

BASES ESTÁNDAR DE CONCURSO PÚBLICO PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS EN GENERAL

Aprobado mediante Directiva N° 001-2019-OSCE/CD



SUB DIRECCIÓN DE NORMATIVIDAD – DIRECCIÓN TÉCNICO NORMATIVA
ORGANISMO SUPERVISOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO - OSCE

SIMBOLOGÍA UTILIZADA:

N°	Símbolo	Descripción
1	[ABC] / [.....]	La información solicitada dentro de los corchetes sombreados debe ser completada por la Entidad durante la elaboración de las bases.
2	[ABC] / [.....]	Es una indicación, o información que deberá ser completada por la Entidad con posterioridad al otorgamiento de la buena pro para el caso específico de la elaboración de la PROFORMA DEL CONTRATO; o por los proveedores, en el caso de los ANEXOS de la oferta.
3	<div>Importante</div> <ul style="list-style-type: none"> • Abc 	Se refiere a consideraciones importantes a tener en cuenta por el comité de selección y por los proveedores.
4	<div>Advertencia</div> <ul style="list-style-type: none"> • Abc 	Se refiere a advertencias a tener en cuenta por el comité de selección y por los proveedores.
5	<div>Importante para la Entidad</div> <ul style="list-style-type: none"> • Xyz 	Se refiere a consideraciones importantes a tener en cuenta por el comité de selección y deben ser eliminadas una vez culminada la elaboración de las bases.

CARACTERÍSTICAS DEL DOCUMENTO:

Las bases estándar deben ser elaboradas en formato WORD, y deben tener las siguientes características:

N°	Características	Parámetros
1	Márgenes	Superior : 2.5 cm Inferior: 2.5 cm Izquierda: 2.5 cm Derecha: 2.5 cm
2	Fuente	Arial
3	Estilo de Fuente	Normal: Para el contenido en general Cursiva: Para el encabezado y pie de página Para las Consideraciones importantes (Ítem 3 del cuadro anterior)
4	Color de Fuente	Automático: Para el contenido en general Azul : Para las Consideraciones importantes (Ítem 3 del cuadro anterior)
5	Tamaño de Letra	16 : Para las dos primeras hojas de las Secciones General y Específica 11 : Para el nombre de los Capítulos. 10 : Para el cuerpo del documento en general 9 : Para el encabezado y pie de página Para el contenido de los cuadros, pudiendo variar, según la necesidad 8 : Para las Notas al pie
6	Alineación	Justificada: Para el contenido en general y notas al pie. Centrada : Para la primera página, los títulos de las Secciones y nombres de los Capítulos)
7	Interlineado	Sencillo
8	Espaciado	Anterior : 0 Posterior : 0
9	Subrayado	Para los nombres de las Secciones y para resaltar o hacer hincapié en algún concepto

INSTRUCCIONES DE USO:

- Una vez registrada la información solicitada dentro de los corchetes sombreados en gris, el texto deberá quedar en letra tamaño 10, con estilo normal, sin formato de negrita y sin sombrear.
- La nota **IMPORTANTE** no puede ser modificada ni eliminada en la Sección General. En el caso de la Sección Específica debe seguirse la instrucción que se indica en dicha nota.

Elaboradas en enero de 2019
Modificadas en junio 2019, diciembre de 2019, julio 2020, julio y diciembre 2021, junio y octubre de 2022



**BASES ESTÁNDAR DE CONCURSO PÚBLICO PARA LA
CONTRATACIÓN DE SERVICIOS EN GENERAL**

CONCURSO PÚBLICO N°

CP-004-2023-SAN GABAN S.A.

Primera Convocatoria

CONTRATACIÓN DE

**“SERVICIO DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DE
TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA
Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI DE
ACUERDO CON LA INGENIERIA DE DETALLE”**



DEBER DE COLABORACIÓN

La Entidad y todo proveedor que se someta a las presentes Bases, sea como participante, postor y/o contratista, deben conducir su actuación conforme a los principios previstos en la Ley de Contrataciones del Estado.

En este contexto, se encuentran obligados a prestar su colaboración al OSCE y a la Secretaría Técnica de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI, en todo momento según corresponda a sus competencias, a fin de comunicar presuntos casos de fraude, colusión y corrupción por parte de los funcionarios y servidores de la Entidad, así como los proveedores y demás actores que participan en el proceso de contratación.

De igual forma, deben poner en conocimiento del OSCE y a la Secretaría Técnica de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI los indicios de conductas anticompetitivas que se presenten durante el proceso de contratación, en los términos del Decreto Legislativo N° 1034, "Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas", o norma que la sustituya, así como las demás normas de la materia.

La Entidad y todo proveedor que se someta a las presentes Bases, sea como participante, postor y/o contratista del proceso de contratación deben permitir al OSCE o a la Secretaría Técnica de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI el acceso a la información referida a las contrataciones del Estado que sea requerida, prestar testimonio o absolución de posiciones que se requieran, entre otras formas de colaboración.



SECCIÓN GENERAL

DISPOSICIONES COMUNES DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

(ESTA SECCIÓN NO DEBE SER MODIFICADA EN NINGÚN EXTREMO, BAJO SANCIÓN DE NULIDAD)



CAPÍTULO I

ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

1.1. REFERENCIAS

Cuando en el presente documento se mencione la palabra Ley, se entiende que se está haciendo referencia a la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, y cuando se mencione la palabra Reglamento, se entiende que se está haciendo referencia al Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF.

Las referidas normas incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.

1.2. CONVOCATORIA

Se realiza a través de su publicación en el SEACE de conformidad con lo señalado en el artículo 54 del Reglamento, en la fecha señalada en el calendario del procedimiento de selección, debiendo adjuntar las bases y resumen ejecutivo.

1.3. REGISTRO DE PARTICIPANTES

El registro de participantes se realiza conforme al artículo 55 del Reglamento. En el caso de un consorcio, basta que se registre uno (1) de sus integrantes.

Importante

- *Para registrarse como participante en un procedimiento de selección convocado por las Entidades del Estado Peruano, es necesario que los proveedores cuenten con inscripción vigente y estar habilitados ante el Registro Nacional de Proveedores (RNP) que administra el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). Para obtener mayor información, se puede ingresar a la siguiente dirección electrónica: www.rnp.gob.pe.*
- *Los proveedores que deseen registrar su participación deben ingresar al SEACE utilizando su Certificado SEACE (usuario y contraseña). Asimismo, deben observar las instrucciones señaladas en el documento de orientación "Guía para el registro de participantes electrónico" publicado en <https://www2.seace.gob.pe/>.*
- *En caso los proveedores no cuenten con inscripción vigente en el RNP y/o se encuentren inhabilitados o suspendidos para ser participantes, postores y/o contratistas, el SEACE restringirá su registro, quedando a potestad de estos intentar nuevamente registrar su participación en el procedimiento de selección en cualquier otro momento, dentro del plazo establecido para dicha etapa, siempre que haya obtenido la vigencia de su inscripción o quedado sin efecto la sanción que le impuso el Tribunal de Contrataciones del Estado.*

1.4. FORMULACIÓN DE CONSULTAS Y OBSERVACIONES A LAS BASES

La formulación de consultas y observaciones a las bases se efectúa de conformidad con lo establecido en los numerales 72.1 y 72.2 del artículo 72 del Reglamento.

Importante

No pueden formularse consultas ni observaciones respecto del contenido de una ficha de homologación aprobada, aun cuando el requerimiento haya sido homologado parcialmente respecto a las características técnicas y/o requisitos de calificación y/o condiciones de ejecución. Las consultas y observaciones que se formulen sobre el particular, se tienen como no presentadas.



1.5. ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS, OBSERVACIONES E INTEGRACIÓN DE BASES

La absolución de consultas, observaciones e integración de las bases se realizan conforme a las disposiciones previstas en los numerales 72.4 y 72.5 del artículo 72 del Reglamento.

Importante

- No se absolverán consultas y observaciones a las bases que se presenten en forma física.*
- Cuando exista divergencia entre lo indicado en el pliego de absolución de consultas y observaciones y la integración de bases, prevalece lo absuelto en el referido pliego; sin perjuicio, del deslinde de responsabilidades correspondiente*

1.6. ELEVACIÓN AL OSCE DEL PLIEGO DE ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS Y OBSERVACIONES E INTEGRACIÓN DE BASES

Los cuestionamientos al pliego de absolución de consultas y observaciones así como a las bases integradas por supuestas vulneraciones a la normativa de contrataciones, a los principios que rigen la contratación pública u otra normativa que tenga relación con el objeto de la contratación, pueden ser elevados al OSCE de acuerdo a lo indicado en los numerales del 72.8 al 72.11 del artículo 72 del Reglamento.

La solicitud de elevación para emisión de Pronunciamiento se presenta ante la Entidad, la cual debe remitir al OSCE el expediente completo, de acuerdo a lo señalado en el artículo 124 del TUO de la Ley 27444, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, al día hábil siguiente de recibida dicha solicitud.

Advertencia

La solicitud de elevación al OSCE de los cuestionamientos al pliego de absolución de consultas y observaciones, así como a las Bases integradas, se realiza de manera electrónica a través del SEACE, a partir de la oportunidad en que establezca el OSCE mediante comunicado.

Importante

Constituye infracción pasible de sanción según lo previsto en el literal n) del numeral 50.1 del artículo 50 de la Ley, presentar cuestionamientos maliciosos o manifiestamente infundados al pliego de absolución de consultas y/u observaciones.

1.7. FORMA DE PRESENTACIÓN DE OFERTAS

Las ofertas se presentan conforme lo establecido en el artículo 59 del Reglamento.

Las declaraciones juradas, formatos o formularios previstos en las bases que conforman la oferta deben estar debidamente firmados por el postor (firma manuscrita o digital, según la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales¹). Los demás documentos deben ser visados por el postor. En el caso de persona jurídica, por su representante legal, apoderado o mandatario designado para dicho fin y, en el caso de persona natural, por este o su apoderado. No se acepta el pegado de la imagen de una firma o visto. Las ofertas se presentan foliadas.

Importante

- Los formularios electrónicos que se encuentran en el SEACE y que los proveedores deben llenar para presentar sus ofertas, tienen carácter de declaración jurada.*
- En caso la información contenida en los documentos escaneados que conforman la oferta no*

¹ Para mayor información sobre la normativa de firmas y certificados digitales ingresar a: <https://www.indecopi.gob.pe/web/firmas-digitales/firmar-y-certificados-digitales>

coincida con lo declarado a través del SEACE, prevalece la información declarada en los documentos escaneados.

- No se tomarán en cuenta las ofertas que se presenten en físico a la Entidad.*

1.8. PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS

El participante presentará su oferta de manera electrónica a través del SEACE, desde las 00:01 horas hasta las 23:59 horas del día establecido para el efecto en el cronograma del procedimiento; adjuntando el archivo digitalizado que contenga los documentos que conforman la oferta de acuerdo a lo requerido en las bases.

El participante debe verificar antes de su envío, bajo su responsabilidad, que el archivo pueda ser descargado y su contenido sea legible.

Importante

Los integrantes de un consorcio no pueden presentar ofertas individuales ni conformar más de un consorcio en un procedimiento de selección, o en un determinado ítem cuando se trate de procedimientos de selección según relación de ítems.

En la apertura electrónica de la oferta, el comité de selección, verifica la presentación de lo exigido en la sección específica de las bases, de conformidad con el numeral 73.2 del artículo 73 del Reglamento y determina si las ofertas responden a las características y/o requisitos y condiciones de los Términos de Referencia, detallados en la sección específica de las bases. De no cumplir con lo requerido, la oferta se considera no admitida.

1.9. EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS

La evaluación de las ofertas se realiza conforme a lo establecido en el artículo 74 del Reglamento.

El desempate mediante sorteo se realiza de manera electrónica a través del SEACE.

1.10. CALIFICACIÓN DE OFERTAS

La calificación de las ofertas se realiza conforme a lo establecido en los numerales 75.1 y 75.2 del artículo 75 del Reglamento.

1.11. SUBSANACIÓN DE LAS OFERTAS

La subsanación de las ofertas se sujeta a lo establecido en el artículo 60 del Reglamento. El plazo que se otorgue para la subsanación no puede ser inferior a un (1) día hábil.

La solicitud de subsanación se realiza de manera electrónica a través del SEACE y será remitida al correo electrónico consignado por el postor al momento de realizar su inscripción en el RNP, siendo su responsabilidad el permanente seguimiento de las notificaciones a dicho correo. La notificación de la solicitud se entiende efectuada el día de su envío al correo electrónico.

La presentación de las subsanaciones se realiza a través del SEACE. No se tomará en cuenta la subsanación que se presente en físico a la Entidad.

1.12. RECHAZO DE LAS OFERTAS

Previo al otorgamiento de la buena pro, el comité de selección revisa las ofertas económicas



que cumplen los requisitos de calificación, de conformidad con lo establecido para el rechazo de ofertas, previsto en el artículo 68 del Reglamento, de ser el caso.

De rechazarse alguna de las ofertas calificadas, el comité de selección revisa el cumplimiento de los requisitos de calificación de los postores que siguen en el orden de prelación, en caso las hubiere.

1.13. OTORGAMIENTO DE LA BUENA PRO

Definida la oferta ganadora, el comité de selección otorga la buena pro, mediante su publicación en el SEACE, incluyendo el cuadro comparativo y las actas debidamente motivadas de los resultados de la admisión, no admisión, evaluación, calificación, descalificación, rechazo y el otorgamiento de la buena pro.

1.14. CONSENTIMIENTO DE LA BUENA PRO

Cuando se hayan presentado dos (2) o más ofertas, el consentimiento de la buena pro se produce a los ocho (8) días hábiles siguientes de la notificación de su otorgamiento, sin que los postores hayan ejercido el derecho de interponer el recurso de apelación.

En caso que se haya presentado una sola oferta, el consentimiento de la buena pro se produce el mismo día de la notificación de su otorgamiento.

El consentimiento del otorgamiento de la buena pro se publica en el SEACE al día hábil siguiente de producido.

Importante

Una vez consentido el otorgamiento de la buena pro, el órgano encargado de las contrataciones o el órgano de la Entidad al que se haya asignado tal función realiza la verificación de la oferta presentada por el postor ganador de la buena pro conforme lo establecido en el numeral 64.6 del artículo 64 del Reglamento.



CAPÍTULO II

SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

2.1. RECURSO DE APELACIÓN

A través del recurso de apelación se pueden impugnar los actos dictados durante el desarrollo del procedimiento de selección hasta antes del perfeccionamiento del contrato.

El recurso de apelación se presenta ante y es resuelto por el Tribunal de Contrataciones del Estado.

Los actos que declaren la nulidad de oficio, la cancelación del procedimiento de selección y otros actos emitidos por el Titular de la Entidad que afecten la continuidad de este, se impugnan ante el Tribunal de Contrataciones del Estado.

Importante

- *Una vez otorgada la buena pro, el comité de selección, está en la obligación de permitir el acceso de los participantes y postores al expediente de contratación, salvo la información calificada como secreta, confidencial o reservada por la normativa de la materia, a más tardar dentro del día siguiente de haberse solicitado por escrito.*
Luego de otorgada la buena pro no se da a conocer las ofertas cuyos requisitos de calificación no fueron analizados y revisados por el comité de selección.
- *A efectos de recoger la información de su interés, los postores pueden valerse de distintos medios, tales como: (i) la lectura y/o toma de apuntes, (ii) la captura y almacenamiento de imágenes, e incluso (iii) pueden solicitar copia de la documentación obrante en el expediente, siendo que, en este último caso, la Entidad deberá entregar dicha documentación en el menor tiempo posible, previo pago por tal concepto.*
- *El recurso de apelación se presenta ante la Mesa de Partes del Tribunal o ante las oficinas desconcentradas del OSCE.*

2.2. PLAZOS DE INTERPOSICIÓN DEL RECURSO DE APELACIÓN

La apelación contra el otorgamiento de la buena pro o contra los actos dictados con anterioridad a ella se interpone dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes de haberse notificado el otorgamiento de la buena pro.

La apelación contra los actos dictados con posterioridad al otorgamiento de la buena pro, contra la declaración de nulidad, cancelación y declaratoria de desierto del procedimiento, se interpone dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes de haberse tomado conocimiento del acto que se desea impugnar.



CAPÍTULO III DEL CONTRATO

3.1. PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO

Los plazos y el procedimiento para perfeccionar el contrato se realiza conforme a lo indicado en el artículo 141 del Reglamento.

Para perfeccionar el contrato, el postor ganador de la buena pro debe presentar los documentos señalados en el artículo 139 del Reglamento y los previstos en la sección específica de las bases.

3.2. GARANTÍAS

Las garantías que deben otorgar los postores y/o contratistas, según corresponda, son las de fiel cumplimiento del contrato y por los adelantos.

3.2.1. GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO

Como requisito indispensable para perfeccionar el contrato, el postor ganador debe entregar a la Entidad la garantía de fiel cumplimiento del mismo por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original. Esta se mantiene vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del contratista.

3.2.2. GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO POR PRESTACIONES ACCESORIAS

En las contrataciones que conllevan la ejecución de prestaciones accesorias, tales como mantenimiento, reparación o actividades afines, se otorga una garantía adicional por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato de la prestación accesorio, la misma que debe ser renovada periódicamente hasta el cumplimiento total de las obligaciones garantizadas.

Importante

- En los contratos derivados de procedimientos de selección por relación de ítems, cuando el monto del ítem adjudicado o la sumatoria de los montos de los ítems adjudicados sea igual o menor a doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), no corresponde presentar garantía de fiel cumplimiento de contrato ni garantía de fiel cumplimiento por prestaciones accesorias, conforme a lo dispuesto en el literal a) del artículo 152 del Reglamento.
- En los contratos periódicos de prestación de servicios en general que celebren las Entidades con las micro y pequeñas empresas, estas últimas pueden otorgar como garantía de fiel cumplimiento el diez por ciento (10%) del monto del contrato, porcentaje que es retenido por la Entidad durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada en cada pago, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo, conforme lo establecen los numerales 149.4 y 149.5 del artículo 149 del Reglamento y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento.

3.2.3. GARANTÍA POR ADELANTO

En caso se haya previsto en la sección específica de las bases la entrega de adelantos, el contratista debe presentar una garantía emitida por idéntico monto conforme a lo estipulado en el artículo 153 del Reglamento.

3.3. REQUISITOS DE LAS GARANTÍAS

Las garantías que se presenten deben ser incondicionales, solidarias, irrevocables y de realización automática en el país, al solo requerimiento de la Entidad. Asimismo, deben ser emitidas por empresas que se encuentren bajo la supervisión directa de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones y que cuenten con clasificación de riesgo B o superior. Asimismo, deben estar autorizadas para emitir garantías; o estar consideradas en la última lista de bancos extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco Central de Reserva del Perú.

Importante

Corresponde a la Entidad verificar que las garantías presentadas por el postor ganador de la buena pro y/o contratista cumplan con los requisitos y condiciones necesarios para su aceptación y eventual ejecución, sin perjuicio de la determinación de las responsabilidades funcionales que correspondan.

Advertencia

Los funcionarios de las Entidades no deben aceptar garantías emitidas bajo condiciones distintas a las establecidas en el presente numeral, debiendo tener en cuenta lo siguiente:

1. La clasificadora de riesgo que asigna la clasificación a la empresa que emite la garantía debe encontrarse listada en el portal web de la SBS (<http://www.sbs.gob.pe/sistema-financiero/clasificadoras-de-riesgo>).

2. Se debe identificar en la página web de la clasificadora de riesgo respectiva, cuál es la clasificación vigente de la empresa que emite la garantía, considerando la vigencia a la fecha de emisión de la garantía.

3. Para fines de lo establecido en el artículo 148 del Reglamento, la clasificación de riesgo B, incluye las clasificaciones B+ y B.

4. Si la empresa que otorga la garantía cuenta con más de una clasificación de riesgo emitida por distintas empresas listadas en el portal web de la SBS, bastará que en una de ellas cumpla con la clasificación mínima establecida en el Reglamento.

En caso exista alguna duda sobre la clasificación de riesgo asignada a la empresa emisora de la garantía, se deberá consultar a la clasificadora de riesgos respectiva.

De otro lado, además de cumplir con el requisito referido a la clasificación de riesgo, a efectos de verificar si la empresa emisora se encuentra autorizada por la SBS para emitir garantías, debe revisarse el portal web de dicha Entidad (<http://www.sbs.gob.pe/sistema-financiero/relacion-de-empresas-que-se-encuentran-autorizadas-a-emitar-cartas-fianza>).

Los funcionarios competentes deben verificar la autenticidad de la garantía a través de los mecanismos establecidos (consulta web, teléfono u otros) por la empresa emisora.

3.4. EJECUCIÓN DE GARANTÍAS

La Entidad puede solicitar la ejecución de las garantías conforme a los supuestos contemplados en el artículo 155 del Reglamento.

3.5. ADELANTOS

La Entidad puede entregar adelantos directos al contratista, los que en ningún caso exceden en conjunto del treinta por ciento (30%) del monto del contrato original, siempre que ello haya sido previsto en la sección específica de las bases.

3.6. PENALIDADES



3.6.1. PENALIDAD POR MORA EN LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN

En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de conformidad con el artículo 162 del Reglamento.

3.6.2. OTRAS PENALIDADES

La Entidad puede establecer penalidades distintas a la mencionada en el numeral precedente, según lo previsto en el artículo 163 del Reglamento y lo indicado en la sección específica de las bases.

Estos dos tipos de penalidades se calculan en forma independiente y pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

3.7. INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Las causales para la resolución del contrato, serán aplicadas de conformidad con el artículo 36 de la Ley y 164 del Reglamento.

3.8. PAGOS

El pago se realiza después de ejecutada la respectiva prestación, pudiendo contemplarse pagos a cuenta, según la forma establecida en la sección específica de las bases o en el contrato.

La Entidad paga las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez (10) días calendario siguientes de otorgada la conformidad de los servicios, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello, bajo responsabilidad del funcionario competente.

La conformidad se emite en un plazo máximo de siete (7) días de producida la recepción, salvo que se requiera efectuar pruebas que permitan verificar el cumplimiento de la obligación, en cuyo caso la conformidad se emite en un plazo máximo de quince (15) días, bajo responsabilidad del funcionario que debe emitir la conformidad.

En el caso que se haya suscrito contrato con un consorcio, el pago se realizará de acuerdo a lo que se indique en el contrato de consorcio.

Advertencia

En caso de retraso en los pagos a cuenta o pago final por parte de la Entidad, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, esta reconoce al contratista los intereses legales correspondientes, de conformidad con el artículo 39 de la Ley y 171 del Reglamento, debiendo repetir contra los responsables de la demora injustificada.

3.9. DISPOSICIONES FINALES

Todos los demás aspectos del presente procedimiento no contemplados en las bases se regirán supletoriamente por la Ley y su Reglamento, así como por las disposiciones legales vigentes.



SECCIÓN ESPECÍFICA

CONDICIONES ESPECIALES DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

(EN ESTA SECCIÓN LA ENTIDAD DEBERÁ COMPLETAR LA INFORMACIÓN EXIGIDA, DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES INDICADAS)



CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1. ENTIDAD CONVOCANTE

Nombre : Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. (San Gabán S.A.)
RUC N° : 20262221335
Domicilio legal : Av. Floral N° 245 – Barrio Bellavista – Puno
Teléfono/Fax : 051-364401 anexos 4230 - 4231
Correo electrónico : logistica@sangaban.com.pe

1.2. OBJETO DE LA CONVOCATORIA

El presente procedimiento de selección tiene por objeto la contratación del SERVICIO DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI DE ACUERDO CON LA INGENIERIA DE DETALLE.

1.3. EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN

El expediente de contratación fue aprobado mediante Resolución de Gerencia General N° GG-236-2023/SAN GABAN S.A. del 21 de setiembre de 2023.

1.4. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Recursos Propios.

1.5. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El presente procedimiento se rige por el sistema a PRECIOS UNITARIOS, de acuerdo con lo establecido en el expediente de contratación respectivo.

1.6. DISTRIBUCIÓN DE LA BUENA PRO

No se distribuirá la buena pro.

1.7. ALCANCES DEL REQUERIMIENTO

El alcance de la prestación está definido en el Capítulo III de la presente sección de las bases.

1.8. PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Los servicios materia de la presente convocatoria se prestarán en el plazo de ciento veinte (120) días calendarios en concordancia con lo establecido en el expediente de contratación.

1.9. COSTO DE REPRODUCCIÓN Y ENTREGA DE BASES

Los participantes registrados tienen el derecho de recabar un ejemplar de las bases, para cuyo efecto deben cancelar S/ 6.00 (seis con 00/100 soles) depositando dicho importe en nuestra cuenta en soles en el Banco Scotiabank a la Cuenta N° 000-0222097 y enviar el comprobante de depósito al correo electrónico logistica@sangaban.com.pe ; el recojo de la copia de reproducción de las bases podrán hacerlos en Av. Floral N° 245 Barrio Bellavista – Puno, en caso de ubicarse fuera de la ciudad de Puno se podrán enviar la copia de las bases a la dirección que nos consignen con pago en destino por el envío.



Importante

El costo de entrega de un ejemplar de las bases no puede exceder el costo de su reproducción.

1.10. BASE LEGAL

- Decreto Legislativo N° 1440 – Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.
- Ley N° 31638 – Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2023.
- Ley N° 31639 – Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público del año fiscal 2023.
- Decreto Supremo N° 082-2019-EF que Aprueba el TUO de la Ley N° 30225 – Ley de Contrataciones del Estado.
- Decreto Supremo N° 344-2018-EF que Aprueba el Reglamento de la Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado, modificado por Decretos Supremos N° 377-2019-EF, N° 168-2020-EF, N° 250-2020-EF y N° 162-2021-EF.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS que Aprueba el TUO de la Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM.
- Directivas y Opiniones del OSCE.
- Código Civil.
- Cualquier otra disposición legal vigente que permita desarrollar el objeto de la convocatoria, que no contravenga lo regulado por la Ley de Contrataciones del Estado.
- Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR - Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Directivas y Opiniones del OSCE.
- Cualquier otra disposición legal vigente que permita desarrollar el objeto de la convocatoria, que no contravenga lo regulado por la Ley de Contrataciones del Estado
- Directiva Gestión y proceso presupuestario de las entidades bajo el ámbito del FONAFE).
- Documentos de San Gabán S.A.: EGESG-D-G-80 (Política Anticorrupción) publicada en la WEB de SAN GABÁN S.A.: <http://www.sangaban.com.pe/index.aspx?seccion=9511>..

Las referidas normas incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.



CAPÍTULO II DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

2.1. CALENDARIO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

Según el cronograma de la ficha de selección de la convocatoria publicada en el SEACE.

Importante

De conformidad con la vigesimosegunda Disposición Complementaria Final del Reglamento, en caso la Entidad (Ministerios y sus organismos públicos, programas o proyectos adscritos) haya difundido el requerimiento a través del SEACE siguiendo el procedimiento establecido en dicha disposición, no procede formular consultas u observaciones al requerimiento.

2.2. CONTENIDO DE LAS OFERTAS

La oferta contendrá, además de un índice de documentos², la siguiente documentación:

2.2.1. Documentación de presentación obligatoria

2.2.1.1. Documentos para la admisión de la oferta

- a) Declaración jurada de datos del postor. **(Anexo N° 1)**
- b) Documento que acredite la representación de quien suscribe la oferta.

En caso de persona jurídica, copia del certificado de vigencia de poder del representante legal, apoderado o mandatario designado para tal efecto.

En caso de persona natural, copia del documento nacional de identidad o documento análogo, o del certificado de vigencia de poder otorgado por persona natural, del apoderado o mandatario, según corresponda.

En el caso de consorcios, este documento debe ser presentado por cada uno de los integrantes del consorcio que suscriba la promesa de consorcio, según corresponda.
- c) Declaración jurada de acuerdo con el literal b) del artículo 52 del Reglamento. **(Anexo N° 2)**
- d) Declaración jurada de cumplimiento de los Términos de Referencia contenidos en el numeral 3.1 del Capítulo III de la presente sección. **(Anexo N° 3)**
- e) Declaración jurada de plazo de prestación del servicio. **(Anexo N° 4)³**
- f) Promesa de consorcio con firmas legalizadas, de ser el caso, en la que se consigne los integrantes, el representante común y las obligaciones a las que se compromete cada uno de los integrantes del consorcio así como el porcentaje equivalente a dichas obligaciones. **(Anexo N° 5)**
- g) El precio de la oferta en SOLES. Adjuntar obligatoriamente el **Anexo N° 6**.

El precio total de la oferta y los subtotales que lo componen son expresados con dos (2) decimales. Los precios unitarios pueden ser expresados con más de dos (2) decimales.

Importante

² La omisión del índice no determina la no admisión de la oferta.

³ En caso de considerar como factor de evaluación la mejora del plazo de prestación del servicio, el plazo ofertado en dicho anexo servirá también para acreditar este factor.

- *El comité de selección verifica la presentación de los documentos requeridos. De no cumplir con lo requerido, la oferta se considera no admitida.*
- *En caso de requerir estructura de costos o análisis de precios, esta se presenta para el perfeccionamiento del contrato.*

2.2.1.2. Documentos para acreditar los requisitos de calificación

Incorporar en la oferta los documentos que acreditan los “**Requisitos de Calificación**” que se detallan en el numeral 3.2 del Capítulo III de la presente sección de las bases.

2.3. REQUISITOS PARA PERFECCIONAR EL CONTRATO

El postor ganador de la buena pro debe presentar los siguientes documentos para perfeccionar el contrato:

- a) Garantía de fiel cumplimiento del contrato.
- b) Contrato de consorcio con firmas legalizadas ante Notario de cada uno de los integrantes de ser el caso.
- c) Código de cuenta interbancaria (CCI) o, en el caso de proveedores no domiciliados, el número de su cuenta bancaria y la entidad bancaria en el exterior.
- d) Copia de la vigencia del poder del representante legal de la empresa que acredite que cuenta con facultades para perfeccionar el contrato, cuando corresponda.
- e) Copia de DNI del postor en caso de persona natural, o de su representante legal en caso de persona jurídica.
- f) Domicilio para efectos de la notificación durante la ejecución del contrato.
- g) Autorización de notificación de la decisión de la Entidad sobre la solicitud de ampliación de plazo mediante medios electrónicos de comunicación ⁴ (**Anexo N° 12**).

Importante

- *En caso que el postor ganador de la buena pro sea un consorcio, las garantías que presente este para el perfeccionamiento del contrato, así como durante la ejecución contractual, de ser el caso, además de cumplir con las condiciones establecidas en el artículo 33 de la Ley y el artículo 148 del Reglamento, deben consignar expresamente el nombre completo o la denominación o razón social de los integrantes del consorcio, en calidad de garantizados, de lo contrario no podrán ser aceptadas por las Entidades. No se cumple el requisito antes indicado si se consigna únicamente la denominación del consorcio, conforme lo dispuesto en la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”.*
- *En los contratos periódicos de prestación de servicios en general que celebren las Entidades con las micro y pequeñas empresas, estas últimas pueden otorgar como garantía de fiel cumplimiento el diez por ciento (10%) del monto del contrato, porcentaje que es retenido por la Entidad durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada en cada pago, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo, conforme lo establece el numeral 149.4 del artículo 149 del Reglamento y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Para dicho efecto los postores deben encontrarse registrados en el REMYPE, consignando en la Declaración Jurada de Datos del Postor (Anexo N° 1) o en la solicitud de retención de la garantía durante el perfeccionamiento del contrato, que tienen la condición de MYPE, lo cual será verificado por la Entidad en el [link](http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2) <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2> opción consulta de empresas acreditadas en el REMYPE.*

Importante

⁴ En tanto se implemente la funcionalidad en el SEACE, de conformidad con la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 234-2022-EF.

- *Corresponde a la Entidad verificar que las garantías presentadas por el postor ganador de la buena pro cumplan con los requisitos y condiciones necesarios para su aceptación y eventual ejecución, sin perjuicio de la determinación de las responsabilidades funcionales que correspondan.*
- *De conformidad con el Reglamento Consular del Perú aprobado mediante Decreto Supremo N° 076-2005-RE para que los documentos públicos y privados extendidos en el exterior tengan validez en el Perú, deben estar legalizados por los funcionarios consulares peruanos y refrendados por el Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú, salvo que se trate de documentos públicos emitidos en países que formen parte del Convenio de la Apostilla, en cuyo caso bastará con que estos cuenten con la Apostilla de la Haya⁵.*
- *La Entidad no puede exigir documentación o información adicional a la consignada en el presente numeral para el perfeccionamiento del contrato.*

2.4. PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO

El contrato se perfecciona con la suscripción del documento que lo contiene. Para dicho efecto el postor ganador de la buena pro, dentro del plazo previsto en el artículo 141 del Reglamento, debe presentar la documentación requerida en la AV. FLORAL N° 245 BARRIO BELLAVISTA – PUNO o remitirla al correo electrónico mesadepartes@sangaban.com.pe y logistica@sangaban.com.pe

Asimismo, para la suscripción del contrato el postor ganador deberá de concurrir a las instalaciones de San Gabán S.A. (AV. FLORAL N° 245 BARRIO BELLAVISTA – PUNO), salvo que el documento pueda firmarse digitalmente si ambas partes cuentan con firma digital, según la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales.

2.5. ADELANTO

La Entidad otorgará un adelanto directo por el 20% del monto del contrato original.

El contratista debe solicitar el adelanto dentro de los siete (07) d.c. después de haber suscrito el Contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelanto mediante CARTA FIANZA acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

La Entidad debe entregar el monto solicitado dentro de ocho (08) d.c. siguientes a la presentación de la solicitud del contratista.

2.6. FORMA DE PAGO

La entidad realizará el pago de la contraprestación pactada, a favor del prestador del Servicio en pagos periódicos siendo estos mensuales.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el Contratista, la Entidad debe contar con la siguiente documentación:

- Informe del funcionario responsable del Departamento de Desarrollo de Proyectos emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago (factura electrónica).
- Informe periodo de avance de servicio donde se adjunta el desarrollo de la actividad, equipo usado, personal desplazado, metrados conciliados y fotografías.

Dicha documentación se debe presentar en mesa de partes de LA ENTIDAD, sito en Av. Floral 245 barrio Bellavista, Puno o al correo mesadepartes@sangaban.com.pe de lunes a viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas (también se puede copiar al correo gchoque@sangaban.com.pe y logistica@sangaban.com.pe).

La Entidad debe pagar las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la conformidad, siempre que se haya verificado el cumplimiento de las condiciones establecidas en los TERMINOS DE REFERENCIA y el contrato/orden de servicio.



⁵ Según lo previsto en la Opinión N° 009-2016/DTN.

CAPÍTULO III REQUERIMIENTO

3.1. TERMINOS DE REFERENCIA

SERVICIO DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI DE ACUERDO CON LA INGENIERIA DE DETALLE

1. FINALIDAD PÚBLICA

La presente contratación busca ofrecer un margen de seguridad adecuado mediante el sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri, para así garantizar la integridad de la casa de máquinas, tubería forzada y canal rápida de demasías para su normal operación de la Central Hidroeléctrica Tupuri sin interrupciones.

2. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN

Contratar el servicio de una persona natural o jurídico que brinde el Servicio de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri de acuerdo con la ingeniería de detalle.

3. ANTECEDENTES DE LA CONTRATACIÓN

- 1) El 23 de febrero de 2023, ocurre un evento de desastre a causa de las lluvias intensas dentro de la zona, a consecuencia de ello se produjo la afectación de la P.C.H. Tupuri debido al desprendimiento de bloques de piedra que daña la tubería forzada, canal rápida de demasías y casa de máquinas
- 2) En mayo de 2023, KEOPS Consultores S.A.C., presenta la Ingeniería de Detalle de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri, donde plantea soluciones de ingeniería para su implementación y ejecución.

4. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El presente procedimiento se rige por el sistema, a PRECIOS UNITARIOS

5. ADELANTOS

La Entidad otorgará un adelanto directo por el 20% del monto del contrato original.

El contratista debe solicitar el adelanto dentro de los siete (07) d.c. después de haber suscrito el Contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelanto mediante CARTA FIANZA acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

La Entidad debe entregar el monto solicitado dentro de ocho (08) d.c. siguientes presentación de la solicitud del contratista.

6. SUBCONTRATACIÓN

Si corresponde que el Contratista subcontrate parte de las prestaciones a su cargo, el cual no podrá exceder del 40% del monto total del contrato original.

Cabe señalar que el Contratista es el único responsable de la ejecución total de las prestaciones frente a la Entidad, y que las obligaciones y responsabilidades derivadas de la subcontratación son ajenas a la Entidad.

7. REGLAMENTOS TÉCNICOS, NORMAS METROLÓGICAS Y/O SANITARIAS

El marco normativo para la ejecución del servicio es:

- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento.
- Normas técnicas.



El Contratista utilizara las normas y manuales referidos al área de especialidad a ser contratada, los mismos que serán de uso obligatorio durante todo el periodo de desarrollo del servicio y otros que sean necesarios.

8. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

Los alcances y la descripción del servicio se basen en lo desarrollado en la Ingeniería de Detalle elaborado por KEOPS Consultores S.A.C., el mismo que es parte del presente documento.

8.1. ACTIVIDADES

Se describe las principales actividades que se menciona en la Ingeniería de Detalle:

8.1.1. OBRAS PRELIMINARES

Comprende todas las construcciones e instalaciones y actividades que con carácter temporal son ejecutadas, para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, los mismos que están precisadas en las Especificaciones Técnicas del presente Expediente Técnico. También comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra, para lo cual para el presente Expediente Técnico se ha planteado dos grupos de obras o actividades preliminares:

8.1.1.1. OBRAS PRELIMINARES,

En las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Cartel de identificación de la obra 3.60x2.40
- Manteniendo de campamento
- Flete terrestre
- Movilización y desmovilización de equipos a obra
- Desbroce y limpieza general

8.1.1.2. SEGURIDAD Y SALUD,

en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

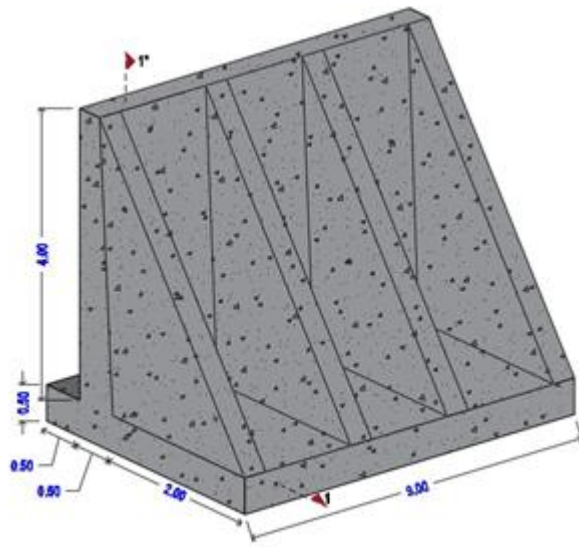
- Implementación y administración de plan de seguridad y salud en el trabajo
- Equipo de protección individual de obra
- Equipos de protección colectiva
- Señalización temporal de seguridad
- Capacitación de seguridad y salud
- Recursos para respuesta ante emergencias durante el trabajo

8.1.2. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO

Se está proyectando este tipo de diseño para la protección de la caseta de maquinaria debido a los deslizamientos de rocas u otro tipo de Material dentro de la zona de estudio.

Este diseño de muro de protección de rocas se usa para prevenir que las rocas caigan sobre una estructura comúnmente usado en sitios donde la pendiente del talud es moderada o en sitios donde se tiene un amplio espacio a un lado de la estructura. Este método de protección es comúnmente usado y brindando un costo-beneficio efectivo especialmente cuando la magnitud de la caída de rocas es de gran escala y difícil de controlar, para proteger a las personas o una estructura importancia. Para el presente proyecto se plantea la construcción de 03 bloques de muro de concreto armado reforzado con contrafuerte de

4.00m de altura, 9.00m de longitud por bloque con espesor de muros de 0.30 a 0.50m, zapata de 3.00m de ancho con altura de 0.50m y contrafuertes 0.30m de espesor, para la construcción de los muro y contrafuerte se usará concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ reforzado con armadura de acero de $f'y=4200\text{Kg/cm}^2$; su diseño de cálculo se ha proyectado mediante el calculado del impacto de una roca rígida de 0.30 m de diámetro caída de 60 m desde un cuarto de la altura total que produciría una deformación en el muro de concreto armado.



Muro de Concreto con contrafuerte.

8.1.3. SISTEMA DE SUBDRENAJE

El subdrenaje consiste en la evacuación de aguas subsuperficiales por medio de conductos entubados colocados debajo de la superficie.

La función del subdren es captar y evacuar el agua proveniente de la trocha o de la capa superficial de rodadura en las zonas donde ésta pueda afectar la estructura o plataforma de la trocha; Asimismo, el subdren permitirá drenar el agua del subsuelo, filtraciones de taludes y flujos subterráneos.

Para el presente proyecto se instalará un subdren en una zanja de 0.80x1.90m, en la cual se colocará para la recolección del agua una tubería HDPE cribada de diámetro de 200mm con pendiente de evacuación de $S=-2\%$ y relleno con material granular y para evitar el ingreso de material fino se instalará un geotextil de 270gr/cm².

8.1.4. PROTECCIÓN DE TALUDES

8.1.4.1. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA MALLAS DE TRIPLE TORSIÓN PARA ESTABILIDAD DE TALUDES.

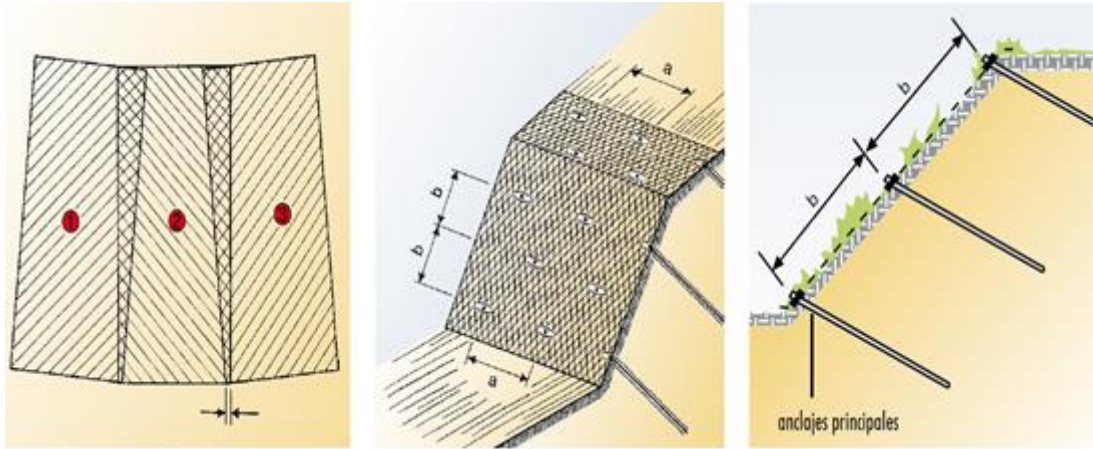
Las Mallas de triple torsión presentan una resistencia muy limitada a la tracción y por consiguiente una baja capacidad de carga. Cualquier refuerzo con cables en la malla dará lugar a una capacidad de soporte no uniforme y que resulta difícil de controlar. La unión de paños de malla constituye un El sistema DE MALLAS resulta adecuado para estabilizar taludes de suelos, sedimentos y rocas. La razón principal es que después de limpiar, nivelar y perfilar la superficie, la malla de alambre de acero se puede pretensar sobre el mismo talud con una fuerza definida mediante la instalación de anclajes para suelo o para roca junto con placas de fijación. En pocas palabras, la malla se adapta a la topografía y de esa forma evita los deslizamientos y las deformaciones.

La malla de alambre de acero se fija mediante anclajes para suelo o para roca sujetos en la zona estable del talud. Debido a que la malla se adapta perfectamente a la superficie del talud como resultado del pretensado, se evita el movimiento de masas de suelo y de fragmentos de roca. En otras palabras, la necesidad de tener que vaciar las bolsas de material acumulado, lo cual es usual en las redes convencionales de alambre, es cosa del pasado.

Los anclajes principales sujetan firmemente la malla de alambre de acero. Sólo se necesitarán anclajes adicionales cortos donde la malla deba ser adosada tanto como sea posible sobre superficies irregulares o cerca de los extremos. Para satisfacer condiciones topográficas o estáticas especiales se pueden colocar cables perimetrales tensados



sujetos a anclajes laterales, para el presente Expediente Técnico se ha programado la instalación de 200m² (L=20m h=10m), los valores para la a=5.00m y b=5.00m son establecidos para el presente proyecto.



Mallas de triple torsión

8.1.4.2. TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA

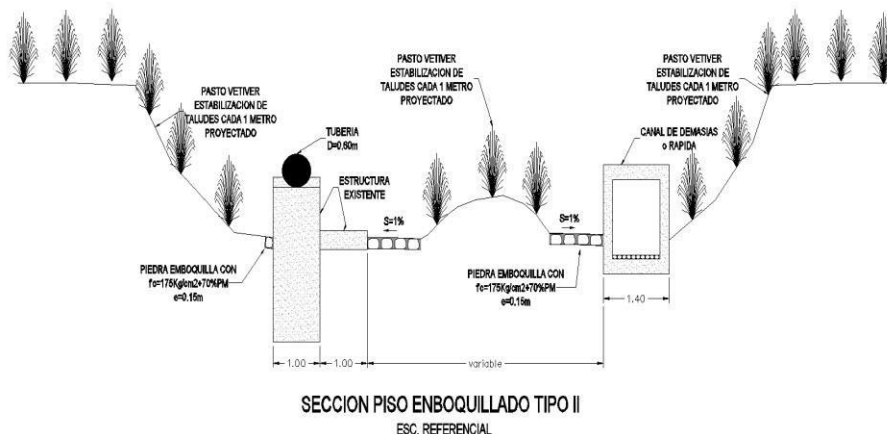
PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO $f'c=175\text{KG}/\text{CM}^2+70\%\text{PM}$

Las superficies libres de los tramos de la tubería forzada serán revestidos con mampostería de piedra, a fin de protegerlas contra la erosión y socavación, de acuerdo con lo indicado en los planos, para la mampostería se utilizará concreto $f'c=175\text{Kg}/\text{cm}^2 + 70\%\text{PM}$ con un espesor de 0.15m en las 02 secciones tipos existente (sección tipo I del anclaje N° 01 al anclaje N° 04 y sección II del anclaje N° 04 al Muro de concreto). Las estructuras donde se emplea este tipo de recubrimiento son las siguientes:

- Por debajo de la tubería forzada
- Tramo entre las gradas y el canal de demasías



Tramo de la tubería forzada

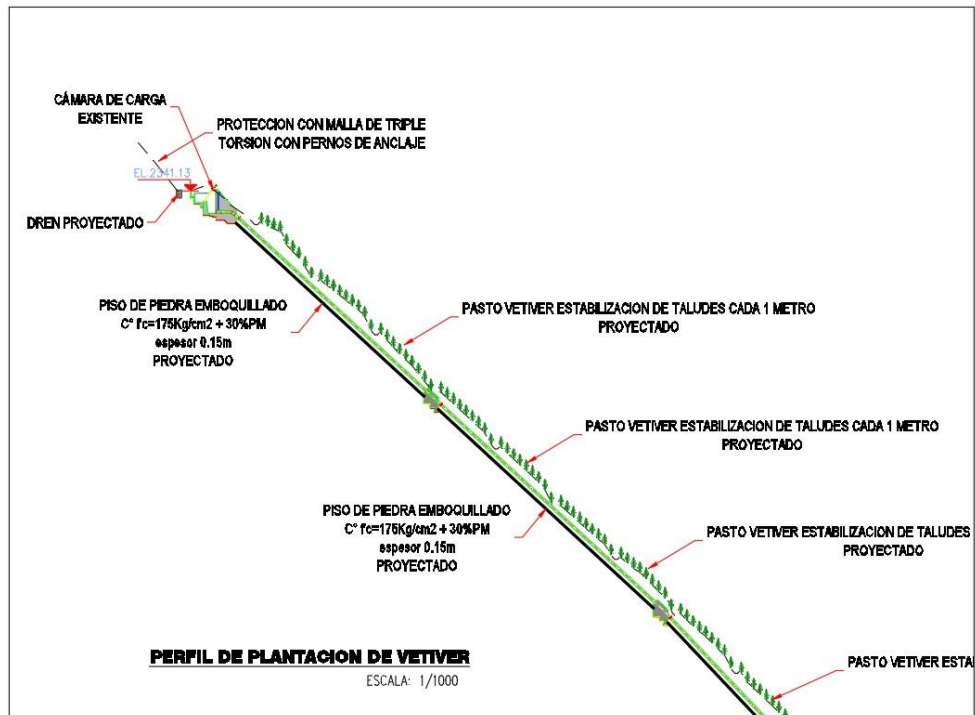
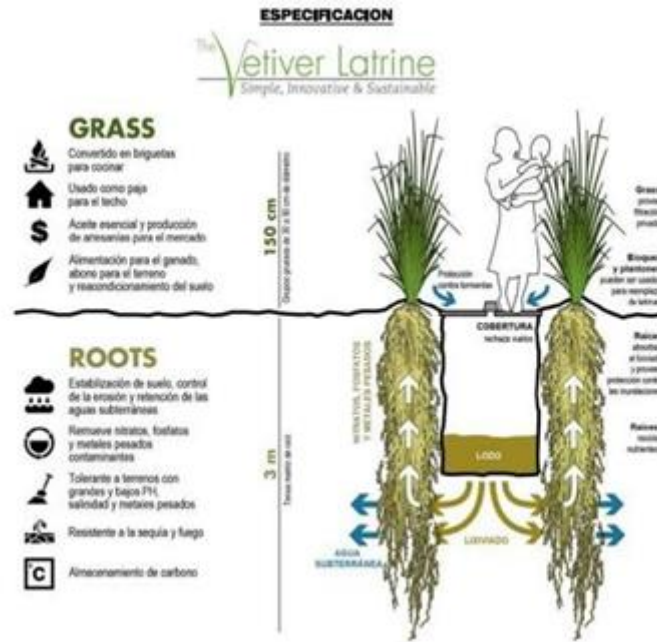


8.1.4.3. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)

La estabilización y el control de la erosión en suelos, es un problema constante dentro del área de estudio proyectada; por tal motivo una de las alternativas que se plantea de manera natural, es la plantación de Vetiver es una propuesta, la cual se encuentra proyectada para la protección de los taludes, y así poder evitar deslizamientos en el área de estudio. Una de las características esenciales de este tipo de vegetación es que planta de desarrollo rápido y altamente resistente a la sequía, Sus raíces crecen verticalmente y de manera progresiva, razón por la cual se argumenta su eficiencia en la restauración de taludes erosionados.

La superficie de la plantación estará ubicada en el borde de la sección del tramo de la tubería forzada y el canal de la rápida. La distribución de los plantones estará acorde a lo indicado en los planos, se utilizará el marco de plantación cuadrada de 1.00 x 1.00 m.





Plantación de vetiver

EGE SAN GABAN S.A.
PRESIDENTE
COMITE DE SELECCION

EGE SAN GABAN S.A.
1° MIEMBRO
COMITE DE SELECCION

EGE SAN GABAN S.A.
2° MIEMBRO
COMITE DE SELECCION

8.1.5. MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

La importancia de identificar un impacto ambiental radica en la necesidad de minimizar los perjuicios y maximizar los beneficios al medio ambiente que conlleva una acción o actividad, a fin de garantizar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como socioeconómico. Este es el objetivo de las medidas de mitigación en el presente Expediente Técnico.

Se define como medidas de mitigación de impactos ambientales al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación de impactos ambientales negativos. Por extensión, también se consideran medidas de mitigación aquellas que mejoran, propician y/o potencian los impactos ambientales positivos.

Las medidas de mitigación se basan, preferentemente, en la prevención y no en la corrección de los impactos ambientales. Este criterio se apoya en la necesidad de minimizar con eficiencia los efectos ambientales y en que el costo de corrección es generalmente superior al de prevención.

Los siguientes son las actividades de medidas de mitigación para el presente expediente Técnico:

8.1.5.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

- Humedecimiento de terreno (control de material particulado)

8.1.5.2. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

- Instalación de contenedores de residuos
- Manejo de efluentes
- Transporte de residuos solidos
- Disposición final de residuos solidos

8.1.5.3. PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO

- Plan de monitoreo ambiental
- Instalación de equipos contraincendios

8.1.6. VARIOS

Al iniciar los trabajos de explanaciones (de corte y relleno), y en la ejecución de las actividades programadas en el presente Expediente Técnico, se generan derrumbes de materiales granulares, tanto rocas, como material suelto y campamentos temporales. A fin de mitigar estas actividades en el presente expediente técnico ha establecidos dos actividades:

8.1.6.1. LIMPIEZA DE DERRUMBES.

Corresponde a los trabajos que se deben realizar para la remoción y desalojo de los materiales acumulados en los distintos puntos de la zona del proyecto, provenientes de trabajos de movimientos de tierras y derrumbes ocurridos después de que se haya terminado la ejecución de la obra básica.

Estos materiales se deberán desalojar en los sitios indicados por el supervisor y la entidad, utilizando la mano de obra y equipo necesario para que no exista daño en la zona de trabajo.

8.1.6.2. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.

El plan de cierre de obras y abandono describe las medidas que se deberán adoptar antes de culminar las actividades de construcción, a fin de evitar efectos adversos al ambiente, producidos por los residuos sólidos industriales y domésticos que puedan existir o aflorar en el corto y mediano plazo. Se considerará en el plan de cierre, las disposiciones finales del desmontaje de todas las instalaciones provisionales ubicadas en el área del proyecto para el presente Expediente Técnico.



8.2. ESTRUCTURA DE COSTO

Se presenta la siguiente estructura de costo de acuerdo con la ingeniería de detalle:

Item	Descripción	Und.	Metrado	Pres
01	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01	OBRAS PRELIMINARES			
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.8X2.48	unf	1.00	
01.01.02	MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO	gb	1.00	
01.01.03	FLETE TERRESTRE	gb	1.00	
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS A OBRA	gb	1.00	
01.01.05	DESBRUCE Y LIMPIEZA GENERAL	m2	900.00	
01.02	SEGURIDAD Y SALUD			
01.02.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gb	1.00	
01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL DE OBRA	unf	25.00	
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gb	2.00	
01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gb	2.00	
01.02.05	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	gb	1.00	
01.02.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DURANTE EL TRABAJO	gb	1.00	
02	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO			
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO CIEGUPO PARA ESTRUCTURAS	m2	90.25	
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.02.01	EXCAVACION PARA MURO DE CONCRETO ARMADO	m3	85.55	
02.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUPERFICIE	m2	90.25	
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.20	
02.02.04	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D>3KM	m3	108.94	
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
02.03.01	SOLADO 1:10 CEMENTO HORMIGON 1:1	m2	90.25	
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
02.04.01	MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO F'CD=219 KG/CM2	m3	90.54	
02.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	5,834.48	
02.04.03	MURO DE CONTENCIÓN ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	575.60	
02.04.04	MURO DE CONTENCIÓN CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	843.10	
02.05	ACABADOS Y VARIOS			
02.05.01	JUNTA DE TECHNOFORT 1:1 EN MURO	m	30.00	
03	SISTEMA DE SUDRENAJE			
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN TUBERIA	km	8.10	
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
03.02.01	EXCAVACION CON EQUIPO EN MATERIAL SUELTO	m3	148.72	
03.03	MATERIAL DE DRENAJE			
03.03.01	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL FILTRANTE	m3	138.75	
03.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	7.88	
03.03.03	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D>3KM	m3	187.15	
03.04	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SUDRENAJE			
03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL	m2	278.10	
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HOPE ORECA D=350MM	m	98.10	
04	ESTABILIZACION DE TALUDES			
04.01	TALUD AGUAS ARRIBA DE CARRERA DE CARGA			
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBRUCE	m2	200.00	
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	200.00	
04.01.03	MALLA TRIPLE TORSION CON PERROS DE ANCLAJE	m2	200.00	
04.02	TALUD TIENDE LINEA DE TUBERIA FORZADA			
04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
04.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBRUCE	m2	1,682.22	
04.02.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA NIVELACION DE TERRENO	m3	408.22	
04.02.01.03	REFIRME Y NIVELACION EN TERRENO NATURAL	m2	1,682.22	

PEPOTI DEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

CARLOS MUSTATO ASPILCUETA
ING/GEÓLOGO
CIP 29161

Firma



Item	Descripción	Und.	Metrado	Presi
04.02.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=100M	m3	135.28	
04.02.01.05	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	135.28	
04.02.02	CONCRETO SIMPLE			
04.02.02.01	PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO FC=175KG/CM2+70%PM	m3	182.33	
04.03	INSTALACION DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACION)			
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5,733.13	
04.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	5,733.13	
04.03.01.03	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO NORMAL	und	8,938.00	
04.03.01.04	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO CON GEOMALLAS	und	1,732.00	
04.03.02	PLANTACION VETIVER			
04.03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTAS VETIVER	und	8,671.00	
05	MITIGACION Y CONTROL AMBIENTAL			
05.01	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACION AMBIENTAL			
05.01.01	HUMEDIFICIMIENTO DEL TERRENO (CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO)	m2	8,239.00	
05.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS			
05.02.01	INSTALACION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS	und	6.00	
05.02.02	MANEJO DE EFLUENTES	glb	1.00	
05.02.03	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00	
05.02.04	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00	
05.03	PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO			
05.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	und	1.00	
05.03.02	INSTALACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	glb	3.00	
06	VARIOS			
06.01	AFECTACIONES TEMPORALES			
06.01.01	LIMPIEZA DE DERRUMBES	m2	309.00	
06.01.02	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	glb	1.00	
	COSTO DIRECTO			
	GASTOS GENERALES (23.89781472227%)			
	UTILIDAD 18%			
	SUBTOTAL			
	IMPUESTO (GV 18%)			
	TOTAL PRESUPUESTO			
	SON: UN MILLON DOSCIENTOS DIECISEIS MIL CUATRO Y 46100 NUEVOS SOLES			

8.3. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Proveedor es el responsable directo y absoluto de las actividades que realizará, ya sea directamente o a través de su personal, debiendo responder por el servicio brindado

8.4. EQUIPAMIENTO

El Contratista para cumplir las actividades descritas deberá implementar el siguiente equipo mínimo necesario que se muestra en la Ingeniería de detalle:

Del equipo a utilizar deberá contar con la siguiente documentación la misma que deberá ser remitido al Administrador de Contratos o Inspector:

Camiones Volquetes, Camionetas, cisternas

- Tarjeta de propiedad
- SOAT
- Revisión Técnica
- Licencia de Conducir

Equipos Pesados (excavadora y retroexcavadora)

- Certificado de operatividad del equipo
- Póliza TREC
- Documento de propiedad del equipo
- Certificado de competencia del operador (experiencia mínimo 02 años)



8.5. PERSONAL

El Contratista para cumplir las actividades descritas deberá implementar el siguiente personal profesional y técnico.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Jefe de Proyecto	01
Ing. Asistente	01
Ing. De Seguridad y Medio Ambiente	01
Administrador de Contrato	01

Personal Clave:

DESCRIPCION	CANTIDAD
Jefe de Proyecto	01
Ing. Asistente	01
Ing. De Seguridad y Medio Ambiente	01

Personal No Clave

DESCRIPCION	CANTIDAD
Administrador de Contrato: 1) Título de profesional de Administración y/o contabilidad y/o Título de Técnico en Administración y/o Contabilidad 2) Experiencia mínima de 1 año contados desde la obtención de grado académico de profesional o técnico como administrador de servicios y/o obras en general. Lo solicitado deberá de ser acreditado al inicio del servicio al administrador del contrato por parte de San Gaban SA	01

El personal técnico y personal obrero será de acuerdo con la ingeniería de detalle, por lo cual todo personal desplazado en el lugar de servicio deberá contar con la siguiente documentación:

- Certificado de Examen Médico Ocupacional con una antigüedad no mayor a un año.
- SCTR Pensión y Salud.

8.6. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista para efectuar el servicio deberá de cumplir las disposiciones del D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783", Ley SST N° 29783, reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, las Normas legales aplicables a su actividad y normas internas de San Gabán S.A. aplique para la prevención de accidentes de trabajo.

Para iniciar la ejecución de las actividades, el proveedor deberá remitir los siguientes documentos al administrador de Contrato:

- Plan de Seguridad
- Procedimiento de Trabajo Seguro.
- Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC)
- Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) Pensión y Salud del personal que intervendrá en campo.
- Presentación la relación del personal que ejecute los trabajos y de las personas responsables de los grupos de trabajo

Al inicio de la jornada laboral mínimamente deberá efectuar los siguientes:

- Elaborar y obtener el permiso de trabajo seguro (PTS)
- Charlar de seguridad preventiva a fin de identificar los peligros y los riesgos principales que se pueden presentarse durante la jornada laboral.
- Elaborar y obtener el Análisis de Trabajo Seguro (ATS).



8.7. Otras obligaciones y responsabilidades

- No podrá bajo ningún motivo, alterar, modificar ni sustituir las características de su propuesta técnica y económica, ejecutando fielmente las obligaciones asumidas.
- Cumplirá, sin posibilidad de reclamo alguno las penalidades pactadas, en caso de incumplimiento de las obligaciones respectivas.
- El servicio se realizará cumpliendo las políticas, procedimientos e instructivos establecidos por SAN GABÁN S.A.
- Otras obligaciones que, sin estar enunciadas en los instrumentos que integran los presentes Términos de Referencia, tengan relación directa con el servicio contratado y que, por tanto, puedan ser razonablemente exigidas por SAN GABÁN S.A.
- Contar con su SCTR Pensión y Salud el mismo que deberá ser presentado antes de iniciar el Servicio.
- Cumplir con las normas de seguridad establecidas en la Empresa.
- Cumplir con sus actividades de acuerdo con el Sistema de Gestión Integrado de la Empresa.

9. SEGUROS

Antes de iniciar con las actividades el Contratista tiene la obligación de remitir los siguientes seguros.

- SCTR Pensión y Salud (Personal)
- Póliza TREC (Maquinaria)

10. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Lo mencionado en el numeral 8.6.

11. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

B	CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL
B.3	CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE
B.3.1	FORMACIÓN ACADÉMICA
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><u>Jefe de Proyecto</u> Título profesional en Ing. Civil o Ing. Geólogo</p> <p><u>Ingeniero asistente</u> Título profesional en Ing. Civil</p> <p><u>Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente</u> Título profesional de cualquier rama de la Ingeniería</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>El TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO será verificado por el comité de selección en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: https://enlinea.sunedu.gob.pe/ // o en el Registro Nacional de Certificados, Grados y Títulos a cargo del Ministerio de Educación a través del siguiente link : http://www.titulosinstitutos.pe/, según corresponda.</p> <p>En caso TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.</p>
B.4	EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE

Requisitos:

Jefe de Proyecto

Experiencia mínima de Doce Meses contados desde la colegiatura: como Residente de servicios u obras de sostenimiento y/o estabilidad de taludes; Supervisor de servicios u obras de sostenimiento y/o estabilidad de taludes.

Ingeniero asistente

Experiencia mínima de Doce Meses contado desde la colegiatura: como Residente o Supervisor de obras de infraestructura.

Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente

Experiencia mínima de 1 año contado desde la colegiatura: como Profesional de Impacto Ambiental, y/o Especialista en Impacto Ambiental y/o Especialista en Medio Ambiente y/o Ingeniero de Medio Ambiente y/o Especialista en Medioambiente y/o Ingeniero Ambiental y/o Especialista en Mitigación Ambiental y/o Ingeniero en Mitigación Ambiental y/o Ingeniero en Impacto Ambiental y/o Supervisor de Impacto Ambiental y/o Residente de Impacto Ambiental y/o Supervisor Ambiental y/o Ingeniero de Seguridad e Higiene Ocupacional, y/o Especialista en Seguridad y/o Ingeniero de Seguridad y/o Especialista en Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional y/o Especialista en Seguridad e Higiene Ocupacional y/o Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional y/o Jefe de Seguridad e Higiene Ocupacional y/o Supervisor de Seguridad e Higiene Industrial y/o Inspector de Seguridad e Higiene y/o Residente de Seguridad e Higiene Ocupacional y/o Especialista en Seguridad y Salud y/o Especialista en Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y/o Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional, en la ejecución de Obras en General.

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.

Acreditación:

La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

Importante

- *Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del personal clave, el cargo desempeñado, el plazo de la prestación indicando el día, mes y año de inicio y culminación, el nombre de la Entidad u organización que emite el documento, la fecha de emisión y nombres y apellidos de quien suscribe el documento.*
- *En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el personal clave en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.*
- *Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.*
- *Al calificar la experiencia del personal, se debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar dicha experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del cargo o puesto no coincida literalmente con aquella prevista en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que realizó el personal corresponden con la función propia del cargo o puesto requerido en las bases.*

C EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

Requisitos:

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a Dos Millones con 00/100 Soles (S/ 2,000,000.00), por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la convocatoria durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Se consideran servicios similares a los siguientes: Instalación de mallas de sostenimiento y/u obras de sostenimiento de taludes y/o estabilidad de taludes.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes



de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago⁶, correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.

En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

En el caso de servicios de ejecución periódica o continuada, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado", debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.

Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el **Anexo N° 9**.

Cuando en los contratos, órdenes de servicios o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

Importante

- *Al calificar la experiencia del postor, se debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar dicha experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del objeto contractual no coincida literalmente con el previsto en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que ejecutó el postor corresponden a la experiencia requerida.*
- *En el caso de consorcios, solo se considera la experiencia de aquellos integrantes que se hayan comprometido, según la promesa de consorcio, a ejecutar el objeto materia de la convocatoria, conforme a la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado".*

⁶ Cabe precisar que, de acuerdo con la **Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado**:

"... el solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Admitir ello equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado"

(...)

"Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término "cancelado" o "pagado"] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia".



12. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución referencial del presente Servicio es de ciento veinte (120) días calendario, el mismo se computa desde la fecha que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Firma del Contrato
2. Acta de entrega de terreno

El computo será al cumplimiento de ambas condiciones descritas.

13. LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

El lugar donde se realizará el servicio será en el ámbito de la zona de Tupuri ubicado en:

Sector : Tupuri
Comunidad Campesina : Icacó
Distrito : San Gabán
Provincia : Carabaya

14. REAJUSTE

No aplica

15. PENALIDADES POR MORA

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;
F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

- Tanto el monto vigente como el plazo vigente se refieren, según corresponda, al total de la contratación, o en caso de ejecución periódica o continua, a la prestación parcial que fuera materia del retraso.
- Se considera justificado el retraso cuando el contratista acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable.
- Esta calificación del retraso como justificado no da lugar a pago de gastos generales de ningún tipo

16. OTRAS PENALIDADES

Además, se deberá incluir la aplicación de las siguientes penalidades:

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
01	No hacer uso de los implementos de protección personal (EPP) o hacer uso de ellos estando en mal estado, desfasado o no normado, para los trabajos que se estén realizando.	25% de UIT por ocurrencia	Mediante informe del área
02	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal clave o debidamente sustituido	40% de UIT por ocurrencia	Mediante informe del área usuaria o de la supervisión
03	Ocasionar daños o perjuicios de carácter patrimonial, por actos u omisiones del personal contratista, a los bienes patrimoniales de San Gabán S.A. por infracción a la conservación del medio ambiente.	50% de UIT por ocurrencia	Mediante informe del área usuaria o de la supervisión



04	No reportar accidentes, incidentes, del propio personal o de terceros relacionados a la ejecución del servicio.	10% UIT por ocurrencia	Mediante informe del área usuaria o de la supervisión
----	---	------------------------	---

El monto total acumulado de la penalización adicional no debe exceder el 10% del monto del contrato, sin perjuicio de la facultad de San Gabán S.A. de resolver el contrato.

17. CONFIDENCIALIDAD

La confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de información y documentación a la que se tenga acceso relacionada con la prestación, pudiendo quedar expresamente prohibido revelar dicha información a terceros. El CONTRATISTA, debe dar cumplimiento a todas las políticas y estándares definidos por SAN GABÁN S.A., en materia de seguridad de la información.

Esta obligación comprende la información que se entrega, como también la que se genera durante la realización de las actividades y la información producida una vez que se haya concluido el servicio. Dicha información puede consistir en mapas, dibujos, fotografías, mosaicos, planos, informes, recomendaciones, cálculos, diagnósticos, documentos, cuadros comparativos y demás datos compilados o recibidos por el CONTRATISTA.

18. CONSIDERACIONES GENERALES A LOS PRODUCTOS

Los derechos intelectuales de los productos y documentos elaborados por el CONTRATISTA que resulte seleccionado son propiedad de SAN GABÁN S.A., así como toda aquella información interna de la institución a la que tenga acceso para la ejecución del servicio.

La difusión, publicación o utilización de dicha propiedad intelectual deberá ser previamente autorizada por SAN GABÁN S.A.

19. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos del servicio ofertado por un plazo no menor de cinco (05) años, contado a partir de la conformidad otorgada por la Entidad.

20. OBLIGACIÓN ANTICORRUPCIÓN Y ANTISOBORNO

El contratista declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación con la contratación.

Asimismo, el contratista se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución de la contratación, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores.

Además, el contratista debe comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

El incumplimiento de los párrafos anteriores, durante la ejecución contractual, da el derecho a SAN GABÁN S.A. a resolver automáticamente y de pleno derecho la contratación, bastando para tal efecto que se remita una comunicación informando que se ha producido dicha resolución, sin perjuicio de las acciones civiles, penales y administrativas que SAN GABÁN S.A. pueda accionar.

21. PRESTACIONES ACCESORIAS

No aplica

22. CONFORMIDAD



La conformidad de la prestación del Servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 168° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La conformidad será otorgada por el Jefe de Departamento de Desarrollo de Proyectos de la Gerencia de Proyectos.

23. FORMA DE PAGO

La entidad realizará el pago de la contraprestación pactada, a favor del prestador del servicio en pagos periódicos siendo estos mensuales.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el Contratista, la Entidad debe contar con la siguiente documentación:

- Informe del funcionario responsable del Departamento de Desarrollo de Proyectos emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago (factura electrónica).
- Informe periodo de avance de servicio donde se adjunta el desarrollo de la actividad, equipo usado, personal desplazado, metrados conciliados y fotografías.

Dicha documentación se debe presentar en mesa de partes de LA ENTIDAD, sito en Av. Floral 245, barrio Bellavista, Puno o al correo mesadepartes@sangaban.com.pe de lunes a viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas (también se puede copiar al correo del gchoque@sangaban.com.pe y logistica@sangaban.com.pe).

La Entidad debe pagar las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la conformidad, siempre que se haya verificado el cumplimiento de las condiciones establecidas en los TERMINOS DE REFERENCIA y el contrato/orden de servicio.

