC-0740-027-014-441 ALINEAMIENTO LAM 2 DE 4**
- 12.2.7 LAMINA PIC-0740-027-014-442 ALINEAMIENTO LAM 3 DE 4**
- 12.2.8 LAMINA PIC-0740-027-014-443 ALINEAMIENTO LAM 4 DE 4**
- 12.2.9 LAMINA PIC-0740-027-014-350 DETALLES CANALES**
- 12.2.10 LAMINA PIC-0740-027-014-360 DETALLES VARIOS**

ANEXO 12.1
CALCULOS SEDCAD



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE **DEL RELLENO LA QUINUA 2**

DRENAJES EN BANCOS (CANALES)

Evento de Retorno: 100años 24horas

Precipitación: 125mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580

Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	100 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	125.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Channel	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1
Chan'l



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	2.300	2.300	0.24	935.54



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^º CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Nonerodible Channel)

Trapezoidal Nonerodible Channel Inputs:

Material: Plastic

Bottom Width (m)	Left Sideslope Ratio	Right Sideslope Ratio	Slope (%)	Manning's n	Freeboard Depth (m)	Freeboard % of Depth	Freeboard Mult. x (VxD)
1.20	1.5:1	1.5:1	1.0	0.0130	0.30		

Nonerodible Channel Results:

	w/o Freeboard	w/ Freeboard
Design Discharge:	0.24 m ³ /s	
Depth:	0.11 m	0.41 m
Top Width:	1.53 m	2.43 m
Velocity:	1.59 m/s	
X-Section Area:	0.15 m ²	
Hydraulic Radius:	0.093 m	
Froude Number:	1.62	



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

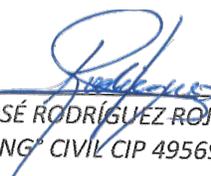
Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	2.300	0.130	0.000	0.000	65.000	F	0.24	935.542
	Σ	2.300						0.24	935.542


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

DISEÑO DE SEDIMENTADORES EN BANCOS (LIFTS)

Evento de Retorno: 2años 24horas

Precipitación: 44mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580

Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	2 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	44.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Particle Size Distribution:

Size (mm)	Topsoil	HaulRoad	CrestWasteDump	SlopeWasteDump	UnsuitableStockpile	GeneralDist
9.5250	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%
4.7500	98.600%	97.700%	99.100%	98.300%	99.100%	98.000%
2.3600	82.700%	77.500%	86.700%	78.700%	87.400%	78.100%
2.0000	79.600%	75.000%	84.000%	75.000%	85.000%	75.000%
1.1800	71.200%	70.000%	76.500%	64.800%	78.200%	67.500%
0.8500	67.000%	68.200%	72.800%	59.600%	74.600%	64.100%
0.6000	63.200%	66.500%	69.600%	54.700%	71.300%	60.900%
0.4250	60.000%	64.600%	67.000%	50.400%	68.400%	58.000%
0.3000	57.200%	62.200%	64.900%	46.700%	65.800%	55.100%
0.1500	52.000%	55.700%	60.900%	40.600%	60.600%	49.000%
0.0750	46.500%	47.300%	55.700%	36.200%	54.500%	42.600%
0.0400	40.300%	39.400%	48.600%	33.300%	47.300%	36.800%
0.0300	37.000%	35.900%	44.300%	32.300%	43.300%	34.200%
0.0200	31.900%	31.400%	37.400%	30.900%	37.000%	30.700%
0.0170	29.600%	29.800%	34.300%	30.300%	34.200%	29.300%
0.0150	27.800%	28.600%	31.800%	29.800%	32.000%	28.200%
0.0100	21.800%	24.900%	23.600%	27.700%	24.500%	24.700%
0.0050	11.200%	18.100%	10.600%	21.500%	11.300%	17.600%
0.0030	4.300%	10.600%	5.000%	12.900%	2.800%	9.700%
0.0020	0.300%	0.800%	3.000%	2.100%	1.000%	0.500%
0.0015	0.150%	0.400%	1.500%	1.000%	0.500%	0.250%

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Pond	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1
Pond



JOSE RODRIGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)	Sediment (t)	Peak Sediment Conc. (mg/l)	Peak Settleable Conc. (ml/l)	24VV (ml/l)
#1 In	2.350	2.350	0.00	42.45	2.9	101,321	56.73	38.37
Out			0.00	42.45	0.2	6,125	0.00	0.00



 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING.º CIVIL CIP 49569

Particle Size Distribution(s) at Each Structure

Structure #1:

Size (mm)	In	Out
9.5250	100.000%	100.000%
4.7500	100.000%	100.000%
2.3600	92.212%	100.000%
2.0000	88.551%	100.000%
1.1800	79.696%	100.000%
0.8500	75.682%	100.000%
0.6000	71.904%	100.000%
0.4250	68.480%	100.000%
0.3000	65.056%	100.000%
0.1500	57.854%	100.000%
0.0750	50.297%	100.000%
0.0400	43.449%	100.000%
0.0300	40.379%	100.000%
0.0200	36.247%	100.000%
0.0170	34.594%	100.000%
0.0150	33.295%	100.000%
0.0100	29.163%	100.000%
0.0050	20.780%	100.000%
0.0030	11.453%	100.000%
0.0020	0.590%	10.989%
0.0015	0.295%	5.495%


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Pond)

Pond Inputs:

Initial Pool Elev:	1.50 m
Initial Pool:	56.58 m ³
*Sediment Storage:	0.00 m ³
Dead Space:	20.00 %

**No sediment capacity defined*

Emergency Spillway

Spillway Elev (m)	Crest Length (m)	Left Sideslope	Right Sideslope	Bottom Width (m)
1.50	1.20	1.50:1	1.50:1	1.20

Pond Results:

Peak Elevation:	1.50 m
H'graph Detention Time:	0.01 hrs
Pond Model:	CSTRS
Dewater Time:	0.49 days
Trap Efficiency:	94.63 %

Dewatering time is calculated from peak stage to lowest spillway

Elevation-Capacity-Discharge Table

Elevation (m)	Area (m ²)	Capacity (m ³)	Discharge (m ³ /s)	Dewater Time (hrs)
0.00	16.0	0.0	0.00	Top of Sed. Storage
0.50	28.8	11.0	0.00	
1.00	45.0	29.3	0.00	
1.50	64.6	56.6	0.00	
1.50	64.6	56.6	0.00	Spillway #1
1.50	64.632	56.676	0.002	11.65 Peak Stage
2.00	88.0	94.5	0.95	
2.00	88.0	94.5	0.95	

Detailed Discharge Table


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING^o CIVIL CIP 49569

Elevation (m)	Emergency Spillway (m ³ /s)	Combined Total Discharge (m ³ /s)
0.00	0.000	0.000
0.50	0.000	0.000
1.00	0.000	0.000
1.50	0.000	0.000
1.50	0.000	0.000
2.00	0.949	0.949
2.00	0.949	0.949



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING[°] CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	2.350	0.130	0.000	0.000	65.000	F	0.00	42.446
Σ		2.350						0.00	42.446

Subwatershed Sedimentology Detail:

Stru #	SWS #	Soil K	L (m)	S (%)	C	P	PS #	Sediment (t)	Peak Sediment Conc. (mg/l)	Peak Settleable Conc (ml/l)	24VW (ml/l)
#1	1	0.524	27.43	60.00	0.2600	0.7000	6	2.9	101,321	56.73	38.37
Σ								2.9	101,321	56.73	38.37


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING^o CIVIL CIP 49569

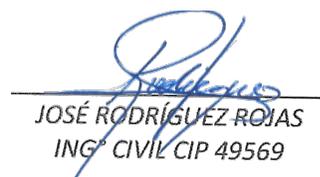
CAUDAL DE DISEÑO EN CABEZAL

DESCARGA EN TUBERÍA DESDE CABEZAL

Area de Influencia: 2.35Ha

Evento de Retorno: 25años 24horas

Precipitación: 98mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580
Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	98.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	2.350	2.350	0.14	565.48



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Null)



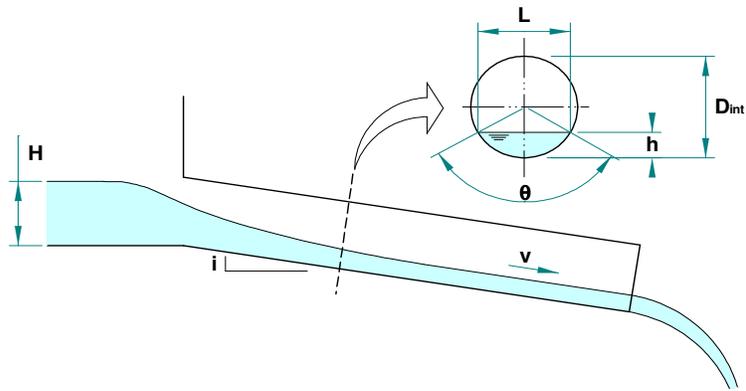
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	2.350	0.130		0.000	65.000	F	0.14	565.477
	Σ	2.350						0.14	565.477


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING^o CIVIL CIP 49569

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES

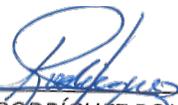


IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN		
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	50.00	m ³ /h
TAG Línea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	504.00	m ³ /h
Fluido:	Agua de escorrentia sedimentada	INSTANTANEO Máximo	650.00	m ³ /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE	°C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000	kg/m ³
Flujo N° (Balance de Masas)		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0	cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)	
Diámetro Nominal Cañería		10	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		hdpe	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	250.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior (Dint)	mm	250.00	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning (n)	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería (i)	%	4%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo Min (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Med (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Max (m ³ /h)
			50.0	504.0	650.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado (θ)	rad	1.82	3.90	5.80
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	0
	Área de Llenado	m ²	0.007	0.036	0.049
	Superficie Libre (L)	m	0.197	0.232	0.060
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft ^{0.5}	0.805	8.114	10.465
	Función Carga	-	0.565	4.848	7.740

RESULTADOS					
Altura de Llenado (h)	cm	4.8	17.1	24.6	
Porcentaje de Llenado (h / Dint)	%	19.2%	68.5%	98.5%	
Velocidad de Escurrimiento (v)	m/s	2.10	3.91	3.69	
Número de Froude	-	3.67	3.18	1.30	
Altura de Carga Entrada (H)	cm	14.1	121.2	193.5	


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

DISEÑO DE TUBERÍAS DE DESCARGA

CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA 5.0Has

Evento de Retorno: 25años 24horas

Precipitación: 94mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580
Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	98.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING. CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

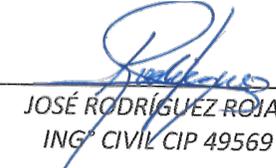
	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	5.000	5.000	0.30	1,203.14



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Null)



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

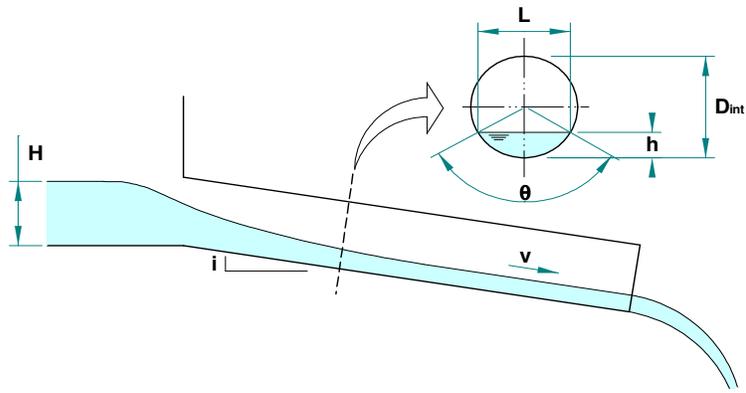
Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	5.000	0.130	0.000	0.000	65.000	F	0.30	1,203.143
	Σ	5.000						0.30	1,203.143



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING. CIVIL CIP 49569

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES



IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN		
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	650.00	m ³ /h
TAG Línea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	850.00	m ³ /h
Fluido:	Agua de escorrentía sedimentada	INSTANTANEO Máximo	1,050.00	m ³ /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE	°C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000	kg/m ³
Flujo N° (Balance de Masas)		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0	cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)	
Diámetro Nominal Cañería		12	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		hdpe	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	300.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior (Dint)	mm	300.00	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning (n)	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería (i)	%	4%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo Min (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Med (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Max (m ³ /h)
			650.0	850.0	1050.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado (θ)	rad	3.48	3.98	5.80
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	0
	Área de Llenado	m ²	0.043	0.053	0.070
	Superficie Libre (L)	m	0.296	0.274	0.072
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft ^{0.5}	6.634	8.675	10.717
	Función Carga	-	3.423	5.469	8.096

RESULTADOS					
Altura de Llenado (h)	cm	17.5	21.1	29.6	
Porcentaje de Llenado (h / Dint)	%	58.4%	70.4%	98.5%	
Velocidad de Escurrimiento (v)	m/s	4.21	4.44	4.14	
Número de Froude	-	3.53	3.22	1.33	
Altura de Carga Entrada (H)	cm	102.7	164.1	242.9	


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

DISEÑO DE TUBERÍAS DE DESCARGA

CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA 10.4 Has

Evento de Retorno: 25años 24horas

Precipitación: 98mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580

Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	98.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	10.400	10.400	0.62	2,502.54



JOSE RODRIGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Null)



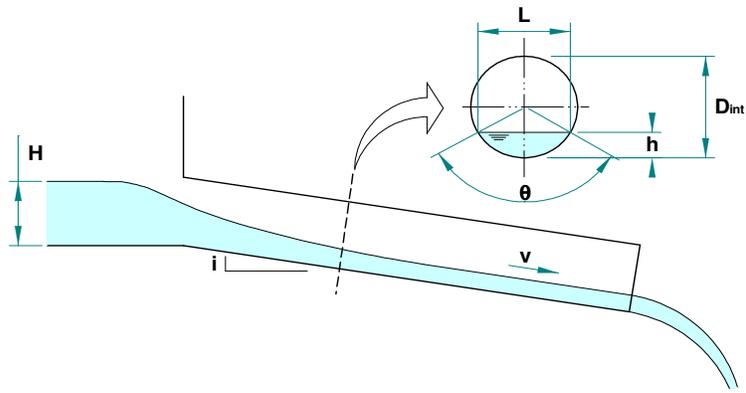
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	10.400	0.130	0.000	0.000	65.000	F	0.62	2,502.538
	Σ	10.400						0.62	2,502.538


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES



IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN		
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	1,050.00	m ³ /h
TAG Línea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	1,650.00	m ³ /h
Fluido:	Agua de escorrentía sedimentada	INSTANTANEO Máximo	2,250.00	m ³ /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE	°C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000	kg/m ³
Flujo N° (Balance de Masas)		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0	cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)	
Diámetro Nominal Cañería		16	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		hdpe	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	400.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior (Dint)	mm	400.00	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning (n)	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería (i)	%	4%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo Min (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Med (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Max (m ³ /h)
			1050.0	1650.0	2250.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado (θ)	rad	3.10	3.75	5.80
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	0
	Área de Llenado	m ²	0.061	0.086	0.125
	Superficie Libre (L)	m	0.400	0.382	0.096
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft ^{0.5}	5.221	8.204	11.187
	Función Carga	-	2.347	4.944	8.783

RESULTADOS			19.6	26.0	39.4
Altura de Llenado (h)	cm		19.6	26.0	39.4
Porcentaje de Llenado (h / Dint)	%		49.0%	65.0%	98.5%
Velocidad de Escurrimiento (v)	m/s		4.77	5.30	4.99
Número de Froude	-		3.89	3.56	1.39
Altura de Carga Entrada (H)	cm		93.9	197.8	351.3

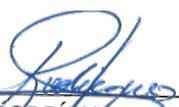

 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

DISEÑO DE TUBERÍAS DE DESCARGA

CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA 18.6Has

Evento de Retorno: 25años 24horas

Precipitación: 98mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^C CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580
Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	98.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

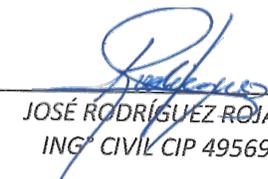
#1 Null



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	18.600	18.600	1.11	4,475.69



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^º CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Null)



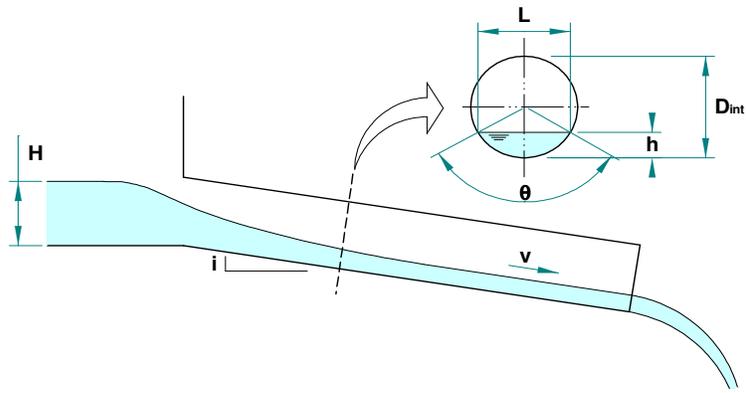
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	18.600	0.130	0.000	0.000	65.000	F	1.11	4,475.693
	Σ	18.600						1.11	4,475.693


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING^o CIVIL CIP 49569

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES



IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN		
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	2,250.00	m ³ /h
TAG Línea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	3,100.00	m ³ /h
Fluido:	Agua de escorrentía sedimentada	INSTANTANEO Máximo	4,000.00	m ³ /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE	°C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000	kg/m ³
Flujo N° (Balance de Masas)		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0	cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)	
Diámetro Nominal Cañería		20	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		hdpe	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	500.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior (Dint)	mm	500.00	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning (n)	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería (i)	%	4%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo Min (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Med (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Max (m ³ /h)
			2250.0	3100.0	4000.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado (θ)	rad	3.30	3.80	5.90
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	0
	Área de Llenado	m ²	0.108	0.138	0.196
	Superficie Libre (L)	m	0.498	0.473	0.095
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft ^{0.5}	6.404	8.823	11.384
	Función Carga	-	3.229	5.639	9.081

RESULTADOS					
Altura de Llenado (h)	cm	27.0	33.1	49.5	
Porcentaje de Llenado (h / Dint)	%	54.0%	66.2%	99.1%	
Velocidad de Escurrimiento (v)	m/s	5.78	6.25	5.67	
Número de Froude	-	3.97	3.70	1.26	
Altura de Carga Entrada (H)	cm	161.4	281.9	454.1	


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

DISEÑO DE TUBERÍAS DE DESCARGA

CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA 32.3Has

Evento de Retorno: 25años 24horas

Precipitación: 98mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580
Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	98.000 mm



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	32.300	32.300	1.93	7,772.30



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Null)



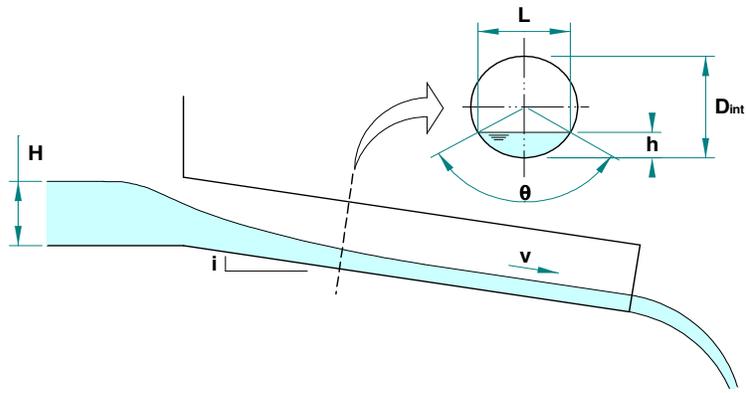
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	32.300	0.130	0.000	0.000	65.000	F	1.93	7,772.305
	Σ	32.300						1.93	7,772.305


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES



IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN		
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	4,000.00	m ³ /h
TAG Línea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	5,500.00	m ³ /h
Fluido:	Agua de escorrentia sedimentada	INSTANTANEO Máximo	6,950.00	m ³ /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE	°C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000	kg/m ³
Flujo N° (Balance de Masas)		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0	cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)	
Diámetro Nominal Cañería		24	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		hdpe	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	600.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior (Dint)	mm	600.00	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning (n)	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería (i)	%	4%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo Min (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Med (m ³ /h)	Caudal Instantáneo Max (m ³ /h)
			4000.0	5500.0	6950.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado (θ)	rad	3.45	4.00	5.80
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	0
	Área de Llenado	m ²	0.169	0.214	0.282
	Superficie Libre (L)	m	0.593	0.546	0.144
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft ^{0.5}	7.217	9.923	12.540
	Función Carga	-	3.948	7.006	10.933

RESULTADOS					
Altura de Llenado (h)	cm	34.6	42.5	59.1	
Porcentaje de Llenado (h / Dint)	%	57.7%	70.8%	98.5%	
Velocidad de Escurrimiento (v)	m/s	6.58	7.14	6.85	
Número de Froude	-	3.94	3.64	1.56	
Altura de Carga Entrada (H)	cm	236.9	420.3	656.0	


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING. CIVIL CIP 49569

PROYECTO: II MEIA YANACOCCHA - RELLENO LA QUINUA 2
 POZA DE ALMACENAMIENTO LUCESITA
 DISEÑO: JOSE RODRIGUEZ

Ingresar datos en azul

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE POZA LUCESITA

PERIODO DE RETORNO (Años)	PRECIPITACION (mm)	INTENSIDAD (mm/hr)	Precipitación Promedio acumulada al día (mm/día)	CAUDAL (m3/día)	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE LA POZA (m3)							
					1 DIA	2 DIAS	3 DIAS	7 DIAS	9 DIAS	10 DIAS	45 DIAS	30 DIAS
			10.00	2478.960	2479	4958	7437	17353	22311	24790	111553	74369
				103.29 m3/h								
				0.029 m3/seg								
				28.692 lt/seg								

I mm/hr
 Q m3/s
 Area **309,870.00** m2
 Constante C **0.80**

30.99 Ha 21.84

CONCLUSIONES

LA POZA TENDRA VOLUMEN DE: **74369** m3 VOLUMEN ADICIONAL **5949.504** m3 VOL TOTAL **80318.304**
 Y TENDRÁ CAPACIDAD PARA LLENARSE EN **30 DIAS** CON LLUVIA PROMEDIO DIARIA DE: **10 mm**
 CAUDAL (BOMBEO) PROPUESTO PARA EVACUAR EN: **20 dias** A RAZON DE TRABAJO DEL SIST. DE BOMBEO DE: **20 horas/día**

Qbombeo: **200.80 m3/hora**
55.78 lt/seg

Qgravedad: **0.00 m3/hora**
0.00 lt/seg

NOTA IMPORTANTE: Esta poza de almacenamiento será construida para recepcionar el volumen indicado, y por bombeo o gravedad se llevará hasta el tratamiento de ser el caso


 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

CAUDAL DE DISEÑO VERTEDERO **TIPO 1**

CÁLCULO DE CAUDAL DRE DISEÑO PARA 30.99Has

Evento de Retorno: 100años 24horas

Precipitación: 125mm



JOSE RODRIGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Jose Rodriguez

MYSRL
Cajamarca
Peru

Phone: 976228580

Email: Jose.Rodriguez01@Newmont.com

General Information

Storm Information:

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	100 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	125.000 mm



J. Rodríguez

JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Networking:

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Structure Summary:

	Immediate Contributing Area (ha)	Total Contributing Area (ha)	Peak Discharge (m ³ /s)	Total Runoff Volume (m ³)
#1	30.990	30.990	3.19	12,605.41



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

Structure Detail:

Structure #1 (Null)



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

Subwatershed Hydrology Detail:

Stru #	SWS #	SWS Area (ha)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (m ³ /s)	Runoff Volume (m ³)
#1	1	30.990	0.130	0.000	0.000	65.000	F	3.19	12,605.410
	Σ	30.990						3.19	12,605.410



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING^o CIVIL CIP 49569

CALCULO DE VERTEDEROS

PROYECTO RELLENO LA QUINUA 2

FECHA may-19
ELABORADO POR J. RODRIGUEZVERTEDERO DE CRESTA ANCHA
SECCION RECTANGULAR SIN CONTRACCIONES

VERTEDERO TIPO 2

 $Q=1.45Lh^{3/2}$ (FRANCIS)
L= 5.00m $Q=1.67Lh^{3/2}$ (STREETER)
L= 5.00m

(ANCHO DEL VERTEDERO)

variaciones h	Q
0.05m	0.08m ³ /seg
0.10m	0.23m ³ /seg
0.15m	0.42m ³ /seg
0.24m	0.85m ³ /seg
0.25m	0.91m ³ /seg
0.28m	1.08m ³ /seg
0.39m	1.74m ³ /seg
0.40m	1.80m ³ /seg
0.45m	2.19m ³ /seg
0.48m	2.41m ³ /seg
0.50m	2.56m ³ /seg
0.58m	3.20m³/seg
0.65m	3.80m ³ /seg
0.70m	4.25m ³ /seg
0.75m	4.71m ³ /seg
0.80m	5.19m ³ /seg
0.85m	5.68m ³ /seg
0.90m	6.19m ³ /seg
0.95m	6.71m ³ /seg
1.00m	7.25m ³ /seg

variaciones h	Q
0.05m	0.09m ³ /seg
0.10m	0.26m ³ /seg
0.14m	0.42m ³ /seg
0.15m	0.49m ³ /seg
0.25m	1.04m ³ /seg
0.33m	1.56m ³ /seg
0.35m	1.74m ³ /seg
0.36m	1.80m ³ /seg
0.45m	2.52m ³ /seg
0.50m	2.95m ³ /seg
0.53m	3.19m³/seg
0.60m	3.88m ³ /seg
0.64m	4.23m ³ /seg
0.70m	4.89m ³ /seg
0.75m	5.42m ³ /seg
0.80m	5.97m ³ /seg
0.85m	6.54m ³ /seg
0.90m	7.13m ³ /seg
0.95m	7.73m ³ /seg
1.00m	8.35m ³ /seg



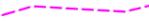
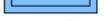
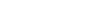
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569

ANEXO 12.2
PLANOS



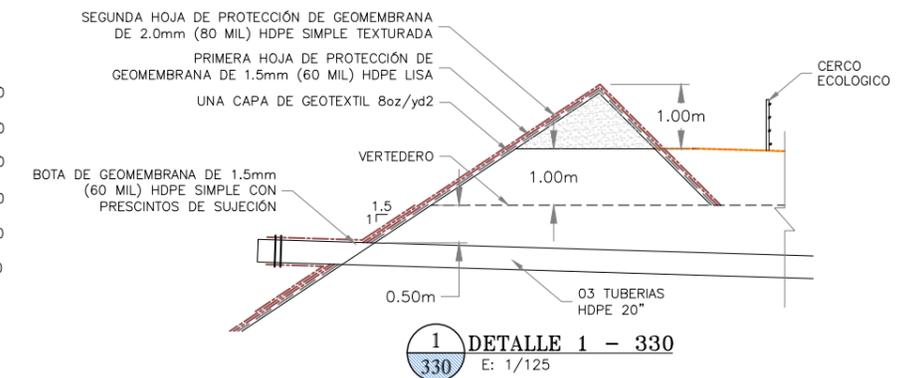
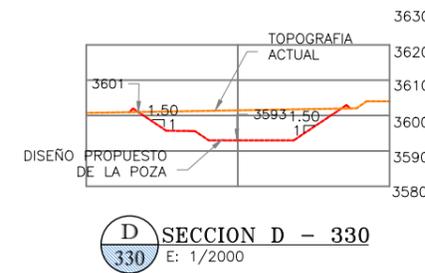
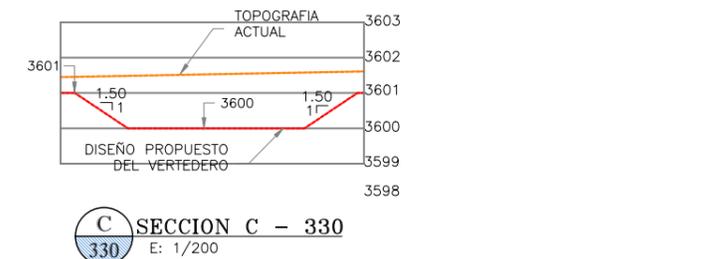
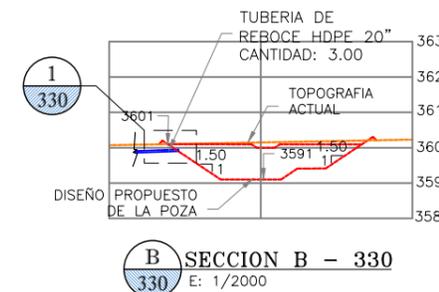
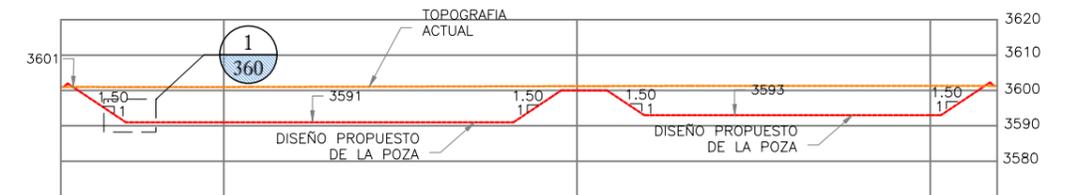
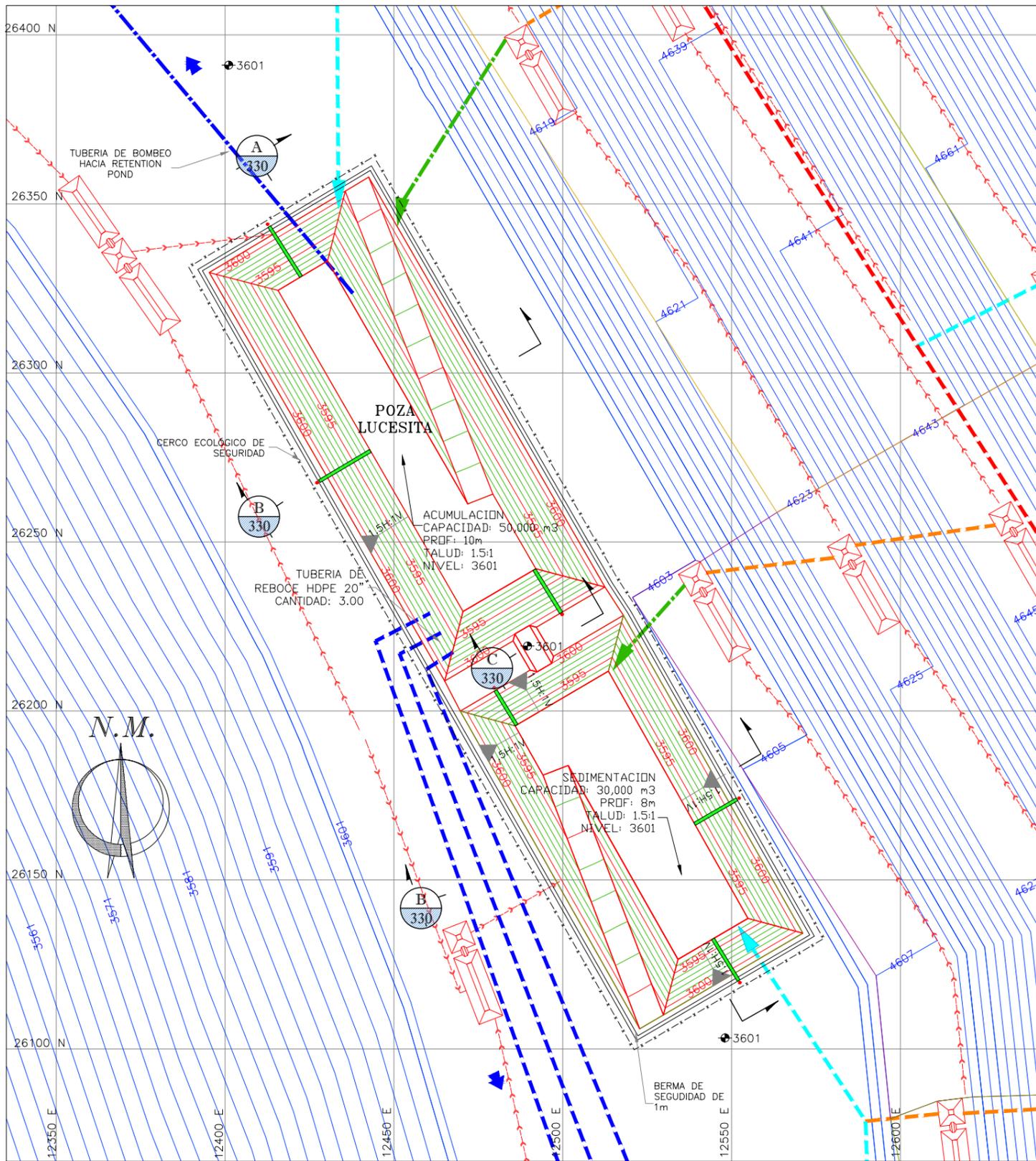
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING^o CIVIL CIP 49569

LEYENDA:

-  SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
-  SUP. DISEÑO RELLENO LA QUINUA 2
-  LIMITE DISEÑO RELLENO LA QUINUA 2
-  LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES
-  TUBERIAS DE AGUA TRATADAS
-  TUBERIAS DE AGUA NO TRATADA
-  DRENAJES EXISTENTES
-  FACILIDADES EXISTENTES
-  TUBERIAS EXISTENTES
-  ACCESOS EXISTENTES
-  DRENAJE NATURAL
-  CANAL REVESTIDO EN BANCO
-  TUBERIA HDPE 20" SDR 17
-  TUBERIA HDPE 16" SDR 17
-  TUBERIA HDPE 12" SDR 17
-  TUBERIA HDPE 10" SDR 17
-  TUBERIA HDPE 16" SDR 17 BOMBEO
-  POZA SEDIMENTADORA Y CABEZAL EN BANCO REVESTIDA
-  POZAS DE ALMACENAMIENTO REVESTIDAS PROYECTADAS
-  POZAS EXISTENTES
-  DIRECCION DEL FLUJO POR BOMBEO
-  CANCAMO Y ESCALERA DE SEGURIDAD

NOTAS

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.
2. EL PROYECTO CONSISTE EN CONSTRUIR LA POZA LUCESITA.
3. ESTA POZAS SERÁ REVESTIDA CON UNA CAPA DE GEOMEMBRANA DE 2.0mm (80mil) LISA, DEBERÁ CONTAR CON TODOS LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD DE ACUERDO A LOS ESTANDARES DE MYSRL.
4. LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA POZA LUCESITA ES DE 50,000.00 m³, UNA PROFUNDIDAD DE 10.00 m. EN EL NIVEL 3601m. PARA ACUMULACION Y 30,000.00 m³, UNA PROFUNDIDAD DE 8.00 m. EN EL NIVEL 3601m. PARA SEDIMENTACIÓN.
5. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA POZA LUCESITA ES:
 - 5.1. CORTE: 80,000.00 m³
 - 5.2. RELLENO: 00.00 m³



PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
		0	30 MAY19	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH			

JOSE RODRIGUEZ ROJAS
ING. CIVIL CIP 49569

PROYECTO: II MEIA YANACOCHA
 RELLENO LA QUINUA 2
 PLANTA GENERAL DE POZAS Y SECCIONES

UBICACION DE PLANO:
 S:\AGUAS\PLANEAMIENTO\Drenaje Superficial\PROYECTOS_2019\PIC-014 II MEIA YANACOCHA\DEPOSITO DESMORTE MIRADOR\LAMINAS\EVALUACION

ESCALA: INDICADA
 NUMERO DE PLANO: PIC-0740-027-014-330

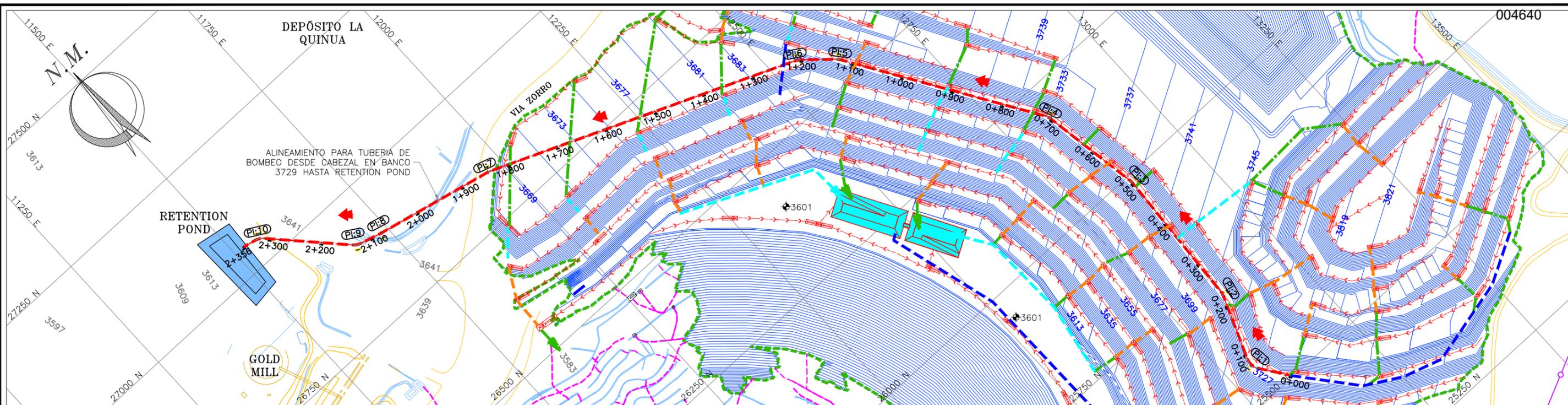
REV. 0

INGENIERIA MINA		
NOMBRE:	FECHA:	
DISEÑADO: JARR	30 MAY 19	
REVISADO I: LH	30 MAY 19	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		

Yanacocha

Ingeniería de Mina

GRUPO INGENIERIA CIVIL



PLANTA: ALINEAMIENTO DESDE CANAL DE BANCO 3927 A RETENTION POND

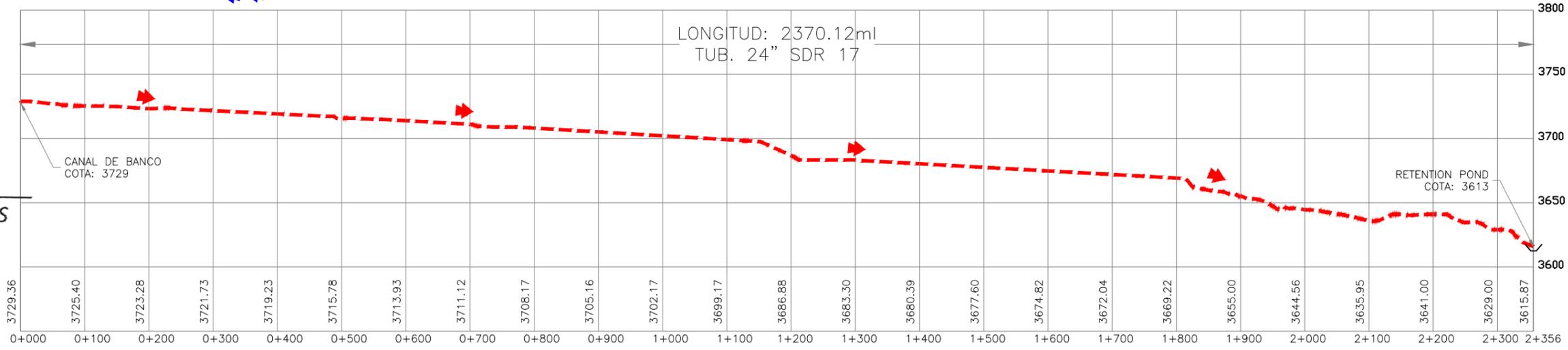
LEYENDA:

- SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- SUP. DISEÑO DEP. DESMOSNTE MIRADOR
- LIMITE DISEÑO DEP. DE DESMONTE MIRADOR
- LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES
- TUBERIAS DE AGUA TRATADAS
- TUBERIAS DE AGUA NO TRATADA
- DRENAJES EXISTENTES
- FACILIDADES EXISTENTES
- TUBERIAS EXISTENTES
- ACCESOS EXISTENTES
- DRENAJE NATURAL
- CUNETA DE CORONACION
- CANAL REVESTIDO EN BANCO
- TUBERIA HDPE 24" SDR 17
- TUBERIA HDPE 20" SDR 17
- TUBERIA HDPE 16" SDR 17
- TUBERIA HDPE 12" SDR 17
- TUBERIA HDPE 10" SDR 17
- TUBERIA HDPE 16" SDR 11 BOMBEO
- POZA SEDIMENTADORA Y CABEZAL
- POZAS DE ALMACENAMIENTO REVESTIDAS PROYECTADAS
- POZAS EXISTENTES
- DIRECCION DEL FLUJO POR GRAVEDAD
- DIRECCION DEL FLUJO POR BOMBEO

NOTAS IMPORTANTES

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN msnm (METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR).
2. LAS ÁREAS DE INFLUENCIA HIDRÁULICA HAN SIDO CALCULADAS Y DISEÑADAS DE ACUERDO A LA TOPOGRAFIA PROYECTADA PARA EL CRECIMIENTO DEL RELLENO EN SU CONFIGURACIÓN FINAL PUDIENDO VARIAR DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO A DIMENSIONES MENORES Y/U OPERATIVAS.
3. LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA EL CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE TUBERÍAS DE DESCARGA ES DE 93mm CORRESPONDIENDO A UN EVENTO DE LLUVIA DE 25 AÑOS Y 24 HORAS, Y PARA EL DISEÑO DE CANALES EN BANCOS SE HA TOMADO EN CUENTA LA PRECIPITACIÓN DE 113mm CORRESPONDIENDO A UN EVENTO DE LLUVIA DE 100AÑOS 24 HORAS.

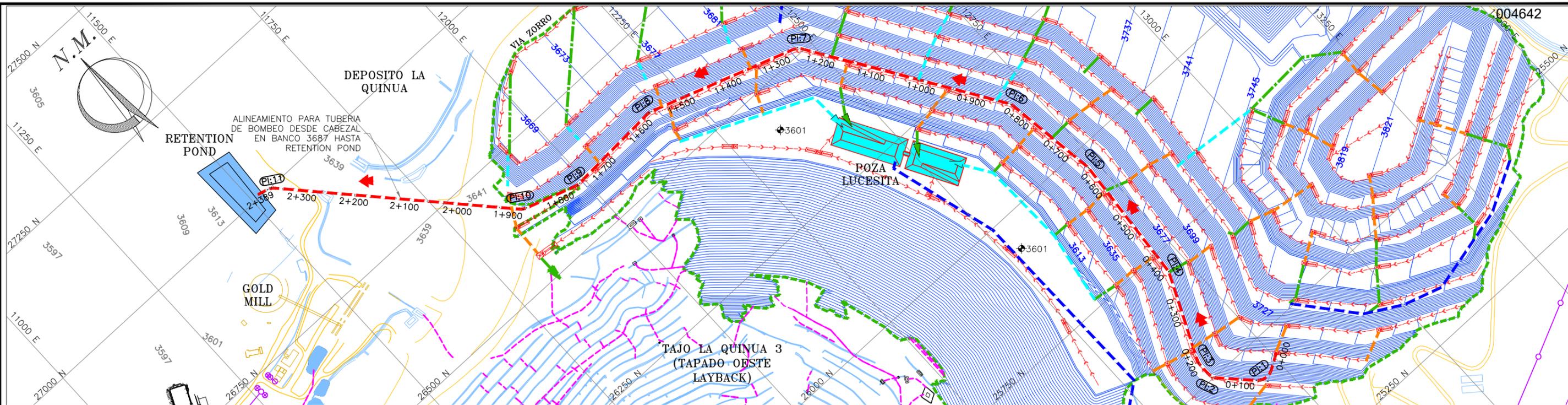
N° CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	N6° 50'W	57'	30.00	16.25	29.79	28.58	4.12	3.62	0+080.51	0+064.26	0+094.05	25570.48	12796.65
PI:2	N12° 30'E	18'	30.00	4.82	9.55	9.51	0.38	0.38	0+227.68	0+222.87	0+232.42	25709.83	12851.86
PI:3	N3° 07'W	13'	30.00	3.42	6.80	6.79	0.19	0.19	0+506.00	0+502.58	0+509.38	25987.74	12868.23
PI:4	N20° 53'W	23'	30.00	5.97	11.79	11.71	0.59	0.58	0+708.99	0+703.01	0+714.80	26187.91	12834.30
PI:5	N40° 16'W	16'	30.00	4.29	8.52	8.49	0.30	0.30	1+128.69	1+124.40	1+132.92	26543.44	12610.98
PI:6	N57° 52'W	19'	30.00	5.00	9.91	9.86	0.41	0.41	1+207.29	1+202.29	1+212.20	26595.66	12552.15
PI:7	N72° 15'W	10'	30.00	2.58	5.15	5.14	0.11	0.11	1+840.35	1+837.77	1+842.92	26839.69	11967.92
PI:8	N75° 40'W	3'	30.00	0.78	1.57	1.57	0.01	0.01	2+079.22	2+078.43	2+080.00	26892.75	11735.01
PI:9	N58° 43'W	31'	30.00	8.30	16.19	15.99	1.13	1.09	2+131.82	2+123.53	2+139.72	26907.10	11684.39
PI:10	N60° 23'W	34'	30.00	9.25	17.94	17.67	1.39	1.33	2+320.74	2+311.50	2+329.44	27045.00	11554.66



PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO DESDE CANAL DE BANCO 3927 A RETENTION POND

José Rodríguez Rojas
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV. Niv.	Niv. II	Niv. III	PROYECTO: II MEIA YANACOCHA RELLENO LA QUINUA 2 ALINEAMIENTOS - LAMINA 1 DE 4	AREA : INGENIERIA MINA NOMBRE: JARR FECHA: 31 MAY 19 DISEÑADO: JARR REVISADO I: LH REVISADO II: REVISADO III: APROBADO:	 Yanacocha Ingenieria de Mina GRUPO INGENIERIA CIVIL
UBICACION DE PLANO: S:\AGUAS\PLANEAMIENTO\Drenaje Superficial\PROYECTOS_2019\PIC-014 II MEIA YANACOCHA\DEPOSITO DESMOSNTE MIRADOR\LAMINAS\EVALUACION ESCALA: INDICADA NUMERO DE PLANO: PIC-0740-027-014-340 REV. 0											
0 31 MAY 19 EMITIDO PARA PERMISOS JR LH											



ESCALA 1/10000

PLANTA: ALINEAMIENTO DESDE CANAL DE BANCO 3687 A RETENTION POND

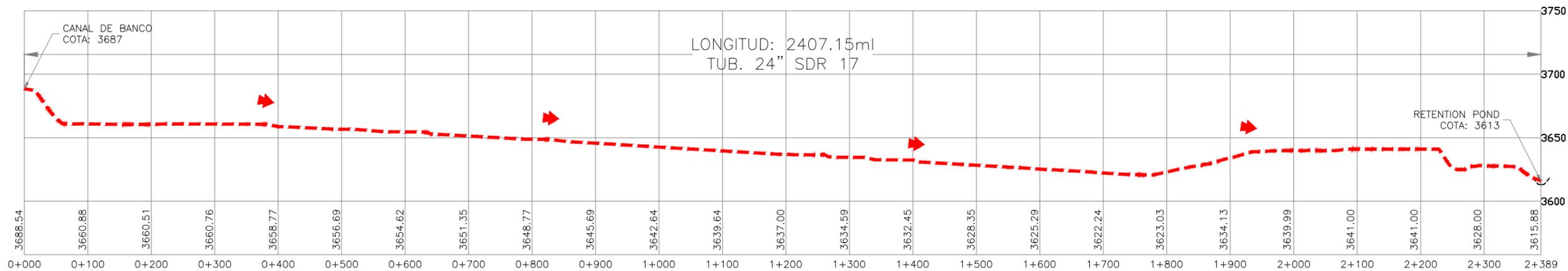
LEYENDA:

- SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- SUP. DISEÑO DEP. DESMOSNTE MIRADOR
- LIMITE DISEÑO DEP. DE DESMONTE MIRADOR
- LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES
- TUBERIAS DE AGUA TRATADAS
- TUBERIAS DE AGUA NO TRATADA
- DRENAJES EXISTENTES
- FACILIDADES EXISTENTES
- TUBERIAS EXISTENTES
- ACCESOS EXISTENTES
- DRENAJE NATURAL
- CUNETA DE CORONACION
- CANAL REVESTIDO EN BANCO
- TUBERIA HDPE 24" SDR 17
- TUBERIA HDPE 20" SDR 17
- TUBERIA HDPE 16" SDR 17
- TUBERIA HDPE 12" SDR 17
- TUBERIA HDPE 10" SDR 17
- TUBERIA HDPE 16" SDR 11 BOMBEO
- POZA SEDIMENTADORA Y CABEZAL
- POZAS DE ALMACENAMIENTO REVESTIDAS PROYECTADAS
- POZAS EXISTENTES
- DIRECCION DEL FLUJO POR GRAVEDAD
- DIRECCION DEL FLUJO POR BOMBEO

NOTAS IMPORTANTES

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN msnm (METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR).
2. LAS ÁREAS DE INFLUENCIA HIDRÁULICA HAN SIDO CALCULADAS Y DISEÑADAS DE ACUERDO A LA TOPOGRAFÍA PROYECTADA PARA EL CRECIMIENTO DEL RELLENO EN SU CONFIGURACIÓN FINAL PUDIENDO VARIAR DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO A DIMENSIONES MENORES Y/U OPERATIVAS.
3. LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA EL CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE TUBERÍAS DE DESCARGA ES DE 93mm CORRESPONDIENDO A UN EVENTO DE LLUVIA DE 25 AÑOS Y 24 HORAS, Y PARA EL DISEÑO DE CANALES EN BANCOS SE HA TOMADO EN CUENTA LA PRECIPITACIÓN DE 113mm CORRESPONDIENDO A UN EVENTO DE LLUVIA DE 100AÑOS 24 HORAS.

N° CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	N82° 17'W	77°	28.28	22.62	38.15	35.32	7.93	6.19	0+056.54	0+033.93	0+072.08	25424.57	12709.11
PI:2	N21° 59'W	43°	28.28	11.22	21.36	20.86	2.15	1.99	0+158.20	0+146.98	0+168.34	25503.28	12634.08
PI:3	N12° 09'E	25°	28.28	6.26	12.32	12.23	0.68	0.67	0+195.30	0+189.04	0+201.36	25541.46	12633.85
PI:4	N14° 41'E	20°	28.28	4.96	9.82	9.77	0.43	0.43	0+379.68	0+374.72	0+384.54	25709.24	12710.79
PI:5	N1° 44'W	13°	28.28	3.20	6.38	6.37	0.18	0.18	0+633.73	0+630.52	0+636.91	25962.52	12731.76
PI:6	N20° 27'W	25°	28.28	6.14	12.10	12.01	0.66	0.64	0+825.88	0+819.74	0+831.84	26152.74	12704.37
PI:7	N51° 52'W	38°	28.28	9.82	18.90	18.55	1.66	1.57	1+251.93	1+242.11	1+261.01	26511.39	12474.05
PI:8	N81° 59'W	22°	28.28	5.48	10.83	10.76	0.53	0.52	1+563.17	1+557.69	1+568.52	26612.90	12179.05
PI:9	N82° 14'W	21°	28.28	5.35	10.58	10.52	0.50	0.49	1+759.45	1+754.10	1+764.68	26602.79	11982.89
PI:10	N57° 03'W	29°	28.28	7.30	14.28	14.13	0.93	0.90	1+874.47	1+867.18	1+881.46	26639.30	11873.69
PI:11	N58° 27'W	32°	28.28	8.05	15.68	15.48	1.12	1.08	2+362.11	2+354.06	2+369.74	26998.63	11543.58



PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO DESDE CANAL DE BANCO 3687 A RETENTION POND
E: 1/7500

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
	 JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS ING. CIVIL CIP 49569		31MAY19	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH			

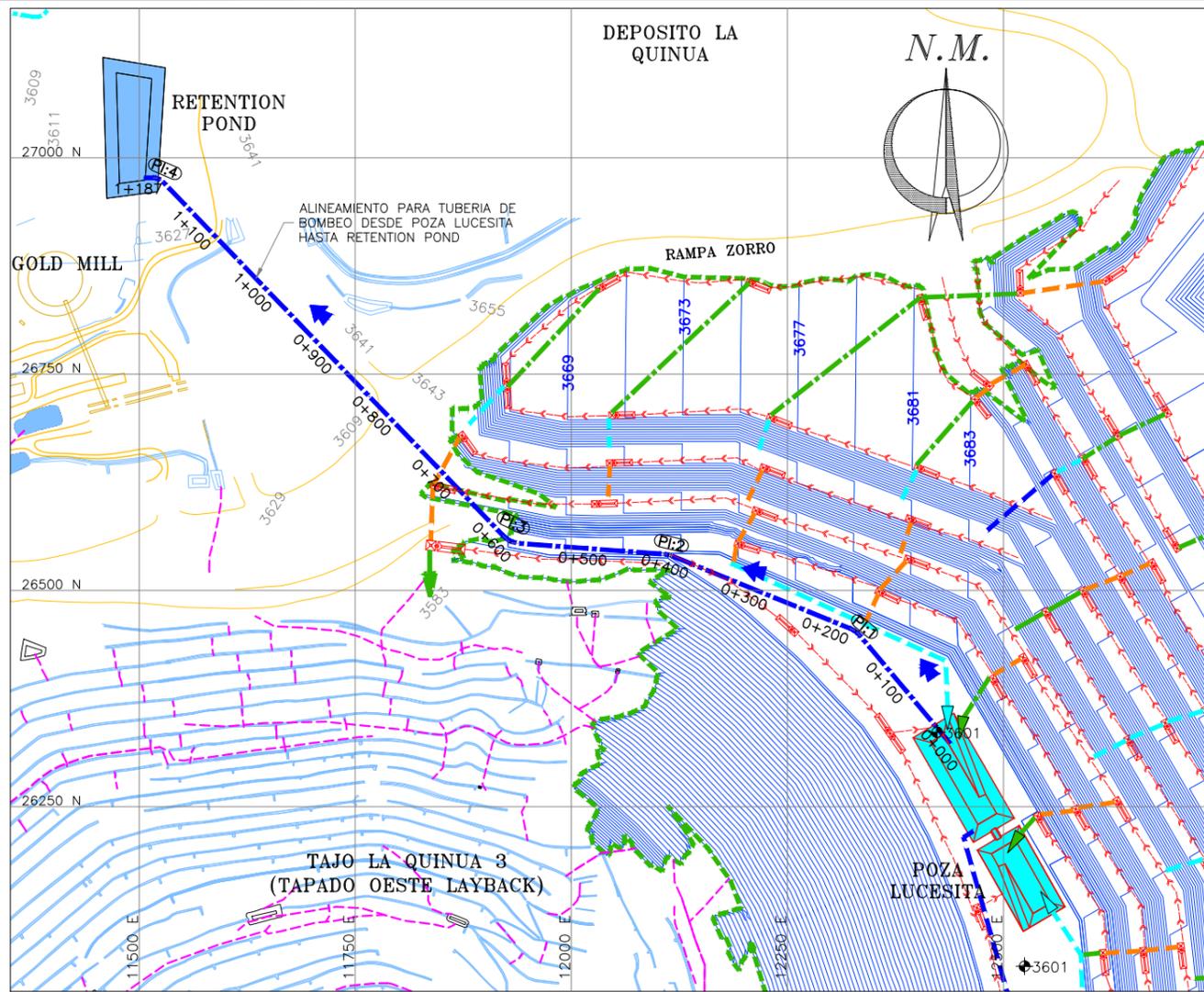
PROYECTO: II MEIA YANACOCCHA
RELLENO LA QUINUA 2
ALINEAMIENTOS - LAMINA 3 DE 4

UBICACION DE PLANO: S:\AGUAS\PLANEAMIENTO\Drenaje Superficial\PROYECTOS_2019\PIC-014 II MEIA YANACOCCHA\DEPOSITO DESMOSNTE MIRADOR\LAMINAS\EVALUACION	
ESCALA	NUMERO DE PLANO
INDICADA	PIC-0740-027-014-342
REV.	0

AREA : INGENIERIA MINA

NOMBRE:	FECHA:
DISEÑADO: JARR	31 MAY 19
REVISADO I: LH	31 MAY 19
REVISADO II:	
REVISADO III:	
APROBADO:	

GRUPO INGENIERIA CIVIL



ESCALA 1/7500 PLANTA: ALINEAMIENTO DESDE POZA LUCESITA A RETENTION POND

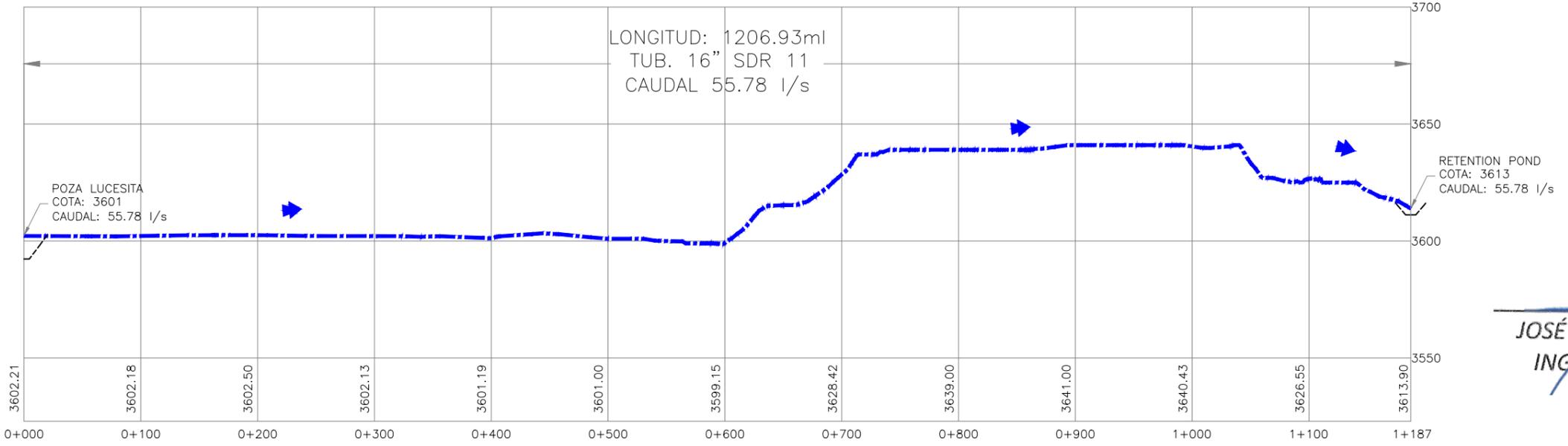
LEYENDA:

- SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- SUP. DISEÑO RELLENO LA QUINUA 2
- LIMITE DISEÑO RELLENO LA QUINUA 2
- LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES
- TUBERIAS DE AGUA TRATADAS
- TUBERIAS DE AGUA NO TRATADA
- DRENAJES EXISTENTES
- FACILIDADES EXISTENTES
- TUBERIAS EXISTENTES
- ACCESOS EXISTENTES
- DRENAJE NATURAL
- CUNETA DE CORONACION
- CANAL REVESTIDO EN BANCO
- TUBERIA HDPE 24" SDR 17
- TUBERIA HDPE 20" SDR 17
- TUBERIA HDPE 16" SDR 17
- TUBERIA HDPE 12" SDR 17
- TUBERIA HDPE 10" SDR 17
- TUBERIA HDPE 16" SDR 11 BOMBEO
- POZA SEDIMENTADORA Y CABEZAL
- POZAS DE ALMACENAMIENTO REVESTIDAS PROYECTADAS
- POZAS EXISTENTES
- DIRECCION DEL FLUJO POR GRAVEDAD
- DIRECCION DEL FLUJO POR BOMBEO

NOTAS IMPORTANTES

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN msnm (METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR).
2. LAS ÁREAS DE INFLUENCIA HIDRÁULICA HAN SIDO CALCULADAS Y DISEÑADAS DE ACUERDO A LA TOPOGRAFIA PROYECTADA PARA EL CRECIMIENTO DEL RELLENO EN SU CONFIGURACIÓN FINAL PUDIENDO VARIAR DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO A DIMENSIONES MENORES Y/U OPERATIVAS.
3. LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA EL CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE TUBERÍAS DE DESCARGA ES DE 93mm CORRESPONDIENDO A UN EVENTO DE LLUVIA DE 25 AÑOS Y 24 HORAS, Y PARA EL DISEÑO DE CANALES EN BANCOS SE HA TOMADO EN CUENTA LA PRECIPITACIÓN DE 113mm CORRESPONDIENDO A UN EVENTO DE LLUVIA DE 100AÑOS 24 HORAS.

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA													
N° CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	N53° 53'W	28°	30.00	7.46	14.63	14.48	0.91	0.89	0+168.95	0+161.49	0+176.11	26453.21	12329.35
PI:2	N76° 48'W	18°	30.00	4.73	9.37	9.34	0.37	0.37	0+402.92	0+398.19	0+407.57	26541.53	12112.37
PI:3	N64° 50'W	42°	30.00	11.47	21.92	21.43	2.12	1.98	0+586.76	0+575.29	0+597.20	26555.15	11928.96
PI:4	N66° 49'W	46°	15.93	6.73	12.74	12.40	1.36	1.26	1+170.94	1+164.21	1+176.95	26976.84	11523.19

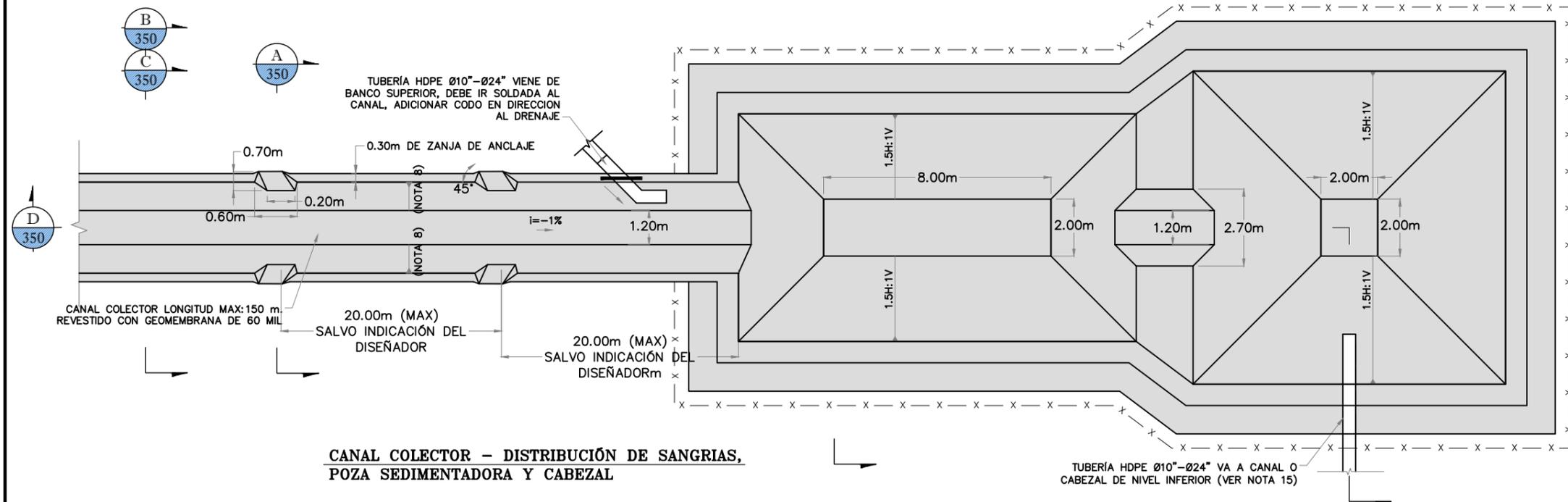


PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO DESDE POZA LUCESITA A RETENTION POND

José Rodríguez Rojas
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv.	Niv.	Niv.	PROYECTO: II MEIA YANACOCHA RELLENO LA QUINUA 2 ALINEAMIENTOS - LAMINA 4 DE 4	AREA : INGENIERIA MINA
											NOMBRE: DISEÑADO: JARR REVISADO I: LH REVISADO II: REVISADO III: APROBADO:
UBICACION DE PLANO: S:\AGUAS\PLANEAMIENTO\Drenaje Superficial\PROYECTOS 2019\PIC-014 II MEIA YANACOCHA\RELLENO LA QUINUA 2\LAMINAS											
ESCALA: INDICADA NUMERO DE PLANO: PIC-0740-027-014-343 REV. 0											
				0	31	MAY19	EMITIDO PARA PERMISOS			JR	LH

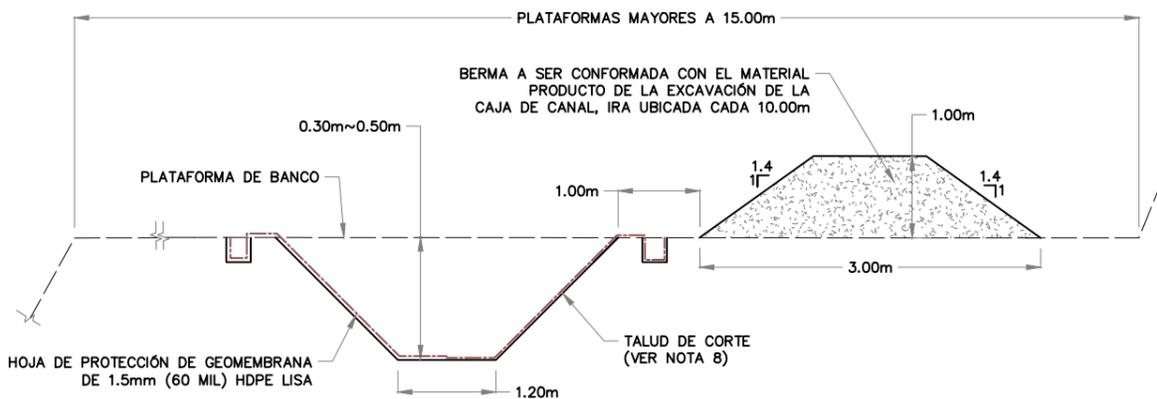
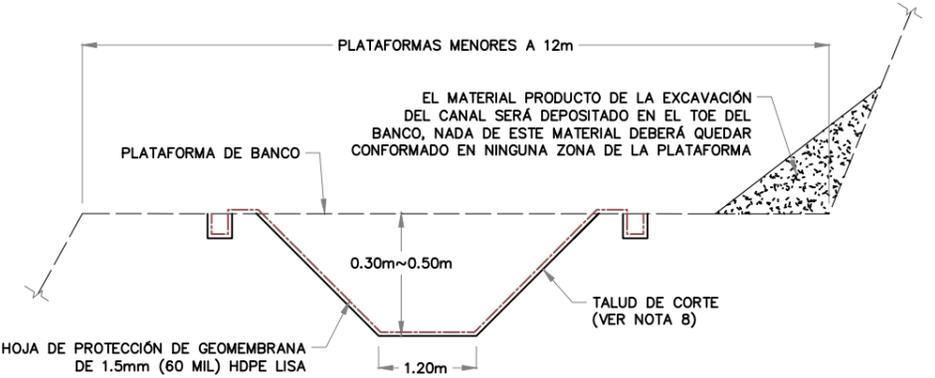
GRUPO INGENIERIA CIVIL



CANAL COLECTOR - DISTRIBUCIÓN DE SANGRÍAS, POZA SEDIMENTADORA Y CABEZAL

NOTAS:

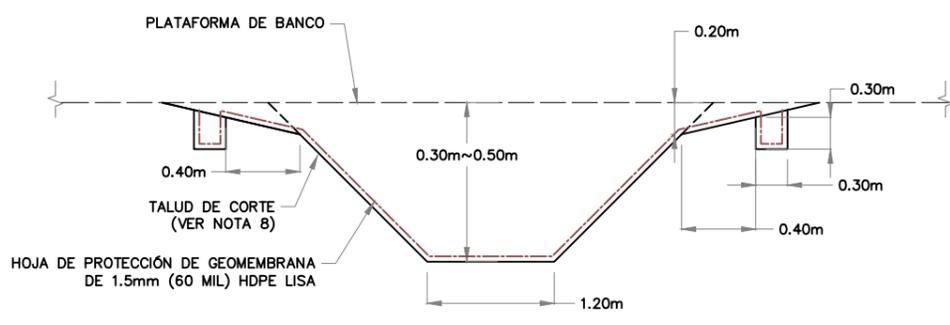
1. LOS CANALES TENDRÁN SECCIÓN TRAPEZOIDAL E IRÁN REVESTIDOS CON GEOMEMBRANA. ESTOS CANALES TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DE -1‰.
2. PARA EL RELLENO DE LA ZANJA DE ANCLAJE SE UTILIZARA MATERIAL FINO COMPACTADO LIBRE DE ROCAS.
3. EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN DEL CANAL SERÁ DEPOSITADO EN EL TOE DEL BANCO (VER SECCIÓN B), NADA DE ESTE MATERIAL DEBE SER EXTENDIDO Y CONFORMADO EN LA PLATAFORMA DEL BANCO.
4. SI LA PLATAFORMA DEL BANCO ES MAYOR A 15.00m, EL MATERIAL SE DEPOSITARÁ A UN COSTADO DEL CANAL EN FORMA DE BERMA (VER SECCIÓN C), NADA DE ESTE MATERIAL DEBERÁ SER EXTENDIDO Y CONFORMADO EN LA PLATAFORMA DEL BANCO.
5. A LO LARGO DEL CANAL SE CONSTRUIRÁN SANGRÍAS CADA 20.00m, CON LA FINALIDAD DE PODER DRENAR LAS ZONAS EN DONDE EL AGUA SE EMPZOJA DEBIDO A IRREGULARIDADES EN EL TERRENO.
6. POR PROCEDIMIENTO, LOS CANALES DEBERÁN SER CONSTRUIDOS EN RETIRADA Y ANTES DE PLASTIFICARLOS PRIMERO SE DEBERÁN DEJAR OPERATIVOS LOS CABEZALES DE SALIDA (PLASTIFICADO Y TUBERÍA). LA EXCAVACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA, SERÁ RELLENADA Y CONFORMADA POR LA EXCAVADORA, NO SE UTILIZARÁ PERSONAL DE PISO PARA ESTA LABOR. SE COLOCARÁN SACOS SÓLO EN LAS CARAS INTERNAS Y EXTERNAS DEL RELLENO (VER SECCIÓN TÍPICA).
7. SI DESPUÉS DE PERFILAR LA POZA LOS TALUDES QUEDAN MUY IRREGULARES, PRIMERO SE COLOCARÁ UNA CAPA DE GEOTEXTIL CON LA FINALIDAD DE PROTEGER LA GEOMEMBRANA Y EVITAR QUE SE ROMPA POR LA PRESIÓN DEL AGUA.
8. EL TALUD DE CORTE SERÁ VARIABLE DE 0.5H:1V A 1.5H:1V Y CORROBORADO POR EL ÁREA DE INGENIERÍA Y GEOTECNIA.
9. EN CASO ALGUNA POZA REQUIERA REFACCIONES, SE COLOCARÁN CÁNCAMOS PARA EL INGRESO DE PERSONAL UBICADOS A 2.00m DE LA CRESTA (VER SECCIÓN).
10. LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA DE ANCLAJE SERÁ PROPORCIONADA POR EL DISEÑADOR CONJUNTAMENTE CON LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS..
11. EL TALUD DE CORTE SERÁ PROPORCIONADO POR EL ÁREA DE INGENIERÍA JUNTO CON EL DISEÑO DEL CANAL O POZA.
12. EN TODAS LAS POZAS SE COLOCARÁ UN CERCO ECOLÓGICO HECHO CON POSTES DE MADERA MAS ALAMBRE DE PÚAS, TENDRÁ UNA ALTURA DE 0.90m. E INCLUIRÁ UNA PUERTA DE INGRESO.
13. LA UBICACIÓN DE CERCOS, PUERTAS, PORTONES, ANCHOS DE VANOS Y DIRECCIÓN DE ABATIMIENTO SERÁ COMO SE MUESTRAN EN LOS PLANOS DE DISEÑO, TODAS LAS DIMENSIONES EXCEPTO EL ANCHO DE LAS PUERTAS SE MOSTRARA AL CENTRO DE LOS POSTES.
14. EN TODAS LAS POZAS SE DEBE COLOCAR LETREROS INDICANDO NOMBRE, CAPACIDAD, ASÍ COMO LA RESTRICCIÓN DE INGRESO A PERSONAL NO AUTORIZADO.
15. LAS TUBERIAS A SER USADAS ESTAN EN FUNCION AL AREA DE INFLUENCIA SIENDO LOS DIAMETROS CONSIDERADOS PARA ESTE PROYECTO DE 10", 12", 16" 20" y 24".