Anexos

- (Ver Anexo 01) Ingeniería de Detalle Sostenimiento y Estabilidad de Talud



3.2. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

B	CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL
B.3	CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE
B.3.1	FORMACIÓN ACADÉMICA
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><u>Jefe de Proyecto</u> Título profesional en Ing. Civil o Ing. Geólogo</p> <p><u>Ingeniero asistente</u> Título profesional en Ing. Civil</p> <p><u>Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente</u> Título profesional de cualquier rama de la Ingeniería</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>El TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO será verificado por el comité de selección en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: https://enlinea.sunedu.gob.pe/ // o en el Registro Nacional de Certificados, Grados y Títulos a cargo del Ministerio de Educación a través del siguiente link : http://www.titulosinstitutos.pe/, según corresponda.</p> <p>En caso TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.</p>
B.4	EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><u>Jefe de Proyecto</u> Experiencia mínima de Doce Meses contados desde la colegiatura: como Residente de servicios u obras de sostenimiento y/o estabilidad de taludes; Supervisor de servicios u obras de sostenimiento y/o estabilidad de taludes.</p> <p><u>Ingeniero asistente</u> Experiencia mínima de Doce Meses contado desde la colegiatura: como Residente o Supervisor de obras de infraestructura.</p> <p><u>Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente</u> Experiencia mínima de 1 año contado desde la colegiatura: como Profesional de Impacto Ambiental, y/o Especialista en Impacto Ambiental y/o Especialista en Medio Ambiente y/o Ingeniero de Medio Ambiente y/o Especialista en Medioambiente y/o Ingeniero Ambiental y/o Especialista en Mitigación Ambiental y/o Ingeniero en Mitigación Ambiental y/o Ingeniero en Impacto Ambiental y/o Supervisor de Impacto Ambiental y/o Residente de Impacto Ambiental y/o Supervisor Ambiental y/o Ingeniero de Seguridad e Higiene Ocupacional, y/o Especialista en Seguridad y/o Ingeniero de Seguridad y/o Especialista en Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional y/o Especialista en Seguridad e Higiene Ocupacional y/o Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional y/o Jefe de Seguridad e Higiene Ocupacional y/o Supervisor de Seguridad e Higiene Industrial y/o Inspector de Seguridad e Higiene y/o Residente de Seguridad e Higiene Ocupacional y/o Especialista en Seguridad y Salud y/o Especialista en Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y/o Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional, en la ejecución de Obras en General.</p> <p><u>De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.</u></p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.</p> <p>Importante</p>

- *Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del personal clave, el cargo desempeñado, el plazo de la prestación indicando el día, mes y año de inicio y culminación, el nombre de la Entidad u organización que emite el documento, la fecha de emisión y nombres y apellidos de quien suscribe el documento.*
- *En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el personal clave en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.*
- *Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.*
- *Al calificar la experiencia del personal, se debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar dicha experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del cargo o puesto no coincida literalmente con aquella prevista en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que realizó el personal corresponden con la función propia del cargo o puesto requerido en las bases.*

C EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

Requisitos:

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a Dos Millones con 00/100 Soles (S/ 2,000,000.00), por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Se consideran servicios similares a los siguientes: Instalación de mallas de sostenimiento y/u obras de sostenimiento de taludes y/o estabilidad de taludes.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago⁷, correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.

En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

En el caso de servicios de ejecución periódica o continuada, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado", debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de

⁷ Cabe precisar que, de acuerdo con la **Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado**:

"... el solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Admitir esto equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado"

(...)

"Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término "cancelado" o "pagado"] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia".

consorcio. En caso que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.

Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el **Anexo N° 9**.

Cuando en los contratos, órdenes de servicios o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

Importante

- *Al calificar la experiencia del postor, se debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar dicha experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del objeto contractual no coincida literalmente con el previsto en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que ejecutó el postor corresponden a la experiencia requerida.*
- *En el caso de consorcios, solo se considera la experiencia de aquellos integrantes que se hayan comprometido, según la promesa de consorcio, a ejecutar el objeto materia de la convocatoria, conforme a la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado".*



**CAPÍTULO IV
FACTORES DE EVALUACIÓN**

FACTOR DE EVALUACIÓN	PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN
<p>A. PRECIO</p> <p><u>Evaluación:</u></p> <p>Se evaluará considerando el precio ofertado por el postor.</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>Se acreditará mediante el documento que contiene el precio de la oferta (Anexo N° 6).</p>	<p>La evaluación consistirá en otorgar el máximo puntaje a la oferta de precio más bajo y otorgar a las demás ofertas puntajes inversamente proporcionales a sus respectivos precios, según la siguiente fórmula:</p> $P_i = \frac{O_m \times PMP}{O_i}$ <p> <i>i</i> = Oferta P_i = Puntaje de la oferta a evaluar O_i = Precio <i>i</i> O_m = Precio de la oferta más baja PMP = Puntaje máximo del precio </p> <p align="right">100 puntos</p>



CAPÍTULO V PROFORMA DEL CONTRATO

Conste por el presente documento, la contratación del servicio de [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA], que celebra de una parte [CONSIGNAR EL NOMBRE DE LA ENTIDAD], en adelante LA ENTIDAD, con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], representada por [.....], identificado con DNI N° [.....], y de otra parte [.....], con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], inscrita en la Ficha N° [.....] Asiento N° [.....] del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de [.....], debidamente representado por su Representante Legal, [.....], con DNI N° [.....], según poder inscrito en la Ficha N° [.....], Asiento N° [.....] del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de [.....], a quien en adelante se le denominará EL CONTRATISTA en los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

Con fecha [.....], el comité de selección adjudicó la buena pro del **CONCURSO PÚBLICO N° [CONSIGNAR NOMENCLATURA DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN]** para la contratación de [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA], a [INDICAR NOMBRE DEL GANADOR DE LA BUENA PRO], cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO

El presente contrato tiene por objeto [CONSIGNAR EL OBJETO DE LA CONTRATACIÓN].

CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL

El monto total del presente contrato asciende a [CONSIGNAR MONEDA Y MONTO], que incluye todos los impuestos de Ley.

Este monto comprende el costo del servicio, todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre la ejecución del servicio materia del presente contrato.

CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO⁸

LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en [INDICAR MONEDA], en [INDICAR SI SE TRATA DE PAGO ÚNICO, PAGOS PARCIALES O PAGOS PERIÓDICOS], luego de la recepción formal y completa de la documentación correspondiente, según lo establecido en el artículo 171 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Para tal efecto, el responsable de otorgar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los siete (7) días de producida la recepción, salvo que se requiera efectuar pruebas que permitan verificar el cumplimiento de la obligación, en cuyo caso la conformidad se emite en un plazo máximo de quince (15) días, bajo responsabilidad de dicho funcionario.

LA ENTIDAD debe efectuar el pago de las contraprestaciones pactadas a favor del CONTRATISTA dentro de los diez (10) días calendario siguientes de otorgada la conformidad de los servicios, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello, bajo responsabilidad del funcionario competente.

En caso de retraso en el pago por parte de LA ENTIDAD, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, EL CONTRATISTA tendrá derecho al pago de intereses legales conforme a lo establecido en el artículo 39 de la Ley de Contrataciones del Estado y en el artículo 171 de su Reglamento, los que se computan desde la oportunidad en que el pago debió efectuarse.

CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN

⁸ En cada caso concreto, dependiendo de la naturaleza del contrato, podrá adicionarse la información que resulte pertinente a efectos de generar el pago.

El plazo de ejecución del presente contrato es de [.....], el mismo que se computa desde [CONSIGNAR SI ES DEL DÍA SIGUIENTE DEL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO, DESDE LA FECHA QUE SE ESTABLEZCA EN EL CONTRATO O DESDE LA FECHA EN QUE SE CUMPLAN LAS CONDICIONES PREVISTAS EN EL CONTRATO PARA EL INICIO DE LA EJECUCIÓN, DEBIENDO INDICAR LAS MISMAS EN ESTE ÚLTIMO CASO].

CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO

El presente contrato está conformado por las bases integradas, la oferta ganadora, así como los documentos derivados del procedimiento de selección que establezcan obligaciones para las partes.

CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS

EL CONTRATISTA entregó al perfeccionamiento del contrato la respectiva garantía incondicional, solidaria, irrevocable, y de realización automática en el país al solo requerimiento, a favor de LA ENTIDAD, por los conceptos, montos y vigencias siguientes:

- De fiel cumplimiento del contrato: [CONSIGNAR EL MONTO], a través de la [INDICAR EL TIPO DE GARANTÍA PRESENTADA] N° [INDICAR NÚMERO DEL DOCUMENTO] emitida por [SEÑALAR EMPRESA QUE LA EMITE]. Monto que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original, la misma que debe mantenerse vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación.

Importante

Al amparo de lo dispuesto en el numeral 149.4 del artículo 149 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, en el caso de contratos periódicos de prestación de servicios en general, si el postor ganador de la buena pro solicita la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato original como garantía de fiel cumplimiento de contrato, debe consignarse lo siguiente:

“De fiel cumplimiento del contrato: [CONSIGNAR EL MONTO], a través de la retención que debe efectuar LA ENTIDAD, durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo.”

CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN

LA ENTIDAD puede solicitar la ejecución de las garantías cuando EL CONTRATISTA no las hubiere renovado antes de la fecha de su vencimiento, conforme a lo dispuesto por el literal a) del numeral 155.1 del artículo 155 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Preferentemente la(s) garantía(s) será(n) renovada(s) con ocho (8) días antes de su vencimiento.

CLÁUSULA NOVENA: ADELANTO DIRECTO

“LA ENTIDAD otorgará [CONSIGNAR NÚMERO DE ADELANTOS A OTORGARSE] adelantos directos por el [CONSIGNAR PORCENTAJE QUE NO DEBE EXCEDER DEL 30% DEL MONTO DEL CONTRATO ORIGINAL] del monto del contrato original.

EL CONTRATISTA debe solicitar los adelantos dentro de [CONSIGNAR EL PLAZO Y OPORTUNIDAD PARA LA SOLICITUD], adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante carta fianza o póliza de caución acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud.

LA ENTIDAD debe entregar el monto solicitado dentro de [CONSIGNAR EL PLAZO] siguientes a la presentación de la solicitud del contratista.”

CLÁUSULA DÉCIMA: CONFORMIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

La conformidad de la prestación del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La conformidad será otorgada por [CONSIGNAR EL ÁREA O UNIDAD ORGÁNICA QUE OTORGARÁ LA CONFORMIDAD] en el plazo máximo de [CONSIGNAR SIETE (7) DÍAS O MÁXIMO QUINCE (15) DÍAS, EN CASO SE REQUIERA EFECTUAR PRUEBAS QUE PERMITAN VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACIÓN] días de producida la recepción.

De existir observaciones, LA ENTIDAD las comunica al CONTRATISTA, indicando claramente el

sentido de estas, otorgándole un plazo para subsanar no menor de dos (2) ni mayor de ocho (8) días. Dependiendo de la complejidad o sofisticación de las subsanaciones a realizar el plazo para subsanar no puede ser menor de cinco (5) ni mayor de quince (15) días. Si pese al plazo otorgado, EL CONTRATISTA no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA ENTIDAD puede otorgar al CONTRATISTA periodos adicionales para las correcciones pertinentes. En este supuesto corresponde aplicar la penalidad por mora desde el vencimiento del plazo para subsanar.

Este procedimiento no resulta aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no otorga la conformidad, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose la penalidad que corresponda por cada día de atraso.

CLÁUSULA UNDÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

CLÁUSULA DUODÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

La conformidad del servicio por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40 de la Ley de Contrataciones del Estado y 173 de su Reglamento.

El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de [CONSIGNAR TIEMPO EN AÑOS, NO MENOR DE UN (1) AÑO] año(s) contado a partir de la conformidad otorgada por LA ENTIDAD.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: PENALIDADES

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;

F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

El retraso se justifica a través de la solicitud de ampliación de plazo debidamente aprobado. Adicionalmente, se considera justificado el retraso y en consecuencia no se aplica penalidad, cuando EL CONTRATISTA acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En este último caso la calificación del retraso como justificado por parte de LA ENTIDAD no da lugar al pago de gastos generales ni costos directos de ningún tipo, conforme el numeral 162.5 del artículo 162 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Importante

De haberse previsto establecer penalidades distintas a la penalidad por mora, incluir dichas penalidades, los supuestos de aplicación de penalidad, la forma de cálculo de la penalidad para cada supuesto y el procedimiento mediante el cual se verifica el supuesto a penalizar, conforme el artículo 163 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Estas penalidades se deducen de los pagos a cuenta o del pago final, según corresponda; o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Estos dos (2) tipos de penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el monto máximo para otras penalidades, de ser el caso, LA ENTIDAD puede resolver el contrato por incumplimiento.



CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato, de conformidad con el numeral 32.3 del artículo 32 y artículo 36 de la Ley de Contrataciones del Estado, y el artículo 164 de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 165 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES

Cuando se resuelva el contrato por causas imputables a algunas de las partes, se debe resarcir los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: ANTICORRUPCIÓN

EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

Asimismo, el CONTRATISTA se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Además, EL CONTRATISTA se compromete a i) comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y ii) adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

Finalmente, EL CONTRATISTA se compromete a no colocar a los funcionarios públicos con los que deba interactuar, en situaciones reñidas con la ética. En tal sentido, reconoce y acepta la prohibición de ofrecerles a éstos cualquier tipo de obsequio, donación, beneficio y/o gratificación, ya sea de bienes o servicios, cualquiera sea la finalidad con la que se lo haga.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.

CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS⁹

Las controversias que surjan entre las partes durante la ejecución del contrato se resuelven mediante conciliación o arbitraje, según el acuerdo de las partes.

Cualquiera de las partes tiene derecho a iniciar el arbitraje a fin de resolver dichas controversias dentro del plazo de caducidad previsto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

Facultativamente, cualquiera de las partes tiene el derecho a solicitar una conciliación dentro del plazo de caducidad correspondiente, según lo señalado en el artículo 224 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, sin perjuicio de recurrir al arbitraje, en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas partes o se llegue a un acuerdo parcial. Las controversias sobre nulidad del contrato solo pueden ser sometidas a arbitraje.

⁹ De acuerdo con el numeral 225.3 del artículo 225 del Reglamento, las partes pueden recurrir al arbitraje ad hoc cuando las controversias deriven de procedimientos de selección cuyo valor estimado sea menor o igual a cinco millones con 00/100 soles (S/ 5 000 000,00).



El Laudo arbitral emitido es inapelable, definitivo y obligatorio para las partes desde el momento de su notificación, según lo previsto en el numeral 45.21 del artículo 45 de la Ley de Contrataciones del Estado.

CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA

Cualquiera de las partes puede elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

CLÁUSULA VIGÉSIMA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

DOMICILIO DE LA ENTIDAD: [.....]

DOMICILIO DEL CONTRATISTA: [CONSIGNAR EL DOMICILIO SEÑALADO POR EL POSTOR GANADOR DE LA BUENA PRO AL PRESENTAR LOS REQUISITOS PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO]

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

De acuerdo con las bases integradas, la oferta y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por duplicado en señal de conformidad en la ciudad de [.....] al [CONSIGNAR FECHA].

"LA ENTIDAD"

"EL CONTRATISTA"

Importante

Este documento puede firmarse digitalmente si ambas partes cuentan con firma digital, según la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales¹⁰.



¹⁰ Para mayor información sobre la normativa de firmas y certificados digitales ingresar a: <https://www.indecopi.gob.pe/web/firmas-digitales/firmar-y-certificados-digitales>

ANEXOS



ANEXO Nº 1

DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN**CONCURSO PÚBLICO Nº CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria**

Presente.-

El que se suscribe, [.....], postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], con poder inscrito en la localidad de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] en la Ficha N° [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] Asiento N° [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], **DECLARO BAJO JURAMENTO** que la siguiente información se sujeta a la verdad:

Nombre, Denominación o Razón Social :					
Domicilio Legal :					
RUC :		Teléfono(s) :			
MYPE ¹¹		Sí		No	
Correo electrónico :					

Autorización de notificación por correo electrónico:

Autorizo que se notifiquen al correo electrónico indicado las siguientes actuaciones:

1. Solicitud de la descripción a detalle de todos los elementos constitutivos de la oferta.
2. Solicitud de reducción de la oferta económica.
3. Solicitud de subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
4. Solicitud para presentar los documentos para perfeccionar el contrato, según orden de prelación, de conformidad con lo previsto en el artículo 141 del Reglamento.
5. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.
6. Notificación de la orden de servicios¹²

Asimismo, me comprometo a remitir la confirmación de recepción, en el plazo máximo de dos (2) días hábiles de recibida la comunicación.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
Firma, Nombres y Apellidos del postor o Representante legal, según corresponda

Importante

La notificación dirigida a la dirección de correo electrónico consignada se entenderá válidamente efectuada cuando la Entidad reciba acuse de recepción.



¹¹ Esta información será verificada por la Entidad en la página web del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en la sección consulta de empresas acreditadas en el REMYPE en el link <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2/> y se tendrá en consideración, en caso el postor ganador de la buena pro solicite la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato, en calidad de garantía de fiel cumplimiento, en los contratos periódicos de prestación de servicios, según lo señalado en el numeral 149.4 del artículo 149 y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento.

¹² Consignar en el caso de procedimientos de selección por relación de ítems, cuando el monto del valor estimado del ítem no supere los doscientos mil Soles (S/ 200 000.00), cuando se haya optado por perfeccionar el contrato con una orden de servicios.

Importante

Cuando se trate de consorcios, la declaración jurada es la siguiente:

ANEXO N° 1
DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO N° CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

El que se suscribe, [...], representante común del consorcio [CONSIGNAR EL NOMBRE DEL CONSORCIO], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], **DECLARO BAJO JURAMENTO** que la siguiente información se sujeta a la verdad:

Datos del consorciado 1				
Nombre, Denominación o Razón Social :				
Domicilio Legal :				
RUC :	Teléfono(s) :			
MYPE ¹³	Sí		No	
Correo electrónico :				

Datos del consorciado 2				
Nombre, Denominación o Razón Social :				
Domicilio Legal :				
RUC :	Teléfono(s) :			
MYPE ¹⁴	Sí		No	
Correo electrónico :				

Datos del consorciado ...				
Nombre, Denominación o Razón Social :				
Domicilio Legal :				
RUC :	Teléfono(s) :			
MYPE ¹⁵	Sí		No	
Correo electrónico :				

Autorización de notificación por correo electrónico:

Correo electrónico del consorcio:

Autorizo que se notifiquen al correo electrónico indicado las siguientes actuaciones:

1. Solicitud de la descripción a detalle de todos los elementos constitutivos de la oferta.
2. Solicitud de reducción de la oferta económica.
3. Solicitud de subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.

¹³ En los contratos periódicos de prestación de servicios, esta información será verificada por la Entidad en la página web del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en la sección consulta de empresas acreditadas en el REMYPE en el link <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2/> y se tendrá en consideración, en caso el consorcio ganador de la buena pro solicite la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato, en calidad de garantía de fiel cumplimiento, según lo señalado en el numeral 149.4 del artículo 149 y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Para dicho efecto, todos los integrantes del consorcio deben acreditar la condición de micro o pequeña empresa.

¹⁴ Ibídem.

¹⁵ Ibídem.



4. Solicitud para presentar los documentos para perfeccionar el contrato, según orden de prelación, de conformidad con lo previsto en el artículo 141 del Reglamento.
5. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.
6. Notificación de la orden de servicios¹⁶

Asimismo, me comprometo a remitir la confirmación de recepción, en el plazo máximo de dos (2) días hábiles de recibida la comunicación.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del representante
común del consorcio**

Importante

La notificación dirigida a la dirección de correo electrónico consignada se entenderá válidamente efectuada cuando la Entidad reciba acuse de recepción.



¹⁶ Consignar en el caso de procedimientos de selección por relación de ítems, cuando el monto del valor estimado del ítem no supere los doscientos mil Soles (S/ 200 000.00), cuando se haya optado por perfeccionar el contrato con una orden de servicios.

ANEXO N° 2

**DECLARACIÓN JURADA
(ART. 52 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO)**

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO N° CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], declaro bajo juramento:

- i. No haber incurrido y me obligo a no incurrir en actos de corrupción, así como a respetar el principio de integridad.
- ii. No tener impedimento para postular en el procedimiento de selección ni para contratar con el Estado, conforme al artículo 11 de la Ley de Contrataciones del Estado.
- iii. Conocer las sanciones contenidas en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, así como las disposiciones aplicables de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- iv. Participar en el presente proceso de contratación en forma independiente sin mediar consulta, comunicación, acuerdo, arreglo o convenio con ningún proveedor; y, conocer las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1034, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas.
- v. Conocer, aceptar y someterme a las bases, condiciones y reglas del procedimiento de selección.
- vi. Ser responsable de la veracidad de los documentos e información que presento en el presente procedimiento de selección.
- vii. Comprometerme a mantener la oferta presentada durante el procedimiento de selección y a perfeccionar el contrato, en caso de resultar favorecido con la buena pro.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o
Representante legal, según corresponda**

Importante

En el caso de consorcios, cada integrante debe presentar esta declaración jurada, salvo que sea presentada por el representante común del consorcio.



ANEXO Nº 3

DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO Nº CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

Es grato dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que luego de haber examinado las bases y demás documentos del procedimiento de la referencia y, conociendo todos los alcances y las condiciones detalladas en dichos documentos, el postor que suscribe ofrece el servicio de [CONSIGNAR OBJETO DE LA CONVOCATORIA], de conformidad con los Términos de Referencia que se indican en el numeral 3.1 del Capítulo III de la sección específica de las bases y los documentos del procedimiento.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o
Representante legal o común, según corresponda**

Importante

Adicionalmente, puede requerirse la presentación de documentación que acredite el cumplimiento de los términos de referencia, conforme a lo indicado en el acápite relacionado al contenido de las ofertas de la presente sección de las bases.



ANEXO N° 4

DECLARACIÓN JURADA DE PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO N° CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

Mediante el presente, con pleno conocimiento de las condiciones que se exigen en las bases del procedimiento de la referencia, me comprometo a prestar el servicio objeto del presente procedimiento de selección en el plazo de [CONSIGNAR EL PLAZO OFERTADO].

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o
Representante legal o común, según corresponda**



ANEXO Nº 5

PROMESA DE CONSORCIO

(Sólo para el caso en que un consorcio se presente como postor)

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO Nº CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

Los suscritos declaramos expresamente que hemos convenido en forma irrevocable, durante el lapso que dure el procedimiento de selección, para presentar una oferta conjunta al **CONCURSO PÚBLICO Nº [CONSIGNAR NOMENCLATURA DEL PROCEDIMIENTO]**.

Asimismo, en caso de obtener la buena pro, nos comprometemos a formalizar el contrato de consorcio, de conformidad con lo establecido por el artículo 140 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, bajo las siguientes condiciones:

a) Integrantes del consorcio

1. [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 1].
2. [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 2].

b) Designamos a [CONSIGNAR NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE COMÚN], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] Nº [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], como representante común del consorcio para efectos de participar en todos los actos referidos al procedimiento de selección, suscripción y ejecución del contrato correspondiente con [CONSIGNAR NOMBRE DE LA ENTIDAD].

Asimismo, declaramos que el representante común del consorcio no se encuentra impedido, inhabilitado ni suspendido para contratar con el Estado.

c) Fijamos nuestro domicilio legal común en [.....].

d) Las obligaciones que corresponden a cada uno de los integrantes del consorcio son las siguientes:

1. OBLIGACIONES DE [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 1] [%]¹⁷

[DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 1]

2. OBLIGACIONES DE [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 2] [%]¹⁸

[DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 2]

TOTAL OBLIGACIONES

100%¹⁹

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

¹⁷ Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

¹⁸ Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

¹⁹ Este porcentaje corresponde a la sumatoria de los porcentajes de las obligaciones de cada uno de los integrantes del consorcio.



.....
Consortiado 1
Nombres, apellidos y firma del Consortiado 1
o de su Representante Legal
Tipo y N° de Documento de Identidad

.....
Consortiado 2
Nombres, apellidos y firma del Consortiado 2
o de su Representante Legal
Tipo y N° de Documento de Identidad

Importante

De conformidad con el artículo 52 del Reglamento, las firmas de los integrantes del consorcio deben ser legalizadas.

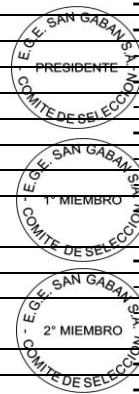


ANEXO Nº 6 PRECIO DE LA OFERTA

Señores
COMITÉ DE SELECCIÓN
CONCURSO PÚBLICO Nº CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria
Presente.-

Es grato dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que, de acuerdo con las bases, mi oferta es la siguiente:

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				-
01.01	OBRAS PRELIMINARES				-
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60X2.40	und	1.00		-
01.01.02	MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO	glb	1.00		-
01.01.03	FLETE TERRESTRE	glb	1.00		-
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS A OBRA	glb	1.00		-
01.01.05	DESBROCE Y LIMPIEZA GENERAL	m2	800.00		-
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				-
01.02.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00		-
01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL DE OBRA	und	25.00		-
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	2.00		-
01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	2.00		-
01.02.05	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00		-
01.02.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00		-
02	MURO DE CONTENCION DE CONCRETO ARMADO				-
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				-
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO C/EQUIPO PARA ESTRUCTURAS	m2	96.25		-
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				-
02.02.01	EXCAVACION PARA MURO DE CONCRETO ARMADO	m3	85.55		-
02.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUPERFICIE	m2	96.25		-
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.20		-
02.02.04	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	106.94		-
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				-
02.03.01	SOLADO 1:10 CEMENTO HORMIGON E=4"	m2	96.25		-
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				-
02.04.01	MURO DE CONTENCION CONCRETO F' C=210 KG/CM2	m3	99.54		-
02.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	5,634.49		-
02.04.03	MURO DE CONTENCION ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	575.60		-
02.04.04	MURO DE CONTENCION CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	643.10		-
02.05	ACABADOS Y VARIOS				-
02.05.01	JUNTA DE TECNOPORT E=1" EN MURO	m	30.00		-
03	SISTEMA DE SUBDRENAJE				-
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				-
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN TUBERIA	km	0.10		-
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				-
03.02.01	EXCAVACION CON EQUIPO EN MATERIAL SUELTO	m3	149.72		-
03.03	MATERIAL DE DRENAJE				-
03.03.01	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL FILTRANTE	m3	138.75		-
03.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	7.88		-
03.03.03	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	187.15		-
03.04	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SUBDRENAJE				-
03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL	m2	278.10		-
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HDPE CRIBADA D=200MM	m	98.50		-
04	ESTABILIZACION DE TALUDES				-
04.01	TALUD AGUAS ARRIBA DE CAMARA DE CARGA				-
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	200.00		-
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	200.00		-
04.01.03	MALLA TRIPLE TORSION CON PERNOS DE ANCLAJE	m2	200.00		-
04.02	TALUD TRAMO LINEA DE TUBERIA FORZADA				-



04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				-
04.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	1,082.22		-
04.02.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA NIVELACION DE TERRENO	m3	108.22		-
04.02.01.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NATURAL	m2	1,082.22		-
04.02.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DM=100M	m3	135.28		-
04.02.01.05	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	135.28		-
04.02.02	CONCRETO SIMPLE				-
04.02.02.01	PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO F'C=175KG/CM2+70%PM	m3	162.33		-
04.03	INSTALACION DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACION)				-
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				-
04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5,733.13		-
04.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	5,733.13		-
04.03.01.03	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO NORMAL	und	6,939.00		-
04.03.01.04	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO CON GEOMALLAS	und	1,732.00		-
04.03.02	PLANTACION VETIEVER				-
04.03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTAS VETIVER	und	8,671.00		-
05	MITIGACION Y CONTROL AMBIENTAL				-
05.01	PROGRAMA DE PREVENCION, CONTROL Y MITIGACION AMBIENTAL				-
05.01.01	HUMEDICIMIENTO DETERRENO (CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO)	m2	8,230.00		-
05.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				-
05.02.01	INSTALACION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS	und	6.00		-
05.02.02	MANEJO DE EFLUENTES	glb	1.00		-
05.02.03	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00		-
05.02.04	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00		-
05.03	PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO				-
05.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	und	1.00		-
05.03.02	INSTALACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	glb	3.00		-
06	VARIOS				-
06.01	AFECTACIONES TEMPORALES				-
06.01.01	LIMPIEZA DE DERRUMBES	m2	300.00		-
06.01.02	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	glb	1.00		-
COSTO DIRECTO					-
GASTOS GENERALES (..%)					-
UTILIDAD ..%					-
					-
SUBTOTAL					-
IMPUESTO (IGV 18%)					-
					-
TOTAL PRESUPUESTO					-

El precio de la oferta [CONSIGNAR LA MONEDA DE LA CONVOCATORIA] incluye todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre el costo del servicio a contratar; excepto la de aquellos postores que gocen de alguna exoneración legal, no incluirán en el precio de su oferta los tributos respectivos.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
Firma, Nombres y Apellidos del postor o Representante legal o común, según corresponda

Importante

- En caso que el postor reduzca su oferta, según lo previsto en el artículo 68 del Reglamento, debe presentar nuevamente este Anexo.
- El postor que goce de alguna exoneración legal, debe indicar que su oferta no incluye el tributo materia de la exoneración, debiendo incluir el siguiente texto:

"Mi oferta no incluye [CONSIGNAR EL TRIBUTO MATERIA DE LA EXONERACIÓN]"



**ANEXO N° 8
EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD**

Señores
COMITÉ DE SELECCIÓN
CONCURSO PÚBLICO N° CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria
Presente.-

Mediante el presente, el suscrito detalla la siguiente EXPERIENCIA EN LA ESPECIALIDAD:

N°	CLIENTE	OBJETO DEL CONTRATO	N° CONTRATO / O/S / COMPROBANTE DE PAGO	FECHA DEL CONTRATO O CP ²⁰	FECHA DE LA CONFORMIDAD DE SER EL CASO ²¹	EXPERIENCIA PROVENIENTE ²² DE:	MONEDA	IMPORTE ²³	TIPO DE CAMBIO VENTA ²⁴	MONTO FACTURADO ACUMULADO ²⁵
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
...										
20										
TOTAL										

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o
Representante legal o común, según corresponda**

²⁰ Se refiere a la fecha de suscripción del contrato, de la emisión de la Orden de Servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

²¹ Únicamente, cuando la fecha del perfeccionamiento del contrato, sea previa a los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, caso en el cual el postor debe acreditar que la conformidad se emitió dentro de dicho periodo.

²² Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente. Al respecto, según la Opinión N° 216-2017/DTN "Considerando que la sociedad matriz y la sucursal constituyen la misma persona jurídica, la sucursal puede acreditar como suya la experiencia de su matriz". Del mismo modo, según lo previsto en la Opinión N° 010-2013/DTN, "... en una operación de reorganización societaria que comprende tanto una fusión como una escisión, la sociedad resultante podrá acreditar como suya la experiencia de la sociedad incorporada o absorbida, que se extingue producto de la fusión; asimismo, si en virtud de la escisión se transfiere un bloque patrimonial consistente en una línea de negocio completa, la sociedad resultante podrá acreditar como suya la experiencia de la sociedad escindida, correspondiente a la línea de negocio transmitida. De esta manera, la sociedad resultante podrá emplear la experiencia transmitida, como consecuencia de la reorganización societaria antes descrita, en los futuros procesos de selección en los que participe".

²³ Se refiere al monto del contrato ejecutado incluido adicionales y reducciones, de ser el caso.

²⁴ El tipo de cambio venta debe corresponder al publicado por la SBS correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de la emisión de la Orden de Servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

²⁵ Consignar en la moneda establecida en las bases.



ANEXO N° 9

DECLARACIÓN JURADA (NUMERAL 49.4 DEL ARTÍCULO 49 DEL REGLAMENTO)

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO N° CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], declaro que la experiencia que acredito de la empresa [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA PERSONA JURÍDICA] como consecuencia de una reorganización societaria, no se encuentra en el supuesto establecido en el numeral 49.4 del artículo 49 del Reglamento.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o
Representante legal, según corresponda**

Importante

A efectos de cautelar la veracidad de esta declaración, el postor puede verificar la información de la Relación de Proveedores Sancionados por el Tribunal de Contrataciones del Estado con Sanción Vigente en <http://portal.osce.gob.pe/rnp/content/relación-de-proveedores-sancionados>.

También le asiste dicha facultad al órgano encargado de las contrataciones o al órgano de la Entidad al que se le haya asignado la función de verificación de la oferta presentada por el postor ganador de la buena pro.



ANEXO N° 12

**AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN DE LA ENTIDAD SOBRE LA
SOLICITUD DE AMPLIACIÓN DE PLAZO MEDIANTE MEDIOS ELECTRÓNICOS DE
COMUNICACIÓN**

(DOCUMENTO A PRESENTAR EN EL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO)

Señores

COMITÉ DE SELECCIÓN

CONCURSO PÚBLICO N° CP-004-2023-SAN GABAN SA – primera convocatoria

Presente.-

El que se suscribe, [.....], postor adjudicado y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], autorizo que durante la ejecución del contrato se me notifique al correo electrónico [INDICAR EL CORREO ELECTRÓNICO] lo siguiente:

✓ Notificación de la decisión de la Entidad respecto a la solicitud de ampliación de plazo.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o
Representante legal o común, según
corresponda**

Importante

La notificación de la decisión de la Entidad respecto a la solicitud de ampliación de plazo se efectúa por medios electrónicos de comunicación, siempre que se cuente con la autorización correspondiente y sea posible obtener un acuse de recibo a través del mecanismo utilizado.



(Anexo 01)

Ingeniería de Detalle Sostenimiento y Estabilidad de Talud




VOLUMEN I

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA
DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y
ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL
RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

**RESUMEN EJECUTIVO Y
MEMORIA DESCRIPTIVA**

KEOPS CONSULTORES SAC
keops.consultores.sac@gmail.com


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934





RESUMEN EJECUTIVO



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
LOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE
A P.C.H. TUPURI



San Gabán

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. Vº Bº N° 23334

CARLOS H. RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. Vº Bº N° 19161

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	3
1.2 NOMBRE DEL PROYECTO.....	4
1.3.1. Obj. Generales:	4
1.3.2. Obj. Específicos:.....	4
1.4. ALCANCES.....	5
1.5. UBICACIÓN POLITICA Y GEOGRAFICA	5
1.6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	6
1.7. SERVICIOS BASICOS.....	6
1.8. VIAS DE ACCESO	6
2. HIDROLOGÍA.....	7
3. GEOLOGÍA	9
4. SISMISIDAD.....	9
5. TOPOGRAFÍA.....	9
6. ESTRUCTURA EXISTENTE DE OBRA.....	9
CÁMARA DE CARGA.....	9
ALIVIADERO DE DEMASÍAS.....	10
TUBERÍA FORZADA.....	10
7. DISEÑO DE INGENIERIA PROPUESTA.....	10
8. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	11
8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
01. OBRAS PRELIMINARES.....	12
01.01. OBRAS PRELIMINARES	12
01.02. SEGURIDAD Y SALUD	12
02. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO	13
03. SISTEMA DE SUBDRENAJE.....	13
PROTECCIÓN DE TALUDES	14
04.01. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA	14
MALLAS DE TRIPLE TORSIÓN PARA ESTABILIDAD DE TALUDES.	14
04.02 TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA	15
04.03. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)	16
05. MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL	17
05.01 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL	17
05.02 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	18
05.03 PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO	18
VARIOS	18
01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES.	18
01.02 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.	18
PRESUPUESTO	19
10. PLAZO DE EJECUCIÓN	19



RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

1. ANTECEDENTES

1.1 ASPECTOS GENERALES

La empresa de GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A., a través de la empresa consultora KEOPS SAC, ha requerido la Elaboración del Expediente Técnico para el servicio de **“ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI”**, la cual tiene por finalidad plantear un diseño de ingeniería de detalle a nivel de construcción para que permita el sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja donde se encuentra alojada la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri.



Por lo cual se tiene como zona de interés se encuentra ubicada entre la microcuenca de la quebrada Tupuri y la quebrada Supayhuayco, ambos afluentes del río San Gabán, presenta pendientes suaves a abruptos, puesto a ello se menciona que, dentro del área del terreno de la infraestructura, presenta una topografía accidental existen y la pendiente es variable, por tanto, resulta algo peligroso por estar ubicado en ceja de selva.

Por otro lado, en el Distrito de San gaban, en el departamento de Puno, con fecha 23 de febrero del 2022, se suscitó un siniestro desastre a causa de las lluvias intensas dentro de la zona, a consecuencia de ello se produjo la afectación de la P.C.H. Tupuri debido al desprendimiento de bloques de piedra que daña la tubería forzada y la casa de máquinas; dejando inoperativa la P.C.H; puesto a lo ocurrido en la zona; dejando inoperativo el Proyecto: **“SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI”**, ante lo ocurrido se ha realizado la evaluación geológica geotécnica de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías para su diagnóstico y tratamiento; para ello se realizó trabajos de campo y de gabinete determinando el comportamiento de los geo-materiales existentes, con la finalidad de realizar diagnóstico, posibles soluciones y tratamientos del talud.

Asimismo, cabe señala que dentro de su geología el área de estudio básicamente está



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP N° 28161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

compuesta por Depósitos Coluviales (Q-co) conformados por gravas sub angulosas en una matriz limosa, los cuales fueron transportados por gravedad, o por erosión. El Plutón de san Gabán según a los estudios Geofísicos se encuentran de 5 - 16 m Roca Fracturada y mayor a los 16 m Roca Sana. Este material está representado por un granito, conformado por la biotita que es el principal mineral ferromagnesiano sus cristales están bien desarrollados, sobrepasan los 2 mm, están distribuidos indistintamente, asimismo se aprecian inclusiones de apatitos y opacos, también la presencia de cuarzo, feldespato, ortosa.

1.2 NOMBRE DEL PROYECTO

El Proyecto se denomina: " **SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C. TUPURI** "



1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS DEL PROYECTO

El objetivo del presente estudio está orientado en:

1.3.1. Obj. Generales:

Proponer un diseño de ingeniería que permita garantizar la integridad de la casa de máquinas para la normal operación de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la p.c.h. Tupuri.

1.3.2. Obj. Específicos:

- Evaluar las condiciones morfológicas, de la lito- estratigrafía, geodinámica externa y marco estructural, de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías.
- Identificar las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación para recomendar posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles.
- Implementación de obras de bioingeniería; en la incorporación de pasto vetiver (Chrysopogon zizanioides, L.) en el diseño estructural, para la estabilización de taludes.
- Definir las especificaciones técnicas de construcción del proyecto indicado.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

- Definir las características técnicas de diseño y estructural del proyecto.
- Establecer el costo de la obra, así como el plazo mínimo de ejecución de la misma.

1.4. ALCANCES

La elaboración del expediente técnico ha considerado como punto de partida los siguientes:

- Revisión, evaluación, actualización y complementación de la información básica disponible.
- Diseño a nivel de Expediente Técnico de las estructuras de canales de drenaje en el talud que permitan desviar las corrientes de agua provenientes de las lluvias hacia las quebradas aledañas y así evitar un acontecimiento igual al del 23 de febrero del 2022.
- Realización del levantamiento topográfico
- Realizar los planos topográficos con curvas de nivel a cada medio metro, cortes y sus detalles topográficos, del proyecto mencionado.
- Propuestas de obras de bioingeniería para el mejoramiento y estabilización superficial del talud de la zanja en la zona del estudio.
- Elaborar los metrados, el análisis de precios unitarios, presupuesto.



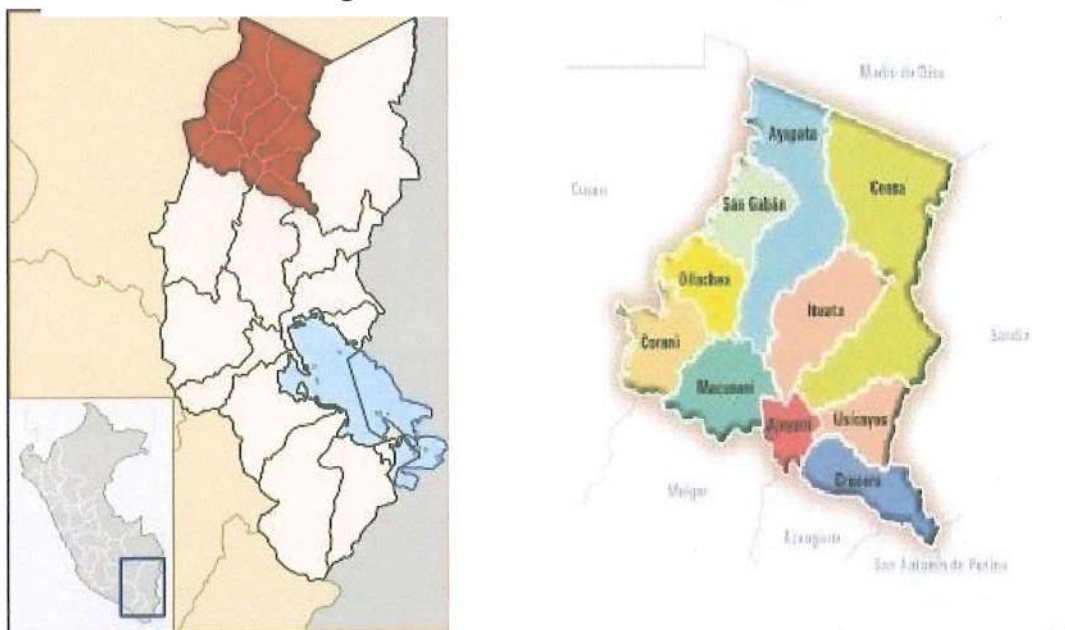
1.5. UBICACIÓN POLITICA Y GEOGRAFICA

El área de estudio del Proyecto de **“ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI”**, el PIP **“PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI”**, se encuentra ubicado en la **Región Puno, sector Chuani, Distrito de Ollachea – San Gabán, Provincia de Carabaya**.

El área de estudio, se encuentra con vegetación propias de la selva, árboles, arbustos, y malezas, así mismo la zona se encuentra una tubería por donde pasa el agua y una rápida de concreto que sirve como canal de agua que se ubica al costado de la tubería de fierro.

El distrito de Ollachea, se encuentra en la ceja de selva, y está ubicado en el norte de Macusani. Su posición geográfica es de 13° 47' 41" de latitud sur; 70° 28' 17" de longitud oeste de Greenwich, sobre los 2774 m.s.n.m. Las coordenadas aproximadas del punto cámara de carga, y zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías. En el sistema UTM WGS-84 (Zona 19 S).

Figura1. Ubicación del Área de Estudio



1.6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del Proyecto son los habitantes del departamento de Puno.

1.7. SERVICIOS BASICOS

En la zona de proyecto actualmente existe servicios básicos como agua, desagüe, energía eléctrica

1.8. VIAS DE ACCESO

El acceso hasta al área de estudio es netamente vía asfaltada, hasta llegar a San Gabán II, departamento de Puno; el tiempo estimado de la ruta de viaje entre los dos puntos es de aproximadamente 5 horas y 16 min en camioneta.

Tabla 1: Cuadro de distancias a la zona de proyecto.

Nº	TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIPO DE VIA	TIEMPO (hora)
1	PUNO – JULIACA	42.8	Asfalto	0.52
2	JULIACA – OLLACHEA	260	Asfalto	4.04
3	OLLACHEA – SAN GABAN II	14	Asfalto	0.20

CARLOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

2. HIDROLOGÍA

El área de estudio esquema hidráulico de la Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en unos de los flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja subandina, está conformado por rocas ígneas intrusivas y depósitos del cuaternario, tales son el granito de San Gabán que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios y cobertura vegetal.



Foto 2. Esquema de Captaciones

La captación de esta quebrada provee del recurso según estudios preliminares publicados en el informe técnico N°016-2018-ANA-AAA.MDD-AT/CAQN. El Área Técnica de esta Autoridad Administrativa, informa que la disponibilidad hídrica de las fuentes de agua de las quebradas denominadas "Tupuri" y "Supayhuayco" es de un volumen anual de 20.46 hm³ y 21,71 hm³ respectivamente, siendo que la demanda de agua requerida para el proyecto cumple para acreditar la disponibilidad con fines energéticos

Respecto a la zona de Deslizamiento

El deslizamiento inicia metros debajo de la Cámara de Carga lo cual es responsable de los siguientes deslizamientos al pie del talud. Esto es producto de lluvias ocurridas en la zona que incrementan las filtraciones, presenta cobertura vegetal con material orgánico, debajo de esta se encuentra roca granito medianamente meteorizada, presenta pendiente 48°, de la progresiva 0+008.10 se aprecia en el talud derecho el inicio del deslizamiento de suelo, producto de la escorrentía superficial y la presencia del bloque de macizo rocoso en esa zona, que ha generado la reptación de talud de suelo, causando daños a la tubería forzada.

Se describe en el informe Geológico.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 28934

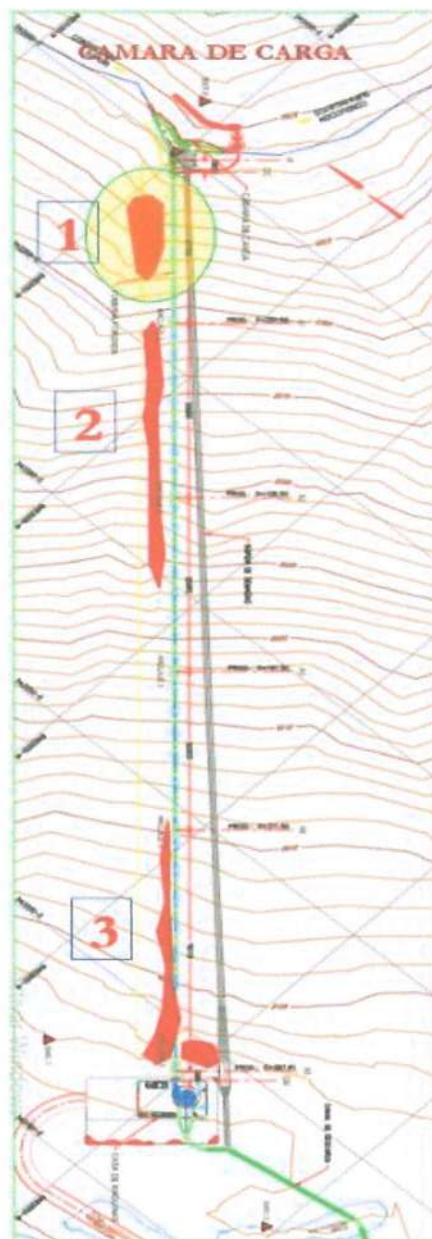


Figura 3. Esquema de Deslizamiento

3. GEOLOGÍA

Dentro de la geología del proyecto se ha realizado la evaluación geológica geotécnica de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías para su diagnóstico y tratamiento; para ello se realizó trabajos de campo y de gabinete determinando el comportamiento de los geos materiales existentes, con la finalidad de realizar diagnóstico, posibles soluciones y tratamientos del talud.

4. SISMISIDAD

Se deduce que dentro del área de estudio los movimientos originados por subducción, se puede esperar sismos de moderada intensidad con una aceleración máxima horizontal de 0.20 g (aceleración máxima del terreno con un periodo de retorno de 475 años, según Castillo y Alva, 1993). El coeficiente sísmico de diseño recomendado es 0.10 g para el análisis seudo-estático de estructuras y taludes. La mayoría de los proyectos importantes se hacen con un periodo de retorno de 500 años o equivalentes a una probabilidad de excedencia 10% en 50 años. Según el código sismo resistente del Reglamento Nacional de Construcción, el área de estudio de la PCH Tupuri se encuentra en la zona sísmica 2 del Perú (sismicidad media) y tiene un factor de zona de 0.25.

5. TOPOGRAFÍA

Dentro del área de estudio para la realización de trabajos topográficos se ha logrado tomar un total de 550 puntos los cuales permitieron una mejor proyección de la superficie de trabajo para la construcción de obras complementarias del proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI".

6. ESTRUCTURA EXISTENTE DE OBRA

De acuerdo a la información alcanzada por la empresa San Gabán S.A, la cual es una Empresa del Estado adscrita al Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado FONAFE, que desarrolló el Proyecto de Inversión: "**Proyecto Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri**", a fin de incrementar la capacidad de producción de energía en la C.H. San Gabán II, la que cuenta con la siguiente infraestructura existente:

CÁMARA DE CARGA

La cámara de carga está ubicada en la progresiva 1+687 de la conducción Tupuri y en la progresiva 0+577 de la conducción Supayhuayco, la cota de piso en ambos casos es 2,340.70 msnm. Estas dos entradas, una a cada lado, con un ingreso de un caudal de 0.55 m³/s cada una, lo que permite incrementar la generación de la proyectada MCH y de la CH San Gabán II y se evitarán las pérdidas de flujo por filtración que se producen en la quebrada Supayhuayco aguas abajo antes de la toma existente a dicha quebrada. El aliviadero de la Cámara de carga descarga sus aguas mediante un canal de concreto armado a una rápida de demasías que corre paralela a la tubería forzada por el lado izquierdo

ALIVIADERO DE DEMASÍAS

Cuando la central hidroeléctrica sale de funcionamiento, las turbinas se cierran y el flujo que proviene de la cámara de carga deja de fluir por la tubería forzada y se vierte por el vertedero de demasías que se encuentra en la cámara de carga. Los excedentes de la cámara de carga de la central hidroeléctrica serán evacuados mediante un vertedero de demasías que conducirá las aguas hacia una rápida de concreto de sección rectangular de ancho ($B = 1 \text{ m}$) y alto ($H = 1 \text{ m}$). La rápida ha sido dimensionada para conducir un caudal máximo de $1.10 \text{ m}^3/\text{s}$. El caudal excedente de la cámara de carga de la minicentral hidroeléctrica será evacuado mediante un vertedero de demasías que conducirá las aguas hacia una rápida de concreto de sección rectangular de $1.0 \times 1.0 \text{ m}$. La rápida ha sido dimensionada para conducir un caudal máximo de $1.10 \text{ m}^3/\text{s}$. Tiene una diferencia de cotas de 234 m desde el punto de inicio al punto final, por lo cual se tiene una pendiente promedio de 82.82% .

TUBERÍA FORZADA

Este conducto conecta la cámara de carga con la casa de máquina, es de acero soldado de 0.60 m de diámetro interno, tiene una longitud de 374.939 m , se colocó en superficie sobre apoyos y dados de anclaje de concreto. Disponiéndose de juntas de dilatación inmediatamente después de cada anclaje. El acero del conducto de alta presión es tipo ASTM A 36, con espesores variables desde 6.4 hasta 12.5 mm . Estos espesores incluyen un sobreespesor de 2.5 mm por corrosión y soportará sobrepresión por golpe de ariete del orden del 25% de la carga estática. La tubería de presión presenta 5 anclajes, 34 apoyos de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, además a lo largo de su recorrido tiene 6 codos verticales.



7. DISEÑO DE INGENIERIA PROPUESTA

Para la elaboración del presente servicio, el terreno que está disponible para la construcción del proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI", la superficie del proyecto de trabajo; cuenta con una elevación de terreno de 2343.067 m.s.n.m , puesto a ello se es de muy importancia conocer el estado actual del área del proyecto y así plantear un diseño de ingeniería que permita el sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri, permitiendo también que, mediante el diseño de ingeniería propuesto, se pueda ofrecer un margen de seguridad adecuado, dentro de las condiciones económicas de la empresa para su desarrollo y poder así garantizar la integridad de la casa de máquinas para su normal operación de la central hidroeléctrica

Tupuri sin interrupciones.

Así mismo cabe mencionar que para la evaluación y análisis de la infraestructura existente, se tiene como antecedente el deslizamiento del talud de la margen derecha, ocurrido el 23 de febrero de 2022 que daño la casa de máquinas de la central hidroeléctrica, que actualmente se encuentra inoperativa.

Siendo este uno de los principales motivos que se debe considerar que los principales problemas observados corresponden a derrumbes y deslizamientos de suelo o roca que pueden afectar las estructuras aguas abajo por acción del agua en la temporada de lluvias; estos problemas geodinámicos pueden interrumpir la normal operación de la Central Hidroeléctrica Tupuri; por tal motivo se requiere del desarrollo de esta propuesta; y para ello se ha procedido en la evaluación geológica y estructural para determinar procedimientos para la estabilidad de taludes que aloja la tubería, logrando identificar las causas que producen su inestabilidad; recomendando posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles, las cuales son:

- Se recomienda que la instalación de un sistema de subdrenaje que permite la evacuación de aguas subsuperficiales por medio de conductos entubados colocados debajo de la superficie.
- Se proyecta la instalación de malla metálica de triple torsión con perno de anclajes en el talud de aguas arriba de la cámara de carga y el tramo de la tubería forzada concreto lanzado con pernos anclados.
- Para estabilizar la zanja de excavación se recomienda la siembra de Pasto Vetiver, gramínea perenne, que crece en grandes sepas.
- Se proyecta un muro de protección de concreto armado con contrafuertes con la finalidad de proteger a los usuarios e infraestructura (casa de máquinas) por los posibles derrumbes que se podrían producir durante la temporada de lluvias hasta que finalmente el talud alcance su equilibrio natural en los próximos años.

8. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

El SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI", Tiene por finalidad garantizar la operación de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la p.c.h. Tupuri. Además, permitirán identificar

las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación y así poder incorporar una alternativa de solución de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles; para poder evitar que se desarrolle un fenómeno natural como el que ocurrió el 23 de febrero del 2022.

Dentro de las partidas contempladas para la ejecución de obra se tiene los siguientes Ítems:

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 01 | OBRAS PRELIMINARES |
| 02 | MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO |
| 03 | SISTEMA DE SUBDRENAJE |
| 04 | PROTECCIÓN DE TALUDES |
| 05 | MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL |
| 06 | VARIOS |

8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

01. OBRAS PRELIMINARES

Comprende todas las construcciones e instalaciones y actividades que con carácter temporal son ejecutadas, para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, los mismos que están precisadas en las Especificaciones Técnicas del presente Expediente Técnico. También comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra, para lo cual para el presente Expediente Técnico se ha planteado dos grupos de obras o actividades preliminares:

01.01. **OBRAS PRELIMINARES**, en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Cartel de identificación de la obra 3.60x2.40
- Manteniendo de campamento
- Flete terrestre
- Movilización y desmovilización de equipos a obra
- Desbroce y limpieza general

01.02. **SEGURIDAD Y SALUD**, en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Implementación y administración de plan de seguridad y salud en el trabajo
- Equipo de protección individual de obra
- Equipos de protección colectiva
- Señalización temporal de seguridad
- Capacitación de seguridad y salud
- Recursos para respuesta ante emergencias durante el trabajo

02. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO

Se está proyectando este tipo de diseño para la protección de la caseta de maquinaria debido a los deslizamientos de rocas u otro tipo de Material dentro de la zona de estudio.

Este diseño de muro de protección de rocas se usa para prevenir que las rocas caigan sobre una estructura comúnmente usado en sitios donde la pendiente del talud es moderada o en sitios donde se tiene un amplio espacio a un lado de la estructura. Este método de protección es comúnmente usado y brindando un costo-beneficio efectivo especialmente cuando la magnitud de la caída de rocas es de gran escala y difícil de controlar, para proteger a las personas o una estructura importancia. Para el presente proyecto se plantea la construcción de 03 bloques de muro de concreto armado reforzado con contrafuerte de 4.00m de altura, 9.00m de longitud por bloque con espesor de muros de 0.30 a 0.50m, zapata de 3.00m de ancho con altura de 0.50m y contrafuertes 0.30m de espesor, para la construcción de los muro y contrafuerte se usará concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$ reforzado con armadura de acero de $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$; su diseño de cálculo se ha proyectado mediante el calculado del impacto de una roca rígida de 0.30 m de diámetro caída de 60 m desde un cuarto de la altura total de la roca produciría una deformación en el muro de concreto armado.

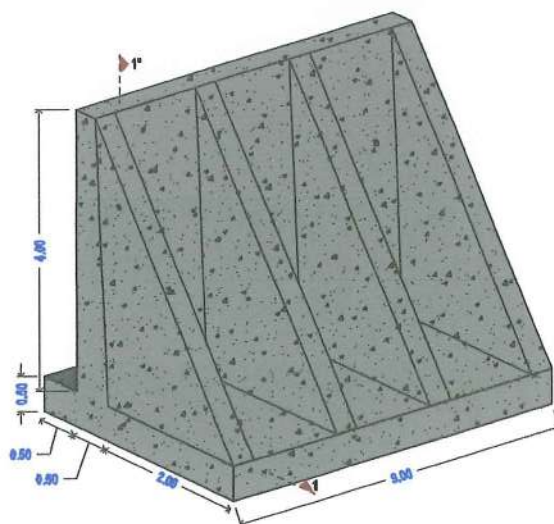


Figura 4. Muro de Concreto con contrafuerte.

03. SISTEMA DE SUBDRENAJE

El subdrenaje consiste en la evacuación de aguas subsuperficiales por medio de conductos entubados colocados debajo de la superficie.

La función del subdren es captar y evacuar el agua proveniente de la trocha o de la capa superficial de rodadura en las zonas donde ésta pueda afectar la estructura o plataforma de la trocha; Asimismo, el subdren permitirá drenar el agua del subsuelo, filtraciones de taludes y flujos subterráneos.

Para el presente proyecto se instalará un de subdren en una zanja de 0.80x1.90m, en la cual se colocará para la recolección del agua una tubería HDPE cribada de diámetro de 200mm con pendiente de evacuación de $S=-2\%$ y relleno con material granular y para evitar el

ingreso de material fino de instalará un geotextil de 270gr/cm².

04 PROTECCIÓN DE TALUDES

04.01. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA

MALLAS DE TRIPLE TORSIÓN PARA ESTABILIDAD DE TALUDES.

Las Mallas de triple torsión presentan una resistencia muy limitada a la tracción y por consiguiente una baja capacidad de carga. Cualquier refuerzo con cables en la malla dará lugar a una capacidad de soporte no uniforme y que resulta difícil de controlar. La unión de paños de malla constituye un El sistema DE MALLAS resulta adecuado para estabilizar taludes de suelos, sedimentos y rocas. La razón principal es que después de limpiar, nivelar y perfilar la superficie, la malla de alambre de acero se puede pretensar sobre el mismo talud con una fuerza definida mediante la instalación de anclajes para suelo o para roca junto con placas de fijación. En pocas palabras, la malla se adapta a la topografía y de esa forma evita los deslizamientos y las deformaciones.

La malla de alambre de acero se fija mediante anclajes para suelo o para roca sujetos en la zona estable del talud. Debido a que la malla se adapta perfectamente a la superficie del talud como resultado del pretensado, se evita el movimiento de masas de suelo y de fragmentos de roca. En otras palabras, la necesidad de tener que vaciar las bolsas de material acumulado, lo cual es usual en las redes convencionales de alambre, es cosa del pasado.

Los anclajes principales sujetan firmemente la malla de alambre de acero. Sólo se necesitarán anclajes adicionales cortos donde la malla deba ser adosada tanto como sea posible sobre superficies irregulares o cerca de los extremos. Para satisfacer condiciones topográficas o estáticas especiales se pueden colocar cables perimetrales tensados sujetos a anclajes laterales, para el presente Expediente Técnico se ha programado la instalación de 200m² (L=20m h=10m), los valores para la a=5.00m y b=5.00m son establecidos para el presente proyecto.

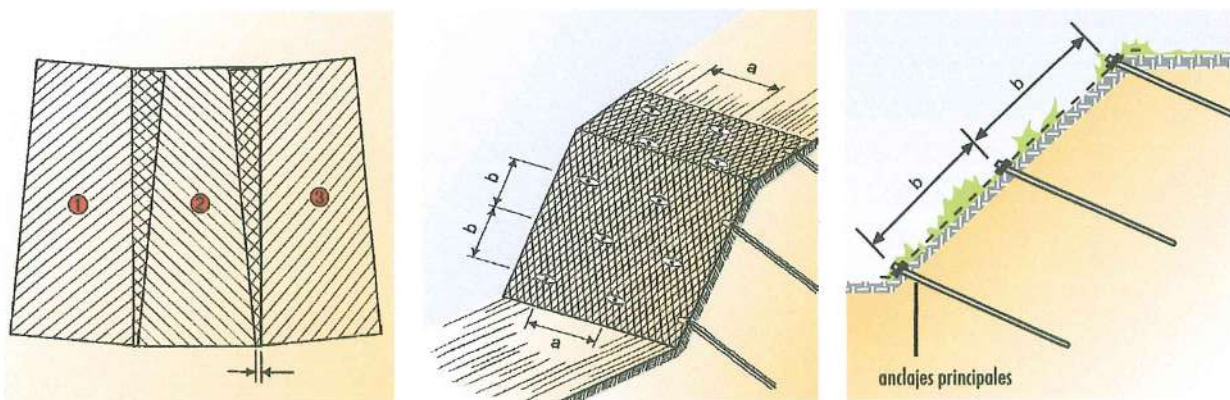


Figura 5. Mallas de triple torsión

CARLOS HURTADO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

04.02 TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA

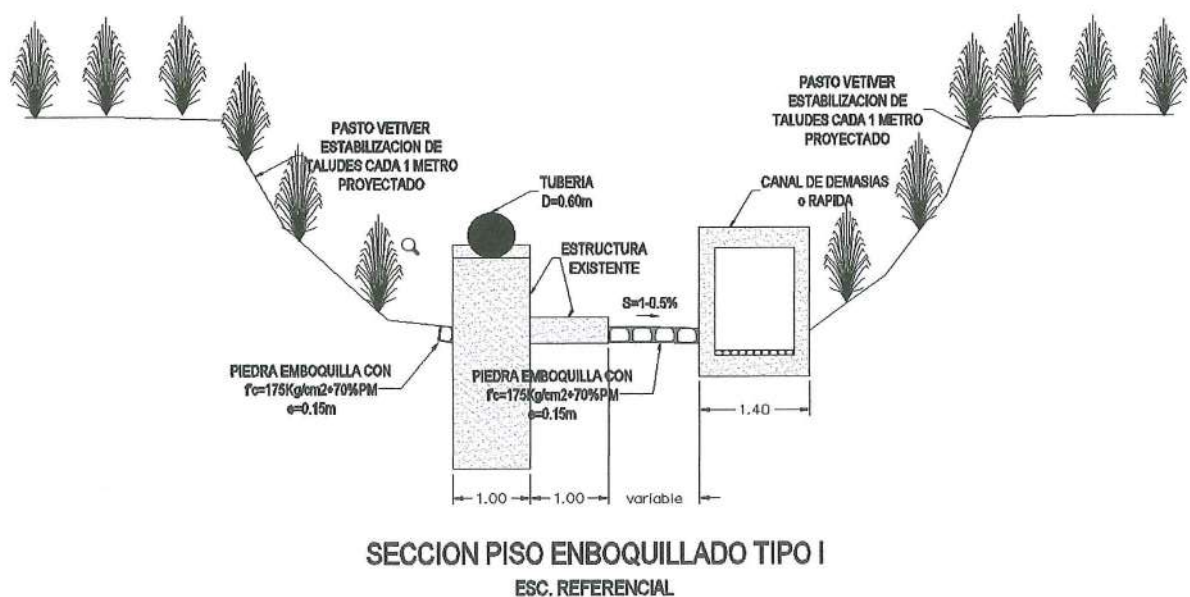
PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO $f'c=175\text{KG}/\text{CM}^2+70\%\text{PM}$

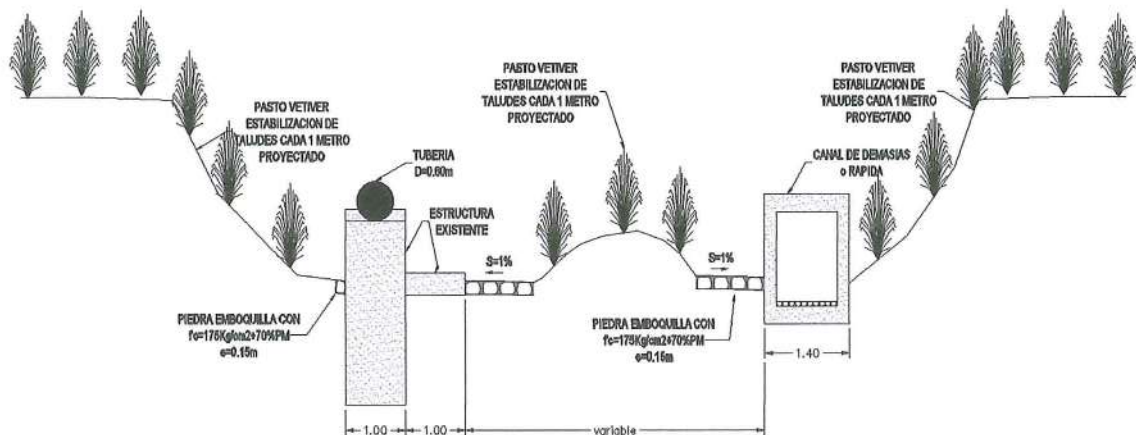
Las superficies libres de los tramos de la tubería forzada serán revestidos con mampostería de piedra, a fin de protegerlas contra la erosión y socavación, de acuerdo con lo indicado en los planos, para la mampostería se utilizará concreto $f'c=175\text{Kg}/\text{cm}^2 + 70\%\text{PM}$ con un espesor de 0.15m en las 02 secciones tipos existente (sección tipo I del anclaje N° 01 al anclaje N° 04 y sección II del anclaje N° 04 al Muro de concreto). Las estructuras donde se emplea este tipo de recubrimiento son las siguientes:

- Por debajo de la tubería forzada
- Tramo entre las gradas y el canal de demasías



Figura 6. Tramo de la tubería forzada





SECCION PISO ENBOQUILLADO TIPO II
ESC. REFERENCIAL

04.03. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)

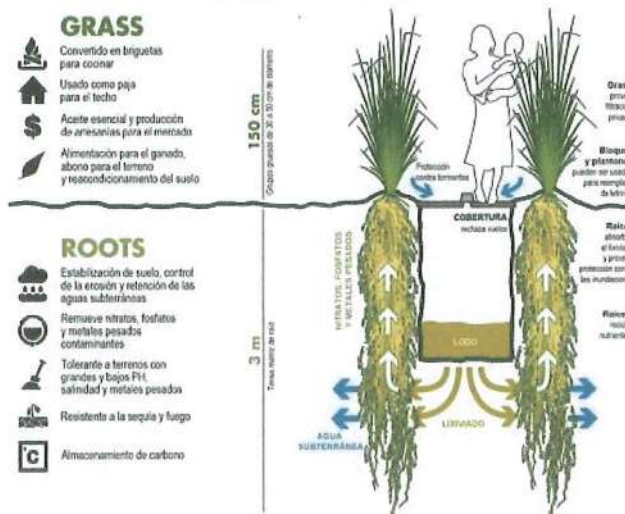
La estabilización y el control de la erosión en suelos, es un problema constante dentro del área de estudio proyectada; por tal motivo una de las alternativas que se plantea de manera natural, es la plantación de Vetiver es una propuesta, la cual se encuentra proyectada para la protección de los taludes, y así poder evitar deslizamientos en el área de estudio; una de las características esenciales de este tipo de vegetación es que planta de desarrollo rápido y altamente resistente a la sequía, Sus raíces crecen verticalmente y de manera progresiva, razón por la cual se argumenta su eficiencia en la restauración de taludes erosionados.

La superficie de la plantación estará ubicada en el borde de la sección del tramo de la tubería forzadas y el canal de la rápida. La distribución de los plantones estará acorde a lo indicado en los planos, se utilizará el marco de plantación cuadrada de 1.00 x 1.00 m.



ESPECIFICACION

The Vetiver Latrine
Simple, Innovative & Sustainable



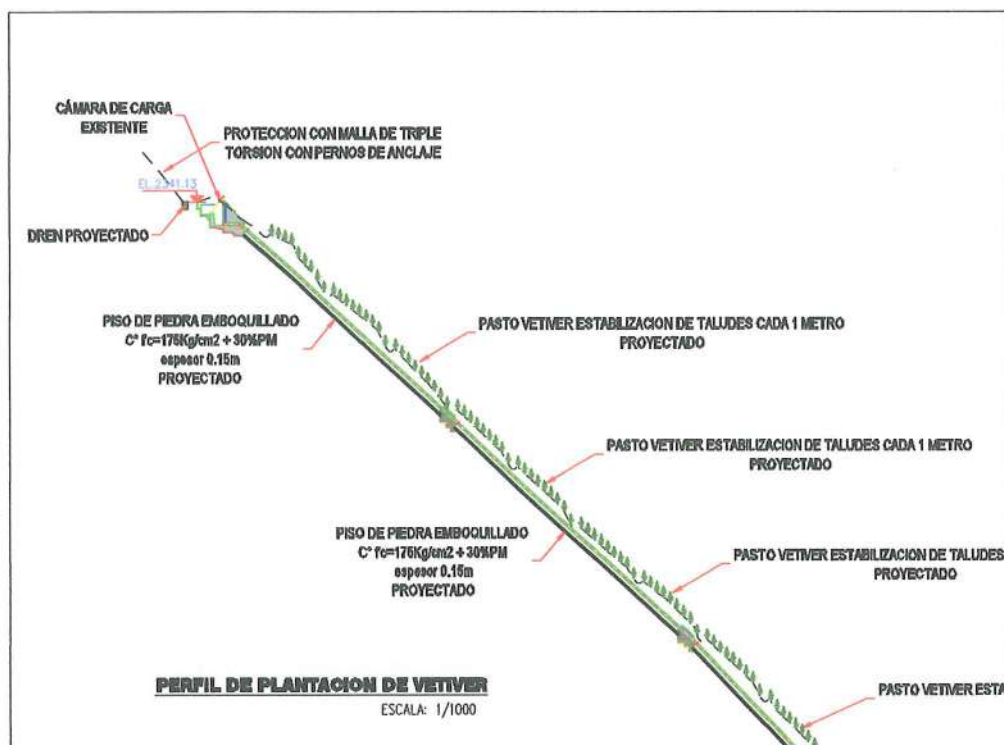


Figura 5. Plantación de vetiver.



05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

La importancia de identificar un impacto ambiental radica en la necesidad de minimizar los perjuicios y maximizar los beneficios al medio ambiente que conlleva una acción o actividad, a fin de garantizar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como socio-económico. Este es el objetivo de las medidas de mitigación en el presente Expediente Técnico.

Se define como medidas de mitigación de impactos ambientales al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación de impactos ambientales negativos. Por extensión, también se consideran medidas de mitigación aquellas que mejoran, propician y/o potencian los impactos ambientales positivos.

Las medidas de mitigación se basan, preferentemente, en la prevención y no en la corrección de los impactos ambientales. Este criterio se apoya en la necesidad de minimizar con eficiencia los efectos ambientales y en que el costo de corrección es generalmente superior al de prevención.

Los siguientes son las actividades de medidas de mitigación para el presente expediente Técnico:

PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

- Humedecimiento de terreno (control de material particulado)

CARLOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 28934

05.02**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**

- Instalación de contenedores de residuos
- Manejo de efluentes
- Transporte de residuos solidos
- Disposición final de residuos solidos

05.03**PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO**

- Plan de monitoreo ambiental
- Instalación de equipos contraincendios

06 VARIOS

Al iniciar los trabajos de explanaciones (de corte y relleno), y en la ejecución de las actividades programadas en el presente Expediente Técnico, se generan derrumbes de materiales granulares, tanto rocas, como material suelto y campamentos temporales. A fin de mitigar estas actividades en el presente expediente técnico ha establecidos dos actividades:

**06.01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES.**

Corresponde a los trabajos que se deben realizar para la remoción y desalojo de los materiales acumulados en los distintos puntos de la zona del proyecto, provenientes de trabajos de movimientos de tierras y derrumbes ocurridos después de que se haya terminado la ejecución de la obra básica.