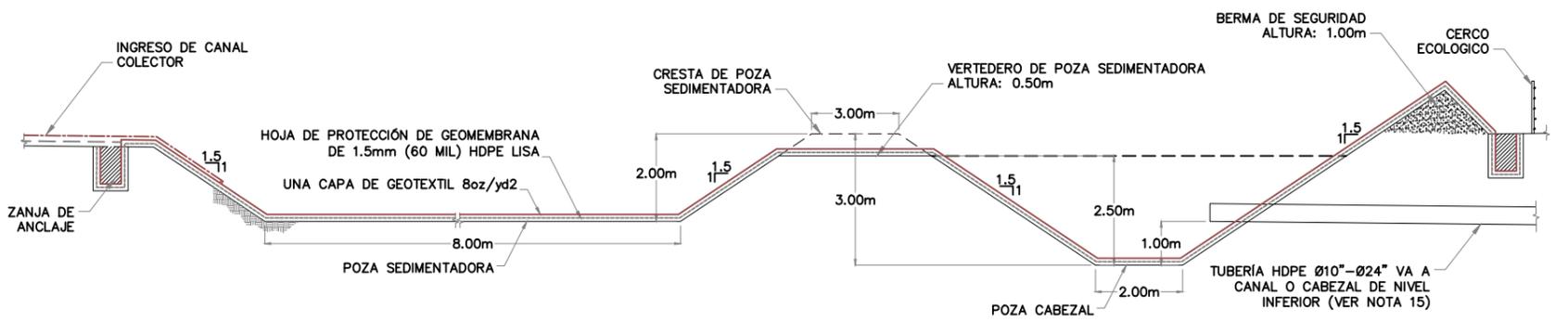
B SECCIÓN TÍPICA DE CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCAVADO EN PLATAFORMAS MENORES O IGUALES A 12.00m

C SECCIÓN TÍPICA DE CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCAVADO EN PLATAFORMA MAYORES A 15.00m

José Rodríguez Rojas
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
 ING° CIVIL CIP 49569



A SANGRÍAS EN CANAL COLECTOR



D SECCIÓN TÍPICA DE CONSTRUCCIÓN DE POZA SEDIMENTADORA, CABEZAL E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	DIS.	REV.	Niv.	Niv.	Niv.
1.1.12	OSINERGMIN	0	27MAY19	EMITIDO PARA PERMISOS					

PROYECTO: II MEIA YANACOCHA
 CANAL COLECTOR EN BANCOS EN DEPOSITOS
 DETALLES CANALES

UBICACION DE PLANO:
 S:\AGUAS\PLANEAMIENTO\Derriaje Superficial\PROYECTOS 2019\PIC-014 II MEIA YANACOCHA\RELLENO CARACHUGOLAMINAS

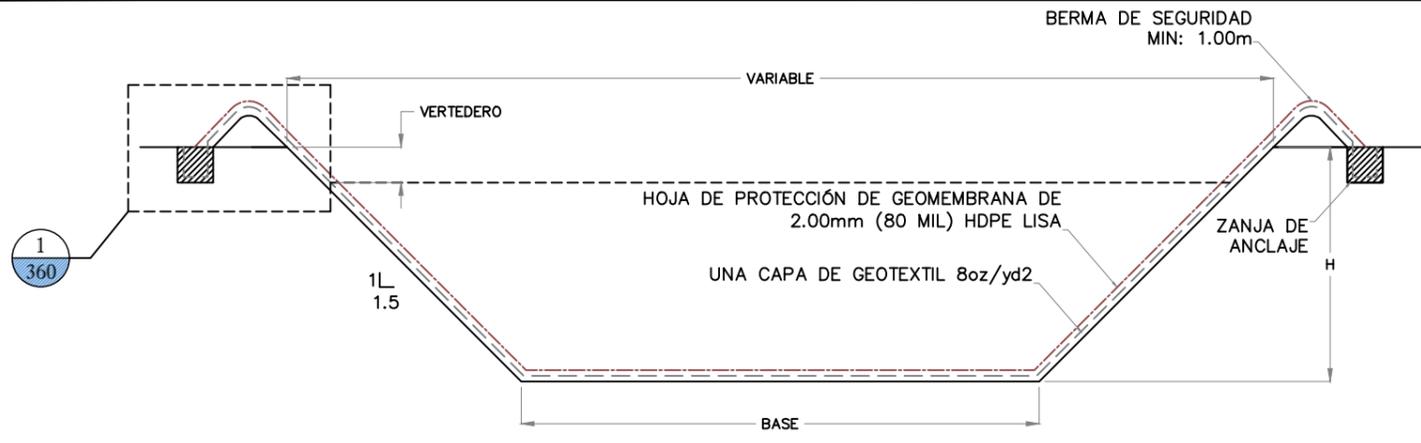
ESCALA INDICADA: NUMERO DE PLANO **PIC-0740-027-014-350**

AREA: INGENIERIA		
NOMBRE:	FECHA:	
DISEÑADO: J. RODRIGUEZ	27 MAY 19	
REVISADO I: L. HORNA	27 MAY 19	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		

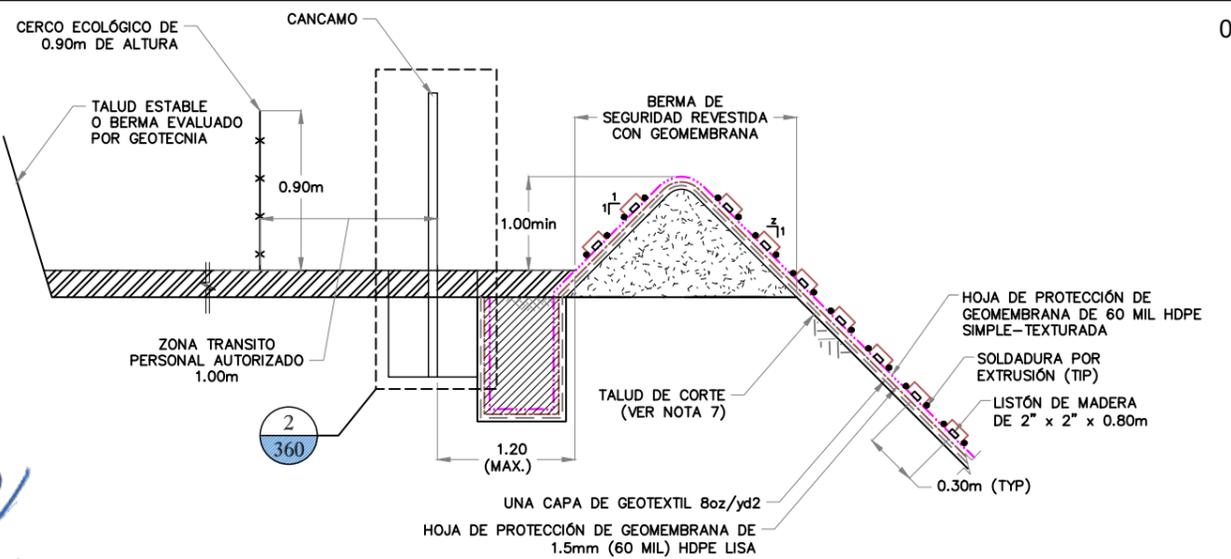
Yanacocha

Ingeniería de Mina

GRUPO INGENIERIA CIVIL

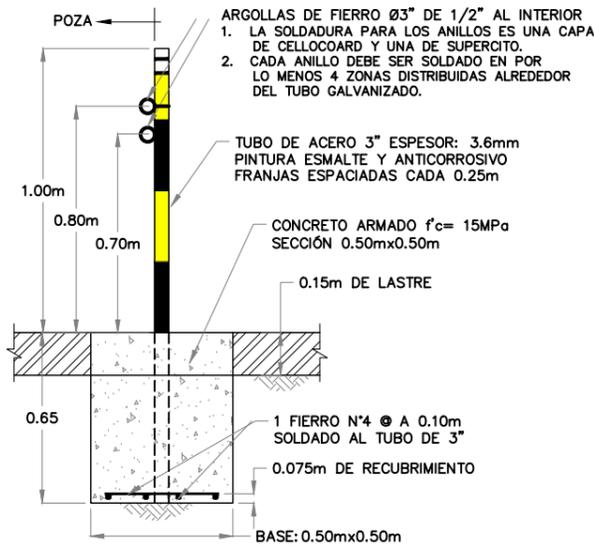


SECCIÓN TÍPICA DE POZAS DE ALMACENAMIENTO
ESCALA=1:40

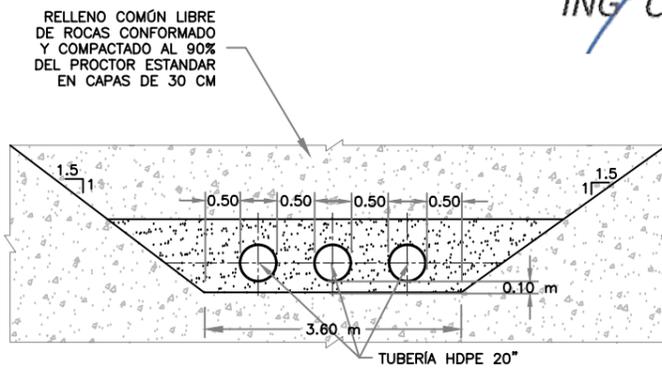


1 DETALLE TÍPICO DE ZANJA DE ANCLAJE EN POZAS, BERMA DE SEGURIDAD, CERCO Y CANCAMO
ESCALA=1:40

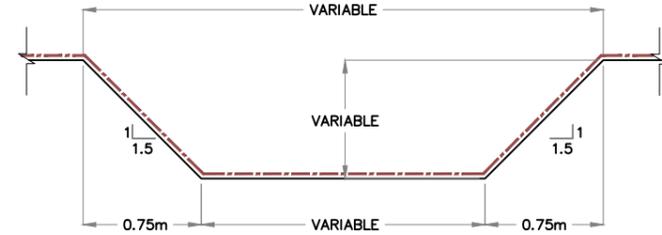
José Rodríguez Rojas
JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS
ING° CIVIL CIP 49569



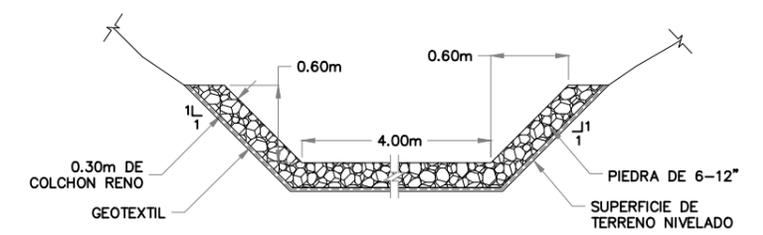
2 DETALLE TÍPICO DE CÁNCAMO
ESCALA=1:40



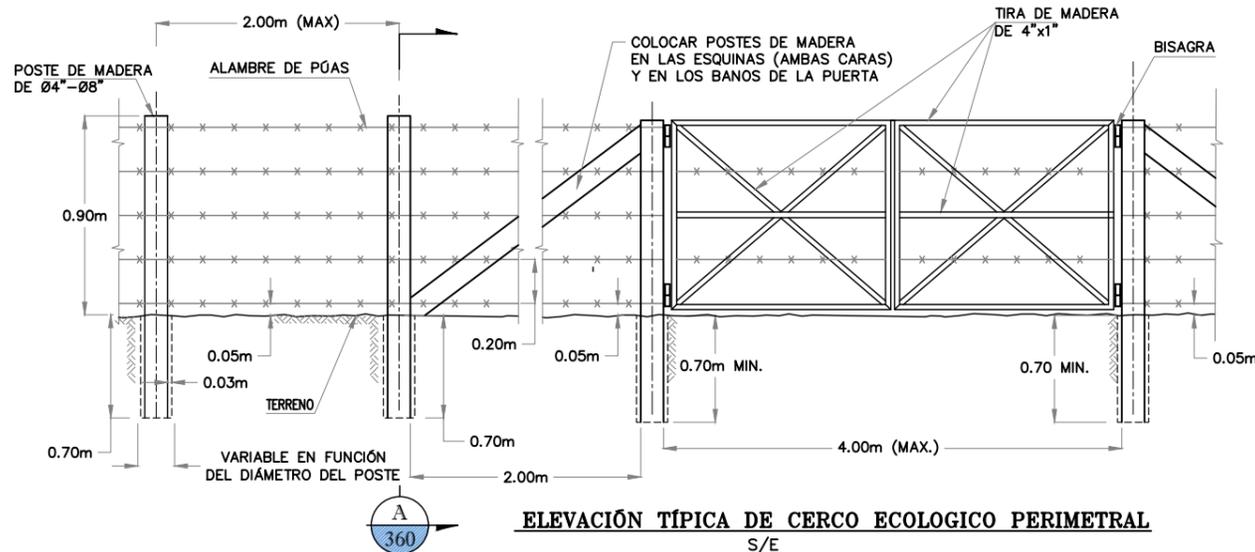
A SECCION A-360: TUBERIAS DE REBOSE
ESCALA: 1:100



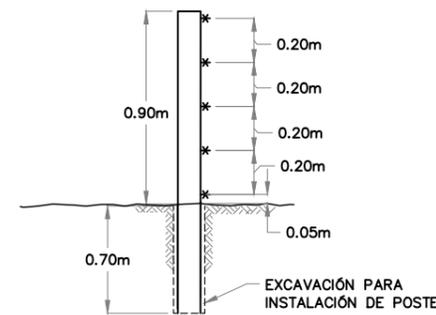
SECCIÓN TÍPICA DE VERTEDERO EN POZAS
ESCALA=1:40



SECCIÓN TÍPICA DE CANAL PARA INGRESO DE AGUA DE LLUVIAS DESDE RAMPA DE ACARREO HACIA POZAS DE ALMACENAMIENTO



A ELEVACIÓN TÍPICA DE CERCO ECOLÓGICO PERIMETRAL S/E
ESCALA=1:40



A SECCIÓN TÍPICA DE POSTE S/E
ESCALA=1:40

NOTAS:

- LOS CANALES TENDRÁN SECCIÓN TRAPEZOIDAL E IRÁN REVESTIDOS CON GEOMEMBRANA. ESTOS CANALES TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DE -1%.
- PARA EL RELLENO DE LA ZANJA DE ANCLAJE SE UTILIZARÁ MATERIAL FINO COMPACTADO LIBRE DE ROCAS.
- EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN DEL CANAL SERÁ DEPOSITADO EN EL TOE DEL BANCO (VER SECCIÓN B), NADA DE ESTE MATERIAL DEBE SER EXTENDIDO Y CONFORMADO EN LA PLATAFORMA DEL BANCO.
- A LO LARGO DEL CANAL SE CONSTRUIRÁN SANGRÍAS CADA 20.00m, LA FINALIDAD ES PODER DRENAR LAS ZONAS EN DONDE EL AGUA PODRÍA EMPOZARSE DEBIDO A IRREGULARIDADES EN EL TERRENO.
- POR PROCEDIMIENTO, LOS CANALES DEBERÁN SER CONSTRUIDOS EN RETIRADA Y ANTES DE PLASTIFICARLOS PRIMERO SE DEBERÁN DEJAR OPERATIVOS LOS CABEZALES DE SALIDA (PLASTIFICADO Y TUBERÍA). LA EXCAVACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA, SERÁ RELLENADA Y CONFORMADA POR LA EXCAVADORA, NO SE UTILIZARÁ PERSONAL DE PISO PARA ESTA LABOR. SE COLOCARÁN SACOS SÓLO EN LAS CARAS INTERNAS Y EXTERNAS DEL RELLENO (VER SECCIÓN TÍPICA).
- SI DESPUÉS DE PERFILAR LA POZA LOS TALUDES QUEDAN MUY IRREGULARES, PRIMERO SE COLOCARÁ UNA CAPA DE GEOTEXTIL CON LA FINALIDAD DE PROTEGER LA GEOMEMBRANA Y EVITAR QUE SE ROMPA POR LA PRESIÓN DEL AGUA.
- EL TALUD DE CORTE PARA POZAS DE ALMACENAMIENTO EN RELLENO SERÁ DE 1.5H : 1V SIN EMBARGO PUEDE VARIAR DE ACUERDO A LA VERIFICACIÓN EN CAMPO POR EL ÁREA DE INGENIERÍA JUNTO CON EL DISEÑO DEL CANAL O POZA.
- EN CASO ALGUNA POZA REQUIERA REFACCIONES, SE COLOCARÁN CÁNCAMOS PARA EL INGRESO DE PERSONAL UBICADOS A 2.00m DE LA CRESTA (VER SECCIÓN).
- EN TODAS LAS POZAS DE ALMACENAMIENTO SE COLOCARÁ UN CERCO ECOLÓGICO HECHO CON POSTES DE MADERA MAS ALAMBRE DE PÓAS, TENDRÁ UNA ALTURA DE 0.90m. E INCLUIRÁ UNA PUERTA DE INGRESO.
- LA UBICACIÓN DE CERCOS, PUERTAS, PORTONES, ANCHOS DE VANOS Y DIRECCIÓN DE ABATIMIENTO SERÁ COMO SE MUESTRAN EN LOS PLANOS DE DISEÑO, TODAS LAS DIMENSIONES EXCEPTO EL ANCHO DE LAS PUERTAS SE MOSTRARÁ AL CENTRO DE LOS POSTES.
- EN TODAS LAS POZAS SE DEBE COLOCAR LETREROS INDICANDO NOMBRE, CAPACIDAD, ASÍ COMO LA RESTRICCIÓN DE INGRESO A PERSONAL NO AUTORIZADO.
- EN LOS TRES PRIMEROS BANCOS SE COLOCARÁN TUBERÍAS HDPE DE Ø10", EN LOS TRES SIGUIENTES UTILIZAREMOS TUBERÍA HDPE DE Ø12", Y EN LOS SIGUIENTES SE UTILIZARÁ TUBERÍA HDPE DE Ø16", Ø20" y Ø24", CUALQUIER MODIFICACION SERÁ VALIDADA POR EL ÁREA DE INGENIERÍA.

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	DIS.	REV.	Niv.I	Niv.II	Niv.III
0			MAY, 2019	EMITIDO PARA PERMISOS	LY	DE			

PROYECTO: II MEIA YANACOCCHA
RELLENO LA QUINUA 2
DETALLES VARIOS

UBICACION DE PLANO:
S:AGUAS PLANEAMIENTO/Organización Superficial/PROYECTOS 2019/PIC-014 II MEIA YANACOCCHA/RELLENO CARACHUGOLAMINAS

ESCALA INDICADA: **PIC-0740-027-014-360**

NUMERO DE PLANO: **0**

AREA: INGENIERÍA	
NOMBRE:	FECHA:
DISEÑADO: J. RODRIGUEZ	31 MAY 19
REVISADO I: L. HORNA	31 MAY 19
REVISADO II:	
REVISADO III:	
APROBADO:	

ANEXO 2
EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<p align="center">MEMORANDUM</p> <p align="center">Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig)</p>	<p align="center">CODIGO: M-I-M-445</p> <p align="center">Versión 08-Feb 2017</p> <p align="center">Página 1 de 42</p>
--	---	--

Minera Yanacocha S.R.L.
Grupo Ingeniería

Memo-IM-I-M-445

A: E. Colque, F. Garcia, M Estela, J. Zúñiga.
 De: A. Rios
 Cc: Grupo Geotecnia.
 Fecha: 11 de Junio del 2019
 Asunto: **Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig)**



ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 FEDERACION COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 12387

1. Introducción

La facilidad en estudio se encuentra ubicada en el sector nor este del actual tajo El Tapado y constituye una zona de relleno del antiguo tajo La Quinua en el sector Oeste del área de operaciones de Minera Yanacocha. El material de desmonte del proceso de minado de los tajos El Tapado y La Quinua sur, es depositado en el actual Backfill La Quinua.

Como parte del proyecto Sulfuros, se depositará también material proveniente del tajo Yanacocha Verde, así como del corte de fundaciones en la zona de La Quinua Oeste y del mismo corte del relleno la quinua para la construcción de la relavera sobre este relleno.

Se considera la revisión geotécnica del diseño con la denominación (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig), en el que se propone, a diferencia del último diseño aprobado en el año 2018 (LQBKF_180806_s2.dig):

- La estructura de una relavera en la plataforma final del relleno.
- Modificación del diseño hacia el oeste y al sur con áreas de relleno adicionales.
- La presencia de un buttress bajo la recomendación de la empresa consultora Knight Piesold en su reporte "Yanacocha Sulfides, Stage 2b Feasibility Study, TSF la Quinua Backfill, Depósito de Relaves – Relleno del Tajo (Backfill) la Quinua - Report on EIA Supporting Information

(Ver Plano BFLQ-01)

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<p align="center">MEMORANDUM</p> <p align="center">Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dwg)</p>	<p align="center">CODIGO: M-I-M-445</p> <p align="center">Versión 08-Feb 2017</p> <p align="center">Página 2 de 42</p>
--	---	--

El presente reporte sólo considera la revisión del backfill como estructura en análisis, sin embargo se debe considerar que se tiene una propuesta de ubicación de una poza de relaves en los niveles superiores, el reporte de la relavera fue desarrollado de manera independiente por un consultor externo, como se menciona anteriormente.

Como referencias anteriores de revisión de este depósito se encuentran los siguientes reportes internos:

- *Memo IM-I-M-260 “Zonificación de Materiales para el Backfill ET Phase 3”.*
- *Memo IM-I-M-273 “Evaluación Geotécnica del Diseño de Recrecimiento del Backfill El Tapado”.*
- *Memo IM-I-M-375 “Recomendaciones de Ingeniería en la zona de Lodos en el Toe del Backfill La Quinua”*
- *Memo IM-I-M- 404 “Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinua 1 y 2 (Backfill 171212)”*
- *“Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinua 1 y 2 (Backfill 180806)*
- *“Phase 3 Backfill Geotechnical Review Report, Phase 3 Backfill Project”; Golder 2013.*
- *“Phase 2 Backfill Foundation and Piping Design Report”, Golder 2012.*
- *“Operational Stability Review, Phase 3 Backfill Yanacocha Mine”, Golder 2013*
- *“La Quinua Phase 1 Backfill Design Report”, Golder, 2011*



ANAMARIA FLORES RÍOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12345

1.2 Objetivos

Los objetivos específicos de este estudio son los siguientes:

- Cuantificar la estabilidad física en términos de Factor de Seguridad (FoS) global del talud de descarga, a partir de análisis de estabilidad por equilibrio límite en secciones que representen los sectores con las condiciones geotécnicas críticas.
- Verificar las condiciones deformaciones permanentes bajo la metodología de Bray & Traversour en las secciones que no se alcancen los valores mínimos requeridos.
- Emitir las recomendaciones geotécnicas que minimizan el riesgo de falla en sectores críticos de la descarga.

 INGENIERÍA MINA	MEMORANDUM Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quínuá I y II (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig)	CODIG O: IM-I-M-445 Versión 08-Feb 2017 Página 3 de 42
---	---	--

2. Parámetros de Resistencia de los Materiales

No se han ejecutado ensayos de laboratorio, por lo que, las propiedades utilizadas en el presente documento, se basan en documentos anteriores, ya mencionados.

En el presente reporte se evalúan básicamente áreas de relleno por lo que las propiedades del desmonte y el relave (tailing) utilizadas se basan en el criterio de Mohr Coulomb,

Tabla N° 01 Parámetros de Resistencia de acuerdo al Criterio de Rotura de Mohr Coulomb

Alteración	Peso Unitario (KN/m ³)	Cohesión (Kpa)	Fricción (°)
Tailing (*)	20	0	30
Material de Desmonte (**)	19.00	0	33

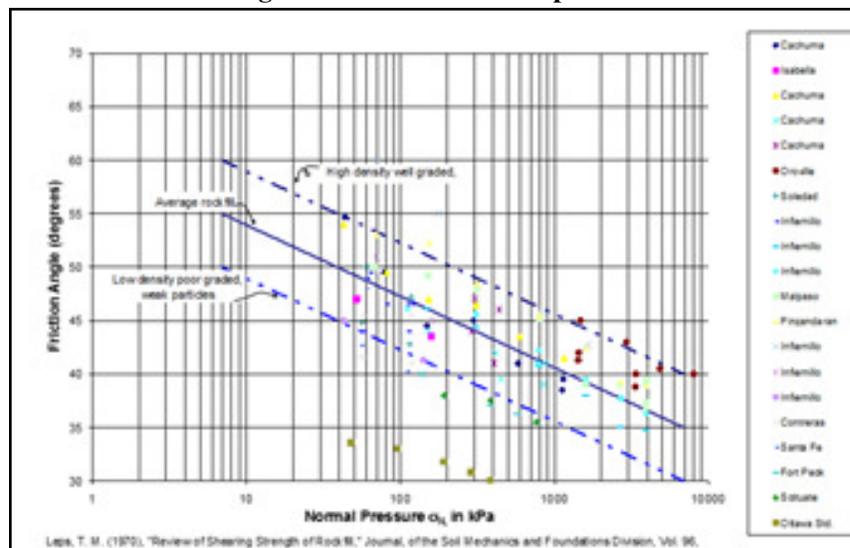
Nota:

(**) Estas propiedades son consideradas del reporte “*Yanacocha Sulfides, Stage 2b Feasibility Study, TSF la Quínuá Backfill, Depósito de Relaves – Relleno del Tajo (Backfill) la Quínuá - Report on EIA Supporting Information*”, KP, 2019

(*) Estas propiedades son consideradas del reporte “*La Quínuá Phase 1 Backfill Design Report, Golder, May 2011*”

En el caso de las propiedades del buttress, este fue diseñado de acuerdo al modelo de resistencia basado en la curva de Leps, como recomendación del reporte de KP 2019, tomando la curva de menor resistencia para el modelamiento:

Figura N° 01 Gráfica de Leps 1970




ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DEL PERU IP1220P

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<p align="center">MEMORANDUM</p> <p align="center">Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)</p>	<p align="center">CODIGO: IM-I-M-445</p> <p align="center">Versión 08-Feb 2017</p> <p align="center">Página 4 de 42</p>
--	--	---

El objetivo del reporte es verificar la estabilidad del backfill y la poza de relaves que se considera construir en la cota superior del mismo, por lo que, para el caso de las áreas restantes de los análisis de estabilidad se los considerara como roca impenetrable.

3. Condiciones de Agua Subterránea

La caracterización hidrogeológica, se basa en la información emitida por la empresa Golder Associates "Phase 3 Backfill Geotechnical Review Report" emitido en Enero del 2013, en el que se considera como condición final, el apagado de los pozos de bombeo con el que se recupera la napa freática hasta el nivel 3500, así mismo esta condición generaría un nivel en el depósito de desmonte en el que se estima un nivel entre 35m a 50m del límite de la descarga, para el presente estudio se está considerando la condición más crítica de 35m de la pared.

Otra consideración para la elaboración del presente reporte se basa en los criterios de cierre asumidos al nivel del estudio del proyecto de cierre, en el que se propone la formación de un pit lake en el nivel 3350 del tajo el Tapado Oeste.

El registro de monitoreo de los piezómetros muestra niveles inferiores sin embargo estos no son considerados para el presente reporte. En el *Plano BFET-03* se puede observar la instrumentación con VW actual. La última campaña de investigación de la empresa Knight Piesold incluye la instrumentación de piezómetros de tubo abierto en el backfill, esta instrumentación muestra niveles bajos, por lo que se soporta como caso crítico la asunción de usar los 35m del borde externo del talud.

4. Coeficiente Pseudo Estático – Análisis Pseudo Estático

La estabilidad con respecto a la carga sísmica fue evaluada con análisis pseudoestáticos. En este tipo de análisis, una fuerza lateral con una magnitud equivalente a una fracción del peso de la masa potencial de deslizamiento es aplicada a la masa. La fuerza lateral es definida por:

$$K_h * W, \text{ donde}$$

$$K_h = \text{coeficiente pseudoestático}$$

$$W = \text{peso de masa de deslizamiento}$$

Generalmente, se asume que el coeficiente pseudoestático es menor que la Aceleración Máxima del Terreno (PGA). Pyke (1997) sostuvo que la aceleración horizontal es casi siempre menor o igual que la mitad del PGA.

Tabla N° 02 Periodos de Retomo vs Aceleración Máxima

Periodo de Retomo Años	Aceleración Máxima del Suelo (%g)
50	0.102
100	0.144
475	0.296
1000	0.397
10 000	0.858


ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ Nº 12287

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<p align="center">MEMORANDUM</p> <p align="center">Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)</p>	<p align="center">CODIGO: IM-I-M-445</p> <p align="center">Versión 08-Feb 2017</p> <p align="center">Página 5 de 42</p>
--	--	---

Los valores mostrados en la Tabla N° 02 son tomados de la Tabla N° 06 del reporte, emitido por la empresa Golder Associates (2017). Del estudio de peligro sísmico realizado Golder (2017) podemos considerar que la PGA para el sitio con un periodo de retorno de 475 años. Considerando un 1/2 de la aceleración máxima para este periodo de retorno, implica emplear un valor para el coeficiente pseudo estático horizontal (kh) de 0.148g para los análisis de estabilidad pseudoestática.

5. Análisis de Estabilidad

En base al nuevo diseño, establecieron 3 secciones de estabilidad considerando la geometría y criticidad de ubicación de cada una de ellas (*Ver Plano BFET-02*).

El análisis de estabilidad, analiza el talud global, mediante el método de equilibrio límite de Spencer, que considera la sumatoria de esfuerzos y momentos entre las fuerzas resistentes y las fuerzas desestabilizadoras, determinándose un factor de seguridad estático (FoS) que para este caso debe ser **mayor a 1.5** en las secciones A y C en la sección corta el diseño de la relavera, para la sección B se busca un FoS mínimo de **1.3** ya que no se tiene en este sector la criticidad de la relavera. Estos dos valores mínimos representan las condiciones estables del talud a escala global.

En condiciones pseudo estáticas, un mínimo factor de seguridad es **1.00**, asumido de acuerdo a las recomendaciones dadas por el U.S. Corps of Engineers and Mining, Metallurgy and Exploration (SME) para análisis de estabilidad de taludes en tajos y botaderos, por lo que aplicaremos este criterio para la sección B, para el caso de las secciones A y C que cortan el diseño de la relavera se espera tener un valor mínimo de **1.1**. El software utilizado es el Slide V7.0 de Rocscience.

La Tabla N° 03 presenta un resumen de los factores de seguridad (FoS) alcanzados en las secciones analizadas tanto en condiciones estáticas como pseudo estáticas. En la tabla se pueden apreciar los valores obtenidos con el buttress de acuerdo al requerimiento del TSF y sin él.