Estos materiales se deberán desalojar en los sitios indicados por el supervisor y la entidad, utilizando la mano de obra y equipo necesario para que no exista daño en la zona de trabajo.

06.01.02**PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.**

El plan de cierre de obras y abandono describe las medidas que se deberán adoptar antes de culminar las actividades de construcción, a fin de evitar efectos adversos al ambiente, producidos por los residuos sólidos industriales y domésticos que puedan existir o aflorar en el corto y mediano plazo. Se considerará en el plan de cierre, las disposiciones finales del desmontaje de todas las instalaciones provisionales ubicadas en el área del proyecto para el presente Expediente Técnico.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍSTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834



9. PRESUPUESTO

El presupuesto para la ejecución de obras es de

		Resumen del Presupuesto del Proyecto 	
Proyecto	"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"		
Cliente	EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABAN S.A		Costo al: MAYO 2023
Lugar	PUNO		
COMPONENTE I INFRAESTRUCTURA			
01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO		
03	SISTEMA DE SUBDRENAJE		
04	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES		
05	MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL		
06	VARIOS		
COSTO DIRECTO			
GASTOS GENERALES (33.69781472277%)			
UTILIDAD 10%			
SUB TOTAL			
I.G.V. 18%			
COSTO DE OBRA			
SON : UN MILLON DOSCIENTOS DIECISEIS MIL CUATRO Y 44/100 NUEVOS SOLES			



10. PLAZO DE EJECUCIÓN

La obra se ejecutará en un plazo de 120 días calendarios

CARLOS HUARDO ASPILCUEVA
ING. GEÓLOGO
CIP. 23161

PEDRO FIDEL RIVESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



MEMORIA DESCRIPTIVA



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HUACADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



MEMORIA DESCRITIVA DEL PROYECTO

ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALIMENTA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE
LA P.C.H. TUPURI

TABLA DE CONTENIDO

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	4
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. ASPECTOS GENERALES	4
1.2. NOMBRE DEL PROYECTO	6
1.3. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	7
1.3.1. Obj. Generales:	7
1.3.2. Obj. Específicos:	7
1.3.3. Alcances	7
1.4. Ubicación del Proyecto:	8
1.5. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	9
1.6. ACCESIBILIDAD	
1.7. ASPECTOS GENERALES DE LAS OBRAS	
1.7.1. FINALIDAD DE LAS OBRAS	
1.7.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
01. OBRAS PRELIMINARES	10
01.01. OBRAS PRELIMINARES	11
01.02. SEGURIDAD Y SALUD	11
02. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO	11
03. SISTEMA DE SUBDRENAJE	12
04. PROTECCIÓN DE TALUDES	12
04.01. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA	12
MALLAS DE TRIPLE TORSIÓN PARA ESTABILIDAD DE TALUDES.	12
04.02. TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA	14
04.03. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)	15
05. MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL	16
06. VARIOS	17
06.01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES.	17
06.01.02 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.	17
1.8. RESEÑA DE ESTUDIOS BÁSICOS	18
1.8.1. TOPOGRAFÍA	18
1.8.2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS	20
1.9. HIDROLOGÍA	20
1.10. GEOLOGIA	22
1.11. EXPLORACIÓN GEOTECNICA	30



1.12.	Geofísica:	36
1.13.	Sismicidad	37
2.	TIEMPO DE EJECUCIÓN	38
3.	PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN	39




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ASPECTOS GENERALES

La empresa de GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A., a través de la empresa consultora KEOPS SAC, ha requerido la Elaboración del Expediente Técnico para el servicio de "ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI", la cual tiene por finalidad plantear un diseño de ingeniería de detalle a nivel de construcción para que permita el sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja donde se encuentra alojada la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri.



Por lo cual se tiene como zona de interés se encuentra ubicada entre la microcuenca de la quebrada Tupuri y la quebrada Supayhuayco, ambos afluentes del río San Gabán, presenta pendientes suaves a abruptos, puesto a ello se menciona que, dentro del área del terreno de la infraestructura, presenta una topografía accidental existen y la pendiente es variable, por tanto, resulta algo peligroso por estar ubicado en ceja de selva.

Por otro lado, en el Distrito de San Gabán, en el departamento de Puno, con fecha 23 de febrero del 2022, se suscitó un siniestro desastre a causa de las lluvias intensas dentro de la zona, a consecuencia de ello se produjo la afectación de la P.C.H. Tupuri debido al desprendimiento de bloques de piedra que daña la tubería forzada y la casa de máquinas; dejando inoperativa la P.C.H; puesto a lo ocurrido en la zona; dejando inoperativo el Proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI", ante lo ocurrido se ha realizado la evaluación geológica geotécnica de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías para su diagnóstico y tratamiento; para ello se realizó trabajos de campo y de gabinete determinando el comportamiento de los geo-materiales existentes, con la finalidad de realizar diagnóstico, posibles soluciones y tratamientos del talud.

Asimismo, cabe señalar que dentro de su geología el área de estudio básicamente está compuesta por Depósitos Coluviales (Q-co) conformados por gravas sub angulosas en una matriz limosa, los cuales fueron transportados por gravedad, o por erosión. El Plutón de san Gabán según a los estudios Geofísicos se encuentran de 5 - 16 m (Roca Fracturada y mayor a los 16 m Roca Sana). Este material está representado por un granito muy resistente.

Con la evaluación de la estabilidad de la zanja de excavación de la tubería forzada, se proyecta garantizar la integridad de la casa de máquinas para la normal operación de la central hidroeléctrica Tupuri sin interrupciones. Además, se identifican las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación para recomendar posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles.

Dentro de las alternativas analizadas se busca una solución segura, práctica y económica. Se debe tener en cuenta que el principal agente desestabilizador es el agua proveniente de las lluvias que satura el suelo disminuyendo la resistencia al corte del mismo. Los derrumbes o deslizamientos se producen por la pérdida de resistencia cortante en la interfase entre la roca superficial meteorizada y/o material coluvial/residual "colgado" sobre la roca estable, mayormente por acción del agua, que satura el material. Estos taludes generalmente están compuestos de roca meteorizada que es cubierta por suelo o roca suelta, donde el pie del talud ha sido desestabilizado originalmente durante la excavación de la zanja y podrían ser activados posteriormente durante las sucesivas temporadas de lluvias o sismos.

Para la estabilización del talud de la zanja de la tubería forzada de la Mini Central Hidroeléctrica Tupuri, se pueden optar por acciones más realistas que minimicen los daños e interrupciones durante la operación de la central.

Por esta razón se ha optado principalmente por el sembrado de pasto Vetiver que tienen raíces profundas y son fáciles de implementar. Se debe tener en cuenta que la cobertura vegetal es fundamental para la estabilización de la superficie del talud, debido a que impide la infiltración y evita la erosión superficial reforzando la estructura superficial del suelo. Este pasto es comúnmente utilizado para estabilización de taludes con movimientos superficiales. El pasto Vetiver es estéril y no invasivo; por lo tanto, no se convierte en maleza, es una excelente planta nodriza que facilita el establecimiento de especies endémicas. El pasto Vetiver es un sistema radicular y foliar que puede crecer hasta 1.5 m de altura, con tallos altos, hojas largas,



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

delgadas y rígidas. La gran ventaja de este tipo de pasto es que, a diferencia de la mayoría de las gramíneas, las raíces del vetiver crecen exclusivamente en dirección vertical y alcanzan profundidades de hasta 5 m.

También se proyecta un dren francés longitudinal en el camino de acceso para evitar que el agua se infiltre en el talud, por lo que el dren recolecta el agua sobre el camino de acceso y el agua de infiltración que va por debajo. Este tipo de drenes es necesario para abatir el nivel freático, reducir las fluctuaciones de agua por debajo de la superficie y cambiar la dirección de las filtraciones de agua.

En la zanja donde se ubica la tubería forzada se recomienda la construcción de un piso de concreto emboquillado de 4" de espesor para evitar la infiltración del agua en el terreno. El piso debe ser de emboquillado de piedra para que sea impermeable y que eviten la infiltración de agua dentro del talud. La erosión superficial y la presencia de cárcavas se producen generalmente por la falta de un sistema de drenaje. Este problema se va agrandando conforme transcurre la temporada de lluvias, por lo que se recomienda encauzar el agua de lluvias con un canal de drenaje e impermeabilizar la superficie en la zanja de la tubería con concreto emboquillado entre la tubería forzada, la escalera de concreto y el canal de rápida de demasías.

Finalmente, se proyecta un muro de protección de concreto armado con contrafuertes cada 5m, con la finalidad de proteger a los usuarios e infraestructura (casa de máquinas) por los posibles derrumbes que se podrían producir durante la temporada de lluvias hasta que finalmente el talud alcance su equilibrio natural en los próximos años. El muro de contención de concreto que sirve de barrera para cualquier deslizamiento o desprendimientos de rocas. Se prevé que con estas soluciones no haya problemas de deslizamiento de masas o rocas superficiales, entendiendo que el problema principal es la saturación del estrato superficial por infiltración del agua de lluvia.

1.2. NOMBRE DEL PROYECTO

El Proyecto se denomina: " **SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI** "



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

1.3. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

El objetivo del presente estudio está orientado en:

1.3.1. Obj. Generales:

Proponer un diseño de ingeniería que permita garantizar la integridad de la casa de máquinas para la normal operación de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la p.c.h. Tupuri.

1.3.2. Obj. Específicos:

- Evaluar las condiciones morfológicas, de la lito- estratigrafía, geodinámica externa y marco estructural, de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías.
- Identificar las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación para recomendar posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles.
- Implementación de obras de bioingeniería; en la incorporación de pasto vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L.) en el diseño estructural, para la estabilización de taludes.
- Definir las especificaciones técnicas de construcción del proyecto indicado.
- Definir las características técnicas de diseño y estructural del proyecto.
- Establecer el costo de la obra, así como el plazo mínimo de ejecución de la misma.



1.3.3. Alcances

La elaboración del expediente técnico ha considerado como punto de partida los siguientes:

- Revisión, evaluación, actualización y complementación de la información básica disponible.
- Diseño a nivel de Expediente Técnico de las estructuras de canales de drenaje en el talud que permitan desviar las corrientes de agua provenientes

de las lluvias hacia las quebradas aledañas y así evitar un acontecimiento igual al del 23 de febrero del 2022.

- Realización del levantamiento topográfico
- Realizar los planos topográficos con curvas de nivel a cada medio metro, cortes y sus detalles topográficos, del proyecto mencionado.
- Propuestas de obras de bioingeniería para el mejoramiento y estabilización superficial del talud de la zanja en la zona del estudio.
- Elaborar los metrados, el análisis de precios unitarios, presupuesto.

1.4. Ubicación del Proyecto:

El área de estudio del Proyecto de **“ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI”**, el PIP **“PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI”**, se encuentra ubicado en la Región Puno, sector Chuani, Distrito de Ollachea – San Gabán, Provincia de Carabaya.

El área de estudio, se encuentra con vegetación propias de la selva, árboles, arbustos, y malezas, así mismo la zona se encuentra una tubería por donde pasa el agua y una rápida de concreto que sirve como canal de agua que se ubica al costado de la tubería de fierro.

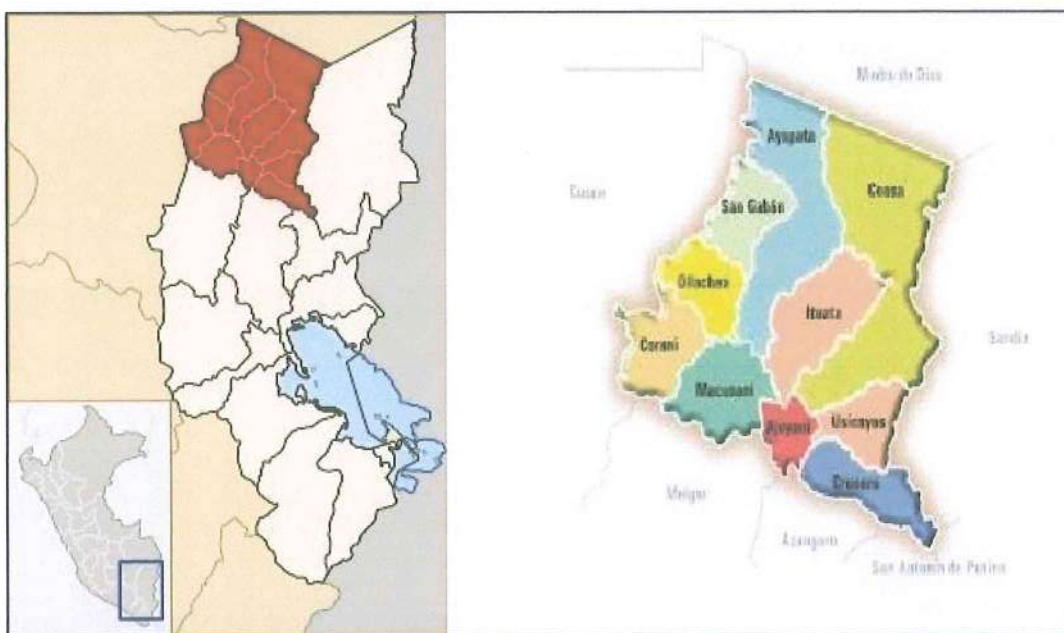
El distrito de Ollachea, se encuentra en la ceja de selva, y está ubicado en el norte de Macusani. Su posición geográfica es de 13° 47' 41" de latitud sur; 70° 28' 17" de longitud oeste de Greenwich, sobre los 2774 m.s.n.m. Las coordenadas aproximadas del punto cámara de carga, y zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías. En el sistema UTM WGS-84 (Zona 19 S).



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍSTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Figura1. Ubicación del Área de Estudio



1.5. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del Proyecto son los habitantes del departamento de Puno.

1.6. ACCESIBILIDAD

El acceso hasta al área de estudio es netamente vía asfaltada, hasta llegar a San Gabán II, departamento de Puno; el tiempo estimado de la ruta de viaje entre los dos puntos es de aproximadamente 5 horas y 16 min en camioneta.

Tabla 1: Cuadro de distancias a la zona de proyecto.

Nº	TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIPO DE VIA	TIEMPO (hora)
1	PUNO – JULIACA	42.8	Asfalto	0.52
2	JULIACA – OLLACHEA	260	Asfalto	4.04
3	OLLACHEA – SAN GABAN II	14	Asfalto	0.20

1.7. ASPECTOS GENERALES DE LAS OBRAS

1.7.1. FINALIDAD DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras planteadas para el presente proyecto tiene por finalidad de garantizar la operación de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la p.c.h. Tupuri. Además, permitirán identificar las causas que producen la

[Firma]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Firma]
PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación y así poder incorporar una alternativa de solución de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles; para poder evitar que se desarrolle un fenómeno natural como el que ocurrió el 23 de febrero del 2022; que debido a las intensas precipitaciones pluviales que ocurrieron dejaron inoperativo el Proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"; producto a ello ocasiono que el suelo que aloja la tubería se sature y pierda la cohesión por lo que se desprendió un bloque de piedra afectando a la tubería forzada, canal rápida de demasías, Casa de Máquinas y Equipamiento electromecánico dejando así inoperativa la P.C.H, producto a ello se plantea lo siguiente:

Dentro de las partidas contempladas para la ejecución de obra se tiene:

Ítems

- 01 OBRAS PRELIMINARES
- 02 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO
- 03 SISTEMA DE SUBDRENAJE
- 04 PROTECCIÓN DE TALUDES
- 05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL
- 06 VARIOS



1.7.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

01. OBRAS PRELIMINARES

Comprende todas las construcciones e instalaciones y actividades que con carácter temporal son ejecutadas, para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, los mismos que están precisadas en las Especificaciones Técnicas del presente Expediente Técnico. También comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra, para lo cual



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

para el presente Expediente Técnico se ha planteado dos grupos de obras o actividades preliminares:

01.01. OBRAS PRELIMINARES, en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Cartel de identificación de la obra 3.60x2.40
- Manteniendo de campamento
- Flete terrestre
- Movilización y desmovilización de equipos a obra
- Desbroce y limpieza general

01.02. SEGURIDAD Y SALUD, en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Implementación y administración de plan de seguridad y salud en el trabajo
- Equipo de protección individual de obra
- Equipos de protección colectiva
- Señalización temporal de seguridad
- Capacitación de seguridad y salud
- Recursos para respuesta ante emergencias durante el trabajo



02. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO

Se está proyectando este tipo de diseño para la protección de la caseta de maquinaria debido a los deslizamientos de rocas u otro tipo de Material dentro de la zona de estudio.

Este diseño de muro de protección de rocas se usa para prevenir que las rocas caigan sobre una estructura comúnmente usado en sitios donde la pendiente del talud es moderada o en sitios donde se tiene un amplio espacio a un lado de la estructura. Este método de protección es comúnmente usado y brindando un costo-beneficio efectivo especialmente cuando la magnitud de la caída de rocas es de gran escala y difícil de controlar, para proteger a las personas o una estructura importancia. Para el presente proyecto se plantea la construcción de 03 bloques de muro de concreto armado reforzado con contrafuerte de 4.00m de altura, 9.00m de longitud por bloque con espesor de muros de 0.30 a 0.50m, zapata de 3.00m de ancho con altura de 0.50m y contrafuertes 0.30m de espesor, para la construcción de los muro y



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

contrafuerte se usará concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ reforzado con armadura de acero de $f'y=4200\text{Kg/cm}^2$; su diseño de cálculo se ha proyectado mediante el calculado del impacto de una roca rígida de 0.30 m de diámetro caída de 60 m desde un cuarto de la altura total que produciría una deformación en el muro de concreto armado.

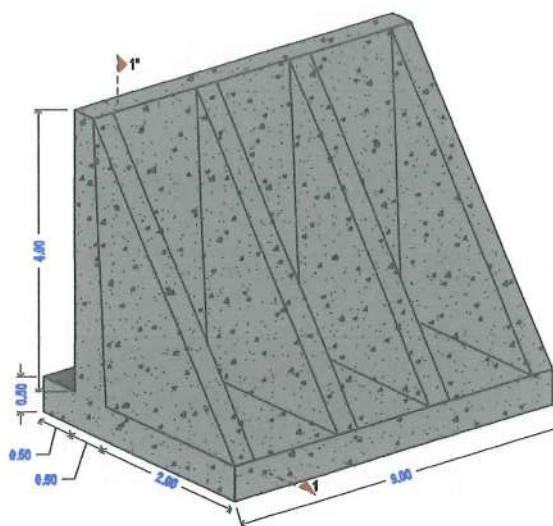


Figura 4. Muro de Concreto con contrafuerte.

03. SISTEMA DE SUBDRENAJE

El subdrenaje consiste en la evacuación de aguas subsuperficiales por medio de conductos entubados colocados debajo de la superficie.

La función del subdren es captar y evacuar el agua proveniente de la trocha o de la capa superficial de rodadura en las zonas donde ésta pueda afectar la estructura o plataforma de la trocha; Asimismo, el subdren permitirá drenar el agua del subsuelo, filtraciones de taludes y flujos subterráneos.

Para el presente proyecto se instalará un de subdren en una zanja de 0.80x1.90m, en la cual se colocará para la recolección del agua una tubería HDPE cribada de diámetro de 200mm con pendiente de evacuación de $S=-2\%$ y rellenando con material granular y para evitar el ingreso de material fino de instalará un geotextil de 270gr/cm².

04. PROTECCIÓN DE TALUDES

04.01. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA

MALLAS DE TRIPLE TORSIÓN PARA ESTABILIDAD DE TALUDES.

Las Mallas de triple torsión presentan una resistencia muy limitada a la tracción y por consiguiente una baja capacidad de carga. Cualquier refuerzo con cables en la malla dará lugar a una capacidad de soporte no uniforme y que resulta

difícil de controlar. La unión de paños de malla constituye un El sistema DE MALLAS resulta adecuado para estabilizar taludes de suelos, sedimentos y rocas. La razón principal es que después de limpiar, nivelar y perfilar la superficie, la malla de alambre de acero se puede pretensar sobre el mismo talud con una fuerza definida mediante la instalación de anclajes para suelo o para roca junto con placas de fijación. En pocas palabras, la malla se adapta a la topografía y de esa forma evita los deslizamientos y las deformaciones.

La malla de alambre de acero se fija mediante anclajes para suelo o para roca sujetos en la zona estable del talud. Debido a que la malla se adapta perfectamente a la superficie del talud como resultado del pretensado, se evita el movimiento de masas de suelo y de fragmentos de roca. En otras palabras, la necesidad de tener que vaciar las bolsas de material acumulado, lo cual es usual en las redes convencionales de alambre, es cosa del pasado.

Los anclajes principales sujetan firmemente la malla de alambre de acero. Sólo se necesitarán anclajes adicionales cortos donde la malla deba ser adosada tanto como sea posible sobre superficies irregulares o cerca de los extremos. Para satisfacer condiciones topográficas o estáticas especiales se pueden colocar cables perimetrales tensados sujetos a anclajes laterales, para el presente Expediente Técnico se ha programado la instalación de 200m² (L=20m h=10m), los valores para la a=5.00m y b=5.00m son establecidos para el presente proyecto.

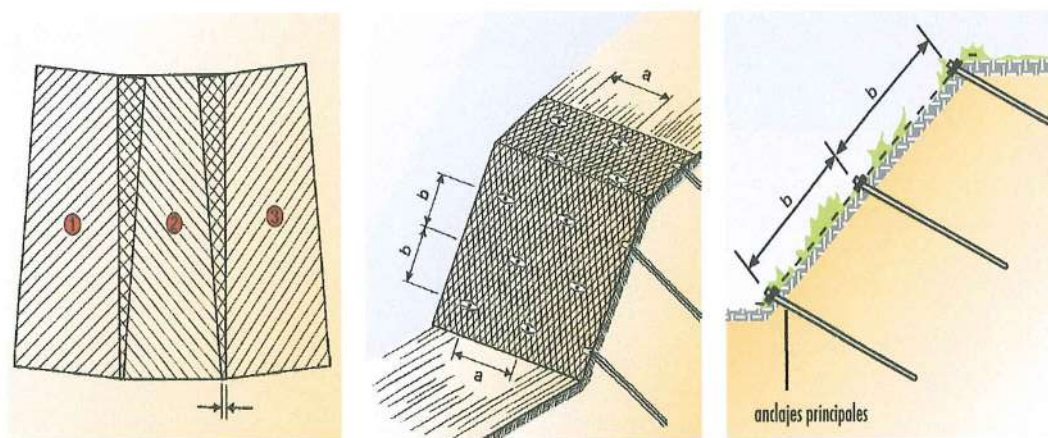


Figura 5. Mallas de triple torsión

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

04.02. TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA

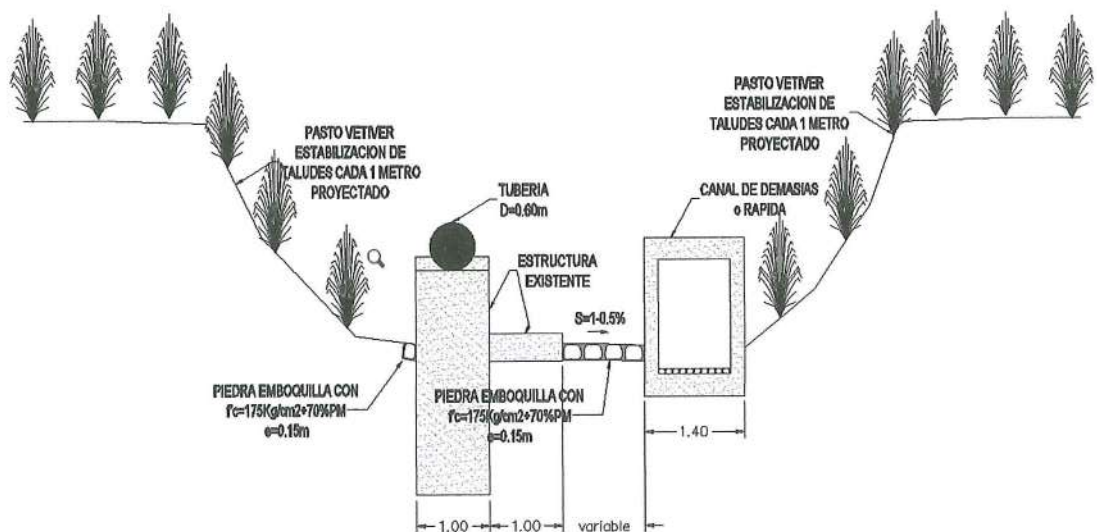
PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO $f'c=175\text{KG}/\text{CM}^2+70\%\text{PM}$

Las superficies libres de los tramos de la tubería forzada serán revestidos con mampostería de piedra, a fin de protegerlas contra la erosión y socavación, de acuerdo con lo indicado en los planos, para la mampostería se utilizará concreto $f'c=175\text{Kg}/\text{cm}^2 + 70\%\text{PM}$ con un espesor de 0.15m en las 02 secciones tipos existente (sección tipo I del anclaje N° 01 al anclaje N° 04 y sección II del anclaje N° 04 al Muro de concreto). Las estructuras donde se emplea este tipo de recubrimiento son las siguientes:

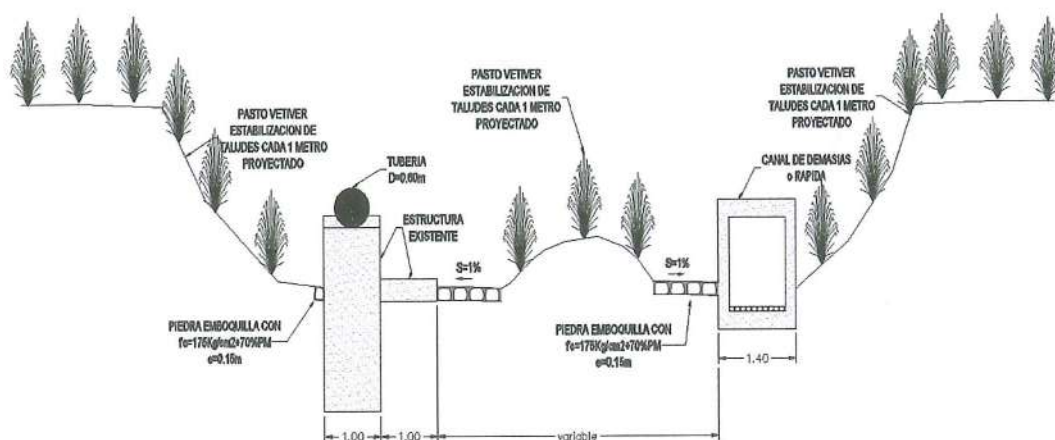
- Por debajo de la tubería forzada
- Tramo entre las gradas y el canal de demasías



Figura 6. Tramo de la tubería forzada



SECCION PISO ENBOQUILLADO TIPO I
ESC. REFERENCIAL



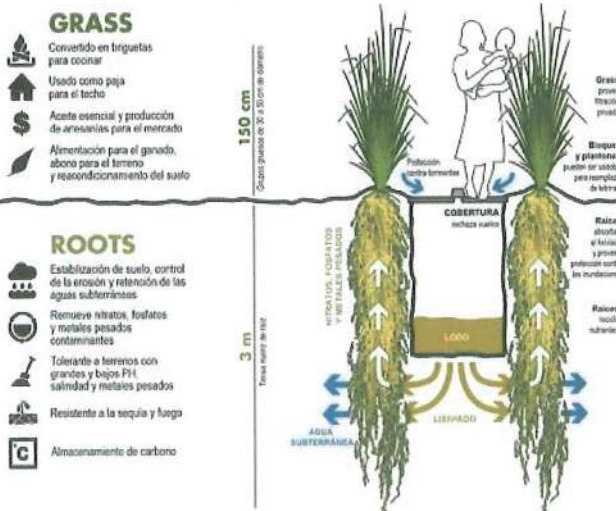
SECCION PISO ENBOQUILLADO TIPO II
ESC. REFERENCIAL

04.03. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)

La estabilización y el control de la erosión en suelos, es un problema constante dentro del área de estudio proyectada; por tal motivo una de las alternativas se plantea de manera natural, es la plantación de Vetiver es una propuesta, la cual se encuentra proyectada para la protección de los taludes, y así poder evitar deslizamientos en el área de estudio; una de las características esenciales de este tipo de vegetación es que planta de desarrollo rápido y altamente resistente a la sequía, Sus raíces crecen verticalmente y de manera progresiva, razón por la cual se argumenta su eficiencia en la restauración de taludes erosionados. La superficie de la plantación estará ubicada en el borde de la sección del tramo de la tubería forzada y el canal de la rápida. La distribución de los plantones estará acorde a lo indicado en los planos, se utilizará el marco de plantación cuadrada de 1.00 x 1.00 m.



ESPECIFICACION



CARLOS HUARZADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

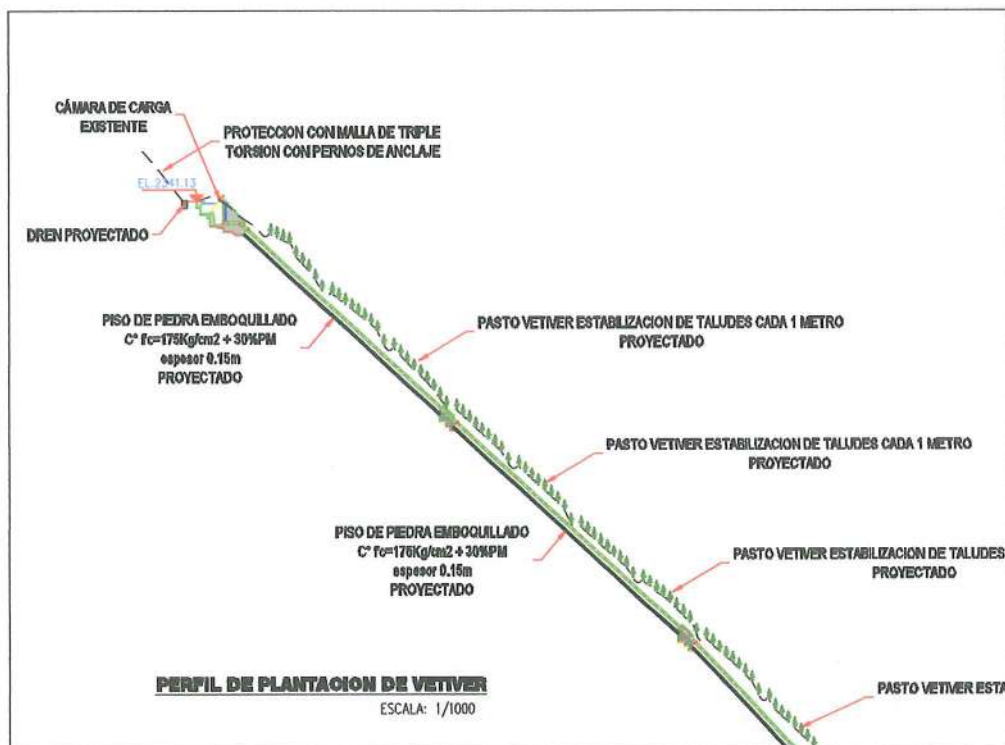


Figura 5. Plantación de vetiver.



05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

La importancia de identificar un impacto ambiental radica en la necesidad de minimizar los perjuicios y maximizar los beneficios al medio ambiente que conlleva una acción o actividad, a fin de garantizar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como socio-económico. Este es el objetivo de las medidas de mitigación en el presente Expediente Técnico.

Se define como medidas de mitigación de impactos ambientales al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación de impactos ambientales negativos. Por extensión, también se consideran medidas de mitigación aquellas que mejoran, propician y/o potencian los impactos ambientales positivos.

Las medidas de mitigación se basan, preferentemente, en la prevención y no en la corrección de los impactos ambientales. Este criterio se apoya en la necesidad de minimizar con eficiencia los efectos ambientales y en que el costo de corrección es generalmente superior al de prevención.

Los siguientes son las actividades de medidas de mitigación para el presente expediente Técnico:

05.01 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

- Humedecimiento de terreno (control de material particulado)

05.02 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

- Instalación de contenedores de residuos
- Manejo de efluentes
- Transporte de residuos solidos
- Disposición final de residuos solidos

05.03 PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO

- Plan de monitoreo ambiental
- Instalación de equipos contra incendios

06 VARIOS

Al iniciar los trabajos de explanaciones (de corte y relleno), y en la ejecución de las actividades programadas en el presente Expediente Técnico, se generan derrumbes de materiales granulares, tanto rocas, como material suelto y campamentos temporales. A fin de mitigar estas actividades en el presente expediente técnico ha establecidos dos actividades:

06.01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES.

Corresponde a los trabajos que se deben realizar para la remoción y desalojo de los materiales acumulados en los distintos puntos de la zona del proyecto, provenientes de trabajos de movimientos de tierras y derrumbes ocurridos después de que se haya terminado la ejecución de la obra básica.

Estos materiales se deberán desalojar en los sitios indicados por el supervisor y la entidad, utilizando la mano de obra y equipo necesario para que no exista daño en la zona de trabajo.

06.01.02 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.

El plan de cierre de obras y abandono describe las medidas que se deberán adoptar antes de culminar las actividades de construcción, a fin de evitar



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

efectos adversos al ambiente, producidos por los residuos sólidos industriales y domésticos que puedan existir o aflorar en el corto y mediano plazo. Se considerará en el plan de cierre, las disposiciones finales del desmontaje de todas las instalaciones provisionales ubicadas en el área del proyecto para el presente Expediente Técnico.

1.8. RESEÑA DE ESTUDIOS BÁSICOS

1.8.1. TOPOGRAFÍA

Los trabajos topográficos realizados se detallan a continuación:

FASE CAMPO

- **Recopilación de Información.**

En esta fase se recopiló la información existente de la zona relevante para ser usado como referencia, como son información de la carta nacional digital

- **Reconocimiento de Terreno.**

Se realizó la visita de campo, con la ayuda de los planos proporcionados por el IVN y de un GPS navegador, así como con la presencia del equipo de Topografía para planificar las estrategias para llevar a cabo los trabajos referentes al levantamiento de datos

- **Documentación de la Poligonal.**

Se identificó en el terreno la posición de los vértices de la poligonal, teniendo como directiva la utilización de la menor cantidad de vértices, o lo que es lo mismo la utilización de distancias largas entre vértices; Se monumentaron todos los vértices de la poligonal principal, así como BMs.

- **Toma de datos Levantamiento de detalles.**

Se utilizó el método de taquimetría electrónica usando equipos electrónicos como la estación total, en donde se colectaron datos crudos o RAW DATA, los que posteriormente fueron convertidos a coordenadas locales previa corrección por curvatura y refracción, mediante el empleo del módulo survey del AutoCAD Civil 3d.

FASE GABINETE

- **Procesamiento de información y digitalización de planos.**



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUETA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software de computadores.

Se utilizaron para la descarga el software "Autodesk Survey" módulo del software "AutoCAD civil 3D 2020",

- Método de ajuste planimétrico: fue el método de "compas"
- El método de ajuste altimétrico: Ajuste proporcional a las distancias.
- Se aplicaron Factores de corrección por Curvatura y refracción Configurando el módulo survey del AutoCAD civil 3d 2018.
- Modo de trabajo en civil 3d: Modo libreta de campo o "fieldbook"
- **Generación de Modelo digital de terreno:**
- Se utilizó el método de interpolación lineal, propia de software de generación de Modelos digitales de terreno para uso topográfico.
- **Generación de perfiles:**
- A partir de alineamientos y del modelo digital de terreno.




EQUIPOS

1.1. Equipos utilizados

- 1.1.1 01 Estación Total south N4
- 1.1.2 01 GPS GARMIN 86Cx
- 1.1.3 01 bastón 2.00 m. de altura
- 1.1.4 01 Colectora
- 1.1.5 02 Trípode de madera.
- 1.1.6 01 Wincha.
- 1.1.7 02 Radios de comunicación.
- 1.1.8 01 Camioneta 4x4

1.2. Personal que apoyo en el trabajo de levantamiento topográfico

- 1.2.1 01 Operador de equipo
- 1.2.2 01 Ayudantes.
- 1.2.3 01 Chofer



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

1.8.2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Una vez concluido el trabajo de campo, con todos los datos obtenidos se ha procedido a extraer toda la información de la estación total, para luego transmitirla a la computadora a través del programa. (Autocad Civil 3d metric). Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a lo que se presenta en campo.

Se utilizó una hoja de cálculo para exportación de los datos, para posteriormente importarlo al programa AutoCAD Civil 3D metric, en un sistema U.T.M WGS-84.

Concluido la importación de datos en el sistema U.T.M WGS-84, Se procede a la elaboración del plano topográfico y perfil longitudinal del terreno, en el programa AutoCAD Civil 3D, con sus respectivas escalas indicadas en los planos adjuntos.

Se logro tomar dentro del área de estudio un total de 550 puntos los cuales permitieron una mejor proyección de la superficie de trabajo para la construcción de obras complementarias del proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI".



1.9. HIDROLOGÍA

El área de estudio esquema hidráulico de la Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en unos de los flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja subandina, está conformado por rocas ígneas intrusivas y depósitos del cuaternario, tales son el granito de San Gabán que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios recientes y cobertura vegetal.



CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Foto 5. Esquema de Captaciones



La captación de esta quebrada provee del recurso según estudios preliminares publicados en el informe técnico N°016-2018-ANA-AAA.MDD-AT/CAQN. El Área Técnica de esta Autoridad Administrativa, informa que la disponibilidad hídrica de las fuentes de agua de las quebradas denominadas “Tupuri” y “Supayhuayco” es de un volumen anual de 20.46 hm³ y 21,71 hm³ respectivamente, siendo que la demanda de agua requerida para el proyecto cumple para acreditar la disponibilidad con fines energéticos.

Respecto a la zona de Deslizamiento

El deslizamiento inicia metros debajo de la Cámara de Carga lo cual es responsable de los siguientes deslizamientos al pie del talud. Esto es producto de lluvias ocurridas en la zona que incrementan las filtraciones, presenta cobertura vegetal con material orgánico, debajo de esta se encuentra roca granito medianamente meteorizada, presenta pendiente 48°, de la progresiva 0+008.10 se aprecia en el talud derecho el inicio del deslizamiento de suelo, producto de la escorrentía superficial y la presencia del bloque de macizo rocoso en esa zona, que ha generado la reptación de talud de suelo, causando daños a la tubería forzada. Se describe en el informe Geológico.

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

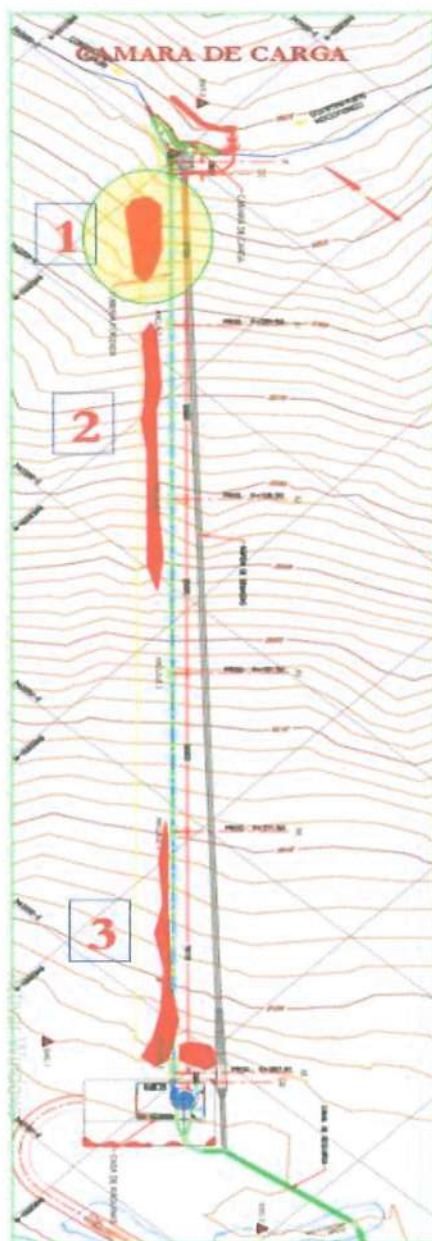


Figura 6. Esquema de Deslizamiento



1.10. GEOLOGIA

a. Geología Regional:

a.1. Geomorfología regional:

El área de interés se encuentra entre unidades morfológicas bien diferenciados, que conforman la unidad subandina hasta la cota 3556.35 m.s.n.m (Montañas abruptas), la unidad, zona de valles (terrazas fluviales, bofedales, valles fluviales, laderas empinadas y cono de deyección) y antropomórficos (exploración minera, trochas carrosables y extracción de oro artesanal). Producidas por agentes geotectónicos, deposicionales, erosivos y la actividad del hombre.

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTIA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

a.1.1. Unidad subandina:**Montañas Abruptas:**

Se encuentra constituida: al sur de la Quebrada Oscoco Cachi por rocas meta-sedimentarias, cuya litología dominante es la cuarcitas y pizarras negras de las Formaciones Sandia y Ananea las mismas que le han conferido un estado poco estable y al norte de la Quebrada Oscoco Cachi por el complejo de San Gabán principalmente por granodiorita. Se caracterizan por presentar las cimas crestadas como resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen, como resultado de la interestratificación de litologías duras y blandas como el caso de cuarcitas y pizarras negras al sur de Oscoco Cachi y al norte por el contacto de pizarras negra con el intrusivo granodiorítico. Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas en quebradas perpendiculares a la dirección de los cuerpos rocosos, además de una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta.

**a.1.2. Unidad zona de valles**

Territorio fuertemente bisectado por numerosos ríos, riachuelos y arroyos. Los valles tienen una sección transversal en "V", de origen fluvial. Asimismo, estos valles presentan variadas direcciones a lo largo de su perfil longitudinal, debido a un control estructural, ya que las rocas sobre las cuales se han formado, se encuentran fuertemente fracturadas, falladas y plegadas como consecuencia de las diversas fases de deformación tectónica que han actuado sobre ellas.

Terrazas Fluviales:

Estas se originaron por los diferentes periodos de mayor y menor actividad erosiva del río Oscoco Cachi que hizo y sigue realizando la erosión vertical y relleno la quebrada con sedimentos (guijarros, cantos rodados, arenas, limos y arcillas) y formo pequeñas plataformas sedimentarias escalonadas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 28161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

mismo se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón.

Valles Fluviales:

Los ríos desarrollan varias etapas de erosión conformando los procesos y agentes geomorfológicos externos los que han actuado sobre las rocas deformadas de la Formación Ananea y sobre fallas transversales que desplazaron el complejo de San Gabán. Los valles fluviales se encuentran en las partes altas sobre el intrusivo granodiorítico. El valle más representativo que corta en dirección longitudinal E-W a las zonas mineralizadas es "Osco Cachi" que es un típico modelado fluvial de la zona destacándose la forma en "V".

Laderas Empinadas

Pendientes formadas orogénicamente o que corresponde a zonas estructuralmente plegadas, cizalladas y zonas de falla afectadas por procesos de denudación y por procesos erosivos; se localizan en las zonas de Gallo Cunca, Minapampa y al norte de Minapampa sobre los intrusivos del complejo de San Gabán. Litológicamente está constituida por rocas metamórficas Siluro-Devonianas correspondientes principalmente a la Formación Ananea; así mismo está constituido por rocas volcánicas intrusivas como la granodiorita (complejo de San Gabán).



Cono De Deyección

Conformado principalmente por depósitos aluviales en forma de cono; formándose al final de una quebrada de dirección norte - sur sobre el intrusivo de San Gabán. Se ubica a 700 m. al este de Minapampa. Este depósito de aluviones se generó al final de los valles torrenciales, en las zonas de pie de monte, donde la pendiente de las laderas enlaza con una zona llana.

a.2. Estratigrafía regional:

a.2.1. Paleozoico Inferior:

- Grupo San José (O-sj)

En estos afloramientos el Grupo San José se encuentra plegado y afectado en algunas zonas por una esquistosidad subparalela a la estratificación. Aparte del plegamiento, la espesa cubierta vegetal


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

impide tener una sección continua de este Grupo, por lo que la litología que a continuación se describe es en base a afloramientos parciales. La parte inferior que aflora en Esquilaya hacia el río Inambari está compuesta por lutitas pizarrosas marrones, gris oscuras, con un brillo característico gris plomizo, se presentan en paquetes de más de 10 m de grosor, su estructura interna es mayormente masiva, sin embargo, en algunos paquetes se observa una laminación plano paralela milimétrica, en algunos afloramientos, también se ha podido observar pirita diseminada.

Esta unidad podría tener un buen contenido de materia orgánica que además puede haberse preservado, hay ausencia de bioturbación, la pirita sugiere también condiciones reductoras.

- **Formación Sandia (Os-s)**

Los afloramientos conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; hacia el cuadrángulo de Corani esta dirección estructural se torna ESE - ONO. El contacto SO con la Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla Ollachea), el contacto NE con el Grupo San José es por falla.

La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos.

- **Formación Ananea (SD-a)**

Aflora en el cuadrante SO. Una parte inferior compuesta por siltitas beige en capas de 40 - 60 cm de grosor, las cuales alternan con pizarras negras las capas de siltitas contienen micas como sericita, moscovita, clorita. En la parte media de esta sección se presentan intercalados de micro granitos silicificados, contienen también pirita diseminada, estos sills se ubican en el mismo caserío de Ccamara. La parte superior de la Formación Ananea en esta sección está compuesta por una monótona sucesión de lutitas negras pizarrosas.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

a.2.2. Paleozoico Superior:

- Grupo Mitu (pet-m)

El Grupo Mitu reposa en discordancia angular sobre el Grupo Copacabana tal como se puede observar en el cerro Chillintaya en el cuadrángulo de Ayapata. Sobre la discordancia el Grupo Mitu presenta 50 m de conglomerados polimícticos, de clastos subangulosos, cuyo tamaño varía de 10 - 30 cm, la matriz es una arena gruesa subangulosa de color rojizo, la litología de los clastos es mayormente calizas, observándose clastos con fauna del Grupo Copacabana, también se observan cuarcitas y pizarras en menor proporción, continúan sobre los conglomerados lutitas rojas, en las que se intercalan algunas capas de areniscas de grano fino con ripples, estas lutitas tienen su mayor exposición en el cerro Yana Huayruro situado en la margen derecha del valle del río Chimboya así como también en el cerro Velapunta al Norte del caserío de Phinaya, su grosor varía entre 50 y 70 m. La parte superior del Grupo Mitu está compuesta por una sucesión gruesa de derrames lávicos. La mayor exposición se sitúa en el valle del río Corani entre el caserío de Checta, en el valle del río Macusani entre Tatamaco y cerca de la unión con el río Corani, conformando los alrededores de los nevados Allin Ccapac, Aullincapac y Chichicapac en el cuadrángulo de Ayapata.



a.2.3. DEPOSITOS CUATERNARIOS

En el área de estudio se presentan diversos depósitos asociados a las geoformas actuales de la cordillera oriental, algunos directamente conectados a los nevados en sus partes bajas, rellenando valles y altiplanicies; así se presentan depósitos morrénicos, fluvioglaciares y aluviales.

- Depósitos Morrenicos (Q-gl)

En los flancos occidentales de los nevados de la cordillera Vilajota – Allin Cápac (margen derecha de la cuenca Macusani), se encuentran extensas geoformas de morrenas originadas por la acumulación glacial, durante el proceso de deglaciación y retroceso glacial. INGEMMET, (Geología de los cuadrángulos Corani y Ayapata). Estos depósitos están



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING./GEOLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

compuestos de bloques subangulares, por arenas limos, gravas y bloques angulosos sin selección, de diverso tamaño (0,3 - 2 m de diámetro), por encima de los 4200 m. de altitud, generalmente son morrenas de tipo lateral, sus sedimentos están conformados por brechas polimícticas que se envuelven en una matriz arenosa.

- **Depósitos Glaciofluviales (Q-glfi)**

Estos depósitos se han formado por erosión de los depósitos morrénicos y del substrato constituido por rocas pre-cuaternarias. Son geoformas depresionadas con pendientes suaves en dirección de las corrientes de las aguas, originadas por la erosión glacial durante el descenso de los glaciales, en algunos casos están cubiertas de bofedales y se encuentran sobre los 4000 m.s.n.m, en las nacientes de las cuencas en la cabecera de los valles aluviales. El poblado de Macusani yase sobre depósitos glaciofluviales hasta el Km199+650, debido a que se encuentra a una altitud sobre los 4500 m.s.n.m., donde los materiales han sido arrastrados por las correntadas de agua ocupando la extensa planicie del poblado Macusani depositándose tanto en longitud como en profundidad. El suelo está conformado por gravas, cantos, englobados por una matriz arenosa o arenolimoso, la presencia de material fino es escasa, siendo permeable.



- **Depósitos Aluviales (Q-al)**

En los fondos de los valles y las terrazas y pampas alto andinas, se encuentran potentes depósitos aluviales, formados por la acumulación fluvial y pluvial en fase de relleno, colmatación y aplanamiento. Estos depósitos se constituyen de gravas polimícticas envueltas en una matriz arenosa, que son coronadas con capas de arena gravosa a arena limosa.

a.2.4. ROCAS INTRUSIVAS

- **Complejo De San Gaban (PET-sg-gr)**

El complejo granítico de San Gabán se encuentra orientado de NE – SW, – Villa de San Gabán hacia la localidad de Corani. En general son granitos con gradación a monzogranitos de colores blancos a grises, grano de cristales de medio a fino, constituidos de cuarzo, ortosa, biotita,

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

muscovita y plagioclasas. Se presenta en condiciones duras, alterado en rangos bajos y con fisuraciones en rangos moderados mayormente; en general se caracterizan por sus taludes empinados y condiciones un tanto estables. Este Complejo de San Gabán instruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de 40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas.

El complejo de San Gabán es el único con el que se relaciona al Paleozoico inferior con las esquistosidades eohercinianas, así como también las facies de asimilación encontradas con las rocas cuarcíticas de la Formación Sandia y las pizarras esquistosas de la Formación Ananea, LAUBACHER (1978).

- **STOCK OLLACHEA (Jim-o/si)**

El emplazamiento de sienitas ocurre en pequeños stocks, tal como se observa al sur de la localidad de Ollachea y en el cerro Minas Pata, lugares donde se encuentra instruyendo a las sedimentitas de la Formación Ananea y a las volcanitas del Grupo Mitu, SALAS, G. et al., (1996) ha diferenciado dos facies petrológicas: (1) Sienitas piroxeno-anfibol y (2) Sienitas nefelínicas, siendo estas últimas porfíricas. Dataciones realizadas por KONTAK (1984) dan valores que fluctúan entre 174,4 +/- 3,6 Ma y 155 Ma, permitiendo atribuir a estos cuerpos intrusivos una edad del Jurásico (INGEMMET).



b. Geología Local:

b.1. Morfología

El área de estudio esquema hidráulico de la Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en unos de los flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja sub-andina, está conformado por rocas ígneas intrusivas y depósitos del cuaternario, tales son el granito de San Gabán que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios recientes y cobertura vegetal.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Tabla 1: Clasificación de pendientes

PENDIENTE	CLASIFICACION
0 – 15	Baja
15 – 30	Moderada
30 – 45	Moderada – alta
45 – 60	Alta
60 – 90	Muy alta



Foto 1: Morfología de la zona de estudio

b.2. Litoestratigrafía

Estratigráficamente presentan las siguientes formaciones:

Depósito fluvio-aluvial (Q-fl/al)

Estos depósitos se ubican en el cauce, y en margen izquierda de la quebrada Tupuri. Estos materiales son transportados y depositados por el agua de la quebrada Tupuri, se conforman por arenas, gravas gruesas, cantos y bloques polimícticos, de forma redondeada, a sub redondeada.

Depósito Coluvial (Q-co)

Este depósito, está conformado por gravas sub angulosas en una matriz limosa, los cuales fueron transportados por gravedad, o por erosión.

Deposito aluvial (Q - al)

Este material se compone de arena, gravas de forma sub-redondeada a redondeada, conforman pequeñas terrazas, estos materiales se observan donde se emplaza la casa de máquina, la bocatoma y desarenador existente.

Granito de San Gabán medianamente meteorizado fracturado (PmTr-gr)

Esta unidad litológica, está conformado por rocas granito medianamente meteorizadas, fracturado, diaclasado, cubierto por el cuaternario reciente 1; se aprecia también en ambas márgenes de las quebradas de Tupuri y Supayhuayco, las morfologías en estas laderas son de pendiente pronunciada, cabe indicar que la intemperización existente llega a fracturar in-situ, debido a tres agentes, físicos, químicos y biológicos.

Cuaternario reciente 1 (Qr-1)

Constituido por mezclas de limo, arenas, gravas y gravillas, asociados a materiales orgánicos, raíces y restos de vegetación, también se aprecian algunos bloques de roca ígnea (granito de San Gabán) de forma angulosa a sub angulosa de manera aislada, estos materiales predominantemente se aprecian en las laderas de pendiente media y zonas de depresión, tal como se muestra en los planos geológicos locales.



1.11. EXPLORACIÓN GEOTECNICA

a. Calicatas:

Se realizó (01) calicata a cielo abierto de exploración hasta alcanzar una profundidad de 2.00 metros. En la Calicata (C-01), se verificó el perfil estratigráfico general del subsuelo predominante en la zona de estudio. Debido a la condición del tipo de suelo de forma general presentó un material con las siguientes características:

CALICATA C-01: Un solo estrato bien definido:

- Perfil estratigrafico:

Se ha encontrado de 0.00 a 2.00 m. conformado por gravas, rocas, arenas, arcilla de color marros oscuro, de plasticidad media, con rocas aisladas de tamaños de 10" a 12" de diametro, suelo de mediana compacidad, muy suelto superficialmente, a mayor profundidad mayor es la compacidad, clasificación SUCS GC, SM, CL.

- Resultados:

Se realizaron ensayos de campo (in situ) y en laboratorio solicitados, siguiendo los procedimientos de las normas establecidas en el **MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES (2016)** según las normas establecidas, cabe mencionar que para tener un mayor conocimiento de lo ensayos realizados

.....
CARLOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 28161

.....
PEDRO FIDEL RUESA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

puede revizar el ESTUDIO DE SUELOS; Los ensayos que se realizaron fueron los siguientes:

**a) RESULTADOS ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128).
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 (ASTM D 422; MTC E 107)**

El análisis del tamaño de los granos consiste en la separación y clasificación por tamaños de las partículas que conforman el suelo. La minuciosidad de este ensayo conlleva a que se realice una buena clasificación de suelos, para ello se cumplió las recomendaciones de la Norma ASTM D-422-63(1998).

Se realizó (01) ensayo granulométrico mecánico y la observación de la curva granulométrica se ha determinado que los suelos están en orden de gradación gruesa y fina.



b) RESULTADOS CLASIFICACION DE SUELOS NORMA (NTP 339.134).CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR EL MÉTODO SUCS NTP 339.134 (ASTM D – 4287).

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas.

Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

c) DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD (NORMA ASTM D4318)

Es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo, y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo.

Se denomina limite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen.

d) RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

339.127). HUMEDAD NATURAL NTP 339.127 (ASTM D 2216; MTC E 108).

El contenido de humedad o la humedad natural en la muestra de un suelo, es la relación entre el peso de agua contenida en la muestra y el peso de la muestra después de ser secada al horno.

El presente ensayo ha sido desarrollado bajo las recomendaciones de la norma ASTM C-70.

e) RESULTADOS DE PESO ESPECIFICO (NTP 339.131)

El peso específico de un suelo, es su peso por unidad de volumen. Se suele usar el término para caracterizar la parte sólida (partículas) de un suelo.

f) RESULTADOS DE DENSIDAD MAXIMA (NTP 339.141).

Densidad Máxima: Densidad de un suelo en el estado más denso obtenible según ensayo normal. Densidad Mínima: Densidad de un suelo en el estado más suelto obtenible según ensayo normal.

g) RESULTADOS DE LA DENSIDAD MINIMA (NTP 339.138).

Densidad Mínima: Densidad de un suelo en el estado más suelto obtenible según ensayo normal.

h) RESULTADOS DE LA DENSIDAD IN SITU (NTP 339.143). PESO UNITARIO HÚMEDO (DENSIDAD IN SITU) (γ) NTP 339.143

Como parte de las pruebas a realizar, es necesaria la ejecución de este ensayo para evaluar in situ la densidad que presenta el suelo con respecto a estándares internacionales. Se refiere a la determinación del peso húmedo del suelo, en condiciones naturales por unidad del volumen del mismo. Las unidades de medida son g/cm³, Kg/m³, KN/m³. El método utilizado ha sido el del cono de arena, cumpliendo con las recomendaciones de la Norma ASTM D-1556-00.

i) RESULTADO DE CONTENIDO DE SALES (NTP 339.152). DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES NTP 339.152 (ASTM D 1889.)

Se prepara un extracto acuoso agitando por una hora una suspensión



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA-RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

de la muestra en agua des ionizada para disolver las sales presentes. Luego se filtra y se procede a evaporar la solución hasta sequedad, sin llegar a ebullición. En los fondos del recipiente quedan los cristales de sal.

ENSAYOS QUIMICOS PARA AGREGADOS	
ENSAYOS	NORMAS NTP Y ASTM
Sales Solubles Totales	NTP 339:152 (ASTM D 1889)
Sulfatos	NPT 339.178 (ASTM D 516)
Cloruros	NTP 339.177 (ASTM D 512)
Agua destilada (utilizada)	(ASTM D-1193)

Fuente: MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES- Informe de laboratorio



j) RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE AGRESIVIDAD DEL AGUA (CUANDO EXISTA NAPA FREATICA).

No se encontró napa freática hasta la profundidad de 2.00 m.

k) RESULTADOS CORTE DIRECTO (NTP 339.171).

El ensayo de corte directo es un método utilizado para determinar las propiedades de un material bajo el efecto de cargas combinadas, como la cohesión y el ángulo de fricción interna, para así conocer los esfuerzos de fallas del mismo.

En el aparato de corte directo se intenta conseguir la rotura de una muestra según un plano predeterminado, con el fin de poder conocer experimentalmente los parámetros de cohesión y ángulo de rozamiento que nos definen la resistencia del suelo granular.

La resistencia al corte de un suelo es directamente proporcional a la seguridad de la estructura que se apoya sobre él, en cuanto mayor es el esfuerzo cortante que puede resistir el suelo más segura será la estructura.

l) RESULTADOS CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO.



CARLOS HURTADO ASPALCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo.

Se denomina capacidad portante a la máxima presión que transmite una cimentación sin alcanzar el estado último, mientras la presión admisible es aquella que no se alcanza en ningún estado límite, ya sea último o de servicio, presentando un coeficiente de seguridad respecto a la capacidad portante.

m) RESULTADOS DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE.

El ensayo de compresión simple requiere suelo coherente y muestra inalterada. Consiste en romper una probeta de suelo NO CONFINADA ($\sigma_1 = 0$). Los resultados son la curva tensión- deformación y la resistencia a la compresión simple.

Los ensayos de compresión se llevan a cabo para caracterizar el comportamiento de un material bajo carga de compresión. Durante el ensayo, se ejerce una presión sobre una probeta mediante los platos de compresión, a través de la cual se determinan varias propiedades del material.

No se realizó el ensayo debido a que las (01) calicata estudiadas son suelos alterados debido a las excavaciones a cielo abierto y por ser suelos no confinados o arcillosos.




b. Ensayos de Laboratorio:

De acuerdo a los ensayos realizados como empresa encargada de consultoría para el desarrollo del servicio propuesto se ha determina que:

- Según sondajes efectuados, se determina que la cimentación de las estructuras se efectuará en el suelo de fundación conformado por gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad las cuales tienen como propiedad una regular resistencia al corte.
- Con respecto al **Tipo de cimentación**: El tipo de cimentación será superficial y armada, siendo el especialista en estructuras quien determina el tipo y la profundidad de cimentación.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 28161



PEDRO FIDEL RUESIA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

- **El Estrato de apoyo de la cimentación:** Se cimentará siempre sobre el estrato de gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad, No se cimentará sobre relleno o en zona con presencia de material orgánico, u otro material suelto.
- **El Nivel de cimentación:** De acuerdo con las características del subsuelo, así como de la estructura a construir, se ha considerado para el análisis una profundidad de cimentación mínima de 2.00 m. de profundidad en la calicata C-01, con respecto a la superficie del terreno sobre material gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad.
- Se excavo a cielo abierto la calicata (C-01), manualmente a cielo abierto hasta la profundidad de 2.00 m, con la finalidad de realizar el muestreo del material al nivel de cimentación, para luego trasladarlo al laboratorio, no se encontró nivel freático hasta la profundidad de exploración.
- En campo se realizó el ensayo de densidad in situ-método de cono de arena en la calicata ubicada en el proyecto. Todos los ensayos se realizaron de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas del manual de ensayos de materiales EM-2016. En laboratorio, se ejecutaron todos los ensayos de mecánica de suelos con fines de cimentación.
- Los resultados obtenidos de los ensayos realizados de las muestras: (ensayo de análisis granulométrico y límite de atterberg) da una clasificación de suelo según el Sistema de Clasificación S.U.C.S, la cual se obtuvo una clasificación estratigráfica SUCS, clasificación (GC,SM, CL), (pobremente graduadas con matriz de gravas, rocas aisladas arenas, arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro medianamente compacto).
- Se realizaron ensayos de Análisis Químicos a las muestras de suelos de las calicatas obteniendo que presenta un grado **"MODERADAMENTE SALINO"** Con respecto a CLORUROS Y SULFATOS.
- Las capacidades admisibles fueron analizadas con el método de terzaghi y se tomó en consideración un factor de seguridad de 3.00. La capacidad portante admisible de base $B=2.00$ y a una profundidad de desplante $D_f=1.50m$ y $D_f=200$ m.
C-01 $D_f=2.00$, $B=1.50 = 0.87Kg/cm^2$.
- Con un asentamiento menor a 2.54 cm la cual es permitido. Según la norma E.030 Diseño Sismo resistente, se consideró la condiciones y parámetros de suelo por efecto de sismo obteniendo los siguiente $Z=0.25$, $S_2=1.20$, $T_p=0.60$, $T_I=2.00$, tipo de suelo Intermedio (S2) y Factor de Uso $U=1.0$.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

(considerándose la zona sísmica en la que se encuentra el proyecto, ZONA 2).

- Los Trabajos se realizaron a tiempo completo, con la finalidad de obtener una verificación in situ del suelo de fundación, asimismo para la realización de la calicata de exploración se tuvo que emplear solo herramientas manuales tales como barretas, picos, palas, por cada calicata de exploración a cielo abierto se hizo el ensayo de la densidad in situ, se contó con todos los implementos de seguridad (EPP), para así evitar posibles accidentes, antes de ejecutar la calicata.

1.12. Geofísica:

De acuerdo a los ensayos Geofísicos alcanzados, por la empresa de **GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A**, se han considerado la realización de 09 ensayos de refracción sísmica en la zona de emplazamiento de la estructura, que está sobre un talud de 40° de inclinación aproximadamente, logrando identificar en el área de estudio ubicada en el centro poblado Chinquini, distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, a una altura promedio de 2,350 metros sobre el nivel del mar, encontrando 4 horizontes, los que se encuentran conformado por cobertura, roca meteorizada, roca fracturada y roca firme:



- **PRIMER HORIZONTE:**

Está conformado por un material de cobertura, cuyas velocidades de ondas de compresión P se encuentran en el orden de $V_p = 240$ m/s a 600 m/s con un espesor de 0.1 m hasta 7.0 m, la que corresponde a la Tubería forzada con talud de fuerte pendiente; sin embargo, en el sector de casa de máquinas la cobertura presenta velocidades de onda que alcanzan los 800 m/s, por la presencia de bolonerías según información previa geológica.

- **SEGUNDO HORIZONTE:**

Subyacente que correspondería a una roca meteorizada, la velocidad varia de $V_p = 300$ m/s a 1,143 m/s y espesor de 1.00 a 12.50 m.

- **TERCER HORIZONTE:**

Correspondería a una roca muy fracturada a fracturada; la velocidad varia de $V_p = 530$ m/s a 1,800 m/s con un espesor variable de 1.00 a 20.00 m.

- **CUARTO HORIZONTE:**

Corresponde a roca sana variando sus velocidades de 920 a 2,300 m/s, con espesores que varían desde 3.50 hasta los 12.50 m. El último estrato corresponde también a roca sana, pero varía en el incremento de las velocidades respecto al cuarto estrato.

1.13. Sismicidad

El Perú está ubicado en una de las áreas sísmicas más activas del mundo, sobre el borde occidental costero de Sudamérica, entre Ecuador y Chile, ocupando un área de subducción activa de corteza oceánica bajo la margen continental (placa de Nazca bajo la placa Sudamericana). Esta área se caracteriza por su alta actividad sísmica, es decir, la ocurrencia de sismos es frecuente, con diversas magnitudes, a diferentes niveles de profundidad, que trae consigo desastres, derrumbes, pérdidas materiales y hasta pérdida de vidas humanas.

La mayoría de los sismos de gran magnitud en el Perú son producidos por la subducción de la placa de Nazca por debajo de la placa sudamericana y de los reajustes que se producen en la corteza terrestre como consecuencia de la subducción y la morfología de la región andina. La interacción de la placa de Nazca y la placa Sudamericana ha originado la formación de la Cordillera Andina, la Fosa Perú-Chile y los Sistemas de Fallas, a través de un proceso orogénico evolutivo de diferentes etapas, estos procesos están acompañados por la ocurrencia de sismos de diferentes magnitudes. En los últimos 500 años, en el Perú, se han registrado aproximadamente 20 sismos con magnitudes mayores de 8 MW causados por subducción. De acuerdo a la teoría tectónica la mayor parte de la actividad sísmica se concentra a lo largo de los bordes de las placas. Es decir, la actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica (Nazca) bajo la placa continental sudamericana en el segmento litoral costero. La subducción se realiza con un desplazamiento hacia el oeste, ocasionando fricciones en la corteza; con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son más violentos cuando son más superficiales. La mayor parte de los sismos en el Perú se originan por las fricciones corticales debido a la subducción de la placa oceánica bajo la continental. En igualdad de condiciones, los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda según la zona de Benioff.

El área de la PCH Tupuri (lado oriental de la región Puno) se encuentra ubicada en una zona de sismicidad media, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de los mismos. Al ser una zona de selva alta que se halla en el extremo suroriental del país y está alejada de la zona de influencia sísmica de la convergencia de las placas oceánica Nazca y continental sudamericana, la ocurrencia de sismos en esta zona es muy eventual y en los pocos casos existentes son de moderada intensidad. La historia de los últimos años ha permitido conocer la intensidad máxima, en la escala modificada de Mercalli (EMM) de los sismos que han ocurrido en esta zona. Esta intensidad esperada en el área está en el orden de VII a VIII grados. Se debe indicar que las fallas geológicas presentes en la región se encuentran alejadas de la PCH Tupuri, por lo que pueden producir una actividad sísmica casi insignificante. Además, en esta región no existen volcanes por lo que la génesis de los sismos no se debe a la actividad volcánica.

En conclusión, debido a los movimientos originados por subducción, se puede esperar sismos de moderada intensidad con una aceleración máxima horizontal de 0.20 g (aceleración máxima del terreno con un periodo de retorno de 475 años, según Castillo y Alva, 1993). El coeficiente sísmico de diseño recomendado es 0.10 g para el análisis seudo-estático de estructuras y taludes. La mayoría de los proyectos importantes se hacen con un periodo de retorno de 500 años o equivalentes a una probabilidad de excedencia 10% en 50 años. Según el código sismo resistente del Reglamento Nacional de Construcción, el área de estudio de la PCH Tupuri se encuentra en la zona sísmica 2 del Perú (sismicidad media) y tiene un factor de zona de 0.25.

2. TIEMPO DE EJECUCIÓN



La obra se ejecutará en un plazo de 120 días calendarios, el personal de mano de obra no calificada será contratado de la zona y la mano de obra calificada se contratará al personal más calificado y con la experiencia necesaria para el desarrollo de este tipo de obras con la finalidad de garantizar la buena ejecución de la obra.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

3. PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN

El presupuesto para la ejecución de obras concernientes a la "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI",

		Resumen del Presupuesto del Proyecto 	
Proyecto	"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"		
Cliente	EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABAN S.A		Costo al : MAYO 2023
Lugar	PUNO		
COMPONENTE I INFRAESTRUCTURA			
01 TRABAJOS PRELIMINARES			
02 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO			
03 SISTEMA DE SUBDRENAJE			
04 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES			
05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL			
06 VARIOS			
COSTO DIRECTO			
GASTOS GENERALES (33.69781472277%)			
UTILIDAD 10%			
SUB TOTAL			
I.G.V. 18%			
COSTO DE OBRA			
SON : UN MILLON DOSCIENTOS DIECISEIS MIL CUATRO Y 44/100 NUEVOS SOLES			



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 25181

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834



VOLUMEN II

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA
DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y
ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL
RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**


PEDRO FIDEL NUESTAR RUIZ
INGENIERO CIVIL



ESTUDIOS BASICOS

KEOPS CONSULTORES SAC
keops.consultores.sac@gmail.com


CARLOS ARTURO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

KEOPS
Consultores SAC



TOPOGRAFÍA



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550


**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**



INFORME TECNICO


LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA LA EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

PROYECTO : "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"


 PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 29934

Puno – Perú

2023


 CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP 29161





"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
3. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD AL TERRENO
4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO EXISTENTE
5. DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES, EN CASO CORRESPONDA.
6. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES, EN CASO CORRESPONDA (AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, ENERGÍA ELÉCTRICA, TELEFONÍA, ETC.).
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES SUPERFICIALES Y AÉREAS DE TERCEROS QUE CRUCEN, INVADAN, BORDEEN.
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO TOPOGRÁFICO UTILIZADO (COPIA LEGALIZADA).
9. METODOLOGÍA EMPLEADA.
10. TRABAJO DE CAMPO
11. TRABAJO DE GABINETE
12. DATOS TÉCNICOS DEL PREDIO EXISTENTE
13. SUPERFICIE DEL PREDIO.
14. ALTITUD.
15. ORIENTACIÓN (NORTE MAGNÉTICO).
16. SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES: AGUA, ALCANTARILLADO, ENERGÍA ELÉCTRICA, ETC.
17. PLANOS DE UBICACIÓN DE LA RED MATRIZ, BUZONES Y RED TRIFÁSICA
18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
19. NUVE DE PUNTOS LEVANTADOS EN CAMPO
20. PANEL FOTOGRÁFICO COMENTADO



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



1. ANTECEDENTES

Actualmente existe la construcción del proyecto que cuenta con las siguientes obras de arte

Cámara de carga

La cámara de carga está ubicada en la progresiva 1+687 de la conducción Tupuri y en la progresiva 0+577 de la conducción Supayhuayco, la cota de piso en ambos casos es 2,340.70 msnm. Estas dos entradas, una a cada lado, con un ingreso de un caudal de 0.55 m³/s cada una, lo que permite incrementar la generación de la proyectada MCH y de la CH San Gabán II y se evitarán las pérdidas de flujo por filtración que se producen en la quebrada Supayhuayco aguas abajo antes de la toma existente a dicha quebrada. El aliviadero de la cámara de carga descarga sus aguas mediante un canal de concreto armado a una rápida de demasías que corre paralela a la tubería forzada por el lado izquierdo.