Tabla N° 03 Resultados de Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite

Sección	FoS Backfill CON Buttress		FoS Backfil SIN Buttress	
	Estático	Pseudo Estático	Estático	Pseudo Estático
A	>1.50	1.09	1.54	1.09
B	>1.30	0.98	1.35	0.93
C	>1.50	1.10	1.53	1.03


ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ IP 12289

Yanacocha INGENIERÍA MINA	MEMORANDUM Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig)	CODIG O: IM-I-M-445 Versión 08-Feb 2017 Página 6 de 42
--	---	--

6. Análisis De Deformaciones

Para el presente reporte se utiliza el criterio de tener una deformación aceptable en virtud de un sismo máximo creíble (MCE) que es el estándar utilizado en la industria. El MCE para Yanacocha da como resultado un movimiento de sismo máximo (PGA) de 0.64g. Las deformaciones se calculan utilizando el procedimiento analítico simplificado de Bray & Travasaour 2007, para un evento sísmico de M~8. Las curvas para los valores de MCE se basan en el estudio realizado por Golder en el 2013 (“*MYSRL alternative grading pre-feasibility stability analyses for heap leach and waste rock facilities – Apendice F*”). La grafica utilizada, de acuerdo a las aceleraciones estimadas en el programa Rocscience se muestran a continuación:

Gráfico N° 01. Valores de Aceleraciones Máximas (MCE)

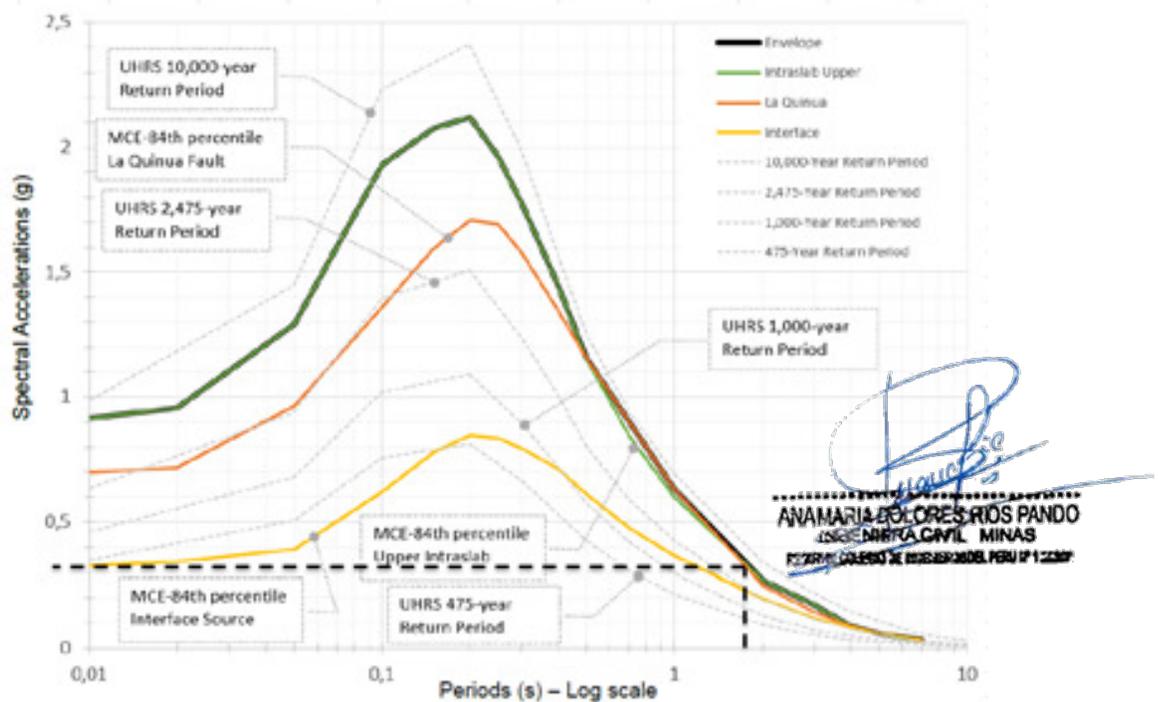


Figure 15: Deterministic Spectra (5% damped) for the 84th-Percentile, and for three (3) seismic sources: Upper Inter, M8.0 Earthquake, La Quinua crustal fault M6.5 seismic source, and the PCT Interface M9.0 Earthquake for Site S. Condition of $V_{s,30} = 525$ m/s - Yanacocha Mine Site.

En los resultados de las evaluaciones de desplazamiento sísmico muestran los valores mínimos, promedios y máximos las cuales indican deformaciones manejables. Los valores son aceptables teniendo en cuenta que los criterios de diseño consideran que la deformación global promedio que puede ocurrir en la cresta debe ser menor a 1 m (100 cm) para ser aceptable. **Ver tabla 04.**

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<p align="center">MEMORANDUM</p> <p align="center">Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqtsf_190404_s2.dwg)</p>	<p align="center">CODIGO: IM-I-M-445</p> <p align="center">Versión 08-Feb 2017</p> <p align="center">Página 7 de 42</p>
--	---	---

Tabla N° 04 Resultados de Análisis de Deformaciones (Biy & Travesour)

Section	Backfill CON Butress		Backfill SIN Butress	
	Yield Acceleration	Permanent Deformation (cm)	Yield Acceleration	Permanent Deformation (cm)
A	0.18	11.50	0.19	8.90
B	0.14	22.50	0.12	35.20
C	0.19	5.80	0.16	11.70



ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12387

7. Conclusiones

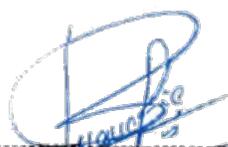
- El presente estudio hace referencia a la facilidad del Relleno de La Quinua I y II, el diseño de la poza de relaves debe ser considerada en otro estudio (ejecutado a detalle por KP)
- La revisión de estabilidad del Relleno La Quinua I y II mantienen la recomendación del buttress de acuerdo al reporte de KP.
- En cuanto a la revisión de los resultados de estabilidad estática y pseudo estáticos para el diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dwg, se obtuvieron factores de seguridad adecuados, superando los valores mínimos requeridos en cada análisis, con excepción de los valores pseudo estáticos que están ligeramente por debajo del mínimo requerido, por lo que se procede a ejecutar análisis de deformaciones que confirman que el diseño es adecuado.
- Los valores de estabilidad y deformaciones obtenidos sin el buttress (incluido como parte de la recomendación del reporte del TSF), cumplen con los requerimientos mínimos de estabilidad estática y deformaciones.
- Los valores de deformaciones permanentes, basados en el método simplificado de Travesour muestran que, para todas las secciones las deformaciones son aceptables considerando un evento sísmico máximo (MCE).

8. Recomendaciones

- Mantener las recomendaciones de zonas de perfilado y ubicación de materiales PAG y No PAG, emitidos en el documento Memo IM-I-M-260 “Zonificación de Materiales para el Backfill ET Phase 3”.
- Durante la descarga, se debe tener en cuenta que, el material saturado no debe ser descargado hacia el talud sino hacia la parte interna del botadero, con ello se elimina el riesgo de fallas locales.

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<p align="center">MEMORANDUM</p> <p align="center">Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)</p>	<p align="right">CODIGO: IM-I-M-445</p> <p align="right">Versión 08-Feb 2017</p> <p align="right">Página 8 de 42</p>
--	--	--

- Un adecuado sistema de drenaje y pendiente de los setbacks y rampas, ayudara a mantener la estabilidad local del depósito.
- Evaluar las distancia de descarga de acuerdo a las condiciones de material a ser descargado, altura de descarga y condiciones climáticas.
- Supervisión continua y reporte de presencia de agrietamientos en la zona de descarga.
- Mantener el monitoreo de los piezómetros para verificar el comportamiento y recuperación del nivel freático y que este se encuentre acorde con el diseño. Incluir un plan de instrumentación en el backfill de manera que se cuente con información que corrobore las asunciones de los análisis realizados.
- Para la instrumentación del Relleno La Quinua I y II considerar las recomendaciones emitidas en el reporte de KP para la relavera puesto que es la facilidad que gobierna a este relleno.



ANAMARIA DOLORÉS RÍOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12207

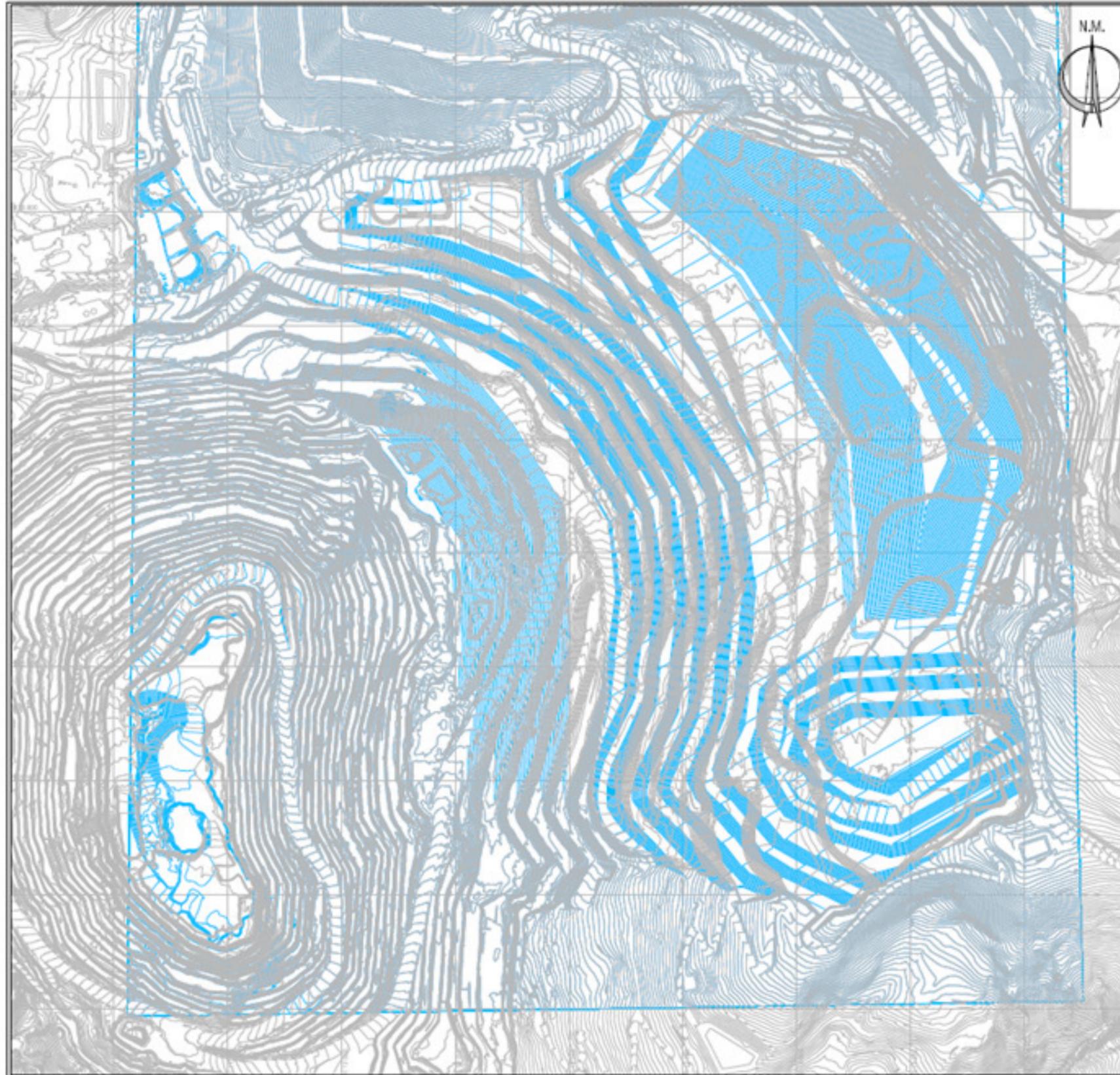
Elaborado	Revisión	Control	Aprobado
A. Rios	F. García	M. León	F. García
27-05-2019	27-05-2019	27-05-2019	27-05-2019

Yanacocha INGENIERÍA MINA	MEMORANDUM Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinua I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: M-I-M-445 Versión 08-Feb 2017 Página 9 de 42
-------------------------------------	--	--

PLANOS



ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
FOTOCOPIA DEL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12345



LEYENDA:

-  Topografía Actual
-  Diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig
-  Secciones

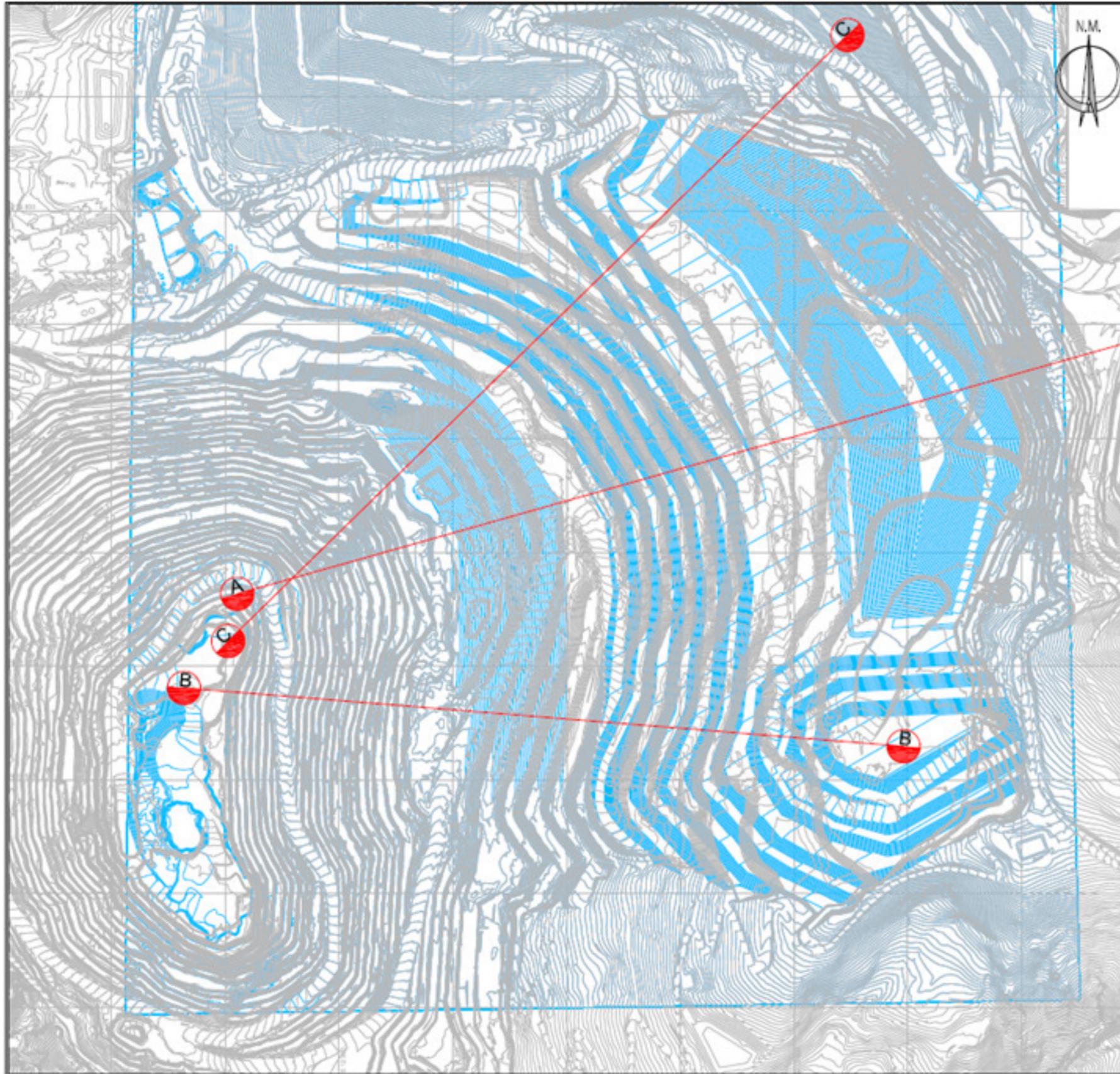
[Handwritten Signature]
ANAMARIA DE LORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU IP 12207

Ingeniería MINERA YANACocha S.R.L.

PROYECTO: Revisión del Diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig

DRAWING: Ubicación

YANACocha SULFuros	DESIGN BY: Gonzalez	SCALE: 5:1	Drawn by: BFLQ-01
DIRECTORIO DE INGENIEROS DEL PERU PROFESIONALES REGISTRADOS	FILE: Newer_1904	DATE: 08 Feb 2017	

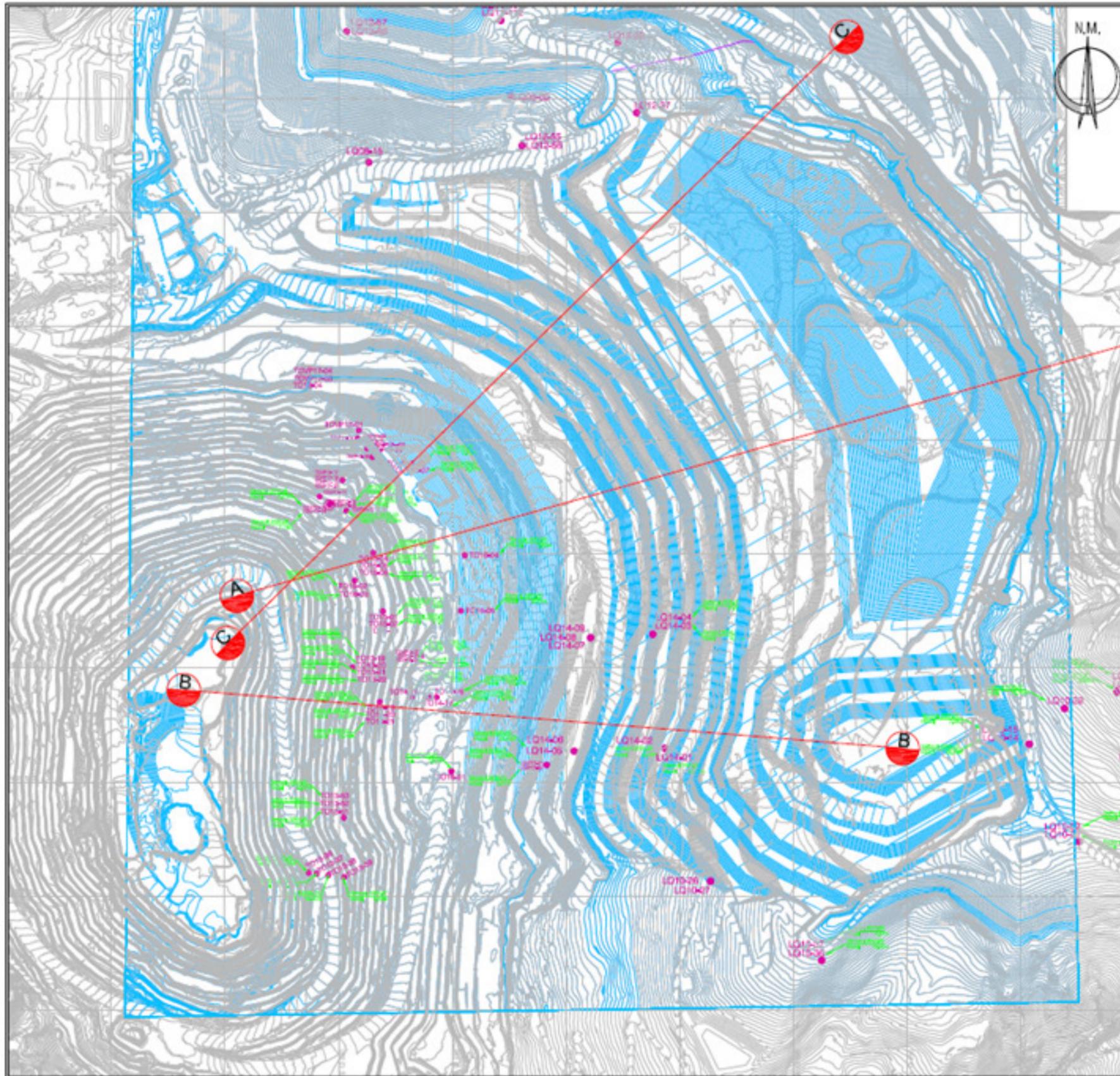


LEYENDA:

-  Topografía Actual
-  Diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig
-  Secciones

[Handwritten Signature]
 ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU IP 12308

 Ingeniería MINERA YANACocha S.R.L.			
PROJECT: Revisión del Diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig			
DRAWING: Secciones de Estabilidad			
YANACocha SURFURS	DESIGN BY: Gualich	SCALE: 5:1	DRAWN BY: BFLQ-02
DIRECCIÓN: YANACocha SURFURS S.A. (SISTEMA PRODUCTIVO DE PRECATORIO DE INGENIEROS)	FILE: lqbkf_1904	DATE: Mayo 2017	



LEYENDA:

-  Topografía Actual
-  Diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig
-  Secciones
-  Piezómetros de Cuerda Vibrante

Nota: Las lecturas de lo sensores, se muestran Color verde, así como su cota de ubicación.

Anamaria Flores Ríos Pando
ANAMARIA FLORES RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REG. PROF. COLEGIADO DE INGENIEROS PERU 1712307

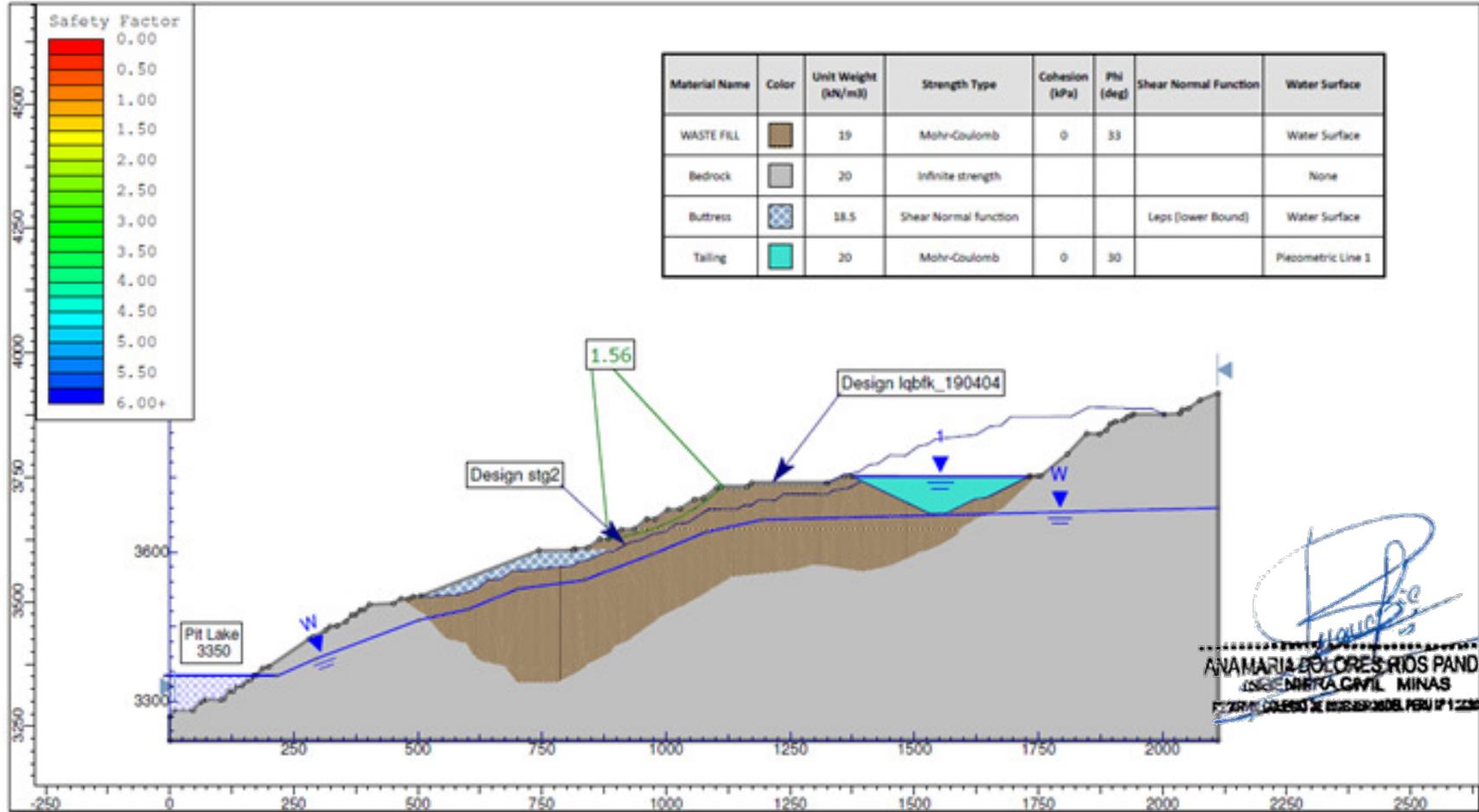
 Ingeniería MINERA YANACOCCHA S.R.L.			
PROJECT: Revisión del Diseño lqbkf_lqtsf_190404_s2.dig			
DRAWING: Instrumentación Actual			
YANACOCCHA S.A.S.	DESIGN BY: Geotech	SCALE: SE	DRAWN BY: BFLQ-03
DIRECTOR: DANIEL VARGAS	FILE: Rev_08_Feb_2017	DATE: Mayo 2017	

Yanacocha INGENIERÍA MINA	MEMORANDUM Evaluación Geotécnica del Diseño de Relleno de La Quinoa I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: M-I-M-445 Versión 08-Feb 2017 Página 13 de 42
-------------------------------------	--	---

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD CON BUTTRESS



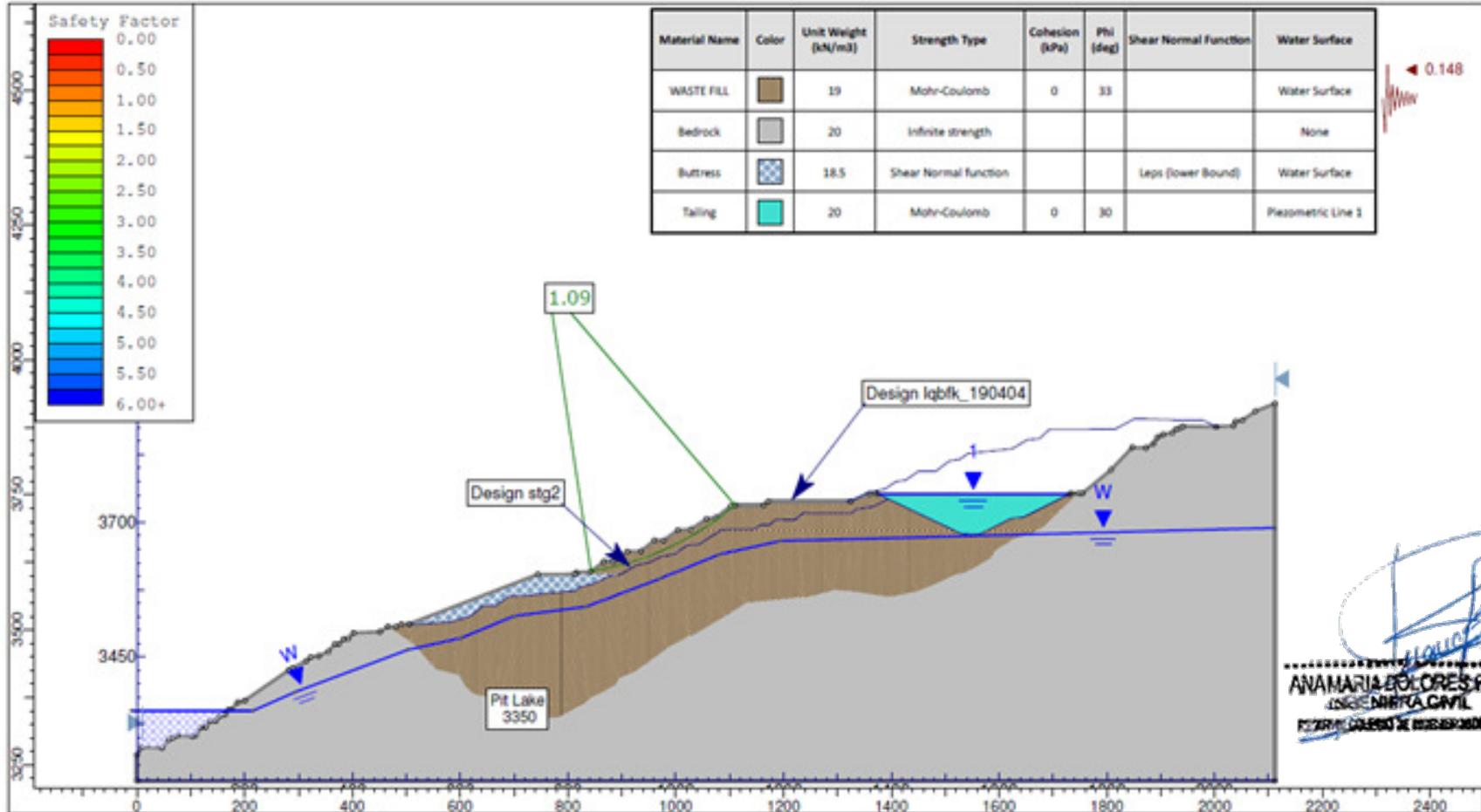
ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
FEDERACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ (FENIP)



[Signature]
ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
FRENTE COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU IP 1 2307

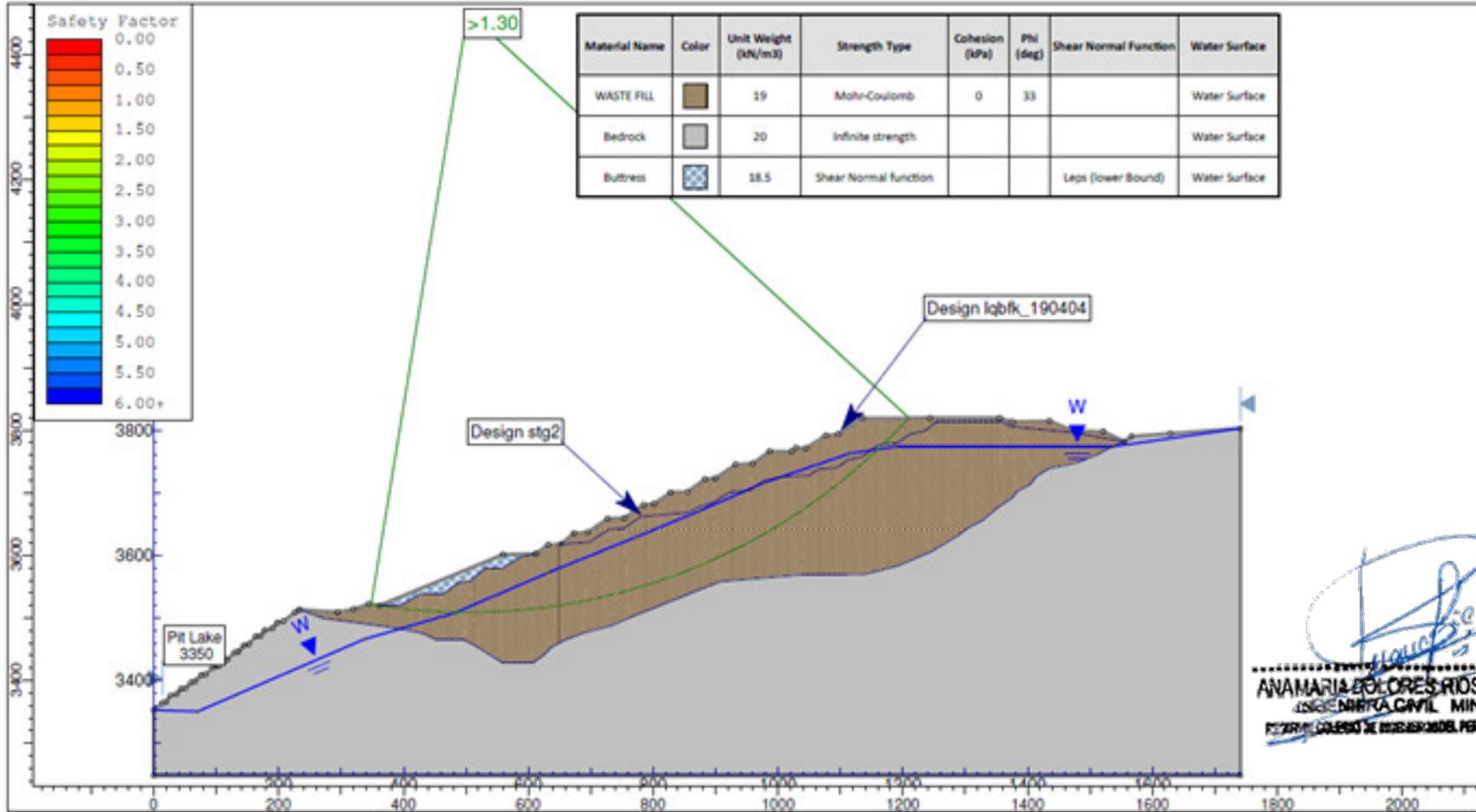


Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
Analysis Description		STATIC ANALYSIS - SECTION A	
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_A_LQBKF_TSF_190404.sldm



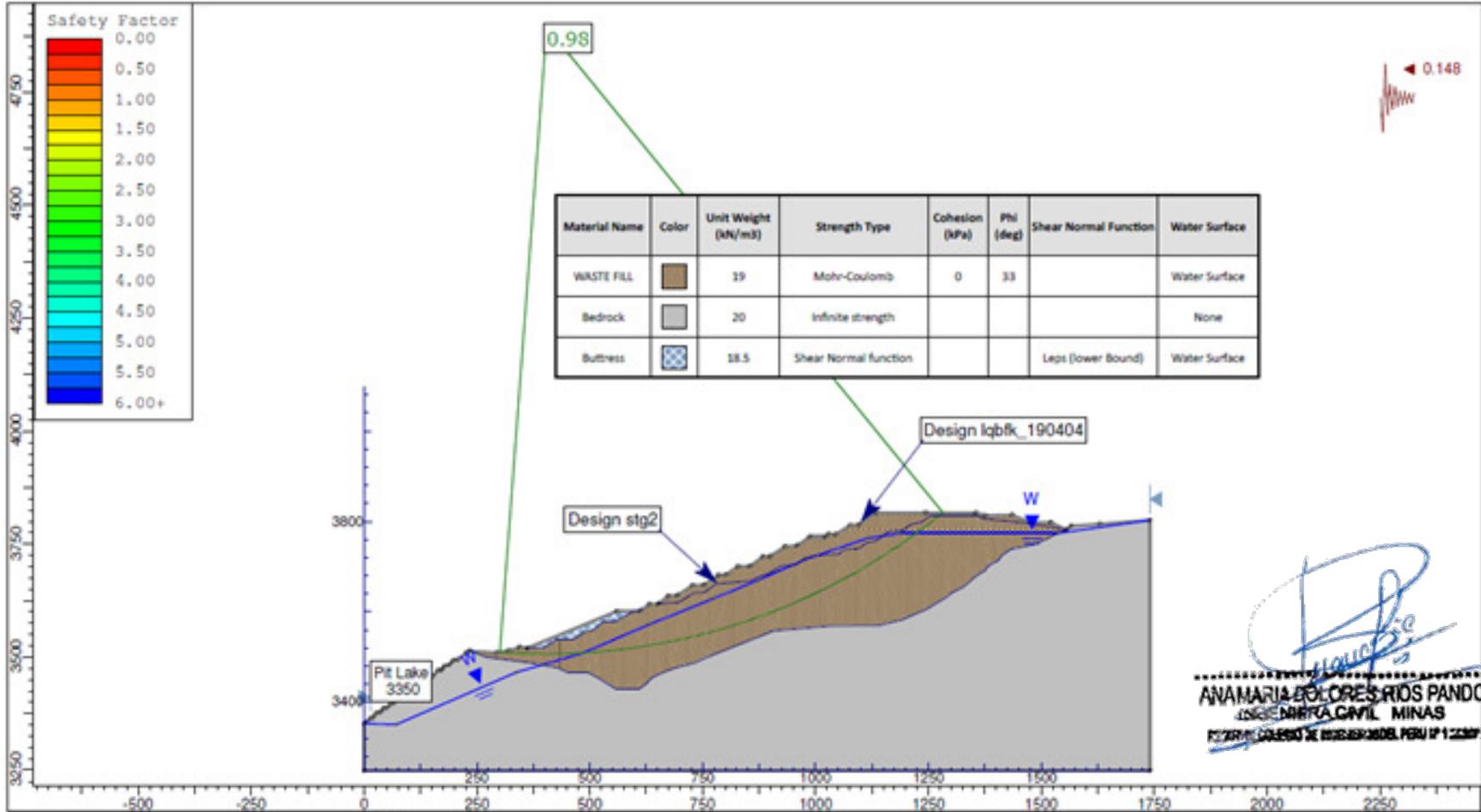
[Handwritten Signature]
ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
FOTOCOPIADO DEL REGISTRO PROFESIONAL Nº 12345