Aliviadero De Demasías

Cuando la central hidroeléctrica sale de funcionamiento, las turbinas se cierran y el flujo que proviene de la cámara de carga deja de fluir por la tubería forzada y se vierte por el vertedero de demasías que se encuentra en la cámara de carga. Los excedentes de la cámara de carga de la central hidroeléctrica serán evacuados mediante un vertedero de demasías que conducirá las aguas hacia una rápida de concreto de sección rectangular de ancho (B = 1 m) y alto (H = 1 m). La rápida ha sido dimensionada para conducir un caudal máximo de 1.10 m³/s. El caudal excedente de la cámara de carga de la minicentral hidroeléctrica será evacuado mediante un vertedero de demasías que conducirá las aguas hacia una rápida de concreto de sección rectangular de 1.0 x 1.0 m. La rápida ha sido dimensionada para conducir un caudal máximo de 1.10 m³/s.

Tubería Forzada

Este conducto conecta la cámara de carga con la casa de máquina, es de acero soldado, de 0.60 m de diámetro interno, tiene una longitud de 374.939 m, se colocó en superficie sobre apoyos y dados de anclaje de concreto. Disponiéndose de juntas de dilatación inmediatamente después de cada anclaje. El acero del conducto de alta presión es tipo ASTM A 36, con espesores variables desde 6.4 hasta 12.5 mm. Estos espesores incluyen un sobre espesor de 2.5 mm por corrosión y soportará sobrepresión por golpe de ariete del orden del 25 % de la carga estática. La tubería de presión presenta 5 anclajes, 34 apoyos de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, además a lo largo de su recorrido tiene 6 codos verticales.



ING. GEÓLOGO
CIP 29161
CARLOS HURTADO ASPILCUETA

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



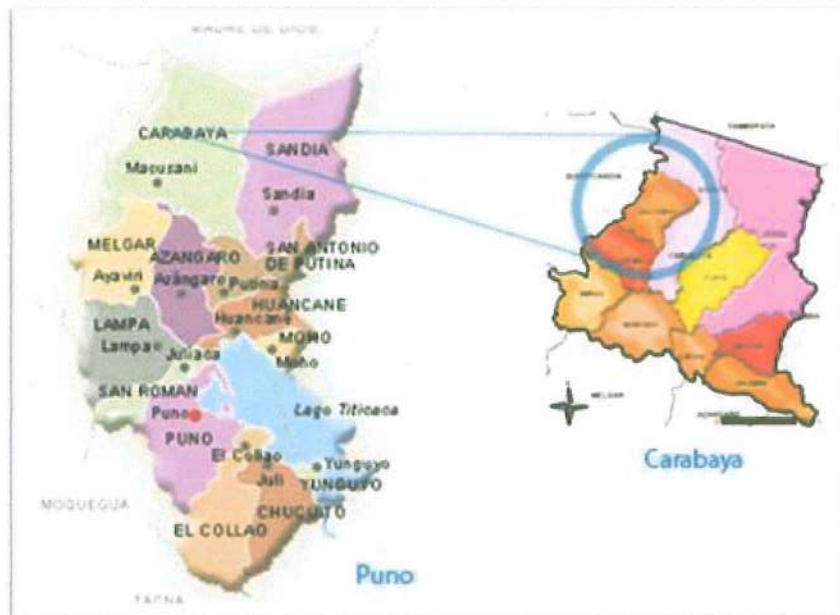
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- Ubicación y Monumentación de puntos de control en la zona
- Realizar el Control vertical, referido a las Marcas de cotas fijas (BM) de la poligonal de apoyo del estudio Topográfico.
- Ejecutar el levantamiento topográfico
- Realizar los planos topográficos con curvas de nivel a cada medio metro, cortes y sus detalles topográficos, del proyecto mencionado.

3. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD AL TERRENO

El Proyecto **"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"**, se encuentra ubicado geográficamente del proyecto en el Departamento de Puno y Región de Puno, Provincia de Carabaya, Distrito de Macusani.

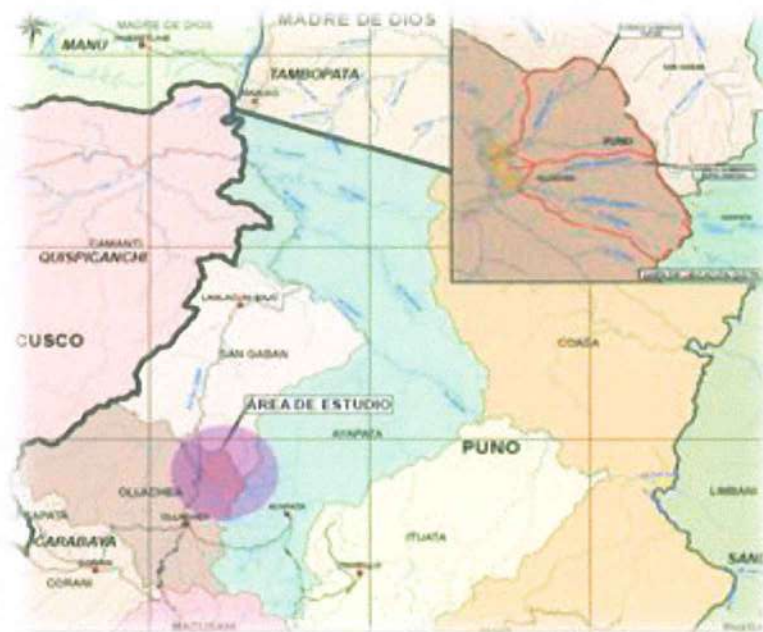
GRAFICO N° 01



CHRISTHURADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

GRAFICO: N° 02: MACRO LOCALIZACION DEL PROYECTO



4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO EXISTENTE-

El área del terreno de la infraestructura, presenta una topografía accidental existen y la pendiente es variable, por tanto, resulta algo peligroso por estar ubicado en ceja de selva.

Se ha dejado 02 puntos de control, el primer CCT-01 se encuentra ubicado por CAMARA DE CARGA su coordenada UTM **NORTE** 8483053.2616, **ESTE** 343403.5328, **COTA** 2343.0670 m.s.n.m., el segundo **ES-01** se encuentra ubicado por la cancha de tierra frente al centro de salud coordenada UTM es **NORTE** 8483049.4557, **ESTE** 343397.3903, **COTA** 2343.3140 m.s.n.m.

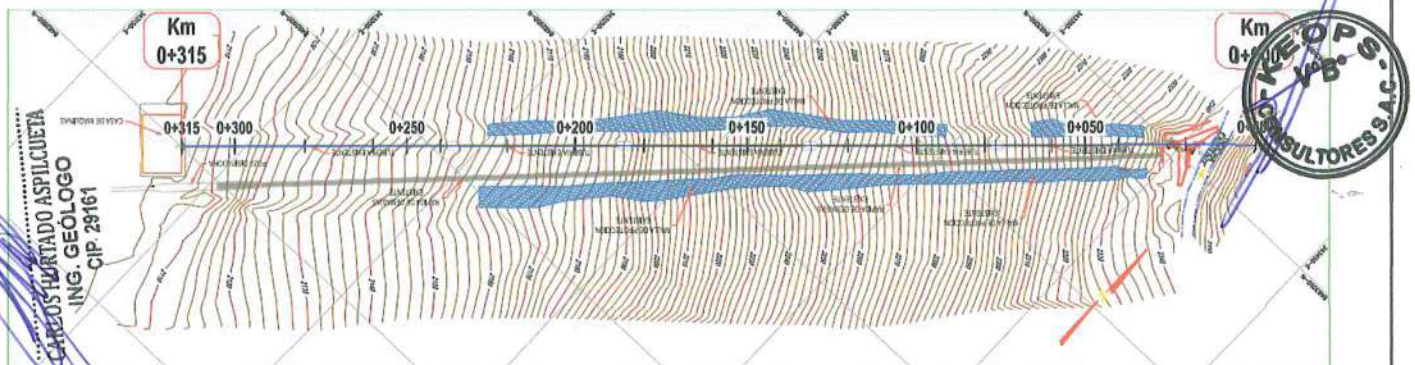


Las características del terreno se presentan en los planos de Perímetro, Ubicación y Localización a escala 1/500, 1/2500, 1/1000 respectivamente, graficados en el sistema cartesiano, Datum WGS-84, Zona 19k-Sur.

CUADRO DE DATOS DE PUNTOS DE CONTROL				
N	COORDENADAS UTM 84 WGS		COTA	DESCRIPCION
	NORTE	ESTE		
1	8483053.261	343403.532	2343.067	CCT-01
2	8483049.455	343397.390	2343.314	ES-01

5. DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES, EN CASO CORRESPONDA.

Actualmente existe el PROYECTO construido, pero falta algunas obras complementarias para ello de realizo los trabajos topográficos para luego plantear las necesidades complementarias.



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

6. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES, EN CASO CORRESPONDA (AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, ENERGÍA ELÉCTRICA, TELEFONÍA, ETC.).

En la zona de proyecto actualmente existe servicios básicos como agua, desagüe, energía eléctrica.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES SUPERFICIALES Y AÉREAS DE TERCEROS QUE CRUCEN, INVADAN, BORDEEN AL ESTABLECIMIENTO DE SALUD.

No tiene ningún problema

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO TOPOGRÁFICO UTILIZADO (COPIA LEGALIZADA).

De acuerdo al Plan de Trabajo de Campo y recibida la orden de proceder, se realiza las coordinaciones para la asignación, revisión y preparación de los equipos y materiales a ser empleados en el proyecto; para el presente proyecto se realizó las siguientes tareas:

- Selección y asignación de equipos completos y con todos sus accesorios operativos.
- Comprobación del estado de los equipos; Nivel automático AT-B4A Topcon y Estación Total South Serie N4.
- Equipos de protección personal.
- Movilidad requerida para el trabajo.



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL RIVERA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934





"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



Los equipos fueron configurados según el sistema de referencia de origen del proyecto, el cual ha sido definido como WGS84, así mismo se emplearon los siguientes parámetros:

ESPECIFICACIONES TECNICAS: Nivel TOPCON AT B4A

TELESCOPIO

Longitud: 215 mm

Imagen: Directa

Diámetro Objetivo: 32 mm

Aumento: 24x

Campo de Vista: 1°25'

Enfoque mínimo: 0.3m del centro

CIRCULO HORIZONTAL

Diámetro: 103 mm

Lectura Mínima: 1 gon

COMPENSADOR AUTOMATICO

Tipo: Compensador de péndulo con sistema de amortiguación magnética.

Rango: + -15'

PRECISION (desviación estándar)

1 Km. Doble nivelación: + -2.0mm

NIVEL CIRCULAR

Sensibilidad: 10' /2mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS: Estación Total SOUTH N4

Con Laser (Sin Prisma): 600 m.

Con Un Prisma: 3,500 m.

Con Tres prismas: 5,000 m.

Tiempo de Medición: Modo Fino: <2s; Modo Tracking: <0.25s; Modo Rápido: <0.35s

Corrección Atmosférica: Auto Corrección

Constante de Prisma: Auto Corrección

Método de Medición: Absoluto

Lectura Mínima: 0.1" / 1" Opcional

Precisión: 2"

Imagen: Directa

Longitud: 152mm

Apertura Efectiva: 45mm, (DTM:47mm)

Aumento: 30x

Campo de Visión: 1° 30'



ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
CARLOS FORTADO ASPILCUETA

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



Enfoque Mínimo: 3"

Enfoque Mínimo de Distancia: 1.3m

COMPENSADOR

Sistema: Eje Dual Sensor Líquido-Eléctrico

Rango de Trabajo: $\pm 4'$

Precisión: 1"

Imagen: Directa

Aumento: 3x

Rango de Enfoque: 0.3m-

Campo de Visión: 5°

Tipo: LCD 3.5", 320x240dpi, Touch Screen

Pantalla: Alfanumérica

Plomada: Laser

SD Card: Soportable

Serial I / F Port: RS-232C/USB/Mini-USB/

SD Card/Bluetooth

Alimentación: Batería Litium Recargable

Voltaje: 6 VDC

Tiempo de Operación: 8 horas.

Para los puntos de base en campo se definió que deberán cumplir las siguientes características:

- a) Ubicados en las zonas predefinidas (zonas altas despejadas)
- b) Accesibilidad.
- c) Libre de obstrucciones.
- d) Alejado de fuentes eléctricas.

9. METODOLOGÍA EMPLEADA.

Fase campo

Recopilación de Información.

En esta fase se recopiló la información existente de la zona relevante para ser usado como referencia, como son información de la carta nacional digital



.....
CARLOS HUARDO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



Reconocimiento de Terreno.

Se realizó la visita de campo, con la ayuda de los planos proporcionados por el IVN y de un GPS navegador, así como con la presencia del equipo de Topografía para planificar las estrategias para llevar a cabo los trabajos referentes al levantamiento de datos

Documentación de la Poligonal.

Se identificó en el terreno la posición de los vértices de la poligonal, teniendo como directiva la utilización de la menor cantidad de vértices, o lo que es lo mismo la utilización de distancias largas entre vértices; Se monumentaron todos los vértices de la poligonal principal, así como BMs.

Toma de datos Levantamiento de detalles.

Se utilizó el método de taquimetría electrónica usando equipos electrónicos como la estación total, en donde se colectaron datos crudos o RAW DATA, los que posteriormente fueron convertidos a coordenadas locales previa corrección por curvatura y refracción, mediante el empleo del módulo survey del AutoCAD Civil 3d.

Fase gabinete

Procesamiento de información y digitalización de planos.

Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software de computadores.

Se utilizaron para la descarga el software "Autodesk Survey" módulo del software "AutoCAD civil 3D 2020",

Método de ajuste planimétrico: fue el método de "compas"

El método de ajuste altimétrico: Ajuste proporcional a las distancias.

Se aplicaron Factores de corrección por Curvatura y refracción Configurando el módulo survey del AutoCAD civil 3d 2018.

Modo de trabajo en civil 3d: Modo libreta de campo o "fieldbook"

Generación de Modelo digital de terreno: Se utilizó el método de interpolación lineal, propia de software de generación de Modelos digitales de terreno para uso topográfico.

Generación de perfiles: A partir de alineamientos y del modelo digital de terreno.



.....
CARLOS FORTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



10. TRABAJO DE CAMPO

En función a la importancia de los estudios a ejecutarse, el levantamiento topográfico de la infraestructura del proyecto: **"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"** da cumplimiento de lo requerido y se han empleado equipos Topográficos electrónicos de alta precisión como son, estación total, GPS GARMIN 86CX. En las que se han almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de ingeniería, para la elaboración de planos sectorizados en sistema CAD.

1.1 Equipos utilizados

- 1.1.1 01 Estacion Total south N4
- 1.1.2 01 GPS GARMIN 86Cx
- 1.1.3 01 bastón 2.00 m. de altura
- 1.1.4 01 Colectora
- 1.1.5 02 Trípode de madera.
- 1.1.6 01 Wincha.
- 1.1.7 02 Radios de comunicación.
- 1.1.8 01 Camioneta 4x4

1.2 Personal que apoyo en el trabajo de levantamiento topográfico

- 1.2.1 01 Operador de equipo
- 1.2.2 01 Ayudantes.
- 1.2.3 01 Chofer

11. TRABAJO DE GABINETE

Concluido el trabajo de campo, con todos los datos obtenidos se ha procedido a extraer toda la información de la estación total, para luego transmitirla a la computadora a través del programa. (Autocad Civil 3d metric).



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RIVESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a lo que se presenta en campo.

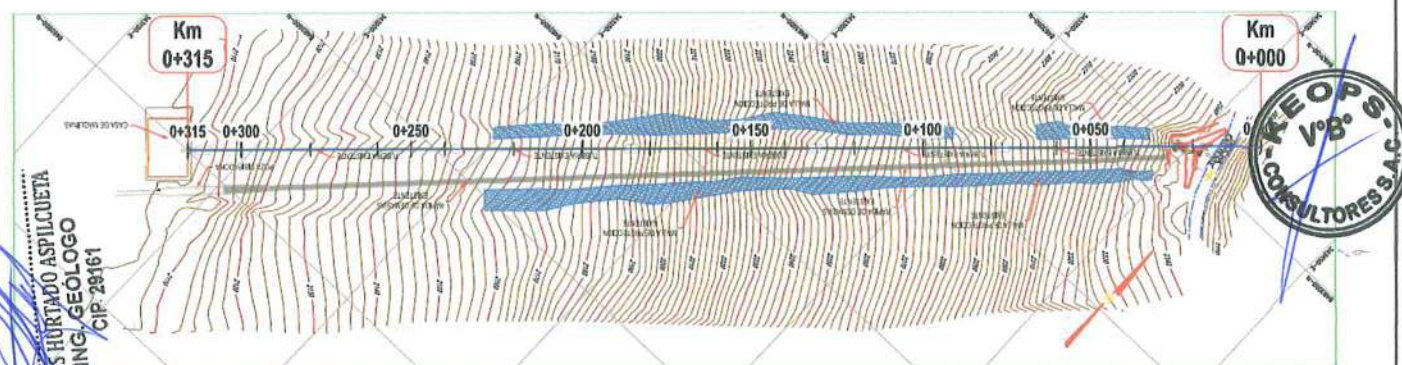
Se utilizó una hoja de cálculo para exportación de los datos, para posteriormente importarlo al programa AutoCAD Civil 3D metric, en un sistema U.T.M WGS-84.

Concluido la importación de datos en el sistema U.T.M WGS-84, Se procede a la elaboración del plano topográfico y perfil longitudinal del terreno, en el programa AutoCAD Civil 3D, con sus respectivas escalas indicadas en los planos adjuntos.

12. DATOS TÉCNICOS DEL ZONA DE TRABAJO EXISTENTE

El terreno que está disponible para la construcción del proyecto: **"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"**

13. SUPERFICIE DEL PROYECTO DE TRABAJO.



CARELOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP N° 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



14. ALTITUD.

La elevación del terreno es de 2343.067 m.s.n.m

15. ORIENTACIÓN (NORTE MAGNÉTICO).

Si cumple

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se Ubicaron y Monumentaron los puntos de control.
- Se realizaron los controles verticales, referido a las Marcas de cotas fijas (BM) de la poligonal de apoyo del estudio Topográfico, a partir del cual se ejecutó la nivelación Geométrica de enlace a los Puntos Topográficos del Proyecto.
- Se elaboró los planos topográficos con curvas de nivel a cada medio metro, cortes y sus detalles topográficos, del proyecto mencionado.



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



17. NUVE DE PUNTOS LEVANTADOS EN CAMPO

N°	COORDENADAS (m)		COTA (m)	DESCRIPCION
	NORTE	ESTE		
1	8483049.456	343397.390	2343.314	ES-01
2	8483053.262	343403.533	2343.067	CCT-01
3	8483040.079	343410.541	2344.064	bm2
4	8483043.216	343406.974	2343.018	mr
5	8483043.720	343407.584	2343.028	mr
6	8483048.765	343405.047	2343.020	mr
7	8483049.299	343405.690	2343.013	mr
8	8483053.237	343402.482	2342.982	mr
9	8483057.280	343404.417	2343.001	mr
10	8483057.621	343403.639	2343.017	mr
11	8483063.086	343404.933	2342.982	mr
12	8483063.404	343404.193	2343.006	mr
13	8483052.668	343399.101	2343.020	mr
14	8483051.744	343400.006	2343.031	mr
15	8483032.845	343418.173	2343.549	tr
16	8483035.367	343420.402	2343.254	tr
17	8483039.768	343416.934	2343.504	tr
18	8483037.648	343413.921	2343.430	tr
19	8483045.093	343413.734	2343.286	tr
20	8483043.953	343410.304	2343.393	tr
21	8483052.316	343411.057	2343.284	tr
22	8483051.638	343407.713	2343.355	tr
23	8483062.749	343409.168	2343.257	tr
24	8483070.759	343406.360	2343.264	tr
25	8483069.209	343403.099	2343.246	tr
26	8483063.574	343405.317	2343.187	tr
27	8483072.297	343407.410	2344.235	tn
28	8483077.535	343411.091	2348.816	tn
29	8483081.026	343416.006	2354.824	tn
30	8483067.222	343414.004	2354.453	tn
31	8483065.874	343412.304	2349.679	tn
32	8483064.283	343410.199	2345.374	tn
33	8483063.643	343409.647	2343.839	tn
34	8483059.832	343416.978	2355.879	tn



CARLOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



35	8483058.078	343413.657	2349.402	tn
36	8483057.783	343411.826	2346.348	tn
37	8483063.434	343401.322	2343.111	tn
38	8483056.608	343398.472	2342.446	tn
39	8483056.430	343400.000	2342.387	tn
40	8483059.531	343401.486	2342.457	tn
41	8483054.057	343397.217	2342.439	tn
42	8483054.293	343396.927	2342.441	tn
43	8483049.705	343395.535	2343.306	tn
44	8483050.229	343398.406	2343.297	tn
45	8483051.168	343397.511	2343.303	tn
46	8483051.222	343406.188	2342.985	tn
47	8483051.752	343407.129	2343.431	tn
48	8483052.956	343411.816	2344.026	tn
49	8483053.664	343413.650	2346.955	tn
50	8483054.288	343416.316	2350.892	tn
51	8483055.831	343421.031	2359.455	tn
52	8483060.624	343418.669	2360.486	tn
53	8483063.848	343416.103	2357.407	tn
54	8483051.963	343420.594	2357.311	tn
55	8483051.025	343417.678	2351.404	tn
56	8483049.820	343414.271	2346.950	tn
57	8483049.713	343413.222	2344.334	tn
58	8483048.239	343407.635	2343.145	tn
59	8483047.782	343406.785	2342.920	tn
60	8483044.799	343408.647	2343.129	tn
61	8483045.216	343409.273	2343.418	tn
62	8483045.663	343414.591	2344.367	tn
63	8483046.363	343415.146	2346.263	tn
64	8483046.052	343416.619	2348.337	tn
65	8483046.421	343420.833	2353.556	tn
66	8483040.641	343427.763	2353.509	tn
67	8483039.408	343427.355	2351.768	tn
68	8483040.815	343420.711	2347.789	tn
69	8483039.408	343420.281	2346.566	tn
70	8483034.177	343428.305	2349.342	tn
71	8483036.135	343427.709	2350.910	tn
72	8483041.518	343406.459	2342.924	tn
73	8483040.398	343404.500	2342.760	tn
74	8483039.173	343402.610	2342.279	tn



CARLOS HURTADO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



75	8483040.634	343401.388	2340.881	tn
76	8483042.842	343401.840	2341.227	tn
77	8483046.140	343400.668	2341.807	tn
78	8483048.029	343400.446	2342.265	tn
79	8483048.686	343401.692	2342.218	tn
80	8483045.367	343399.047	2340.750	tn
81	8483033.644	343408.871	2343.628	tn
82	8483036.095	343409.972	2344.146	tn
83	8483036.865	343411.776	2344.567	tn
84	8483033.530	343413.170	2344.707	tn
85	8483040.101	343398.923	2340.299	tn
86	8483041.964	343398.421	2339.057	tn
87	8483041.973	343398.097	2338.146	tn
88	8483038.058	343398.333	2339.274	inmalla
89	8483039.855	343397.312	2337.025	inmalla
90	8483040.238	343396.861	2336.643	inmalla
91	8483036.075	343396.628	2338.302	inmalla
92	8483035.081	343394.557	2337.022	inmalla
93	8483036.578	343394.843	2336.258	inmalla
94	8483036.527	343393.676	2334.621	inmalla
95	8483063.925	343389.292	2332.500	TN
96	8482831.958	343188.737	2106.119	e2
97	8482829.742	343192.840	2107.535	r1
98	8483048.594	343388.214	2333.067	TN
99	8482939.712	343282.702	2187.374	dad
100	8482937.326	343280.172	2185.015	dad
101	8482939.107	343278.447	2184.947	dad
102	8482941.504	343280.994	2187.083	dad
105	8482978.912	343320.425	2245.000	dad
107	8483052.477	343386.091	2330.674	TN
108	8483057.432	343382.718	2327.596	TN
109	8482976.504	343317.866	2242.915	dado
110	8482974.666	343319.610	2242.770	dado
111	8482977.101	343322.133	2244.763	dado
113	8483014.345	343357.793	2293.119	dado
114	8483012.549	343359.548	2293.110	dado
115	8482904.257	343241.691	2148.480	dado
116	8482902.460	343243.395	2148.479	dado
117	8482904.861	343245.947	2149.809	dado
118	8482906.649	343244.194	2150.226	dado



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



119	8482896.476	343261.439	2160.230	mall
120	8482898.892	343255.332	2155.880	mall
121	8482918.290	343275.766	2174.107	mall
122	8482908.492	343274.236	2171.377	mall
123	8482931.652	343296.140	2197.404	mall
124	8482937.148	343293.177	2196.593	mall
125	8482955.997	343310.141	2221.786	mall
127	8482966.686	343328.927	2248.579	mall
138	8482886.325	343228.858	2137.197	tn
139	8482883.963	343231.326	2137.402	tn
142	8482850.097	343213.097	2123.366	tn
144	8482869.284	343218.191	2127.272	tn
145	8482875.065	343218.221	2128.264	tn
146	8483061.708	343379.222	2324.684	TN
147	8483043.091	343381.392	2327.162	TN
148	8483046.584	343378.257	2324.205	TN
149	8483051.583	343375.002	2321.212	TN
150	8483057.666	343370.662	2317.312	TN
151	8483033.445	343371.197	2316.480	TN
152	8483036.156	343368.605	2316.701	TN
153	8483041.455	343366.796	2314.428	TN
154	8483045.129	343364.023	2312.085	TN
155	8483047.418	343360.346	2308.440	TN
156	8483050.680	343358.293	2306.511	TN
157	8483026.505	343362.750	2306.544	TN
158	8483029.818	343359.314	2307.288	TN
159	8483034.877	343357.445	2304.926	TN
160	8483035.298	343364.920	2314.313	TN
161	8483031.624	343366.728	2312.728	TN
162	8483038.791	343361.665	2310.917	TN
163	8483039.273	343354.974	2302.524	TN
164	8483043.128	343350.091	2298.273	TN
165	8483044.151	343358.108	2305.365	TN
166	8483047.841	343353.884	2301.746	TN
167	8483038.694	343375.613	2321.620	TN
168	8483041.716	343373.617	2320.064	TN
169	8483046.067	343371.561	2318.592	TN
170	8483049.874	343367.872	2315.396	TN
171	8483054.482	343364.542	2312.125	TN
172	8483021.342	343358.635	2300.091	TN



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



173	8483026.714	343352.770	2301.014	TN
174	8483032.574	343350.021	2298.364	TN
175	8483037.518	343345.805	2294.782	TN
176	8483016.364	343352.726	2293.124	TN
177	8483019.989	343346.637	2292.514	TN
178	8483024.291	343342.024	2292.857	TN
179	8483028.797	343340.358	2291.312	TN
180	8483034.451	343337.406	2288.244	TN
181	8483008.693	343345.087	2283.125	TN
182	8483010.936	343342.881	2283.576	TN
183	8483016.776	343337.152	2284.758	TN
184	8483021.003	343332.771	2285.415	TN
185	8483025.876	343329.751	2284.949	TN
186	8483002.254	343337.165	2273.839	TN
187	8483007.091	343332.639	2274.941	TN
188	8483012.696	343328.382	2276.783	TN
189	8483018.242	343324.839	2279.059	TN
190	8483020.955	343322.477	2278.657	TN
191	8482996.061	343329.636	2263.477	TN
192	8483002.759	343321.062	2264.196	TN
193	8483007.718	343318.032	2266.655	TN
194	8483012.549	343313.971	2268.122	TN
195	8482989.023	343322.368	2253.314	TN
196	8482992.319	343318.357	2252.847	TN
197	8482997.812	343314.412	2255.371	TN
198	8483003.241	343307.620	2255.679	TN
199	8482982.664	343313.168	2242.883	TN
200	8482988.948	343307.409	2243.223	TN
201	8482995.419	343302.665	2247.325	TN
202	8482998.969	343298.417	2247.292	TN
203	8482976.565	343304.351	2232.818	TN
204	8482982.652	343299.269	2233.397	TN
205	8482989.045	343293.544	2235.988	TN
206	8482994.566	343294.003	2240.622	TN
207	8482967.512	343298.178	2224.739	TN
208	8482971.535	343294.152	2222.573	TN
209	8482977.040	343289.151	2221.943	TN
210	8482982.011	343283.931	2223.075	TN
211	8482961.189	343291.880	2214.959	TN
212	8482965.553	343288.126	2214.067	TN



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



213	8482969.712	343281.642	2211.515	TN
214	8482975.918	343275.977	2213.149	TN
215	8482953.544	343280.499	2198.783	TN
216	8482960.813	343274.742	2199.183	TN
217	8482966.797	343270.424	2203.180	TN
218	8482970.693	343266.664	2202.490	TN
219	8482941.500	343271.425	2183.213	TN
220	8482946.731	343266.523	2182.827	TN
221	8482955.302	343259.282	2186.168	TN
222	8482959.531	343255.383	2186.515	TN
223	8482932.742	343263.424	2174.314	TN
224	8482938.117	343258.393	2174.014	TN
225	8482942.655	343254.480	2173.358	TN
226	8482948.868	343248.401	2174.508	TN
227	8482927.011	343256.843	2167.662	TN
228	8482932.902	343251.412	2167.231	TN
229	8482940.249	343245.680	2166.875	TN
230	8482944.002	343242.058	2167.212	TN
231	8482917.470	343248.086	2157.926	TN
232	8482920.674	343242.711	2156.236	TN
233	8482927.263	343233.496	2152.923	TN
234	8482933.557	343230.565	2153.801	TN
235	8482906.549	343235.246	2146.483	TN
236	8482910.533	343232.636	2146.340	TN
237	8482915.749	343224.951	2143.239	TN
238	8482921.833	343219.948	2141.924	TN
239	8482896.827	343223.220	2136.531	TN
240	8482903.097	343217.012	2134.104	TN
241	8482908.717	343210.968	2132.004	TN
242	8482913.151	343206.749	2130.687	TN
243	8482886.082	343215.696	2130.895	TN
244	8482890.094	343209.901	2128.479	TN
245	8482898.573	343201.642	2124.669	TN
246	8482907.258	343196.433	2122.616	TN
247	8482878.260	343206.104	2124.424	TN
248	8482888.216	343193.078	2118.111	TN
249	8482892.561	343184.732	2114.257	TN
250	8482887.041	343175.681	2111.020	TN
251	8482879.290	343179.443	2111.061	TN
252	8482872.126	343185.908	2112.436	TN



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



253	8482880.697	343198.461	2121.011	TN
254	8482865.522	343191.236	2115.367	TN
255	8482869.205	343197.355	2117.165	TN
256	8482876.056	343193.742	2117.501	TN
257	8482875.025	343201.410	2120.618	TN
258	8482884.306	343186.222	2114.939	TN
259	8482891.404	343178.692	2111.970	TN
260	8482858.556	343185.437	2108.481	TN
261	8482863.905	343182.597	2107.954	TN
262	8482869.161	343179.618	2106.990	TN
263	8482875.790	343176.023	2107.185	TN
264	8482879.837	343171.740	2107.393	TN
265	8482863.865	343177.695	2106.756	TN
266	8482871.555	343169.774	2105.830	TN
267	8482875.960	343167.458	2106.113	TN
268	8482867.822	343174.407	2106.390	TN
269	8482858.415	343181.955	2107.682	TN
270	8482856.579	343183.653	2107.732	TN
271	8483034.816	343402.123	2338.046	TN
272	8483030.574	343406.517	2338.121	TN
273	8483026.097	343411.539	2338.780	TN
274	8483019.617	343417.169	2337.404	TN
275	8483014.481	343423.900	2336.161	TN
276	8483009.468	343418.148	2331.817	TN
277	8483013.992	343411.050	2333.153	TN
278	8483016.438	343404.197	2331.800	TN
279	8483022.551	343401.015	2332.672	TN
280	8483026.464	343396.854	2331.453	TN
281	8483031.367	343392.119	2329.734	TN
282	8483025.568	343386.770	2322.457	TN
283	8483021.553	343391.252	2324.730	TN
284	8483015.145	343397.589	2327.634	TN
285	8483008.968	343402.535	2327.780	TN
286	8483003.457	343416.842	2328.017	TN
287	8483022.243	343382.369	2316.880	TN
288	8483016.993	343386.851	2318.235	TN
289	8483010.353	343393.729	2321.209	TN
290	8483004.949	343399.602	2321.526	TN
291	8482999.313	343410.034	2324.539	TN
292	8483015.396	343376.411	2308.449	TN



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



293	8483010.796	343380.767	2310.256	TN
294	8483004.206	343387.612	2313.224	TN
295	8482997.616	343394.083	2315.224	TN
296	8482991.399	343400.928	2317.611	TN
297	8483010.050	343370.189	2300.229	TN
298	8483005.200	343375.291	2302.178	TN
299	8482998.362	343381.887	2304.323	TN
300	8482992.394	343387.363	2304.768	TN
301	8482986.301	343396.199	2310.977	TN
302	8483004.454	343364.962	2292.245	TN
303	8482999.356	343370.562	2293.600	TN
304	8482991.772	343377.033	2295.132	TN
305	8482985.306	343382.634	2295.614	TN
306	8482976.478	343390.101	2299.275	TN
307	8482996.846	343357.604	2282.581	TN
308	8482990.007	343364.946	2283.697	TN
309	8482981.677	343373.160	2284.692	TN
310	8482972.849	343379.880	2287.960	TN
311	8482969.243	343383.240	2290.163	TN
312	8482989.510	343349.639	2272.900	TN
313	8482982.920	343356.359	2273.319	TN
314	8482973.595	343365.195	2274.081	TN
315	8482966.259	343372.662	2278.203	TN
316	8482961.037	343378.387	2282.336	TN
317	8482982.644	343343.034	2265.884	TN
318	8482975.681	343348.137	2264.101	TN
319	8482968.593	343354.857	2264.003	TN
320	8482961.755	343364.315	2268.282	TN
321	8482953.921	343372.529	2272.720	TN
322	8482975.308	343336.812	2257.588	TN
323	8482970.831	343342.537	2257.630	TN
324	8482964.739	343346.270	2255.614	TN
325	8482957.403	343352.866	2256.782	TN
326	8482951.683	343360.831	2261.328	TN
327	8482945.715	343365.435	2262.132	TN
328	8482963.352	343323.108	2242.421	TN
329	8482958.178	343330.197	2240.033	TN
330	8482954.275	343337.490	2242.775	TN
331	8482948.267	343345.401	2245.953	TN
332	8482944.236	343351.256	2248.681	TN