	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		PSEUDO STATIC ANALYSIS - SECTION A	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_A_LQBKF_TSIF_190404.slm



[Handwritten Signature]
ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REGISTRO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU N° 12207

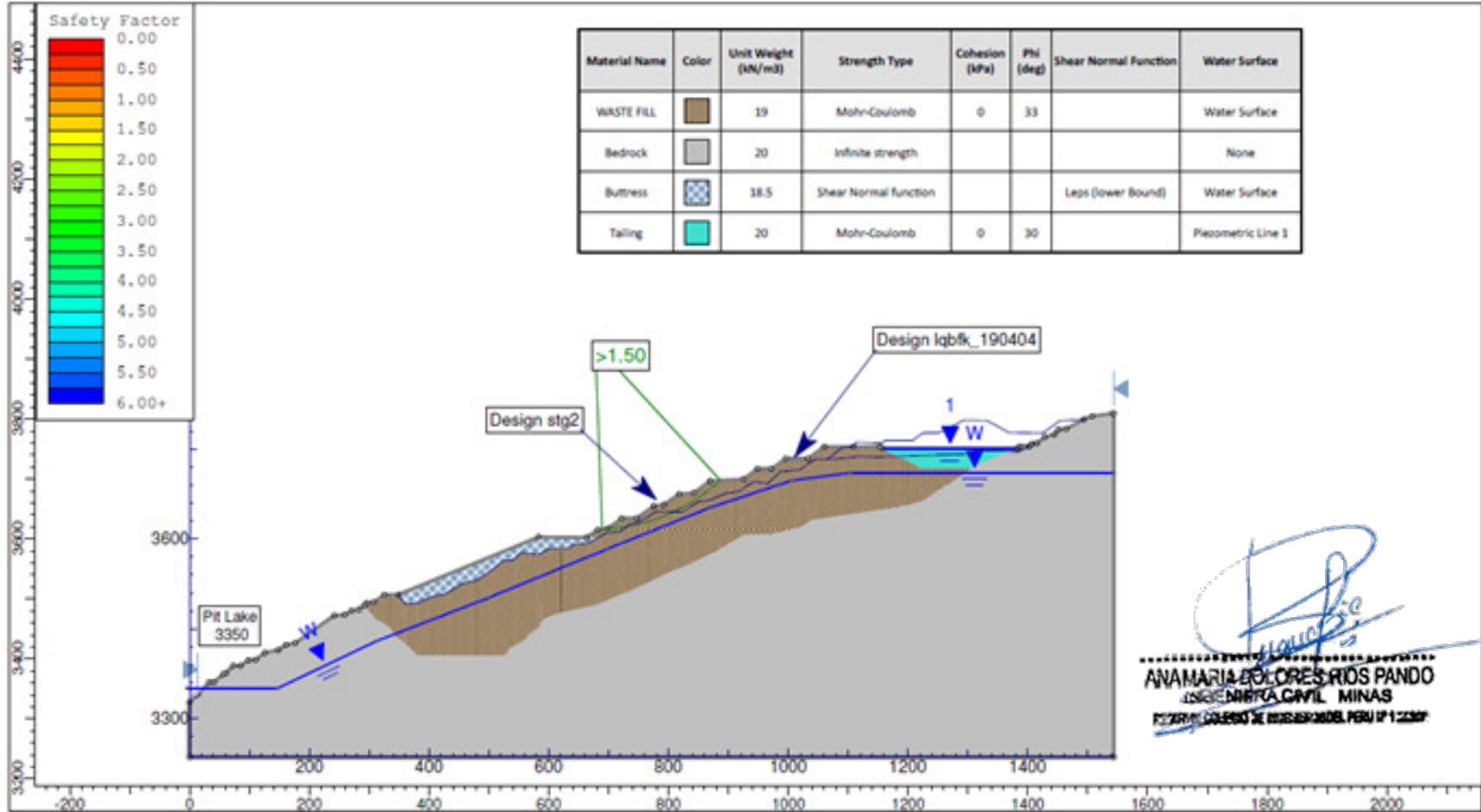
	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		STATIC ANALYSIS - SECTION B	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_B_LQBKF_TSF_190404.slmtd



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Shear Normal Function	Water Surface
WASTE FILL		19	Mohr-Coulomb	0	33		Water Surface
Bedrock		20	Infinite strength				None
Butress		18.5	Shear Normal function			Left (lower Bound)	Water Surface

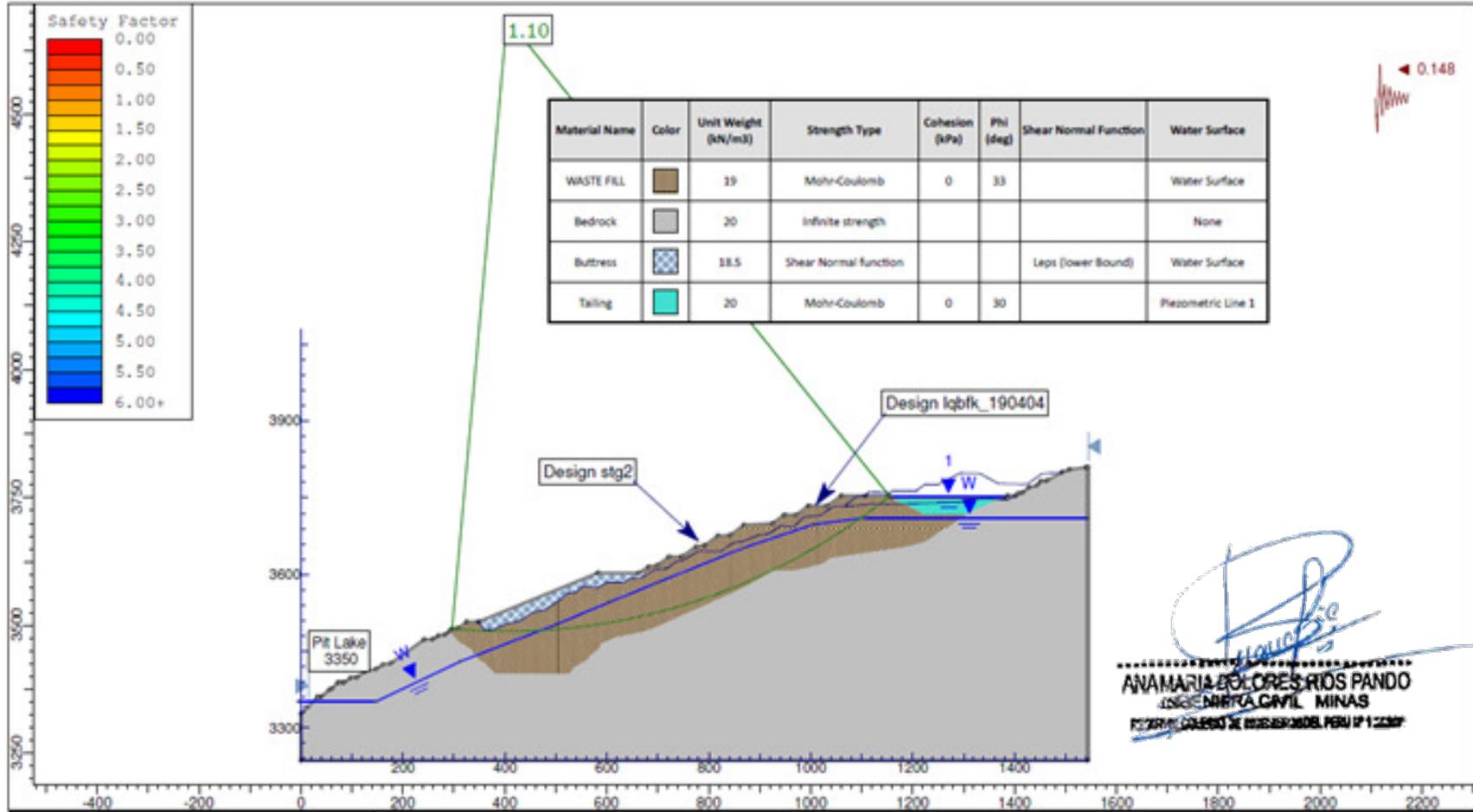
[Handwritten Signature]
ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
FEDERACION COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU IP 12207

	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		PSEUDO STATIC ANALYSIS - SECTION B	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_B_LQBF_TSF_190404.sldm



13/02/2017 09:07:27

Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analysis Description	STATIC ANALYSIS - SECTION C		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_C_LQBKF_TSF_190404.slm

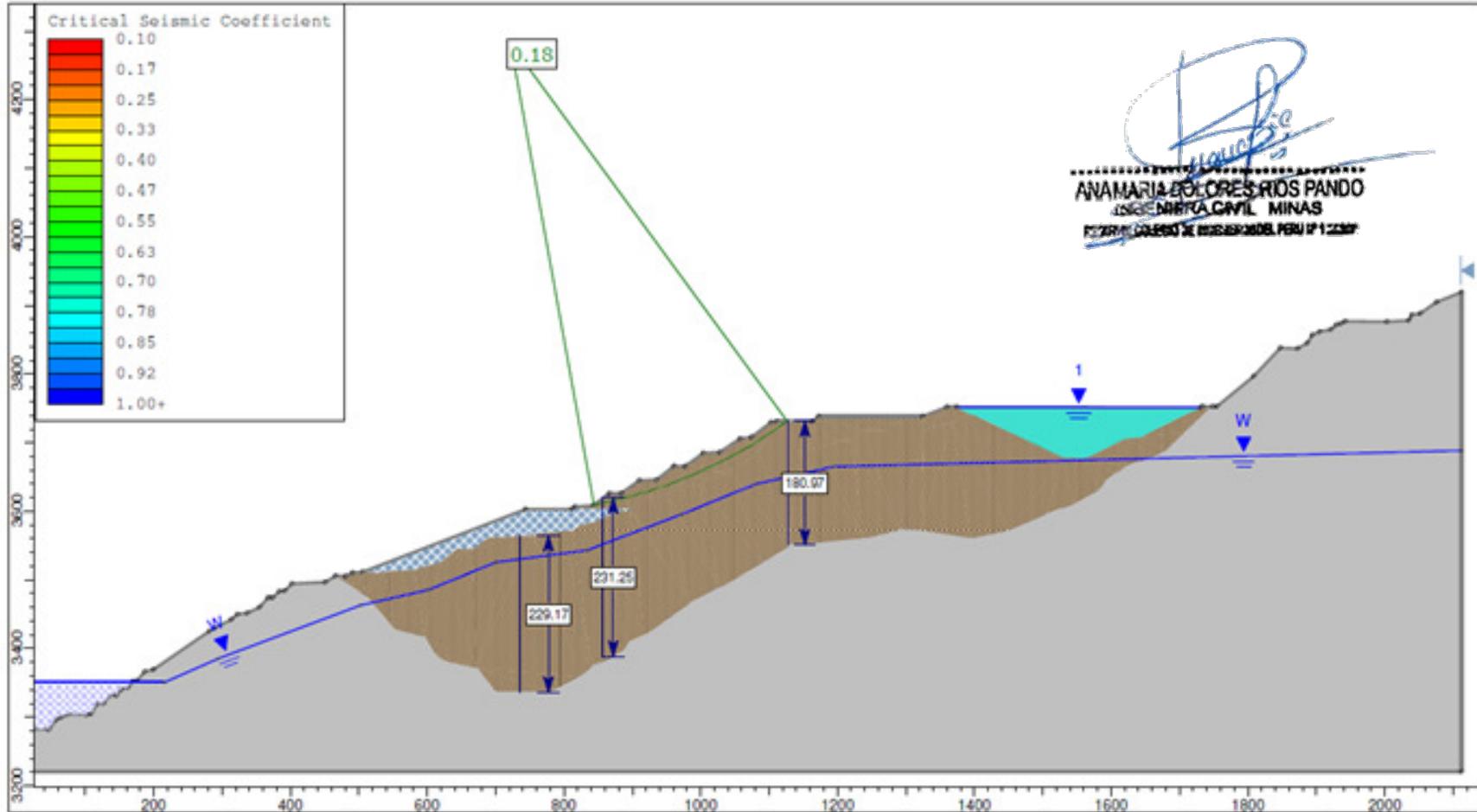


[Signature]
ANAMARIA GARCÉS RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
PUNO, COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU IP 12345

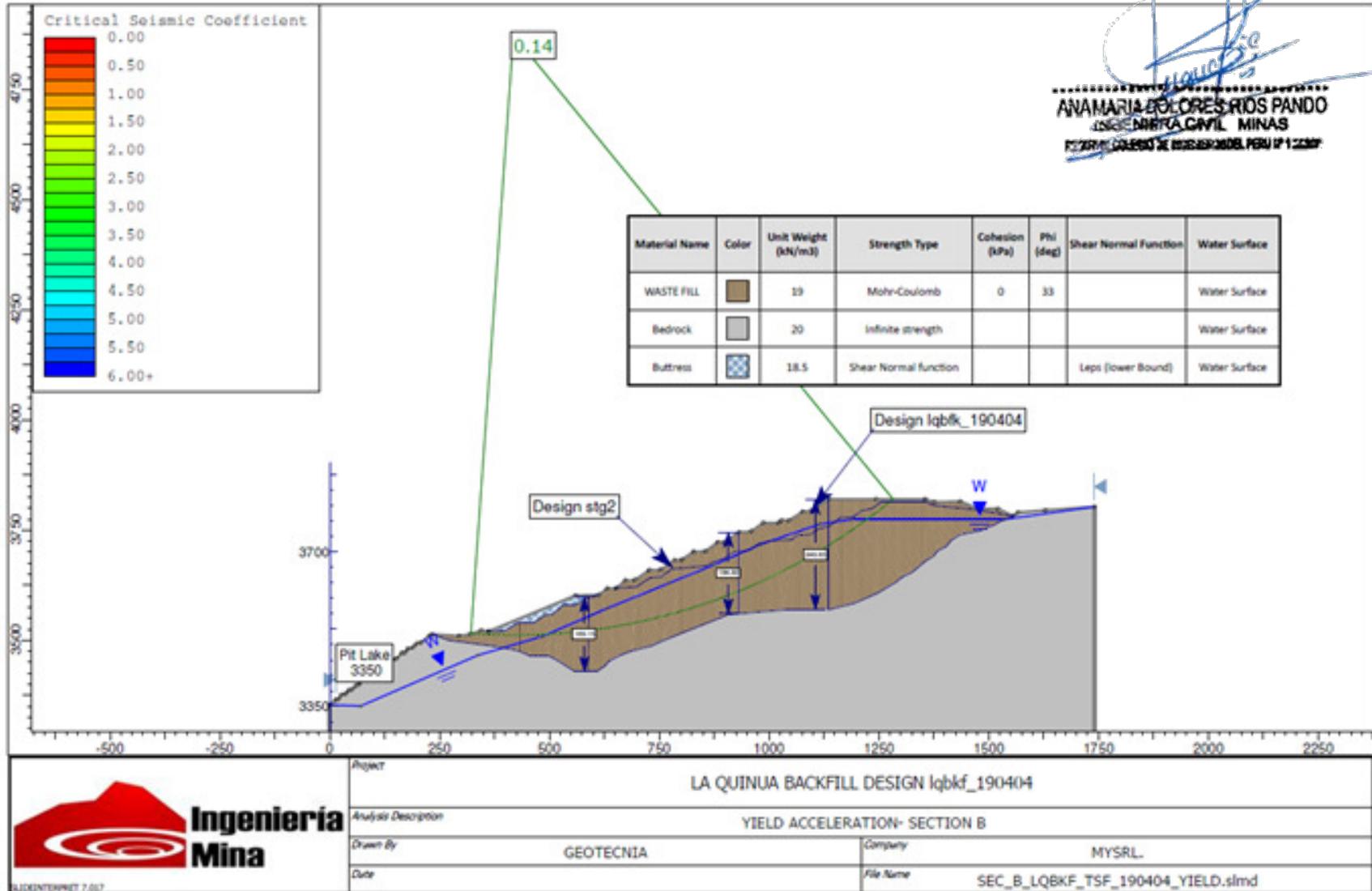
	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		PSEUDO STATIC ANALYSIS - SECTION C	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_C_LQBKF_TSF_190404.slmtd

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<u>MEMORANDUM</u> Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinoa I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: IM-I-M-XXX Versión 08-Feb 2017 Página 20 de 42
-------------------------------------	---	---

YIELD ACCELERATION CON BUTTRESS

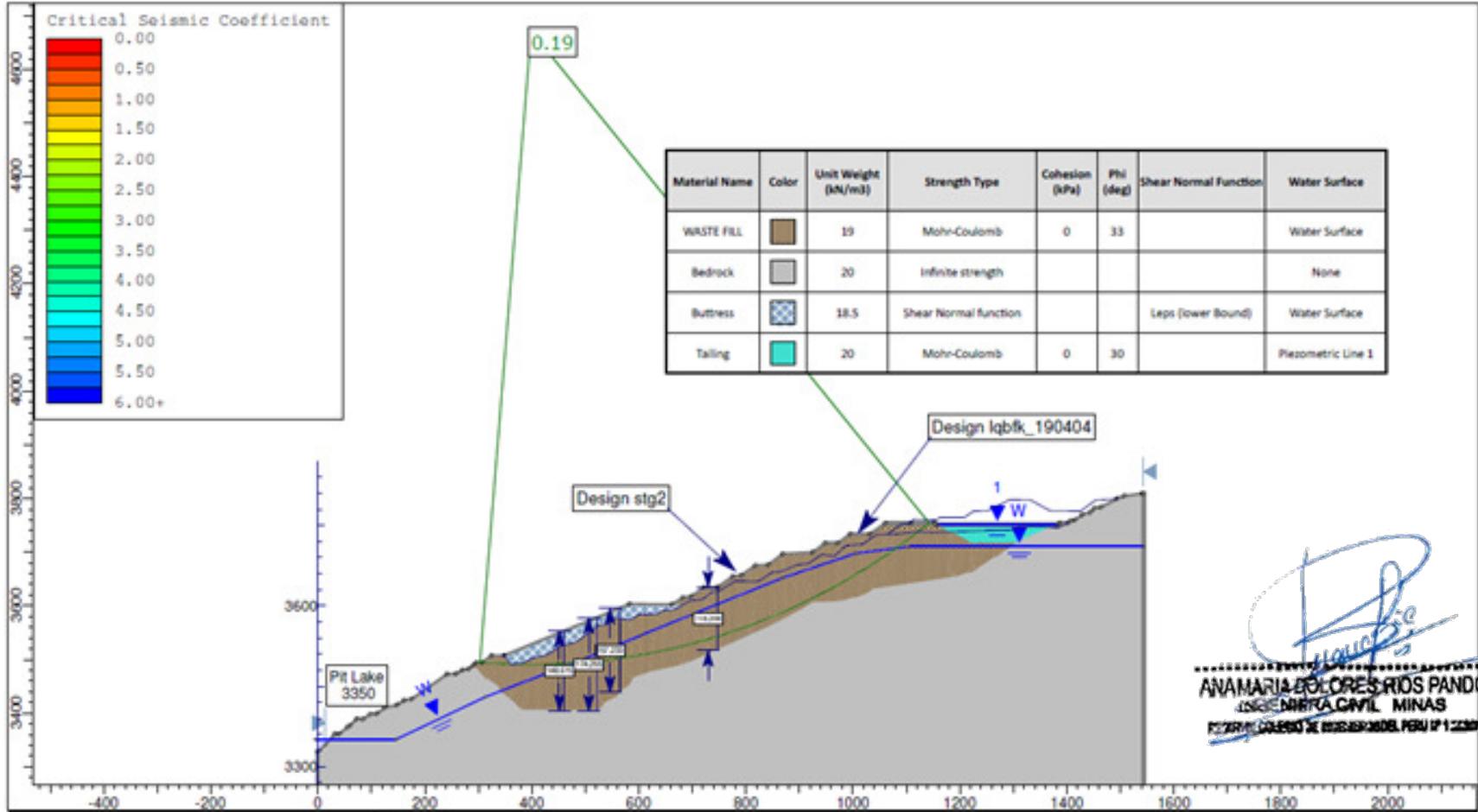


Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analysis Description	YIELD ACCELERATION - SECTION A		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_A_LQBKF_TSF_190404_YIELD.slm



Anamaria Flores Pando
ANAMARIA FLORES PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
PERU - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU IP 12389





	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		YIELD ACCELERATION - SECTION C	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_C_LQBKF_TSf_190404_YIELD.sldm

Yanacocha INGENIERÍA MINA	MEMORANDUM Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinoa I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: IM-I-M-XXX Versión 08-Feb 2017 Página 24 de 42
-------------------------------------	--	--

CALCULO DE DEFORMACIONES – DISEÑO CON BUTTRESS (BRAY & TRAVESOUR)

SEC A

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travararou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007

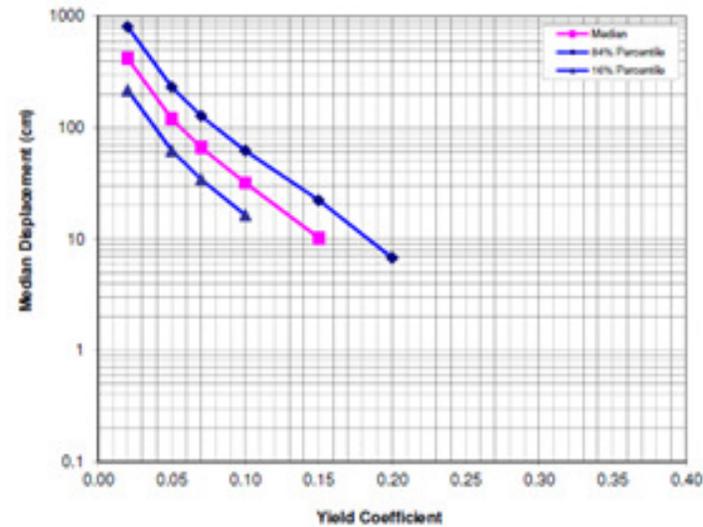
SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters		
Yield Coefficient (k_y)	0.18	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (T_s)	1.75 seconds	1D: $T_s=4H/V_s$ 2D: $T_s=2.6H/V_s$
Degraded Period (1.5 T_s)	2.63 seconds	
Moment Magnitude (M_w)	8.0	
Spectral Acceleration ($S_a(1.5T_s)$)	0.23 g	
Additional Input Parameters		
Probability of Exceedance #1 (P1)	84 %	
Probability of Exceedance #2 (P2)	50 %	
Probability of Exceedance #3 (P3)	16 %	
Displacement Threshold ($d_{threshold}$)	100 cm	
Intermediate Calculated Parameters		
Non-Zero Seismic Displacement Est (D)	8.28 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	
Results		
Probability of Negligible Displ. ($P(D=0)$)	0.48	eq. (3)
D1	<1 cm	calc. using eq. (7)
D2	2.5 cm	calc. using eq. (7)
D3	11.5 cm	calc. using eq. (7)
$P(D>d_{threshold})$	0.00	eq. (7)

- Notes**
- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
 - Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
 - Displacements D1, D2, and D3 correspond to P1, P2, and P3, respectively.
(e.g., the probability of exceeding displacement D1 is P1)
 - The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected k_y values are shown to the right.
 - Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
 - k_y may range between 0.01 and 0.5, T_s between 0 and 2 s, S_a between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
 - Rigid slope is assumed for $T_s < 0.05$ s, i.e. $T_s = 0.0$. If T_s is just less than 0.05 s, set $T_s = 0.050$ s
 - When a value for D is not calculated, D is < 1cm
 - k_y may be estimated using the simplified equations shown below.
 - Examples of how T_s is estimated are shown below.
 - V_s = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, $V_s = (h1)(V_s1) + (h2)(V_s2)/(h1 + h2)$

Dependence on k_y

k_y	$P(D=0)$	D (cm)	Dmedian (cm)	D-84% (cm)	D-16% (cm)
0.020	0.00	420.2	420.2	810.0	218.0
0.05	0.00	120.7	120.7	232.6	62.6
0.07	0.00	66.3	66.3	127.9	34.4
0.1	0.01	32.4	32.2	62.2	16.5
0.15	0.22	12.9	10.2	22.3	<1
0.2	0.65	6.3	<1	6.8	<1
0.3	0.98	2.1	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.9	<1	<1	<1



[Handwritten Signature]
ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
PUNTO COLEGIO DE INGENIEROS MINAS PUNTO 12307

SEC B

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007

SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters		
Yield Coefficient (ky)	0.14	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (Ts)	1.90 seconds	1D: Ts=4HV s 2D: Ts=2.6HV s
Degraded Period (1.5Ts)	2.85 seconds	
Moment Magnitude (Mw)	8.0	
Spectral Acceleration (Sa(1.5Ts))	0.2 g	

Additional Input Parameters		
Probability of Exceedance #1 (P1)	84 %	
Probability of Exceedance #2 (P2)	50 %	
Probability of Exceedance #3 (P3)	16 %	
Displacement Threshold (d threshold)	100 cm	

Intermediate Calculated Parameters		
Non-Zero Seismic Displacement Est. (D)	13.17 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	

Results		
Probability of Negligible Displ. (P(D=0))	0.24	eq. (3)
D1	<1 cm	calc. using eq. (7)
D2	10.1 cm	calc. using eq. (7)
D3	22.5 cm	calc. using eq. (7)
P(D>d threshold)	0.00	eq. (7)

Dependence on ky

ky	P(D=0)	D (cm)	Dmedian (cm)	D-84% (cm)	D-16% (cm)
0.020	0.00	423.6	423.6	816.6	214.8
0.05	0.00	113.2	113.2	218.1	58.7
0.07	0.00	60.6	60.6	116.7	31.4
0.1	0.02	28.8	28.3	55.0	14.3
0.15	0.33	11.1	7.1	17.7	<1
0.2	0.78	5.3	<1	3.7	<1
0.3	0.99	1.7	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.7	<1	<1	<1

Notes

- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
- Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
- Displacements D1, D2, and D3 correspond to P1, P2, and P3, respectively.
(e.g., the probability of exceeding displacement D1 is P1)
- The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected ky values are shown to the right.
- Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
- ky may range between 0.01 and 0.5, Ts between 0 and 2 s, Sa between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
- Rigid slope is assumed for Ts < 0.05 s, i.e. Ts = 0.0. If Ts is just less than 0.05 s, set Ts = 0.050 s
- When a value for D is not calculated, D is < 1cm
- ky may be estimated using the simplified equations shown below.
- Examples of how Ts is estimated are shown below.
- Vs = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, Vs = (h1/Vs1) + (h2/Vs2)/(h1 + h2)

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol 133, No. 4, pp. 381-392, April 2007


 ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12345

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007

SEC C

SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters

Yield Coefficient (k_y)	0.10	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (T_s)	1.33 seconds	1D: $T_s=4H/V_s$ 2D: $T_s=2.6H/V_s$
Degraded Period ($1.5T_s$)	1.99 seconds	
Moment Magnitude (M_w)	8.0	
Spectral Acceleration ($S_a(1.5T_s)$)	0.25 g	

Additional Input Parameters

Probability of Exceedance #1 (P_1)	84 %
Probability of Exceedance #2 (P_2)	50 %
Probability of Exceedance #3 (P_3)	16 %
Displacement Threshold (d threshold)	100 cm

Intermediate Calculated Parameters

Non-Zero Seismic Displacement Est (D)	4.80 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	

Results

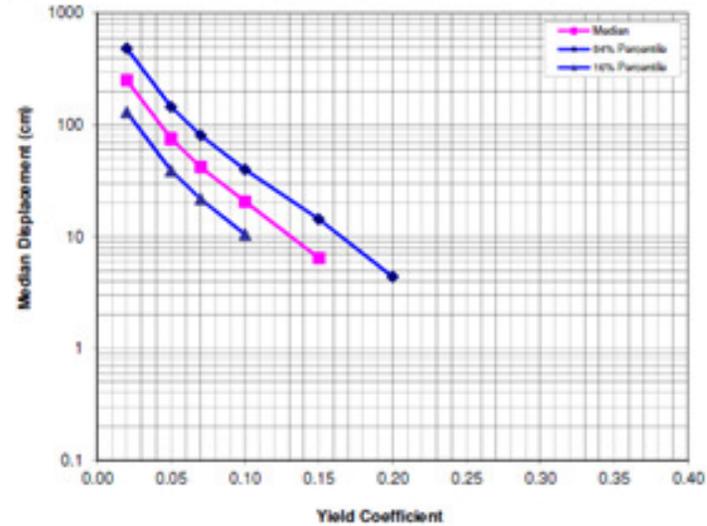
Probability of Negligible Displ. ($P(D=0)$)	0.00	eq. (3)
D_1	<1 cm	calc. using eq. (7)
D_2	<1 cm	calc. using eq. (7)
D_3	5.8 cm	calc. using eq. (7)
$P(D>d$ threshold)	0.00	eq. (7)

Notes

- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
- Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
- Displacements D_1 , D_2 , and D_3 correspond to P_1 , P_2 , and P_3 , respectively.
(e.g., the probability of exceeding displacement D_1 is P_1)
- The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected k_y values are shown to the right.
- Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
- k_y may range between 0.01 and 0.5, T_s between 0 and 2 s, S_a between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
- Right slope is assumed for $T_s < 0.05$ s, i.e. $T_s = 0.0$. If T_s is just less than 0.05 s, set $T_s = 0.050$ s
- When a value for D is not calculated, D is < 1cm
- k_y may be estimated using the simplified equations shown below.
- Examples of how T_s is estimated are shown below.
- V_s = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, $V_s = [h_1/(V_s1) + h_2/(V_s2)](h_1 + h_2)$

Dependence on k_y

k_y	$P(D=0)$	D (cm)	D_{median} (cm)	$D_{84\%}$ (cm)	$D_{16\%}$ (cm)
0.020	0.00	251.6	251.6	484.9	130.5
0.05	0.00	75.4	75.4	145.4	39.1
0.07	0.00	42.1	42.1	81.2	21.8
0.1	0.01	20.9	20.7	40.1	10.5
0.15	0.25	8.5	6.5	14.4	<1
0.2	0.66	4.2	<1	4.4	<1
0.3	0.98	1.4	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.6	<1	<1	<1

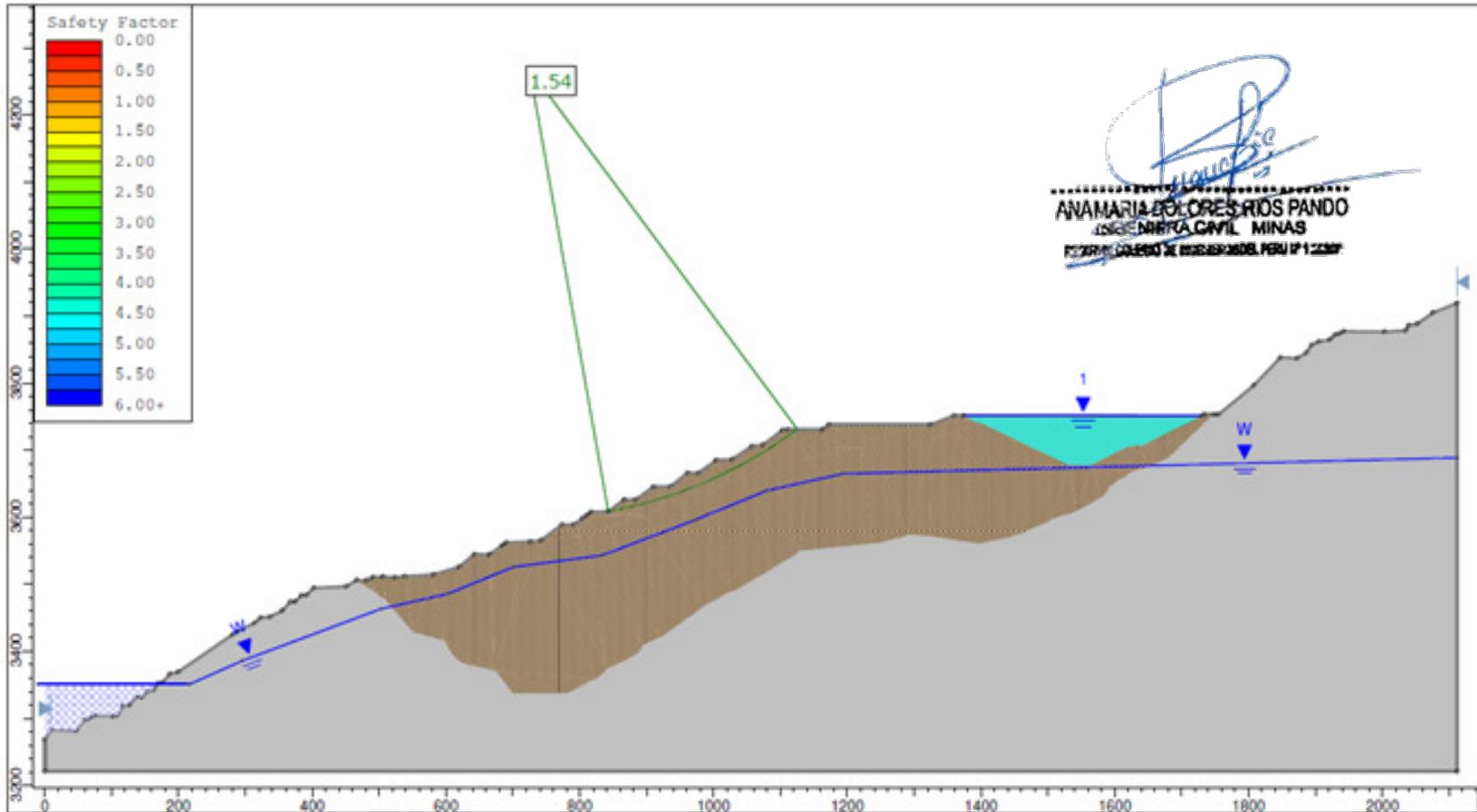


Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol 133, No. 4, pp. 381-392, April 2007

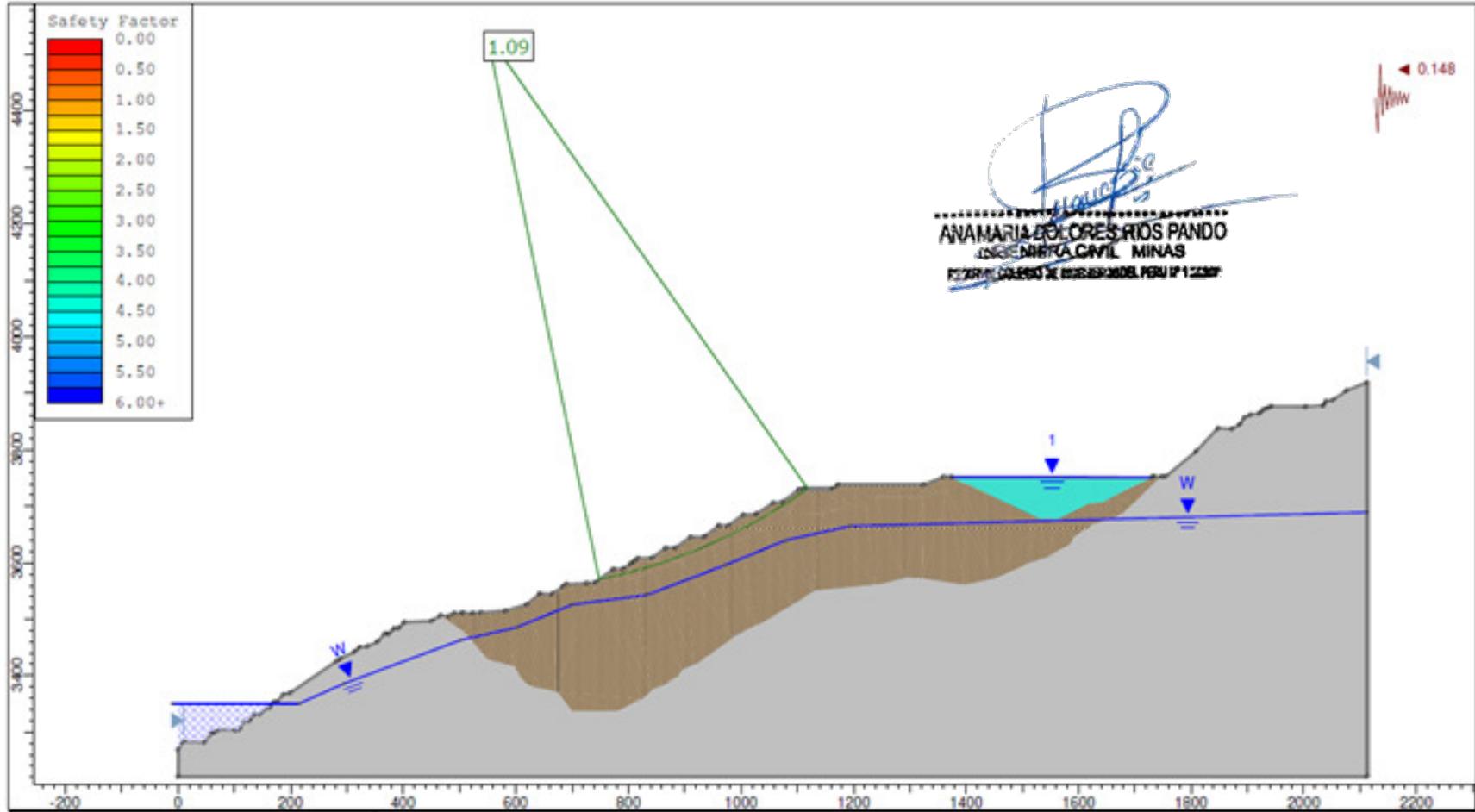
[Signature]
ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REGISTRO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12388

Yanacocha INGENIERÍA MINA	<u>MEMORANDUM</u> Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinoa I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: IM-I-M-XXX Versión 08-Feb 2017 Página 28 de 42
-------------------------------------	---	---

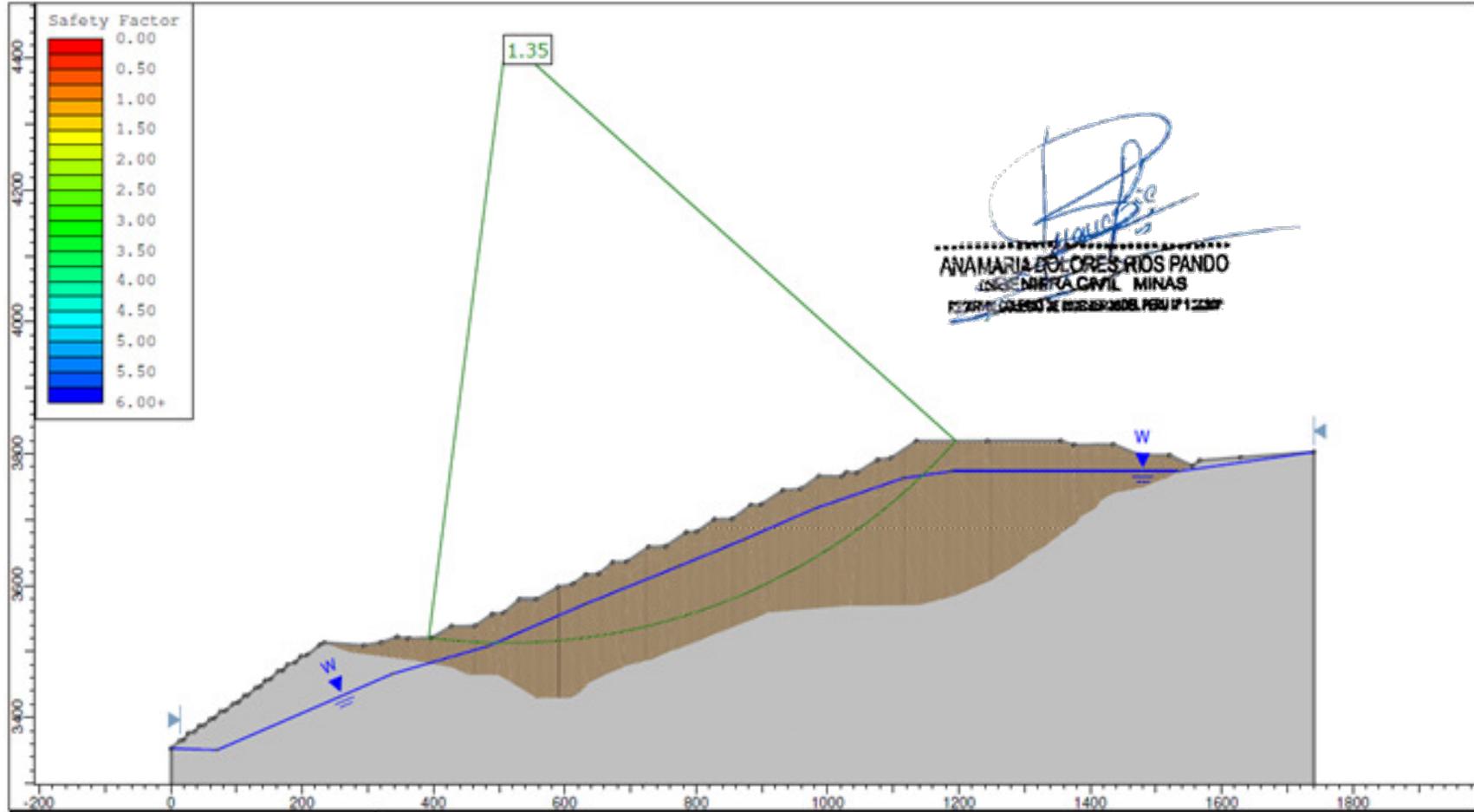
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD SIN BUTTRESS



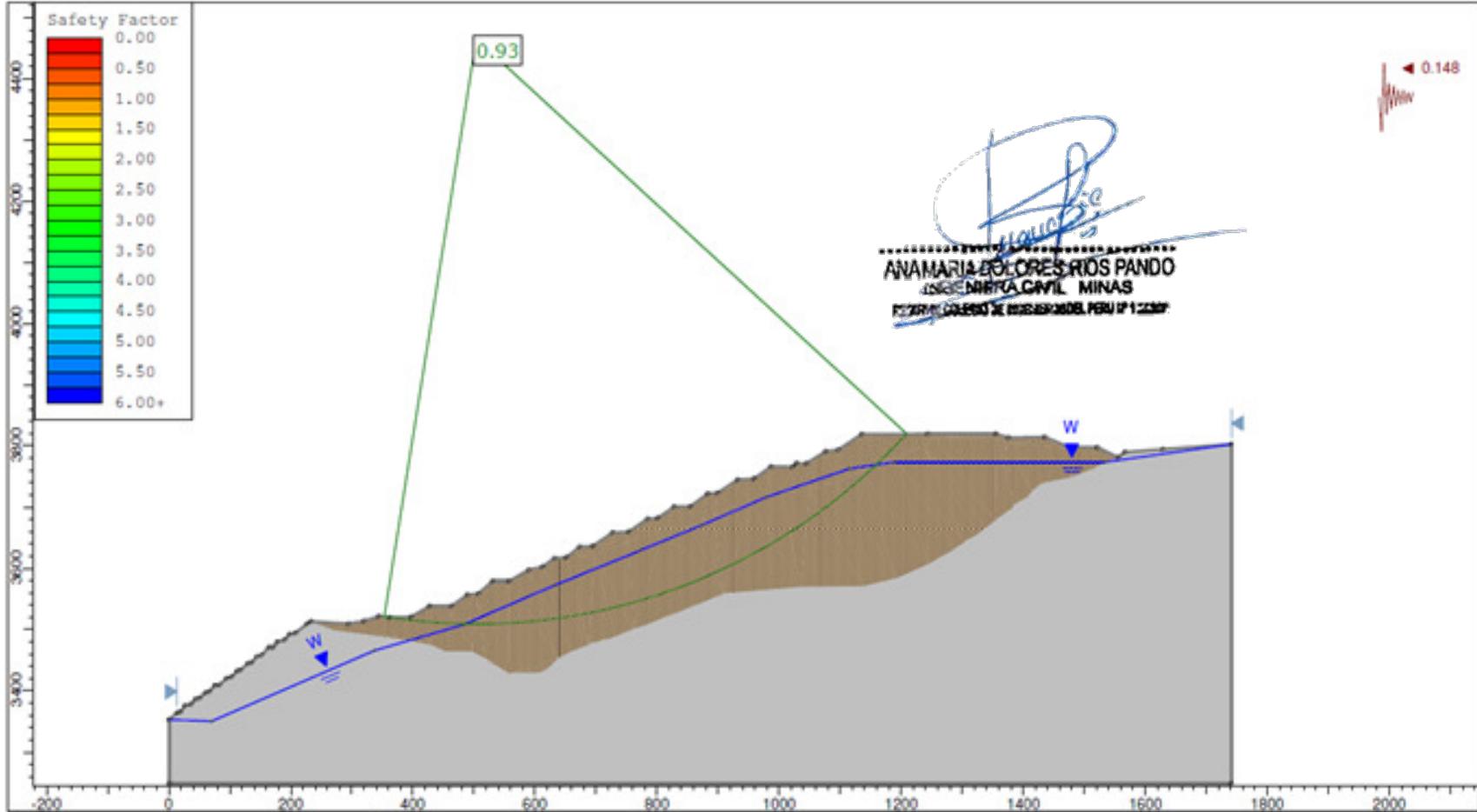
 <p>Ingeniería Mina</p>	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		STATIC ANALYSIS - SECTION A - WITHOUT BUTTRUSS	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_A_LQBF_TSF_190404.slmtd



 <p>Ingeniería Mina</p>	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		PSEUDO STATIC ANALYSIS - SECTION A - WITHOUT BUTTRESS	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_A_LQBF_TSF_190404.slmd



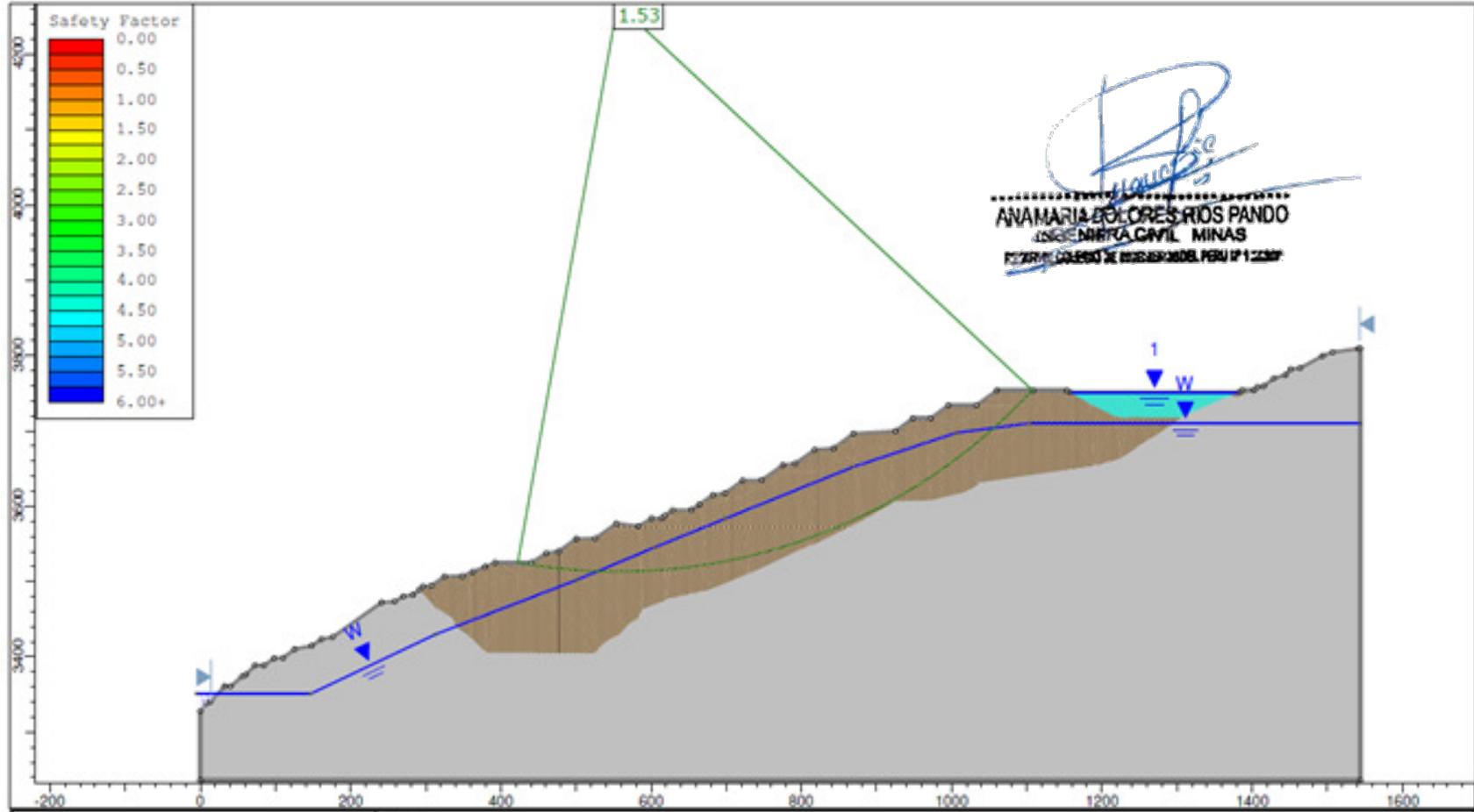
 <p>Ingenieria Mina</p> <p><small>SUBDIRECCION 7.017</small></p>	Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
	Analysis Description		STATIC ANALYSIS - WITHOUT BUTTRESS - SECTION B	
	Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
	Date		File Name	SEC_B_LQBKF_TSF_190404.slmd



[Signature]
ANAMARIA LOLORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
PROMOTOR COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU IP 12307

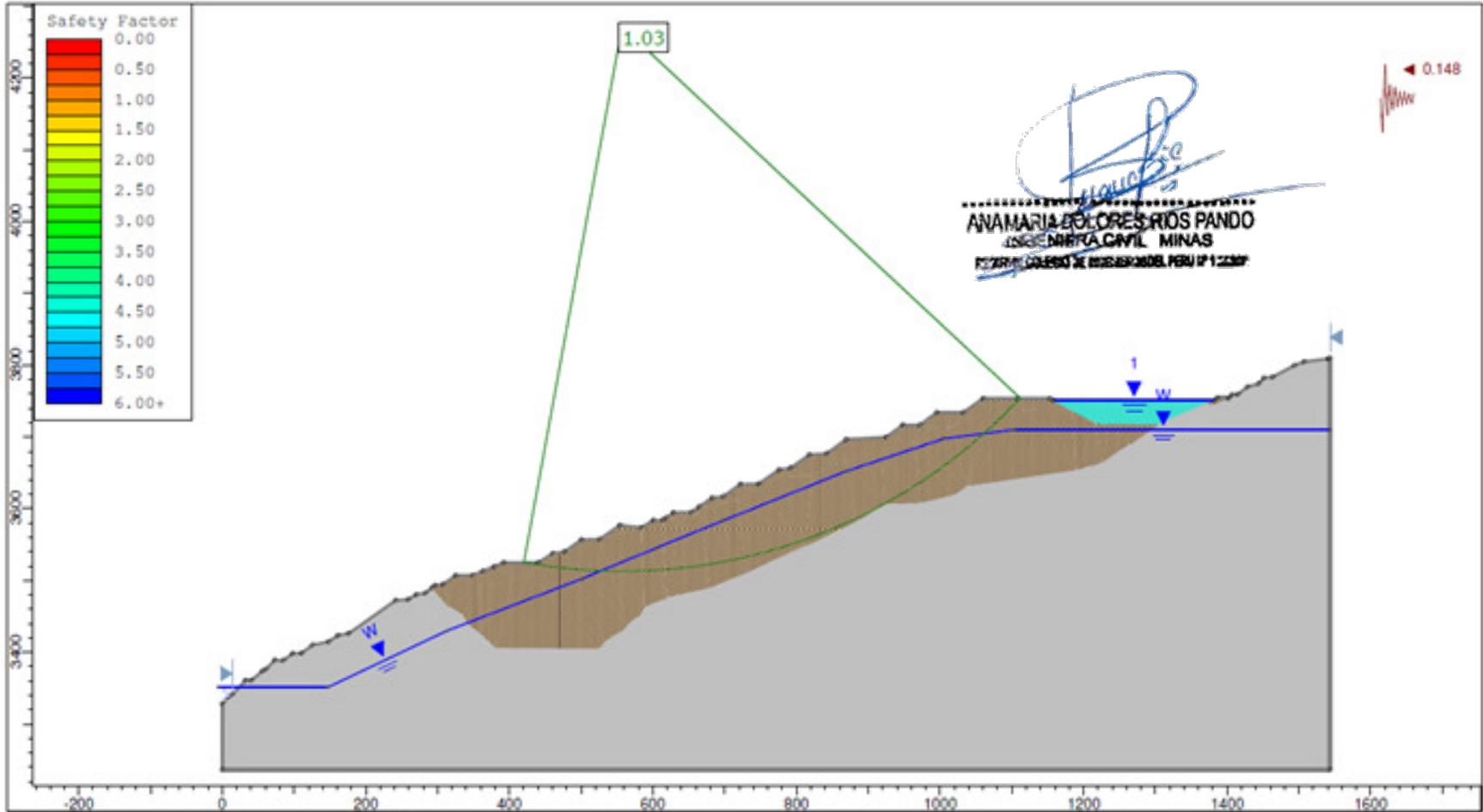


Project		LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404	
Analysis Description		PSEUDO STATIC ANALYSIS - WITHOUT BUTTRUSS - SECTION B	
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_B_LQBF_TSF_190404.slmd



Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analysis Description	STATIC ANALYSIS - WITHOUT BUTTRESS - SECTION C		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_C_LQBKF_TSF_190404.slm

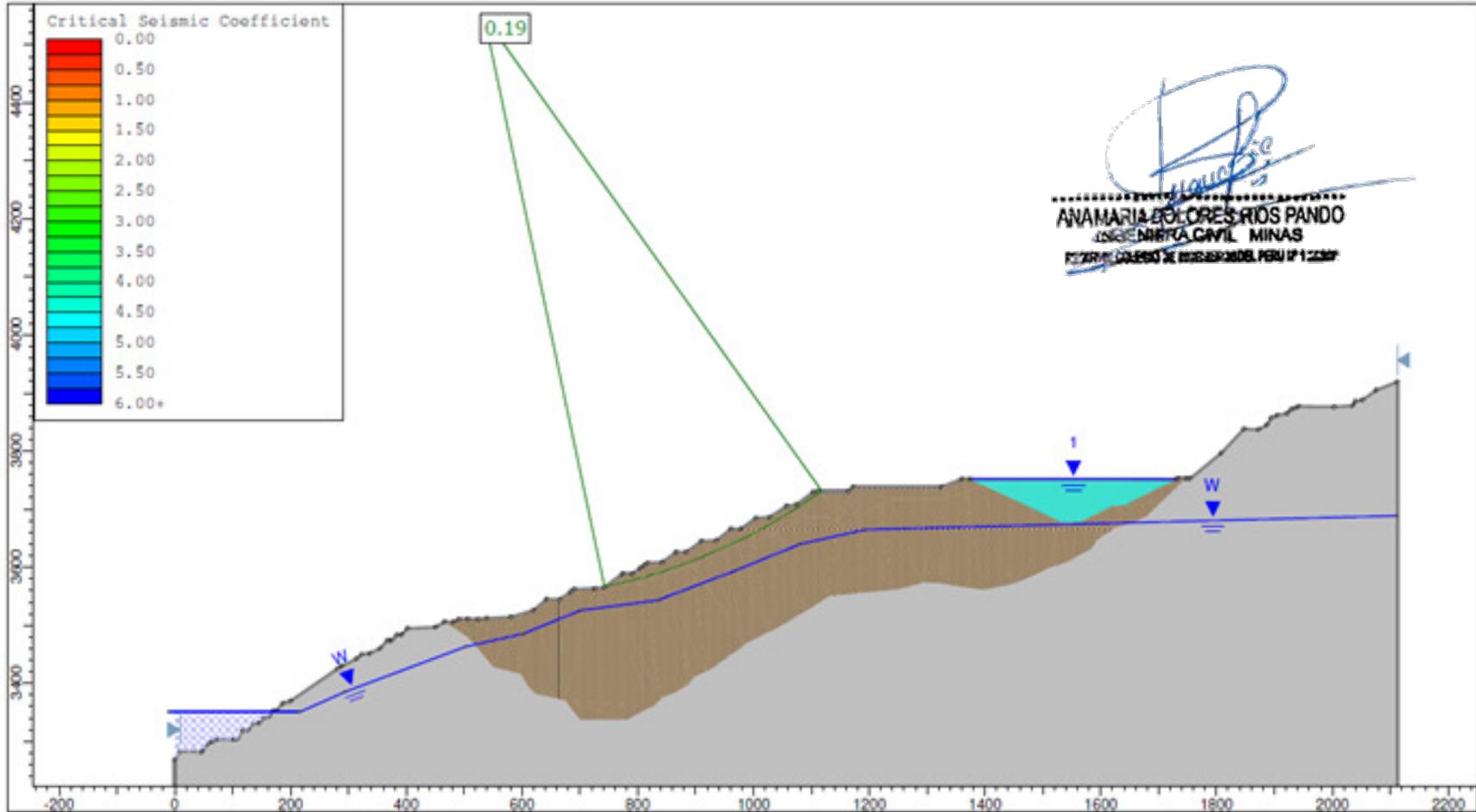
SLIDINTERPRET 7.017



Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analysis Description	PSEUDO STATIC ANALYSIS - WITHOUT BUTTRESS - SECTION C		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_C_LQBF_TSF_190404.slmd

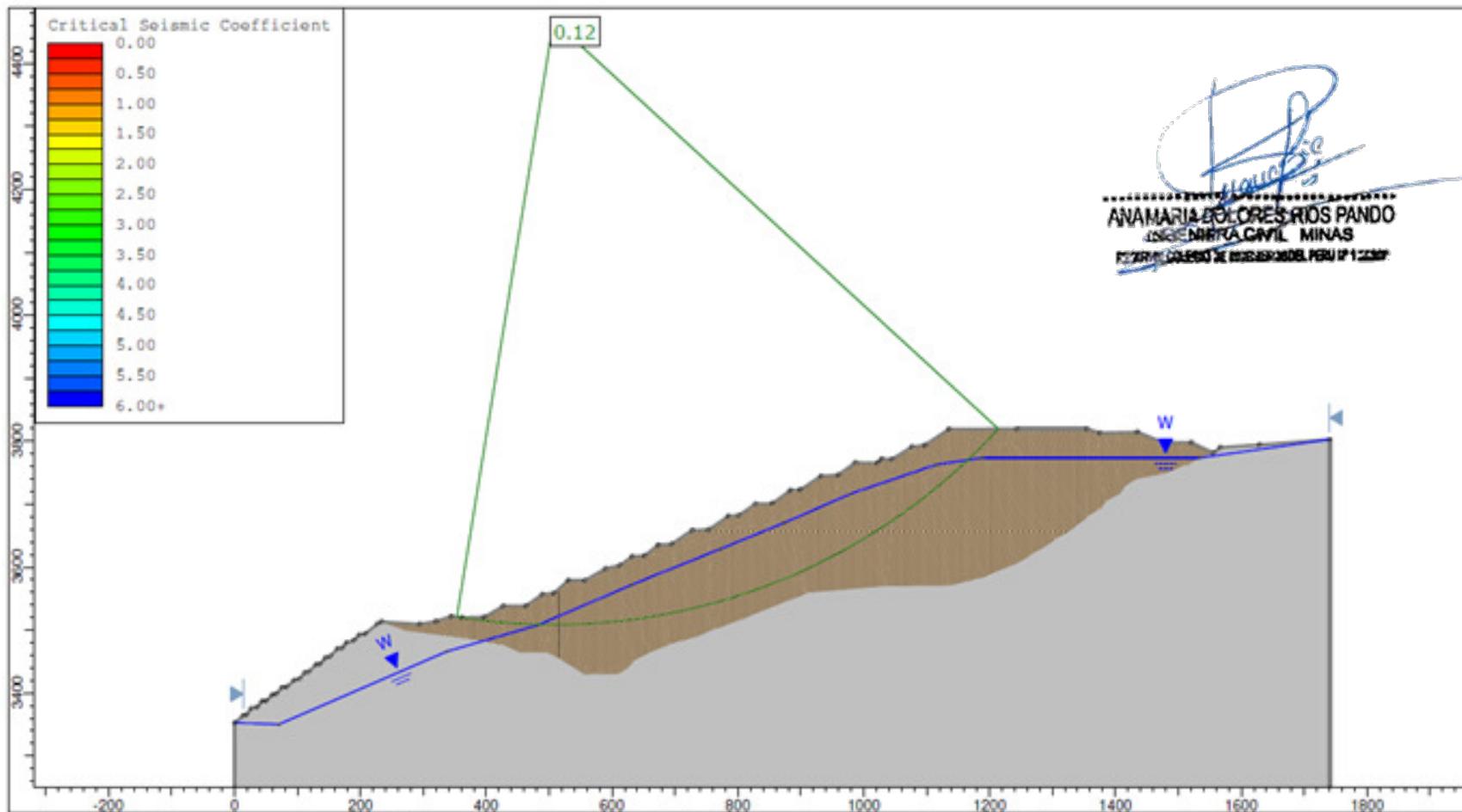
Yanacocha INGENIERÍA MINA	<u>MEMORANDUM</u> Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinoa I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: IM-I-M-XXX Versión 08-Feb 2017 Página 35 de 42
-------------------------------------	---	---

YIELD ACCELERATION SIN BUTTRESS

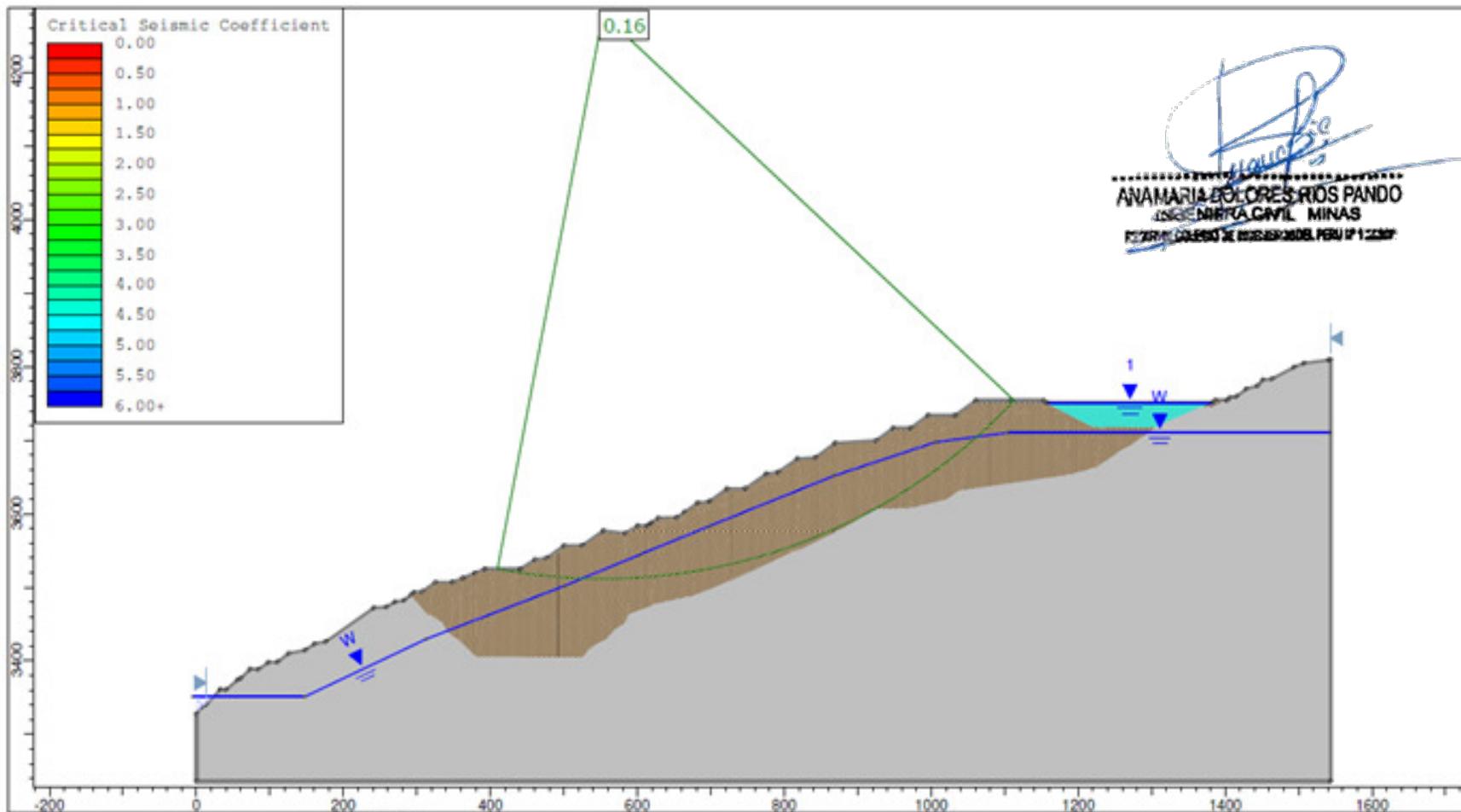


6/20/2017 7:01:27

Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analyst Description	YIELD ACCELERATION - SECTION A - WITHOUT BUTTRESS		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_A_LQBKF_TSF_190404_yield.slmd



Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analysis Description	YIELD ACCELERATION - WITHOUT BUTTRESS - SECTION B		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_B_LQBF_TSF_190404.slmd



Project	LA QUINUA BACKFILL DESIGN lqbkf_190404		
Analysis Description	YIELD ACCELERATION - WITHOUT BUTTRESS - SECTION C		
Drawn By	GEOTECNIA	Company	MYSRL
Date		File Name	SEC_C_LQBF_TSF_190404.slmd

Yanacocha INGENIERÍA MINA	MEMORANDUM Evaluación Geotécnica del Diseño del Relleno La Quinoa I y II (lqbkf_lqsf_190404_s2.dwg)	CODIGO: IM-I-M-XXX Versión 08-Feb 2017 Página 39 de 42
-------------------------------------	--	--

CALCULO DE DEFORMACIONES – DISEÑO SIN BUTTRESS (BRAY & TRAVESOUR)

SEC A - SIN BUTTRESS

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007

SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters		
Yield Coefficient (ky)	0.19	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (Ts)	1.75 seconds	1D: Ts=4HVs 2D: Ts=2.6HVs
Degraded Period (1.5Ts)	2.63 seconds	
Moment Magnitude (Me)	8.0	
Spectral Acceleration (Sa(1.5Ts))	0.23 g	
Additional Input Parameters		
Probability of Exceedance #1 (P1)	84 %	
Probability of Exceedance #2 (P2)	50 %	
Probability of Exceedance #3 (P3)	16 %	
Displacement Threshold (d_threshold)	100 cm	
Intermediate Calculated Parameters		
Non-Zero Seismic Displacement Esti (D)	7.20 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	
Results		
Probability of Negligible Displ. (P(D=0))	0.57	eq. (3)
D1	<1 cm	calc. using eq. (7)
D2	<1 cm	calc. using eq. (7)
D3	8.9 cm	calc. using eq. (7)
P(D>d_threshold)	0.00	eq. (7)

Notes

- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
- Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
- Displacements D1, D2, and D3 correspond to P1, P2, and P3, respectively.
(e.g., the probability of exceeding displacement D1 is P1)
- The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected ky values are shown to the right.
- Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
- ky may range between 0.01 and 0.5, Ts between 0 and 2 s, Sa between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
- Rigid slope is assumed for Ts < 0.05 s, i.e. Ts = 0.0. If Ts is just less than 0.05 s, set Ts = 0.050 s
- When a value for D is not calculated, D is < 1cm
- ky may be estimated using the simplified equations shown below.
- Examples of how Ts is estimated are shown below.
- Vs = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, Vs = ((h1)/(Vs1)) + (h2)/(Vs2)/(h1 + h2)

Dependence on ky					
ky	P(D=0)	D (cm)	Dmedian (cm)	D-84% (cm)	D-16% (cm)
0.020	0.00	420.2	420.2	810.0	218.0
0.05	0.00	120.7	120.7	232.6	62.6
0.07	0.00	66.3	66.3	127.9	34.4
0.1	0.01	32.4	32.2	62.2	16.5
0.15	0.22	12.9	10.2	22.3	<1
0.2	0.65	6.3	<1	6.8	<1
0.3	0.98	2.1	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.9	<1	<1	<1

ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO
 INGENIERA CIVIL MINAS
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU IP 122807

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol 133, No. 4, pp. 381-392, April 2007

SEC B - SIN BUTRESS

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007

SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters		
Yield Coefficient (ky)	0.12	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (Ts)	1.90 seconds	1D: Ts=4HVvs 2D: Ts=2.6HVvs
Degraded Period (1.5Ts)	2.86 seconds	
Moment Magnitude (Mw)	8.0	
Spectral Acceleration (Sa(1.5Ts))	0.2 g	
Additional Input Parameters		
Probability of Exceedance #1 (P1)	84 %	
Probability of Exceedance #2 (P2)	50 %	
Probability of Exceedance #3 (P3)	16 %	
Displacement Threshold (d_threshold)	100 cm	
Intermediate Calculated Parameters		
Non-Zero Seismic Displacement Est (D)	19.01 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	
Results		
Probability of Negligible Displ. (P(D=0))	0.09	eq. (3)
D1	7.5 cm	calc. using eq. (7)
D2	17.6 cm	calc. using eq. (7)
D3	35.2 cm	calc. using eq. (7)
P(D>d_threshold)	0.01	eq. (7)

Notes

- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
- Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
- Displacements D1, D2, and D3 correspond to P1, P2, and P3, respectively.
(e.g., the probability of exceeding displacement D1 is P1)
- The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected ky values are shown to the right.
- Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
- ky may range between 0.01 and 0.5, Ts between 0 and 2 s, Sa between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
- Rigid slope is assumed for Ts < 0.05 s, i.e. Ts = 0.0. If Ts is just less than 0.05 s, set Ts = 0.050 s
- When a value for D is not calculated, D is < 1cm
- ky may be estimated using the simplified equations shown below.
- Examples of how Ts is estimated are shown below.
- Vs = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, Vs = ((h1)/(Vs1) + (h2)/(Vs2))/(h1 + h2)

Dependence on ky					
ky	P(D=0)	D (cm)	Dmedian (cm)	D-84% (cm)	D-16% (cm)
0.020	0.00	423.6	423.6	816.6	219.8
0.05	0.00	113.2	113.2	218.1	58.7
0.07	0.00	60.6	60.6	116.7	31.4
0.1	0.02	28.8	28.3	55.0	14.3
0.15	0.33	11.1	7.1	17.7	<1
0.2	0.78	5.3	<1	3.7	<1
0.3	0.99	1.7	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.7	<1	<1	<1

Yield Coefficient

ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12289

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarasou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol 133, No. 4, pp. 381-392, April 2007

Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travararou
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007

SEC C - SIN BUTRESS

SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters		
Yield Coefficient (ky)	0.16	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (Ts)	1.33 seconds	1D: Ts=4H/Vs 2D: Ts=2.6H/Vs
Degraded Period (1.5Ts)	1.99 seconds	
Moment Magnitude (Mw)	8.0	
Spectral Acceleration (Sa(1.5Ts))	0.25 g	

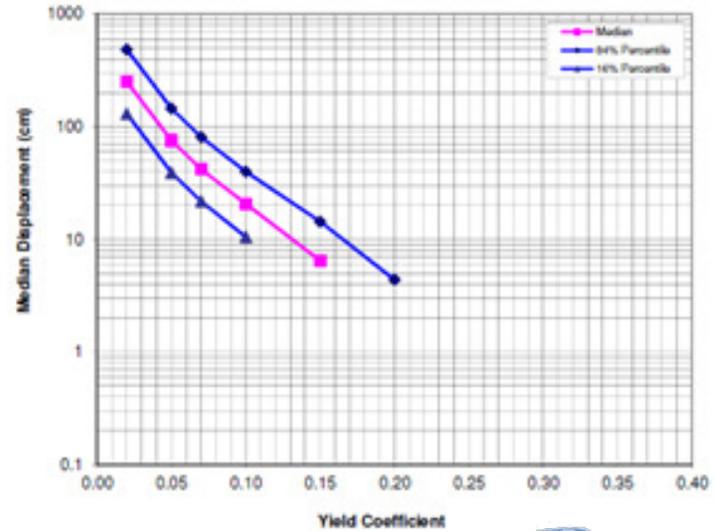
Additional Input Parameters		
Probability of Exceedance #1 (P1)	84 %	
Probability of Exceedance #2 (P2)	50 %	
Probability of Exceedance #3 (P3)	16 %	
Displacement Threshold (d threshold)	100 cm	

Intermediate Calculated Parameters		
Non-Zero Seismic Displacement Est (D)	7.31 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	

Results		
Probability of Negligible Displ. (P(D=0))	0.33	eq. (3)
D1	<1 cm	calc. using eq. (7)
D2	4.7 cm	calc. using eq. (7)
D3	11.7 cm	calc. using eq. (7)
P(D>d threshold)	0.00	eq. (7)

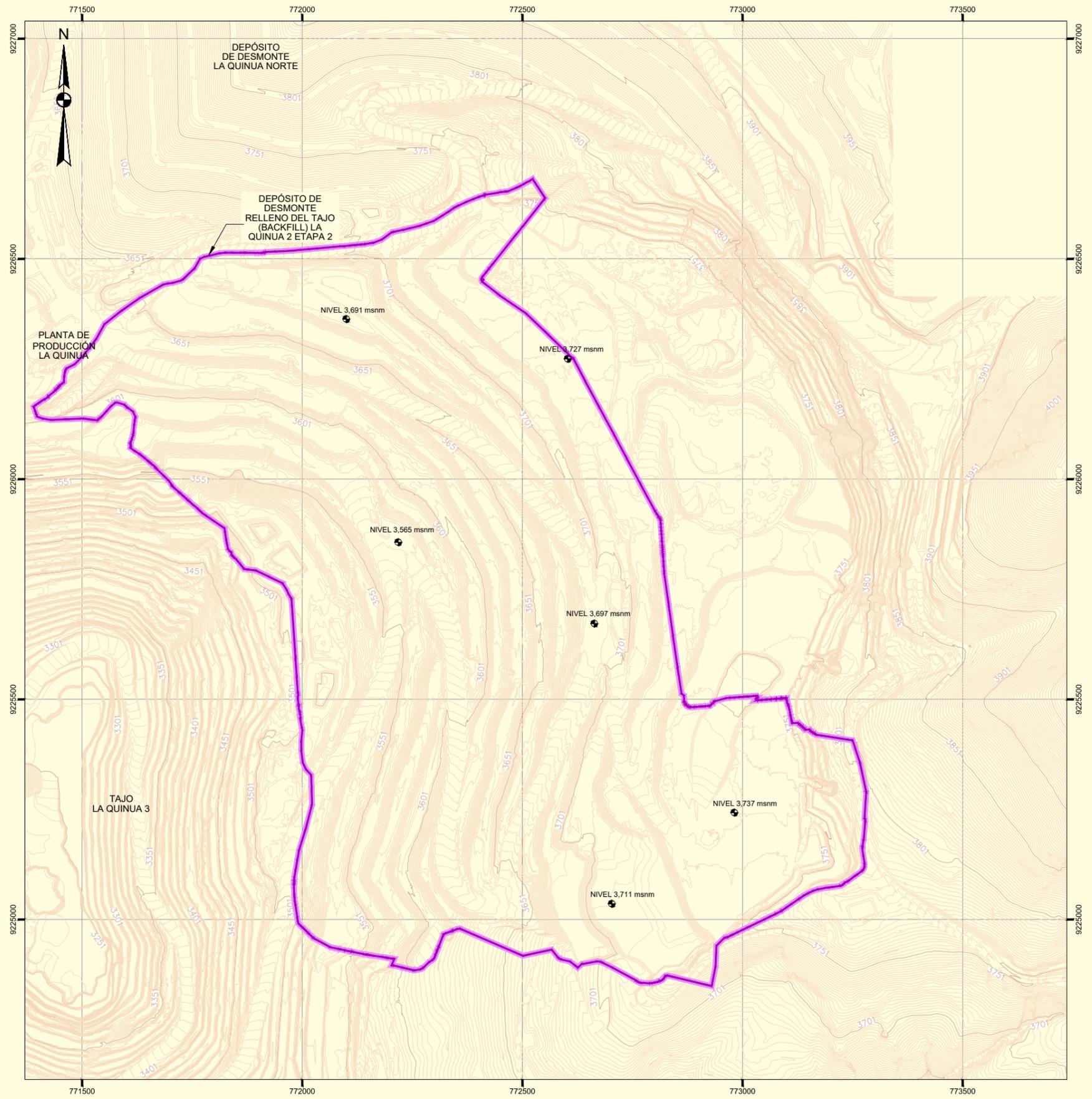
- Notes**
- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
 - Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
 - Displacements D1, D2, and D3 correspond to P1, P2, and P3, respectively.
(e.g., the probability of exceeding displacement D1 is P1)
 - The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected ky values are shown to the right.
 - Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
 - ky may range between 0.01 and 0.5, Ts between 0 and 2 s, Sa between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
 - Rigid slope is assumed for Ts < 0.05 s, i.e. Ts = 0.0. If Ts is just less than 0.05 s, set Ts = 0.050 s
 - When a value for D is not calculated, D is < 1cm
 - ky may be estimated using the simplified equations shown below.
 - Examples of how Ts is estimated are shown below.
 - Vs = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, Vs = (h1/Vs1) + (h2/Vs2)/(h1 + h2)

Dependence on ky					
ky	P(D=0)	D (cm)	Dmedian (cm)	D-84% (cm)	D-16% (cm)
0.020	0.00	251.6	251.6	484.9	130.5
0.05	0.00	75.4	75.4	145.4	39.1
0.07	0.00	42.1	42.1	81.2	21.8
0.1	0.01	20.9	20.7	40.1	10.5
0.15	0.25	8.5	6.5	14.4	<1
0.2	0.66	4.2	<1	4.4	<1
0.3	0.98	1.4	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.6	<1	<1	<1



[Signature]
ANAMARIA ELORES RIOS PANDO
INGENIERA CIVIL MINAS
REGISTRO PROFESIONAL DE INGENIEROS PERU Nº 122307

PLANOS



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - TOPOGRAFÍA ACTUAL
 PLANTA
 ESC. 1/10,000

DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 23117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



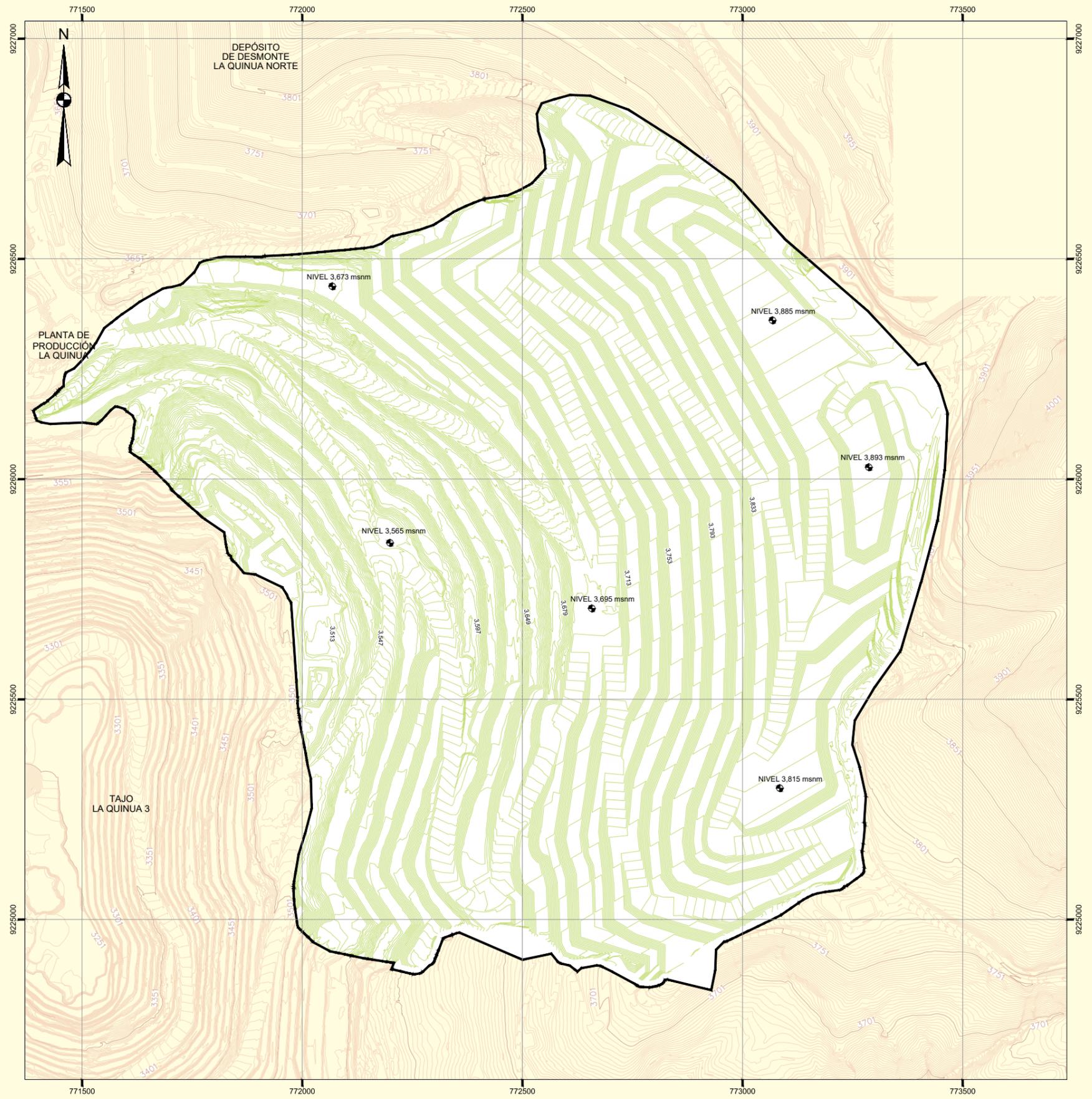
PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

TITULO:
**DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 TOPOGRAFÍA ACTUAL
 PLANTA**

PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S
FUENTE:	MYSRL	ESCALA:	INDICADA



FIGURA N°	01
ARCHIVO:	



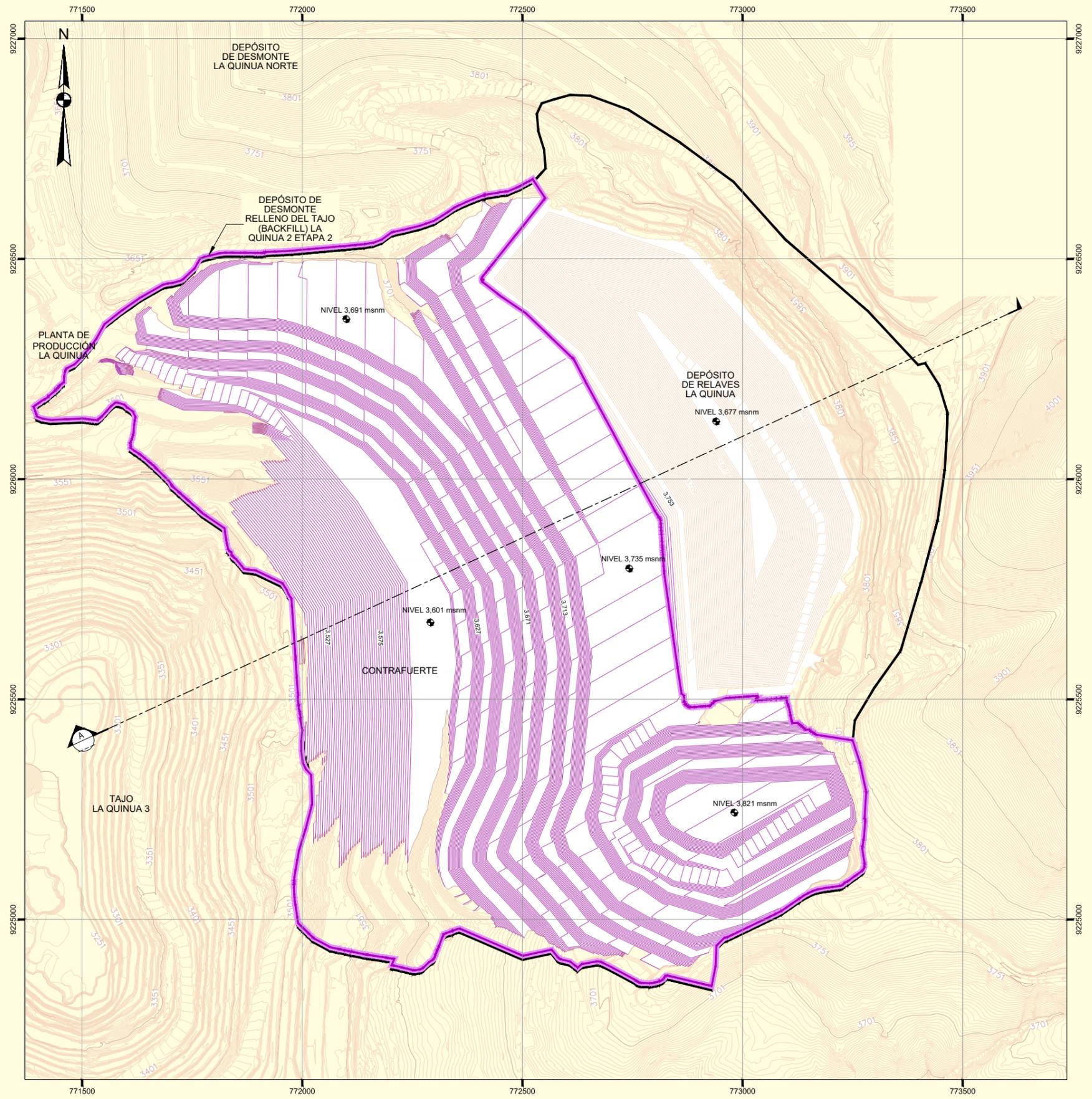
DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2- APROBADO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

LEYENDA	
	LÍMITE DEL COMPONENTE APROBADO
CURVAS DE NIVEL	
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO
PROYECTO: SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL YANACOCHA MINERA YANACOCHA SRL					
TÍTULO: DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - APROBADO 2040 (FINAL) PLANTA					
PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S		
FUENTE:	MYSRL				
		ESCALA:	INDICADA	FIGURA N°	02
		ARCHIVO:			



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO Y APROBADO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	LÍMITE DEL COMPONENTE APROBADO
CURVAS DE NIVEL	
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOAHA
 MINERA YANACOAHA SRL**

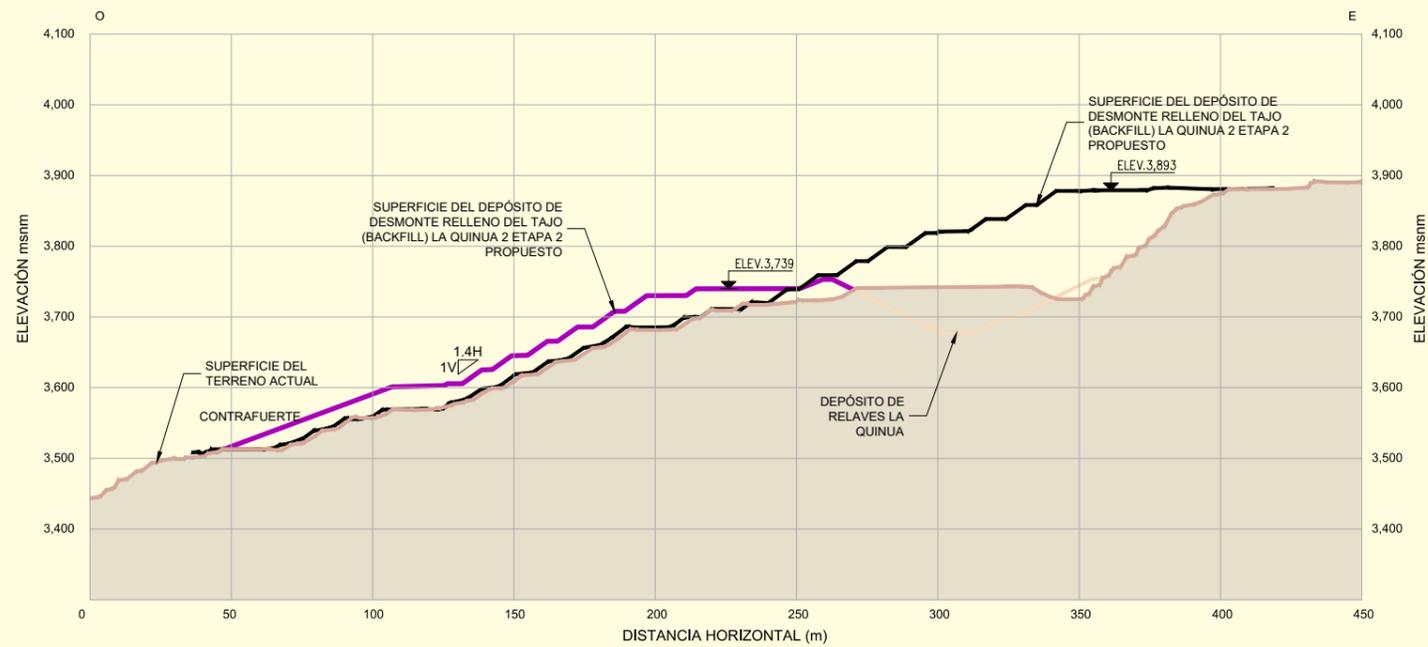
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO Y APROBADO
 2040 (FINAL)
 PLANTA**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 03
 ARCHIVO:



SECCIÓN A
ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117**

LEYENDA	
	LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO
	LÍMITE DEL COMPONENTE APROBADO
CURVAS DE NIVEL	
	TOPOGRAFÍA ACTUAL

NOTAS

1. TODAS LAS ELEVACIONES ESTÁN EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
YANACOCHA
MINERA YANACOCHA SRL**

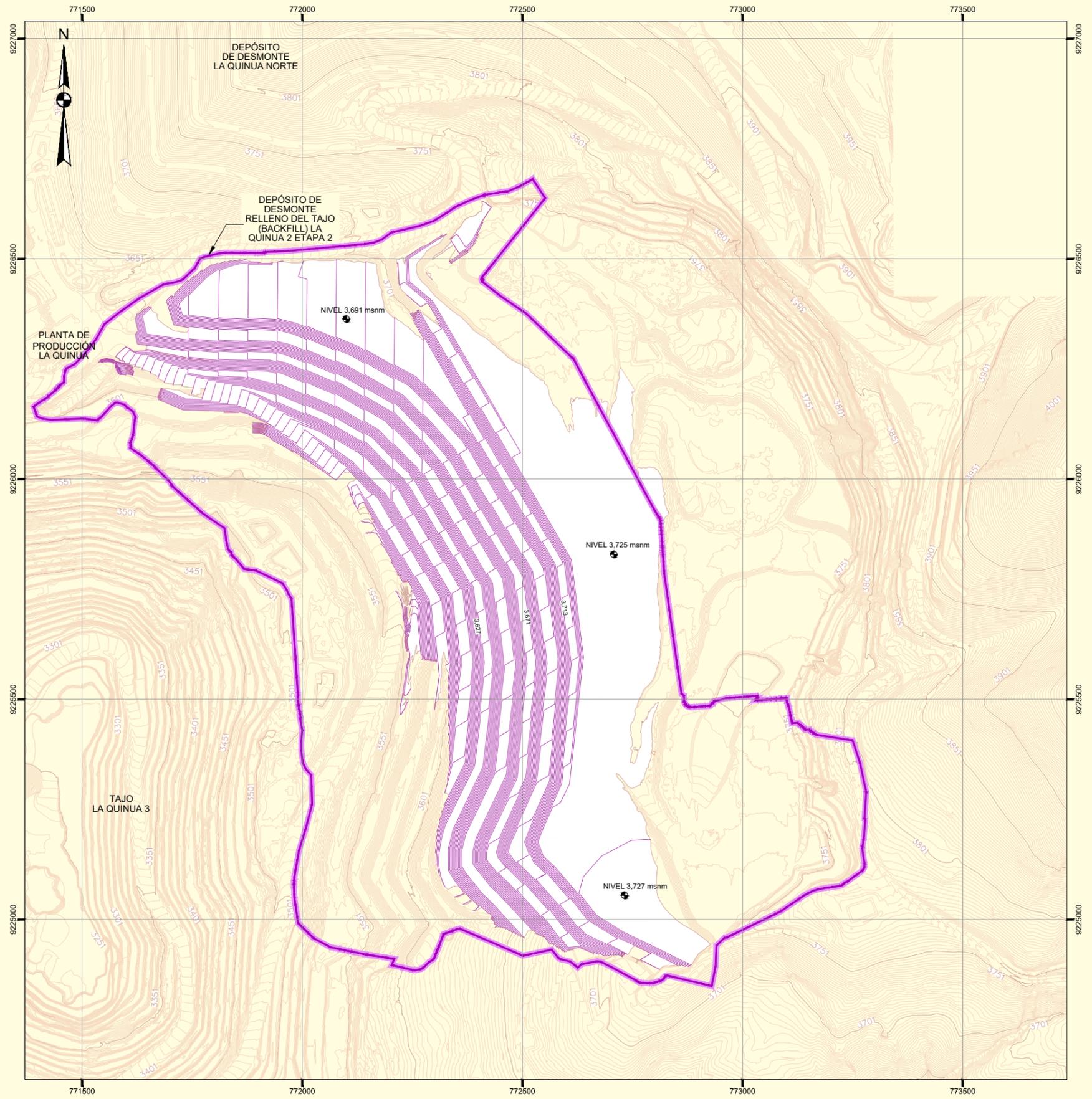
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO Y APROBADO
2040 (FINAL)
SECCIÓN**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 004
ARCHIVO:



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



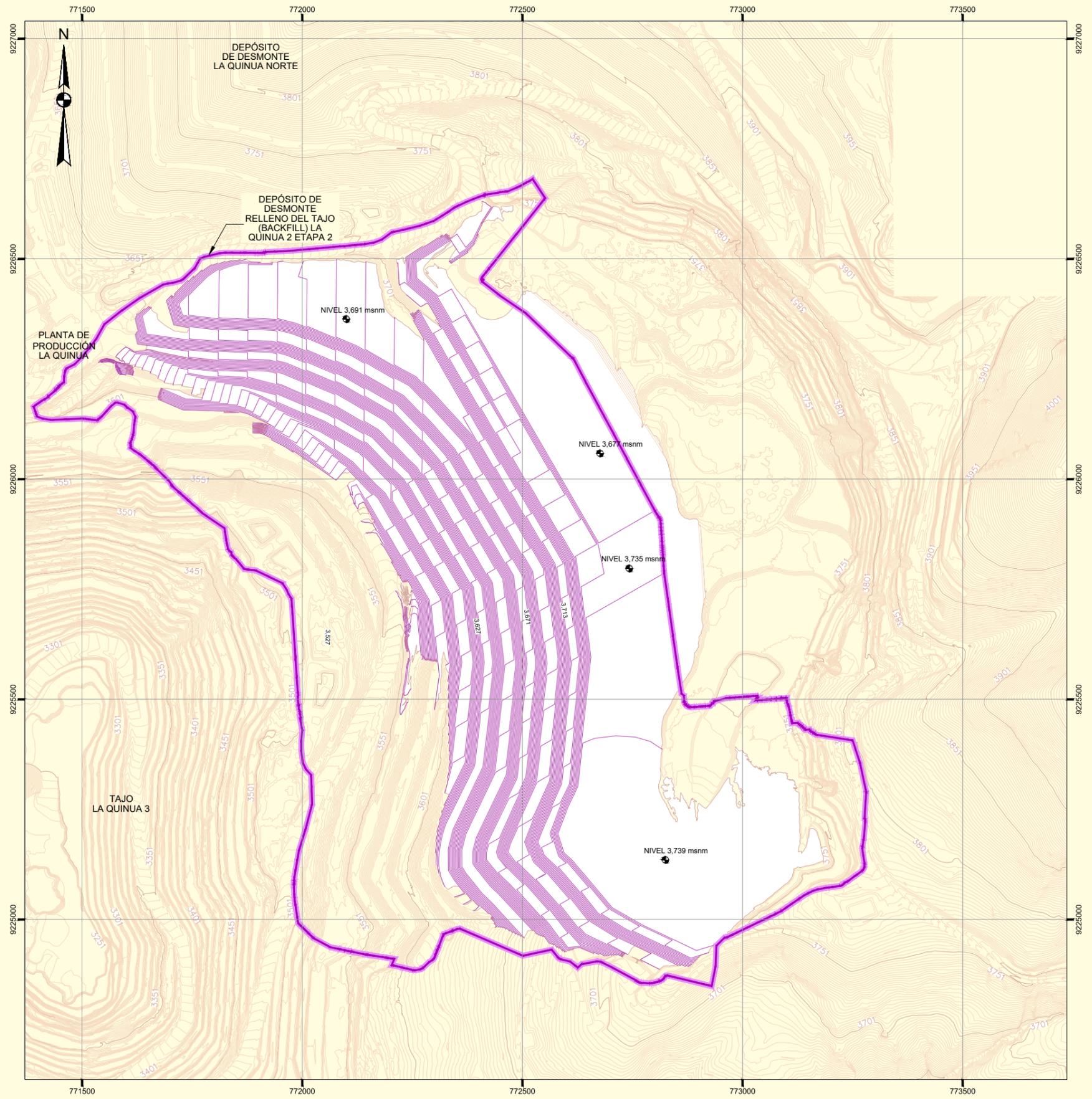
PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 2020
 PLANTA**

PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S
FUENTE:	MYSRL	ESCALA:	INDICADA



FIGURA N°	05
ARCHIVO:	



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

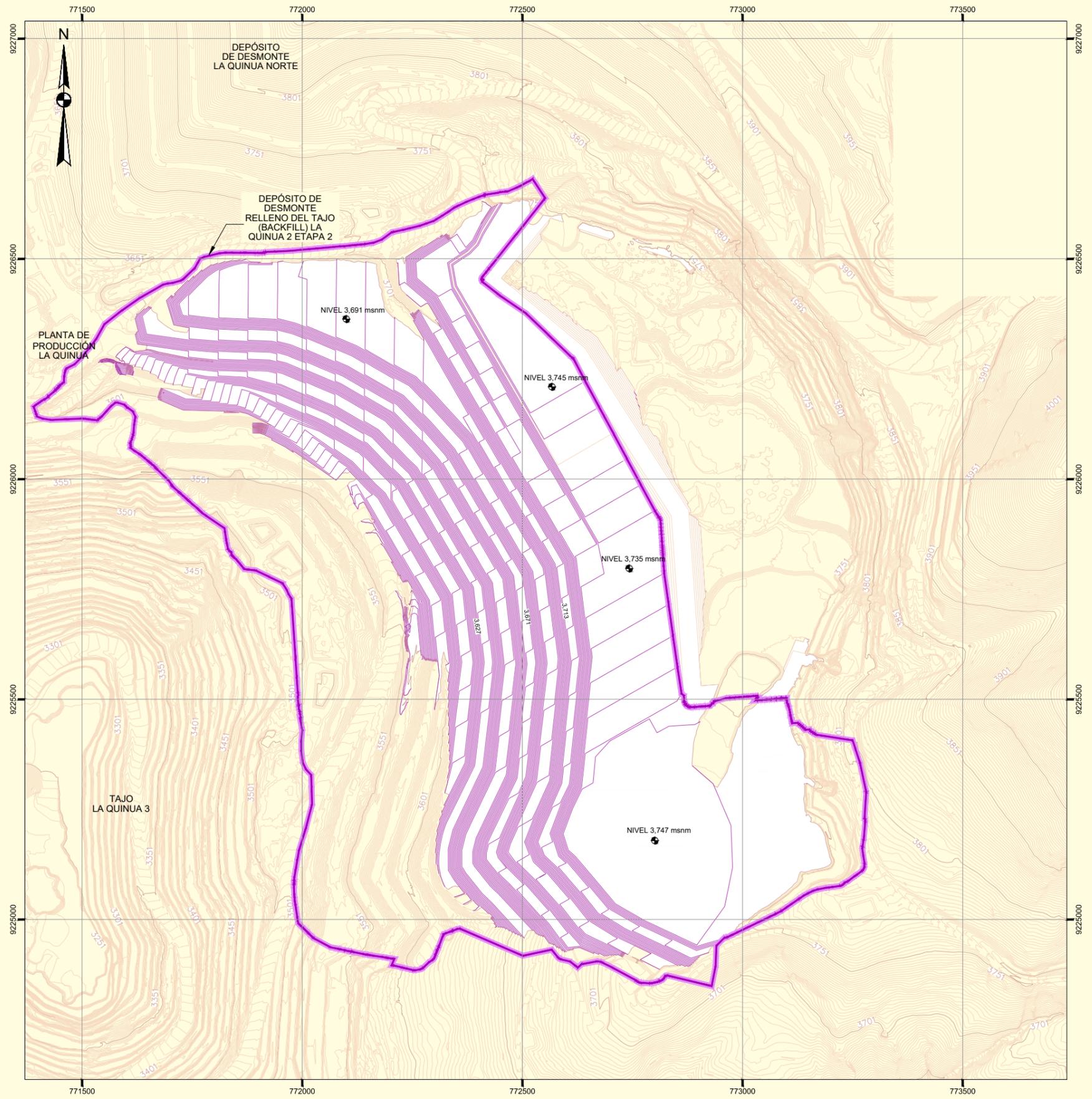
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 2021
 PLANTA**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 06
 ARCHIVO:



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



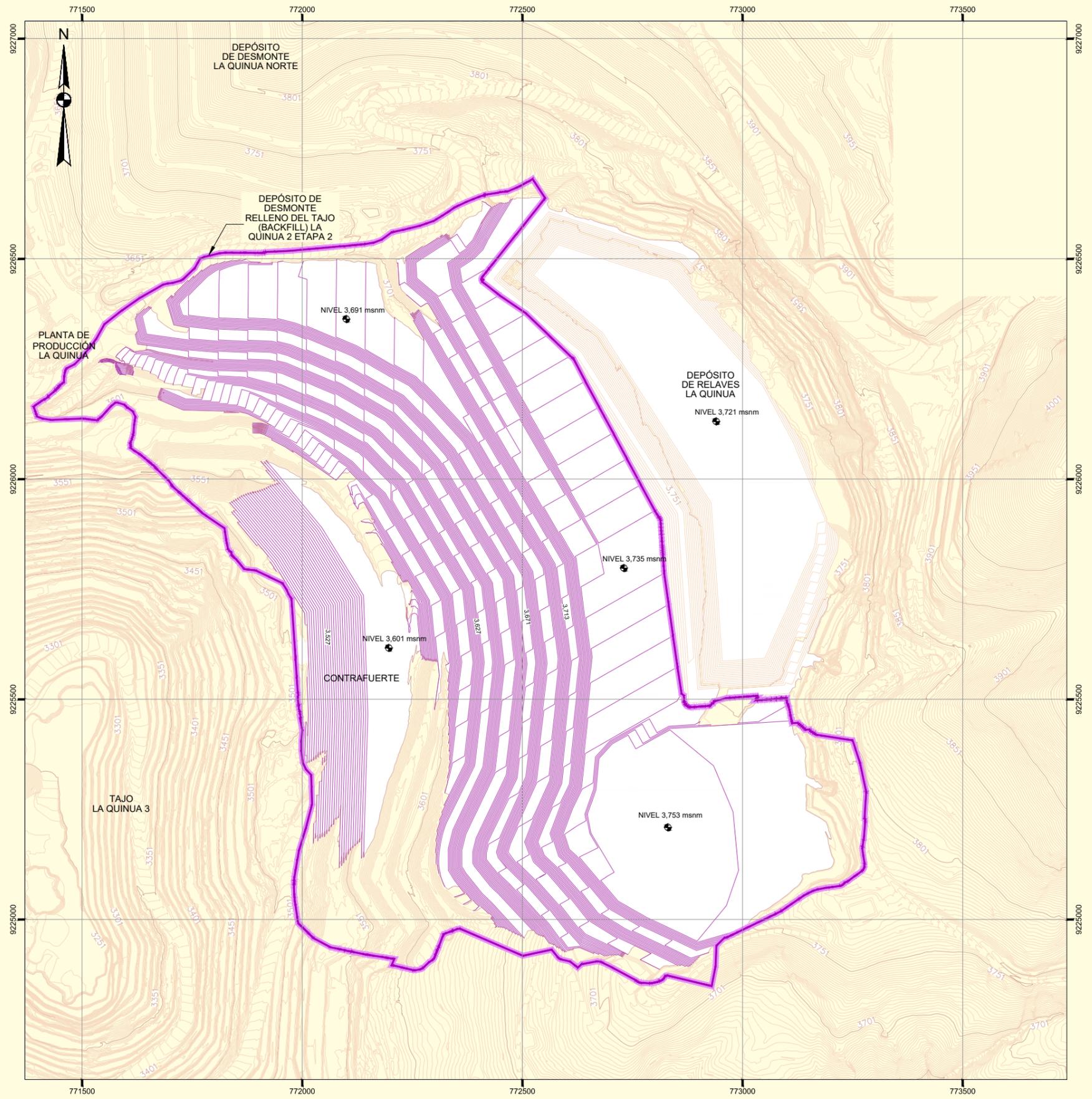
PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 2022
 PLANTA**

PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S
FUENTE:	MYSRL	ESCALA:	INDICADA



FIGURA N°	07
ARCHIVO:	



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117**

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

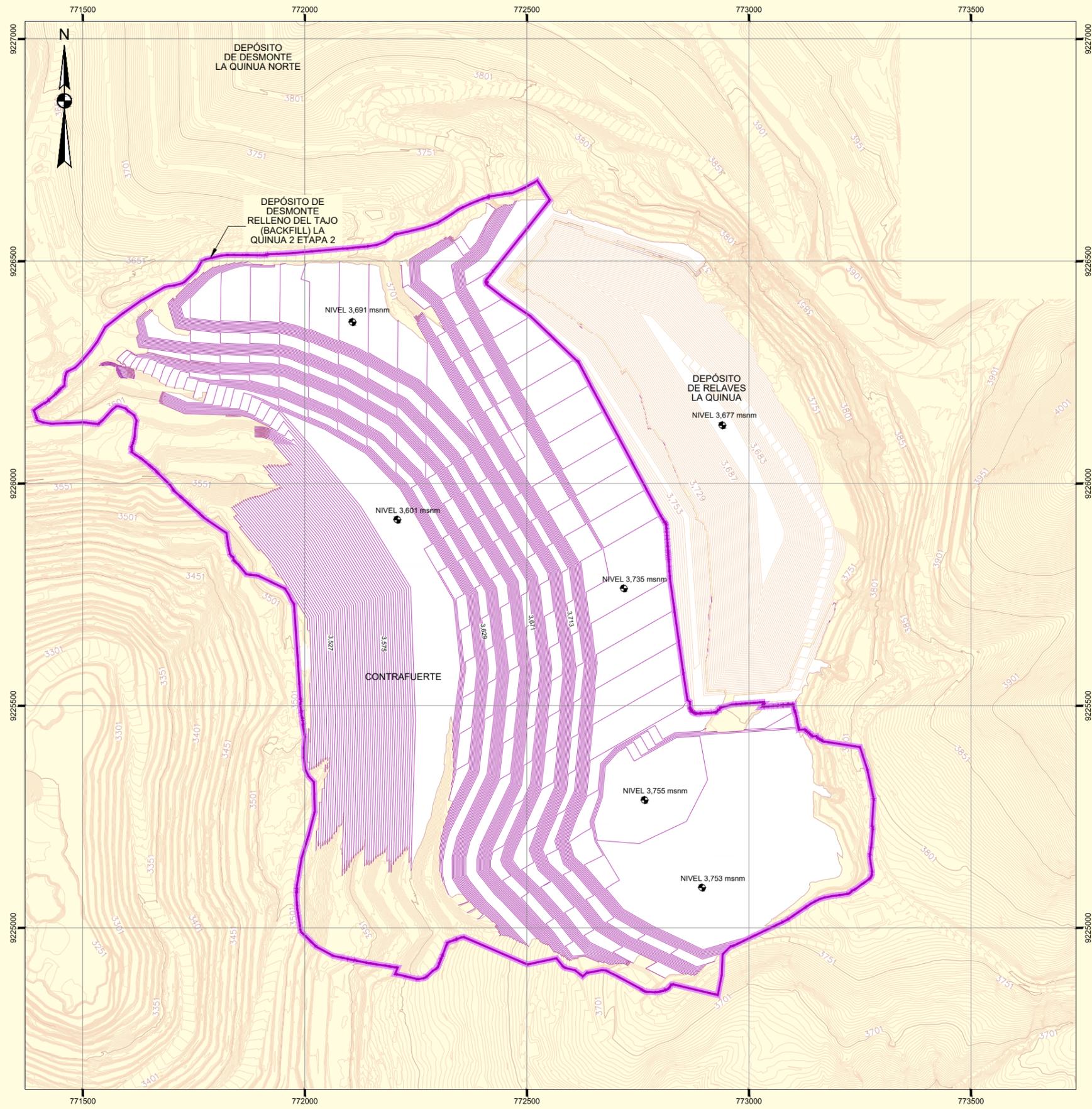
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 2025
 PLANTA**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 08
 ARCHIVO:



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
YANACOCHA
MINERA YANACOCHA SRL

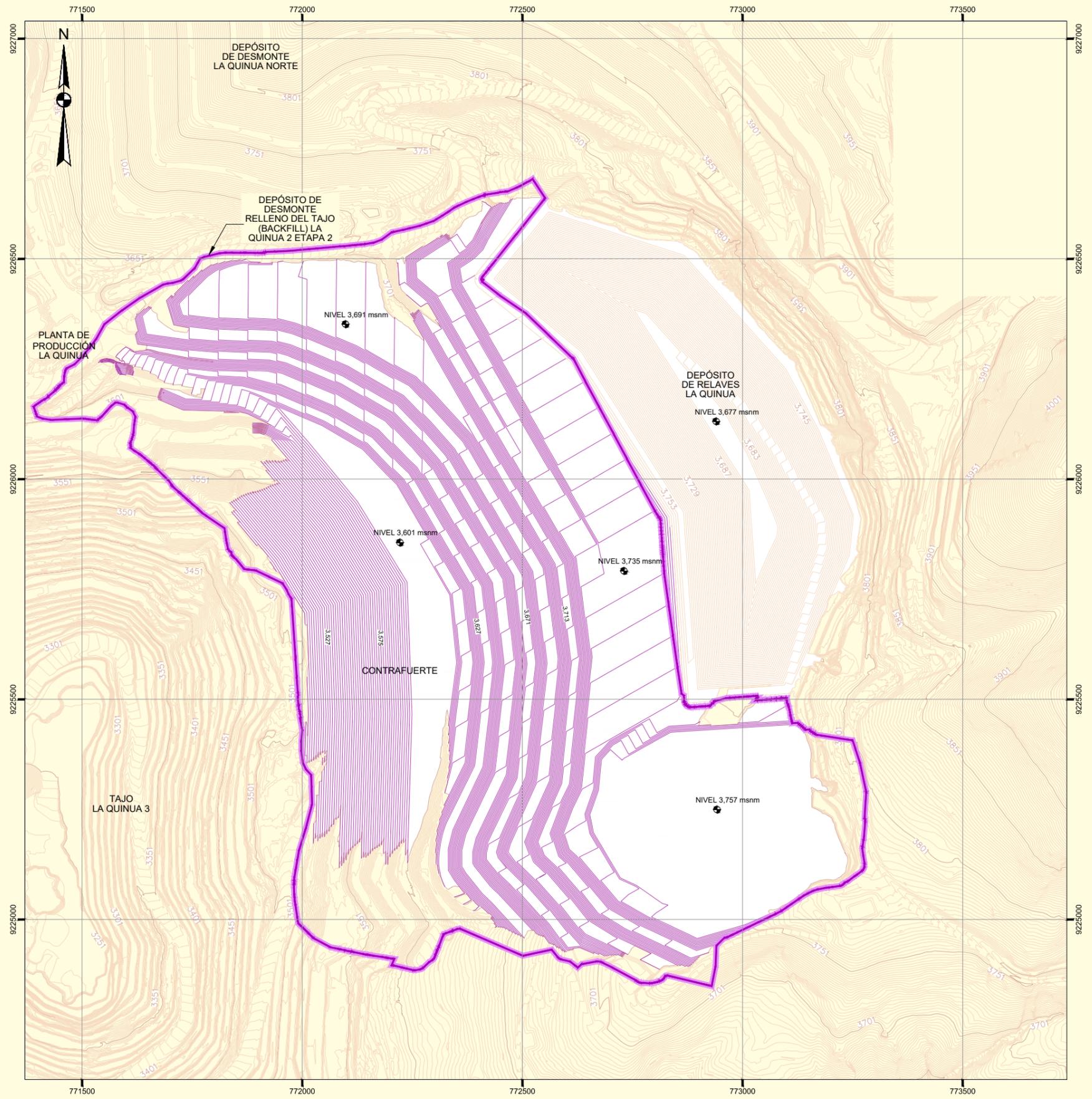
TITULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO**
2026
PLANTA

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 09
 ARCHIVO:



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

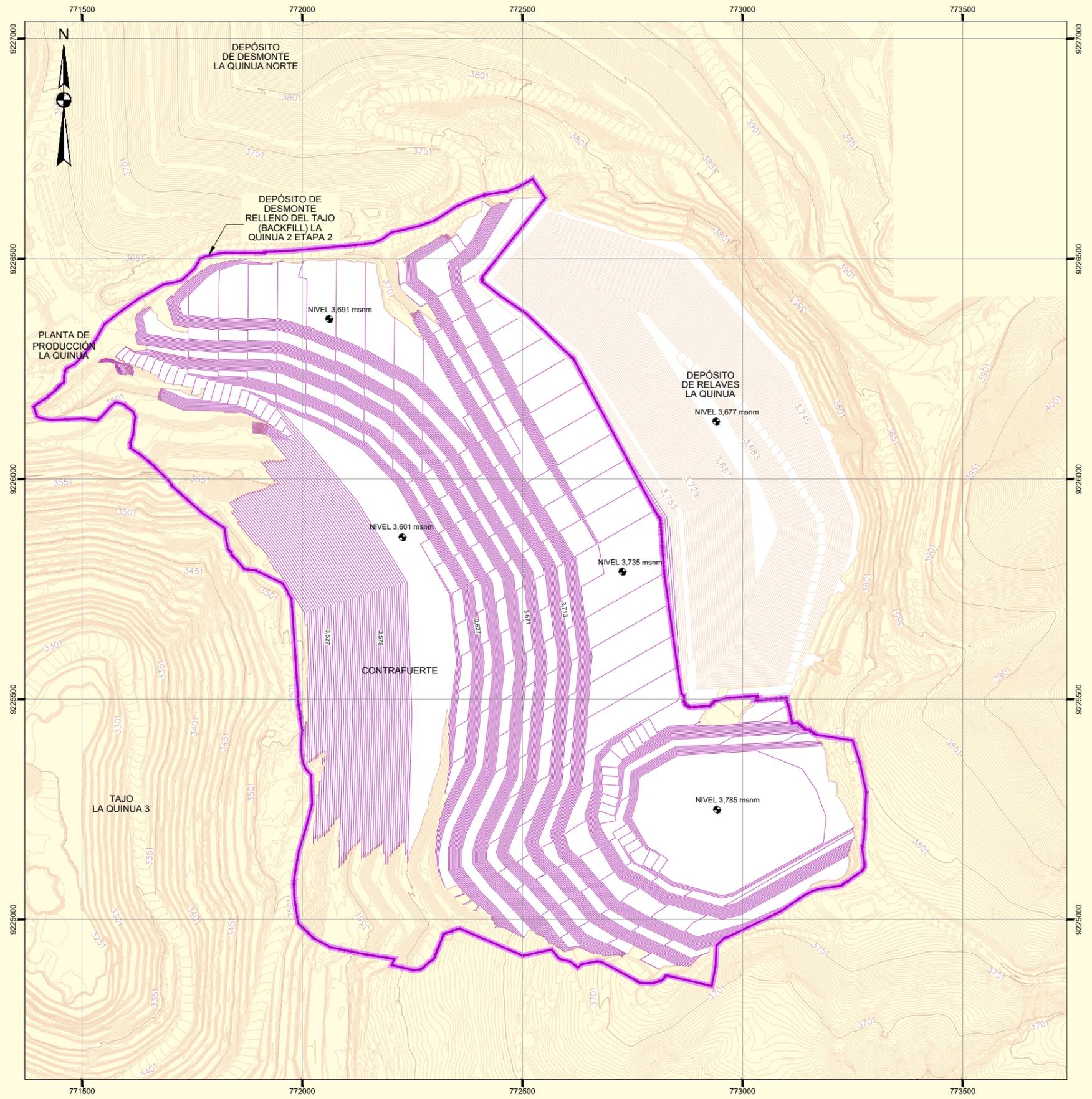
David Ysaac

DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO
Yanacocha					
PROYECTO: SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL YANACOCHA MINERA YANACOCHA SRL					
TÍTULO: DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO 2027 PLANTA					
PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S		
FUENTE:	MYSRL	ESCALA:	INDICADA	FIGURA N°	10
			ARCHIVO:		



DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
ESC. 1/10,000

0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
YANACOCHA
MINERA YANACOCHA SRL**

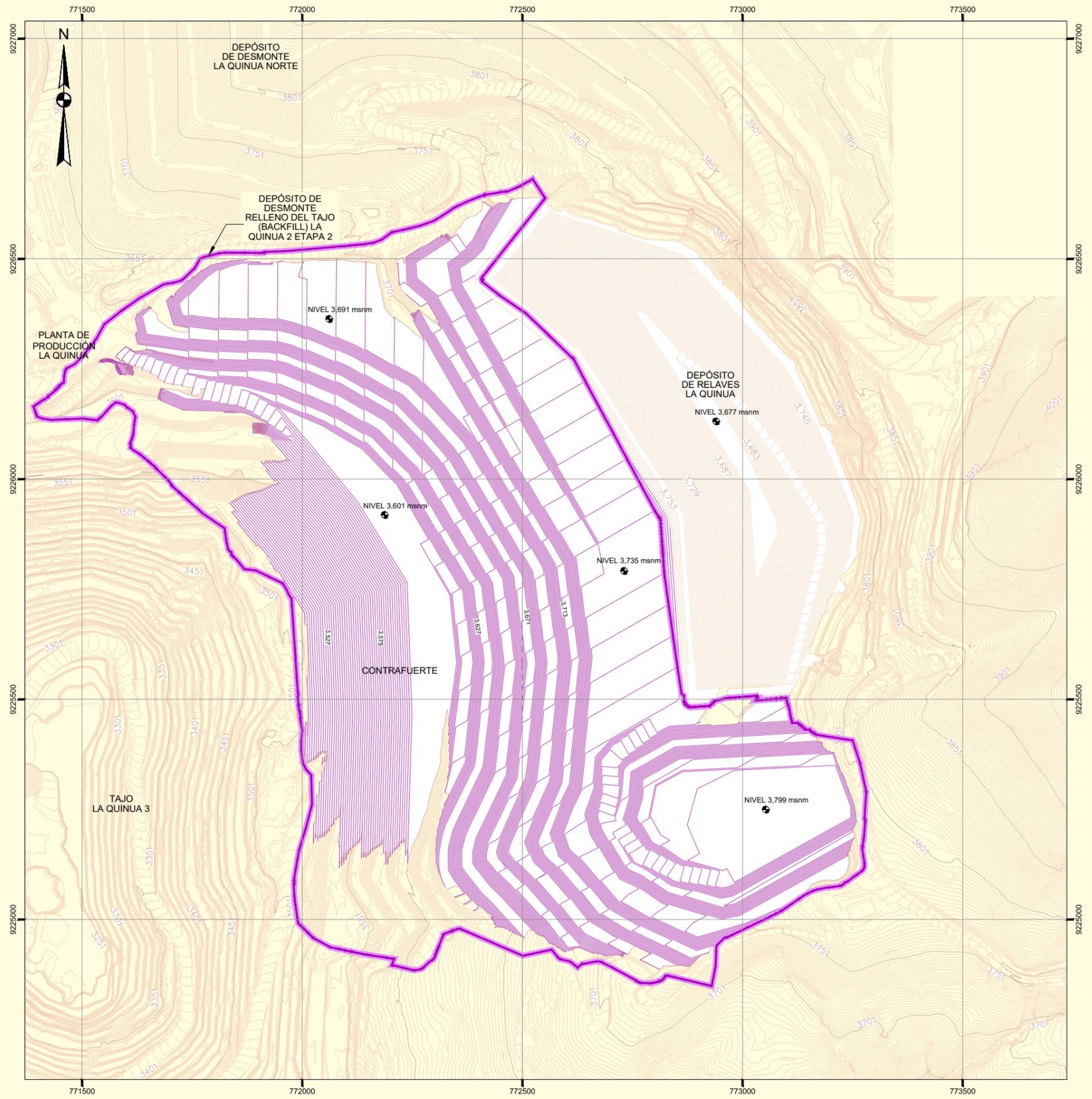
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
2032
PLANTA**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 11
ARCHIVO:



David Ysaac Melgar Cabana

**DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP Nº 23117**

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
ESC. 1/10,000

0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
YANACOCHA
MINERA YANACOCHA SRL**

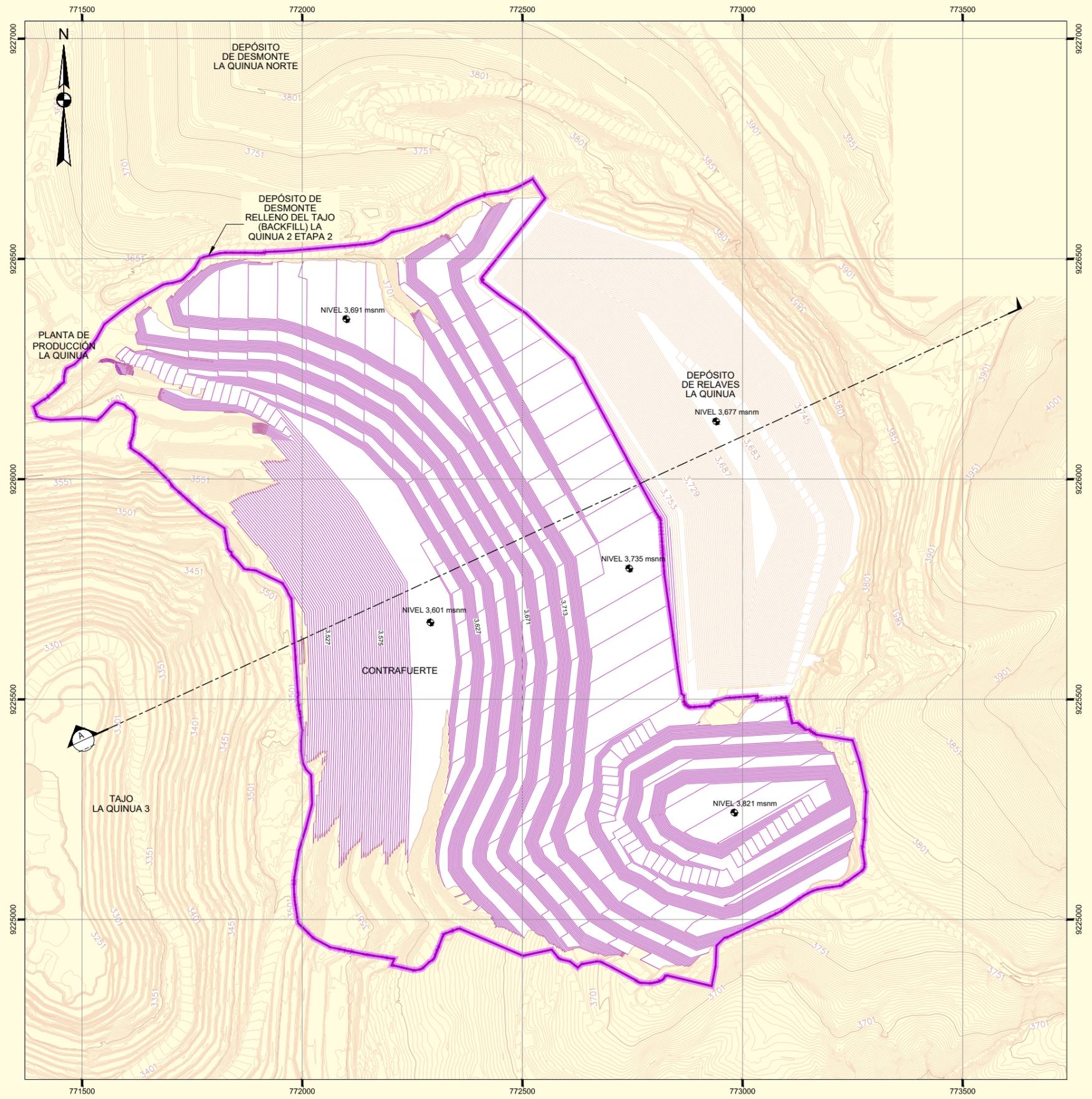
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2- PROPUESTO
2037
PLANTA**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA Nº 12
ARCHIVO:



DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

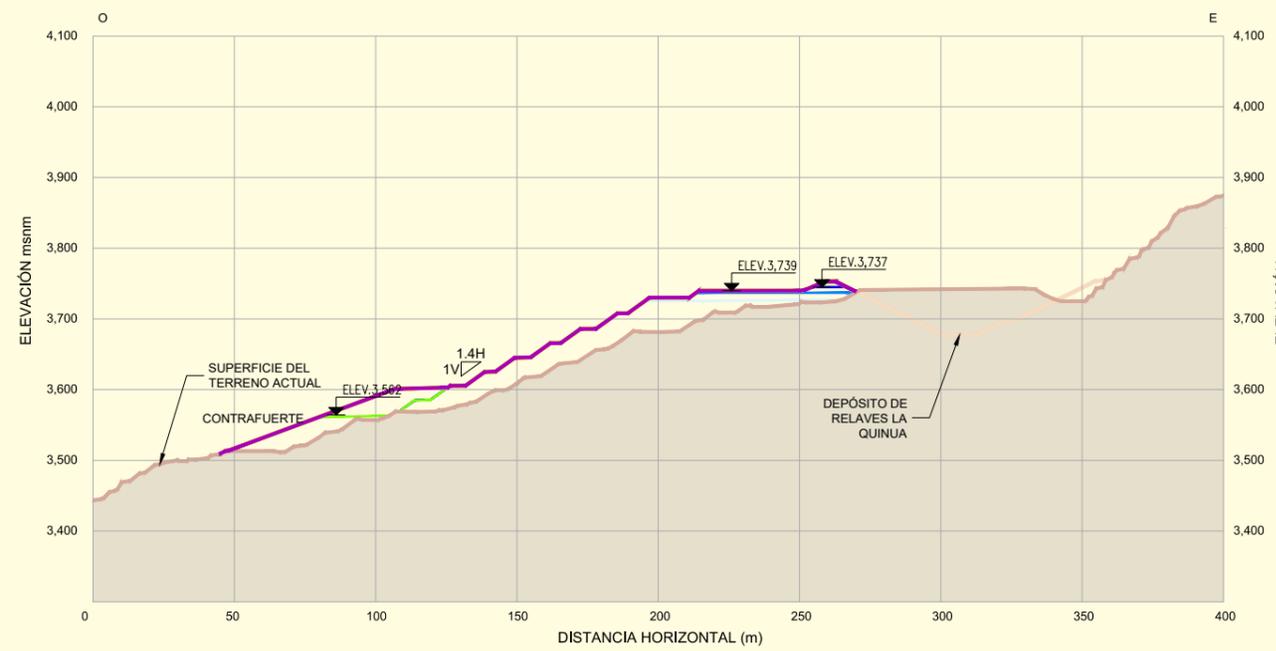
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 2040 (FINAL)
 PLANTA**

PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S
-------------	-----	--------	----------------

FUENTE:	MYSRL	ESCALA:	INDICADA	FIGURA N°	13
---------	-------	---------	----------	-----------	----



ARCHIVO:	
----------	--



SECCIÓN A
ESC. 1/10,000


DAVID YSAAC MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117

LEYENDA

CURVAS DE NIVEL

- TOPOGRAFÍA ACTUAL
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2020
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2021
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2022
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2023
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2025
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2026
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2028
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2032
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2037
- LÍMITE DEL COMPONENTE PROPUESTO 2040

NOTAS

1. TODAS LAS ELEVACIONES ESTÁN EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.


 ESCALA GRÁFICA

0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
YANACOCHA
MINERA YANACOCHA SRL

TÍTULO: DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO Y APROBADO
DESCARGA SECCIÓN

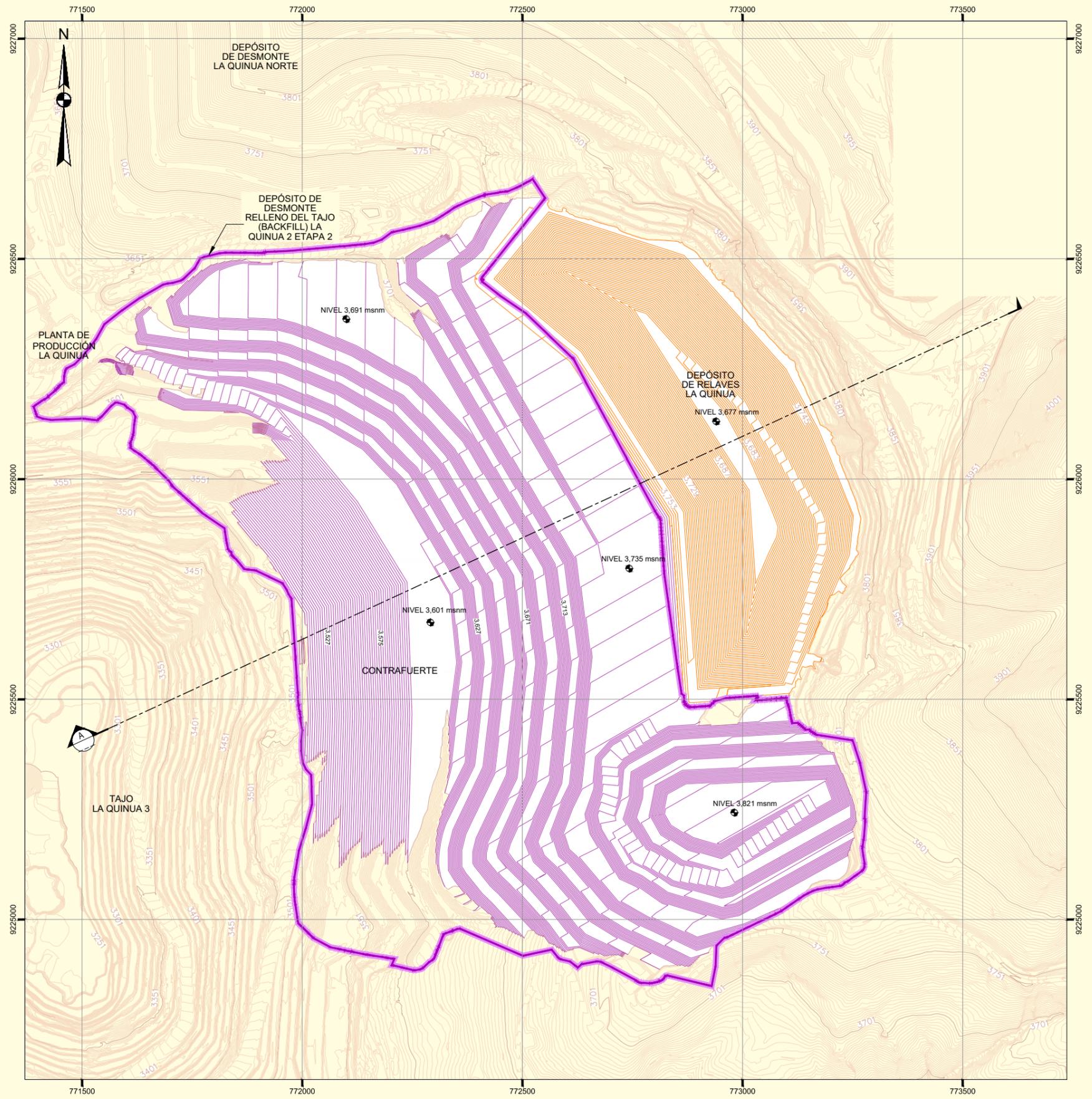
PROYECCIÓN: UTM **DATUM:** WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL

ESCALA: INDICADA **FIGURA N°** 014

ARCHIVO:





DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO - INTERACCIÓN
PLANTA
 ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
 MELGAR CABANA**
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. CIP N° 231117

LEYENDA	
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	CURVAS DE NIVEL
	DISEÑO DEL COMPONENTE
	TOPOGRAFÍA ACTUAL
	DEPÓSITO DE RELAVES LA QUINUA



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:
**SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 YANACOCHA
 MINERA YANACOCHA SRL**

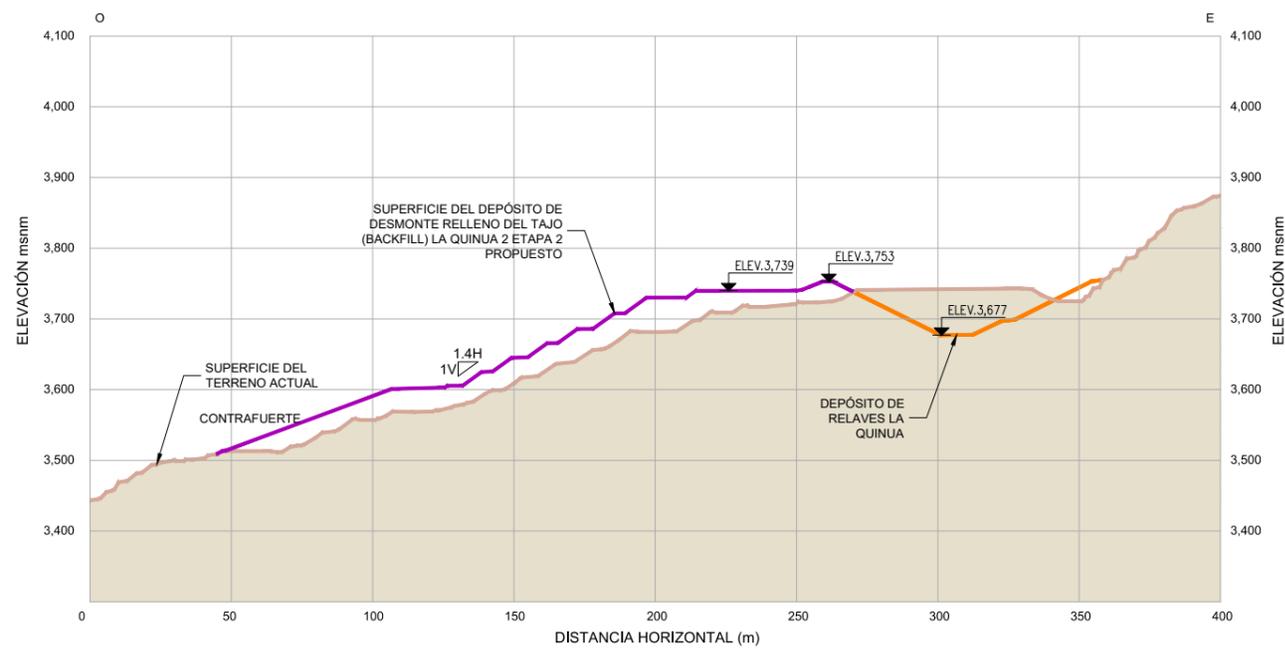
TÍTULO: **DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO
 INTERACCIÓN
 PLANTA**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17S

FUENTE: MYSRL



ESCALA: INDICADA FIGURA N° 15
 ARCHIVO:



SECCIÓN A
ESC. 1/10,000

**DAVID YSAAC
MELGAR CABANA
INGENIERO DE MINAS
Reg. CIP N° 231117**

LEYENDA	
CURVAS DE NIVEL	
	TOPOGRAFÍA ACTUAL
	DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2
	DEPÓSITO DE RELAVES LA QUINUA

NOTAS

- TODAS LAS ELEVACIONES ESTÁN EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.



0	EMITIDO PARA PERMISO AMBIENTAL	SEP. 2019	MYSRL	A. PEÑA	D. MELGAR / MYSRL
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO
Yanacocha					
PROYECTO: SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL YANACOCCHA MINERA YANACOCCHA SRL					
TÍTULO: DEPÓSITO DE DESMONTE RELLENO DEL TAJO (BACKFILL) LA QUINUA 2 ETAPA 2 - PROPUESTO Y APROBADO INTERACCIÓN SECCIÓN					
PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S		
FUENTE:	MYSRL				
		ESCALA:	INDICADA	FIGURA N°	014
		ARCHIVO:			