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



333	8482939.414	343357.031	2253.325	TN
334	8482953.322	343313.211	2225.361	TN
335	8482949.515	343319.244	2226.623	TN
336	8482943.805	343327.500	2228.981	TN
337	8482939.257	343335.370	2233.731	TN
338	8482935.133	343340.450	2236.369	TN
339	8482931.882	343345.451	2239.271	TN
340	8482941.808	343313.522	2216.414	TN
341	8482947.218	343308.373	2216.758	TN
342	8482935.392	343322.956	2220.292	TN
343	8482932.155	343326.682	2221.683	TN
344	8482928.413	343333.087	2227.118	TN
345	8482923.638	343339.729	2231.479	TN
346	8482935.626	343299.744	2201.520	TN
347	8482930.023	343308.440	2204.415	TN
348	8482925.132	343315.432	2207.550	TN
349	8482920.828	343320.796	2209.832	TN
350	8482916.768	343328.354	2215.899	TN
351	8482926.441	343288.272	2186.688	TN
352	8482920.543	343297.482	2188.663	TN
353	8482915.347	343307.232	2192.399	TN
354	8482906.515	343313.732	2197.755	TN
355	8482915.825	343278.976	2175.563	TN
356	8482910.007	343287.469	2177.387	TN
357	8482903.491	343298.426	2181.932	TN
358	8482897.756	343307.035	2189.971	TN
359	8482901.145	343282.252	2169.612	TN
360	8482893.716	343291.774	2175.009	TN
361	8482888.208	343299.724	2180.430	TN
362	8482891.987	343269.071	2159.397	TN
363	8482885.080	343279.115	2160.428	TN
364	8482876.479	343287.593	2162.624	TN
365	8482879.297	343244.397	2144.501	TN
366	8482875.188	343252.223	2145.726	TN
367	8482868.134	343264.430	2147.172	TN
368	8482861.905	343272.124	2148.496	TN
369	8482868.537	343235.616	2137.545	TN
370	8482864.140	343244.775	2138.883	TN
371	8482857.249	343255.519	2139.898	TN
372	8482851.153	343262.550	2140.860	TN



CARDOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RIVESTIA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



373	8482857.249	343223.006	2128.995	TN
374	8482853.273	343235.474	2131.890	TN
375	8482841.743	343244.362	2130.129	TN
376	8482836.972	343251.392	2130.855	TN
377	8482847.743	343215.916	2122.939	TN
378	8482842.658	343223.051	2124.158	TN
379	8482832.852	343234.558	2123.872	TN
380	8482845.484	343209.291	2115.537	TN
381	8482835.476	343214.809	2116.908	TN
382	8482825.553	343225.335	2118.759	TN
383	8482820.165	343231.417	2118.187	TN
384	8482839.462	343204.154	2109.449	TN
385	8482830.924	343208.512	2110.766	TN
386	8482819.823	343214.153	2111.191	TN
387	8482810.051	343220.910	2112.004	TN
388	8482835.518	343194.793	2107.624	TN
389	8482828.641	343198.578	2108.099	TN
390	8482816.957	343202.653	2107.291	TN
391	8482807.973	343207.229	2107.952	TN
392	8482811.285	343212.200	2110.466	TN
393	8482819.149	343207.643	2109.948	TN
394	8482822.185	343203.224	2108.516	TN
395	8482805.490	343217.586	2110.827	TN
396	8482801.764	343211.372	2107.323	TN
397	8482824.952	343194.180	2105.720	TN
398	8482816.868	343195.308	2105.271	TN
399	8482804.474	343201.435	2106.592	TN
400	8482808.812	343194.053	2106.138	TN
401	8482823.669	343182.960	2104.972	TN
402	8482828.389	343187.499	2104.996	TN
403	8482807.361	343185.761	2105.424	TN
404	8482797.038	343205.415	2106.989	TN
405	8482791.075	343192.825	2105.483	TN
406	8483045.978	343389.846	2331.175	BORTN
407	8483040.979	343384.027	2325.145	BORTN
408	8483035.922	343377.942	2319.815	BORTN
409	8483031.441	343373.645	2313.596	BORTN
410	8483027.804	343370.363	2309.305	BORTN
411	8483023.866	343365.823	2303.247	BORTN
412	8483018.974	343360.922	2296.531	BORTN



CARLOS HURTADO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



413	8483014.266	343354.704	2289.597	BORTN
414	8482999.534	343339.675	2270.167	BORTN
415	8482993.952	343332.135	2260.123	BORTN
416	8482986.501	343324.470	2250.596	BORTN
417	8482979.741	343314.922	2239.533	BORTN
418	8482973.092	343307.760	2230.207	BORTN
419	8482965.486	343300.857	2220.733	BORTN
420	8482958.772	343294.567	2211.345	BORTN
421	8482939.500	343274.372	2180.942	BORTN
422	8482931.032	343265.475	2171.602	BORTN
423	8482914.853	343250.221	2155.270	BORTN
424	8482903.954	343237.795	2144.087	BORTN
425	8482893.274	343226.638	2134.830	BORTN
426	8482884.586	343217.708	2128.851	BORTN
427	8482875.492	343209.165	2122.623	BORTN
428	8482871.312	343204.344	2119.856	BORTN
429	8482866.515	343199.582	2113.982	BORTN
430	8482862.507	343194.072	2111.967	BORTN
431	8482856.235	343187.910	2105.772	BORTN
432	8482855.539	343185.995	2104.887	BORTN
433	8482844.519	343202.470	2106.317	BORTN
434	8482848.766	343207.329	2112.616	BORTN
435	8482852.883	343211.629	2119.570	BORTN
436	8482861.428	343220.284	2125.421	BORTN
437	8482873.249	343231.218	2133.806	BORTN
438	8482883.734	343241.242	2141.085	BORTN
439	8482912.981	343269.601	2165.659	BORTN
440	8482928.974	343285.219	2183.342	BORTN
441	8482940.001	343296.005	2198.836	BORTN
442	8482949.885	343305.601	2213.891	BORTN
443	8482965.313	343320.895	2239.723	BORTN
444	8482970.527	343325.799	2245.118	BORTN
445	8482978.342	343333.589	2254.614	BORTN
446	8482985.207	343341.234	2263.203	BORTN
447	8482991.592	343348.212	2270.207	BORTN
448	8483000.007	343355.586	2280.164	BORTN
449	8483006.786	343362.593	2289.965	BORTN
450	8483012.759	343368.265	2297.072	BORTN
451	8483018.731	343374.520	2305.698	BORTN
452	8483024.382	343380.338	2313.464	BORTN



.....
CARLOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



453	8483029.539	343385.120	2320.371	BORTN
454	8483034.316	343390.010	2327.290	BORTN
455	8482924.136	343259.212	2164.538	BORTN
456	8482948.766	343284.489	2196.312	BORTN
457	8483006.157	343347.045	2280.299	BORTN
458	8483024.258	343420.755	2340.950	TN
459	8483020.301	343428.703	2340.649	TN
460	8483054.688	343391.678	2334.654	TN
461	8483058.448	343390.287	2332.735	TN
462	8483067.582	343386.466	2330.352	TN
463	8483059.227	343395.803	2336.936	TN
464	8483063.811	343396.731	2338.225	TN
465	8483067.520	343395.493	2337.976	TN
466	8483065.459	343399.051	2340.174	TN
467	8483051.441	343394.011	2342.416	TN
468	8482836.492	343183.321	2105.230	CASETA
469	8482844.484	343191.750	2105.288	CASETA
470	8482848.929	343171.558	2105.276	CASETA
471	8482856.894	343179.988	2105.304	CASETA
472	8482844.768	343199.867	2108.668	CANAL
473	8482836.230	343191.404	2107.004	CANAL
474	8482834.858	343189.275	2106.383	CANAL
475	8482834.961	343189.160	2106.357	CANAL
476	8482826.138	343180.405	2104.973	CANAL
477	8482826.296	343180.239	2104.974	CANAL
478	8482827.097	343179.785	2104.975	CANAL
479	8482827.248	343179.657	2104.975	CANAL
480	8482835.740	343188.392	2106.221	CANAL
481	8482835.882	343188.241	2106.194	CANAL
482	8482836.000	343188.132	2106.177	CANAL
483	8482835.118	343189.018	2106.326	CANAL
484	8482836.476	343191.141	2106.991	CANAL
485	8482837.911	343189.760	2106.781	CANAL
486	8482838.124	343189.484	2106.745	CANAL
487	8482845.015	343199.620	2108.646	CANAL
488	8482846.430	343198.194	2108.601	CANAL
489	8482846.673	343197.975	2108.602	CANAL
491	8483016.749	343360.344	2295.302	dado
492	8483014.944	343362.029	2295.259	dado
493	8483047.431	343393.149	2337.142	dado



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



494	8483046.073	343394.459	2336.582	dado
495	8483046.685	343397.268	2340.714	canal concreto
496	8483045.683	343398.271	2340.342	canal concreto
497	8483043.062	343393.656	2334.184	canal concreto
498	8483042.033	343394.726	2334.988	canal concreto
499	8483037.176	343387.839	2326.664	canal concreto
500	8483036.036	343388.791	2326.977	canal concreto
501	8483031.863	343382.495	2320.160	canal concreto
502	8483030.721	343383.510	2320.070	canal concreto
503	8483020.259	343371.001	2304.316	canal concreto
504	8483019.147	343372.082	2304.284	canal concreto
505	8483009.357	343360.020	2289.995	canal concreto
506	8483008.188	343361.088	2289.877	canal concreto
507	8482994.328	343345.344	2270.244	canal concreto
508	8482993.372	343346.395	2270.265	canal concreto
509	8482980.368	343331.511	2253.771	canal concreto
510	8482979.304	343332.456	2254.093	canal concreto
511	8482957.695	343309.017	2221.984	canal concreto
512	8482956.624	343309.962	2222.029	canal concreto
513	8482931.946	343283.413	2183.930	canal concreto
514	8482930.997	343284.502	2183.986	canal concreto
515	8482898.595	343250.346	2152.346	canal concreto
516	8482897.481	343251.262	2152.602	canal concreto
517	8482882.061	343233.965	2137.772	canal concreto
518	8482881.081	343235.010	2137.842	canal concreto
519	8482867.573	343219.529	2127.220	canal concreto
520	8482866.452	343220.488	2127.218	canal concreto
521	8482858.350	343210.448	2120.214	canal concreto
522	8482857.343	343211.460	2120.549	canal concreto
523	8482857.238	343211.540	2120.570	canal concreto
524	8482858.425	343210.322	2120.161	canal concreto
525	8482849.765	343201.166	2110.689	canal concreto
526	8482848.046	343202.964	2110.820	canal concreto
527	8482852.416	343186.983	2104.983	dado
528	8482850.509	343188.670	2105.092	dado
529	8482853.737	343192.003	2107.435	dado
530	8482855.529	343190.279	2107.007	dado
531	8482854.827	343190.921	2107.153	tuberia
532	8482854.386	343191.337	2107.254	tuberia
533	8482903.559	343242.335	2148.371	tuberia



.....
CARLOS HURTADO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



534	8482903.131	343242.753	2148.649	tuberia
535	8482905.990	343244.881	2150.981	tuberia
536	8482905.516	343245.306	2151.154	tuberia
537	8482938.394	343279.078	2184.909	tuberia
538	8482937.948	343279.478	2184.892	tuberia
539	8482940.840	343281.647	2187.211	tuberia
540	8482940.388	343282.075	2187.282	tuberia
541	8482975.810	343318.519	2242.854	tuberia
542	8482975.366	343318.926	2242.808	tuberia
543	8482978.239	343321.074	2244.918	tuberia
544	8482977.780	343321.487	2244.850	tuberia
545	8483013.660	343358.452	2293.103	tuberia
546	8483013.209	343358.861	2293.066	tuberia
547	8483016.076	343360.993	2295.295	tuberia
548	8483015.624	343361.430	2295.291	tuberia
549	8483046.985	343393.605	2336.989	tuberia
550	8483046.548	343394.017	2336.797	tuberia



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍSTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

18. PANEL FOTOGRÁFICO COMENTADO.



Foto N°01: para poder hacer el levantamiento topográfico nos estacionamos a los puntos de control topográfico



Foto N°02: una vez estacionado luego procedemos a levantar la zona de trabajo



.....
 CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 29161

.....
 PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



Foto N°03: en la siguiente imagen se muestra la toma de datos de la zona



Foto N°04: luego también se realizó la toma de datos en la cámara de carga



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Foto N°05: la toma de datos en la tubería existente y rápida



Foto N°06: se aprecia la toma de datos con el personal de trabajo



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Foto N°07: se aprecia el punto de control cct-01 monumentado



Foto N°08: se aprecia el otro punto de control ES-01



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP N° 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



Foto N°09: la toma de dato desde la cámara de carga



Foto N°10: la ubicación de la zona de trabajo

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934





"Servicio de elaboración De Ingeniería de detalle de sostenimiento y estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri"



19. PLANOS TOPOGRÁFICOS



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



PLANOS TOPOGRAFICOS



INDICE

01	PLANO TOPOGRAFICO PERFIL LONGITUDINAL
02	PLANO TOPOGRAFICO PLANTA
03	PLANO TOPOGRAFICO UBICACION DE PUNTOS DE CONTRO

CARDENAS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

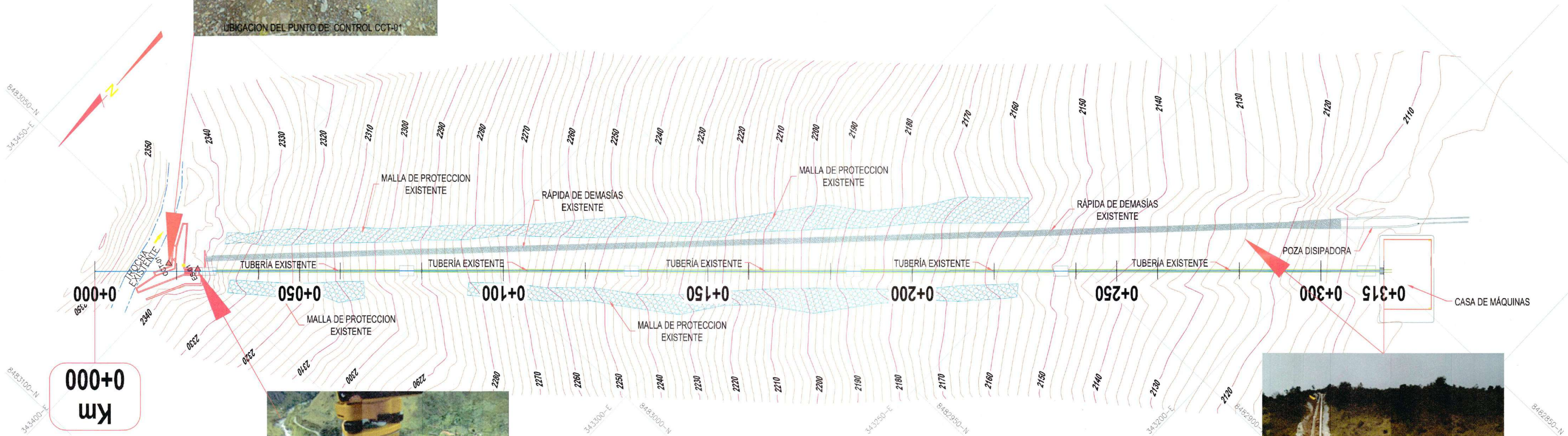
PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



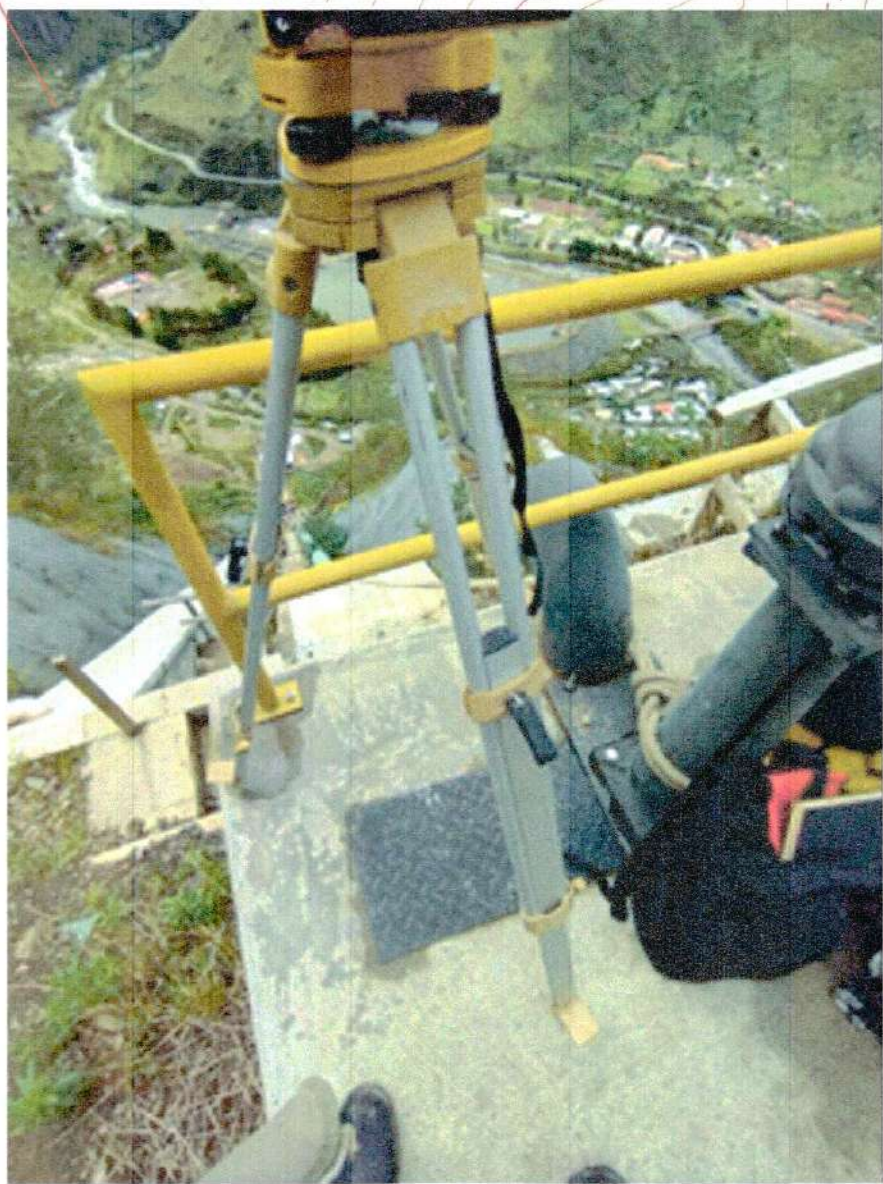
UBIGACION DEL PUNTO DE CONTROL CCT-01

CUADRO DE DATOS DE PUNTOS DE CONTROL				
N	COORDENADAS UTM 84 WGS		COTA	DESCRIPCION
	NORTE	ESTE		
1	8483053.261	343403.532	2343.067	CCT-01
2	8483049.455	343397.390	2343.314	ES-01

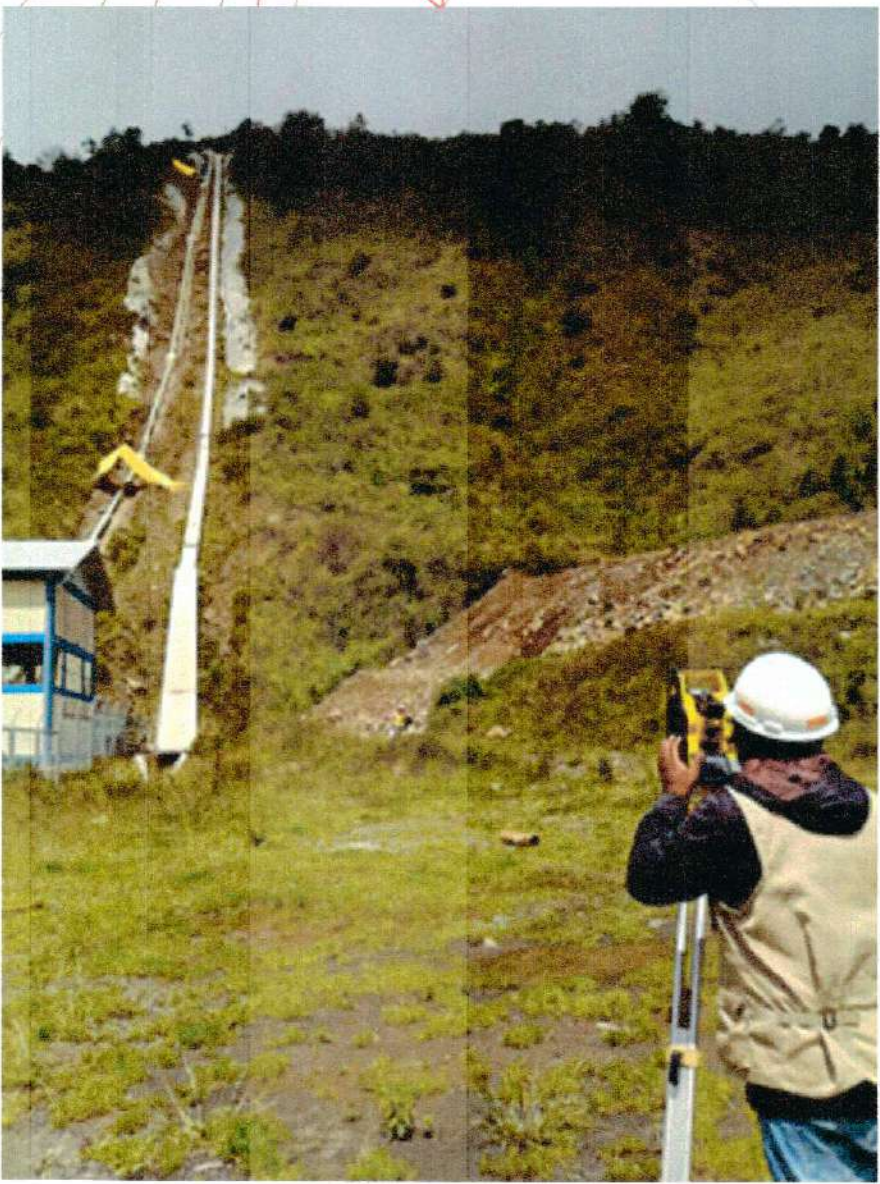
LEYENDA	
CURVA MAESTRA	
CURVA SECUNDARIA	
COTA	2150
EJE RÁPIDA DE DEMASÍAS	
PUNTO DE CONTROL	



PLANTA
ESC. 1



UBIGACION DEL PUNTO DE CONTROL ES-01



UBIGACION DE LOS ZONA DE TRABAJO

REV.	REVISADO	APROBADO	PLANOS DE REFERENCIA
A	REVISIÓN INTERNA	27/04/2015	PLANO N°
B	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	02/05/2015	REFERENCIA
C	REESTRUCTURACION DEL INFORME	22/05/2015	FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA "APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI" (CESEL)
D	DOCUMENTO EMITIDO PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE	07/06/2015	
O	DOCUMENTO APROBADO POR EL CLIENTE	30/04/2016	

CLIENTE:

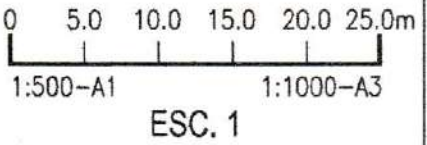
EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.

CONSULTOR:

KEOPS CONSULTORES SAC.

ELABORADO POR:	FECHA:	APROBADO POR:	FECHA:
KEOPS CONSULTORES SAC	ENERO-2023	SAN GABÁN	ENERO - 2023
REVISADO POR:	FECHA:	FIRMA:	
SUPERVISOR	ENERO-2023		

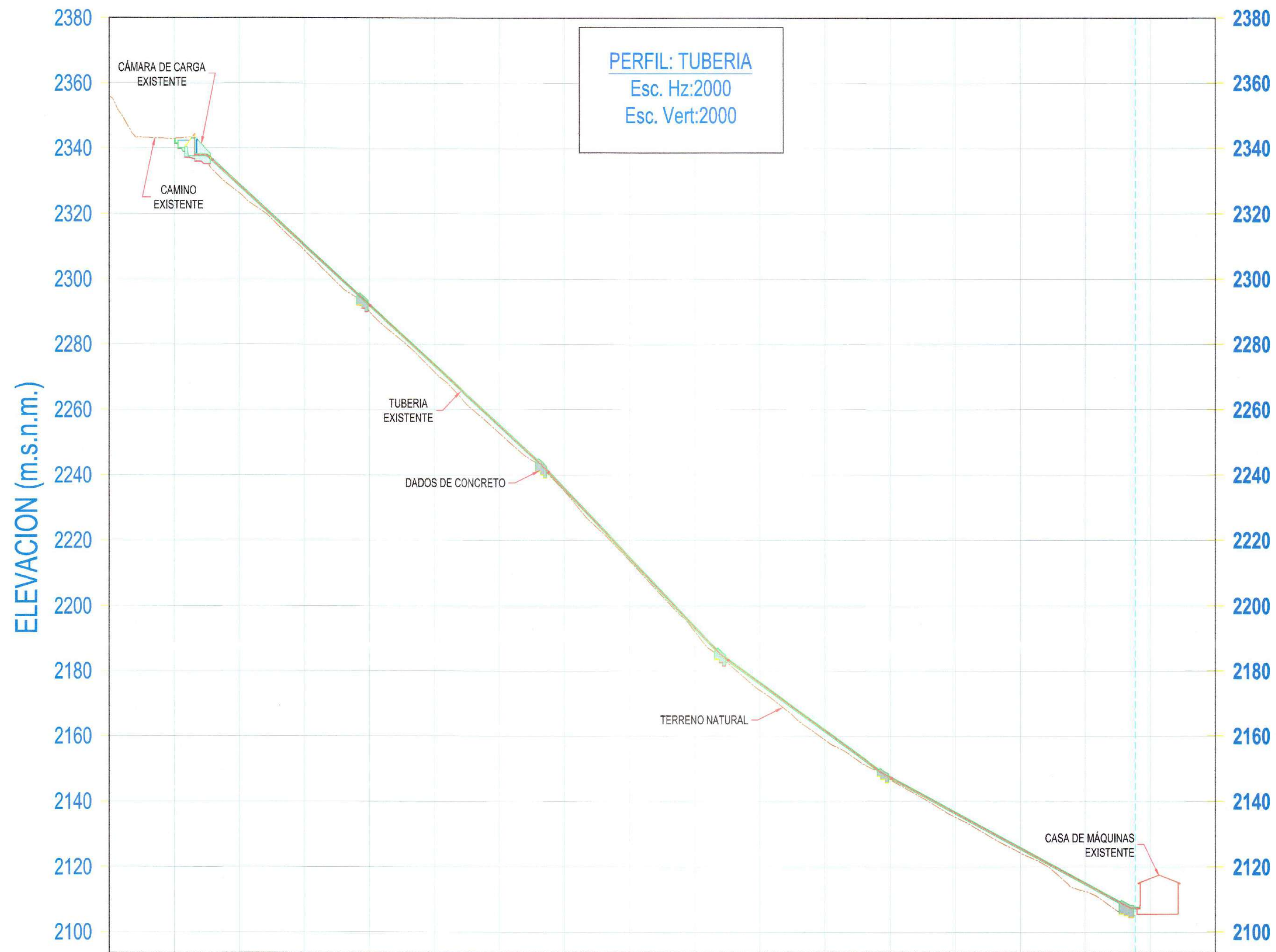
"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"		ESCALA:	INDICADA
		FECHA:	ENERO - 2023
NOMBRE DE PLANO:		CAD:	MJMC
PLANO TOPOGRAFICO UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL		SEC. DE PLANO:	



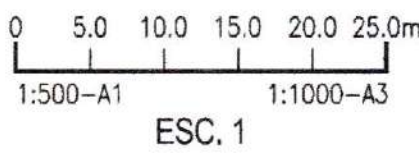
ESC. 1



INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28161

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28161



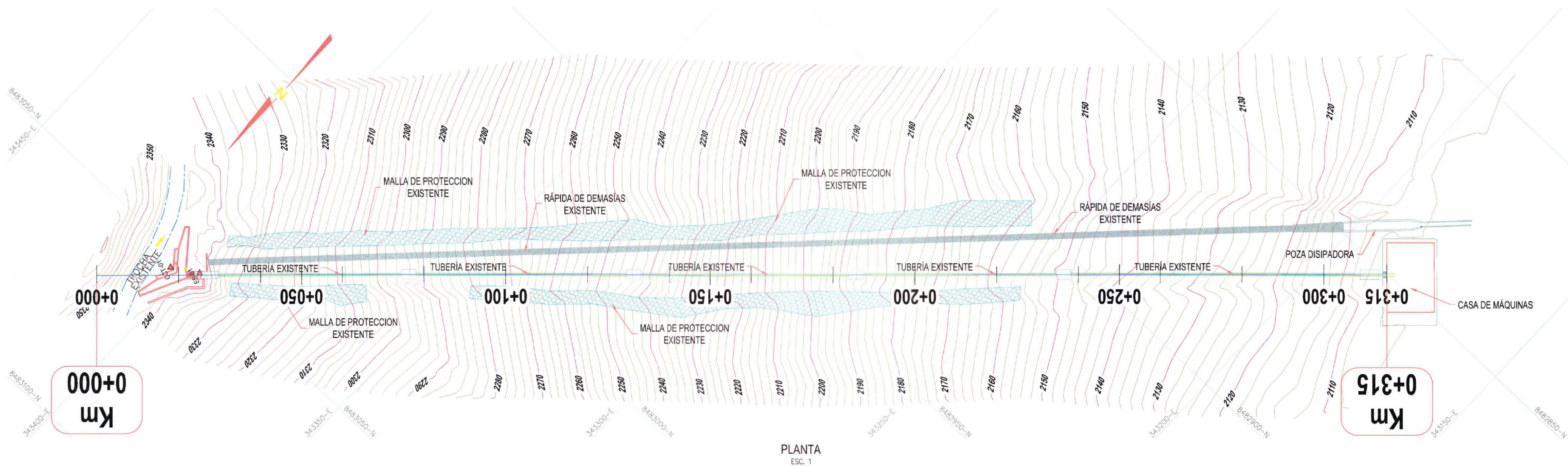
COTA TERRENO	2355.98	2342.93	2326.33	2308.85	2289.97	2271.40	2252.84	2235.07	2213.80	2192.24	2174.06	2158.80	2146.69	2135.28	2124.29	2112.47	
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320



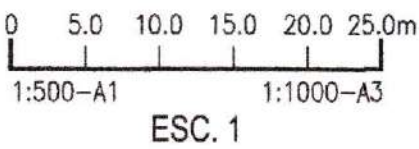
REV.	REVISADO	APROBADO	PLANOS DE REFERENCIA		<div><div>EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.</div></div>	CONSULTOR:				<div><div>KEOPS CONSULTORES SAC.</div></div>	"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"		ESCALA:	INDICADA
A	REVISIÓN INTERNA	27/04/2015	PLANO N°	REFERENCIA		FECHA:	ENERO - 2023							
B	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	02/05/2015				ELABORADO POR:		FECHA:	APROBADO POR:		FECHA:	NOMBRE DE PLANO:	CAD:	MJMC
C	REESTRUCTURACION DEL INFORME	22/05/2015	FUENTE:	ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA "APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI" (CESEL)		KEOPS CONSULTORES SAC	ENERO-2023		SAN GABÁN		ENERO - 2023	PLANO TOPOGRAFICO PERFIL LONGITUDINAL	SEC. DE PLANO:	
D	DOCUMENTO EMITIDO PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE	07/06/2015				REVISADO POR:	FECHA:	FIRMA:						
E	DOCUMENTO APROBADO POR EL CLIENTE	30/04/2016				SUPERVISOR	ENERO-2023							





LEYENDA	
CURVA MAESTRA	
CURVA SECUNDARIA	
COTA	2150
EJE RÁPIDA DE DEMASÍAS	
PUNTO DE CONTROL	



CUADRO DE DATOS DE PUNTOS DE CONTROL				
N	COORDENADAS UTM 84 WGS		COTA	DESCRIPCION
	NORTE	ESTE		
1	8483053.261	343403.532	2343.067	CCT-01
2	8483049.455	343397.390	2343.314	ES-01



REV.	REVISADO	APROBADO	PLANOS DE REFERENCIA		<div><div>EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.</div></div>	<div><div>KEOPS CONSULTORES SAC.</div></div>				"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"		ESCALA:	INDICADA	
A	REVISIÓN INTERNA	27/04/2015	PLANO N°	REFERENCIA		FECHA:	ENERO - 2023							
B	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	02/05/2015				FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA "APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI" (CESEL)	ELABORADO POR:		FECHA:	APROBADO POR:	FECHA:	NOMBRE DE PLANO: PLANO TOPOGRAFICO PLANTA	CAD:	MJMC
C	REESTRUCTURACION DEL INFORME	22/05/2015					KEOPS CONSULTORES SAC	ENERO-2023	SAN GABÁN		ENERO - 2023		SEC. DE PLANO:	
D	DOCUMENTO EMITIDO PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE	07/06/2015					REVISADO POR:	FECHA:	FIRMA:					
E	DOCUMENTO APROBADO POR EL CLIENTE	30/04/2016					SUPERVISOR	ENERO-2023						

PEDRO PÉREZ RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28184

PEDRO PÉREZ RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28184





ESTUDIO GEOLÓGICO, GEOTÉCNICO



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI



CARDOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUÍSTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

**“EVALUACIÓN GEOLÓGICO DE LA ZANJA DE EXCAVACIÓN
QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA
DEMASÍAS PARA SU DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO”**



**PROYECTO: “APROVECHAMIENTO HIDRICO DE LA
QUEBRADA TUPURI”**

UBICACIÓN:

- SECTOR : CHUANI
- DISTRITO : OLLACHEA – SAN GABAN.
- PROVINCIA : CARABAYA.
- REGION : PUNO.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO DEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

DICIEMBRE – 2022

CONTENIDO

1. GENERALIDADES	4
1.1. Introducción	4
1.2. Objetivo del estudio	4
1.3. Metodología de trabajo	4
1.4. Etapa de gabinete	5
1.5. Ubicación de la zona de estudio	5
1.6. Accesibilidad	7
GEOLOGÍA REGIONAL	8
2. GEOLOGÍA REGIONAL	9
2.1. Geomorfología regional	9
2.1.1. Unidad subandina	9
2.1.2. Unidad zona de valles	9
2.2. Estratigrafía regional	10
2.2.1. PALEOZOICO INFERIOR	10
2.2.2. PALEOZOICO SUPERIOR	12
Grupo Mitu (pet-m)	12
2.2.3. DEPOSITOS CUATERNARIOS	12
2.2.4. ROCAS INTRUSIVAS	13
2.3. Geología Estructural	15
2.3.1. Dominio estructural de Ayapata	16
2.3.2. Dominio estructural de Huancané	16
2.3.3. Dominio Estructural de Tantamaco	17
2.3.4. Estructura de las Rocas Ígneas	18
2.4. Aspectos geodinámicos	18
3. GEOLOGÍA LOCAL	19
3.1. Morfología	19
3.2. Litoestratigrafía	19
3.3. Consideraciones geológicas	22
3.4. Aspectos estructurales	28
4. GEODINÁMICA INTERNA	29
4.1. GENERALIDADES DE LA GEODINAMICA INTERNA	29
4.1.1. Sismicidad	29
5. ANALISIS CINEMATICO DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD	31
5.1. Deslizamiento rotacional	31


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



5.2. Zona de deslizamiento	32
6. CONCLUSIONES	34
7. RECOMENDACIONES.....	36

CONTENIDO DE TABLAS:

Tabla 1: Ubicación del proyecto.	7
Tabla 2: Cuadro de distancias a la zona de proyecto.	7
Tabla 3: Clasificación de pendientes	19
Tabla 4: Factor de Suelo S	29
Tabla 5: Periodos T_p y T_l	30
Tabla 6: se presentan la interpretación de los materiales según los resultados de los ensayos de refracción sísmica.....	31

CONTENIDO DE FIGURAS:

Figura 1 Ubicación política de la zona de estudio.....	6
Figura 2: Ubicación geográfica de la zona de estudio.....	6
Figura 3 Ubicación satelital del Proyecto	7
Figura 4: Litoestratigrafía cuadrángulo de Ayapata.....	14
Figura 5: Litoestratigrafía Regional	15
Figura 6: deslizamiento del suelos	33

CONTENIDO DE FOTOS:

Foto 1: Morfología de la zona de estudio.....	19
Foto 2: Inicio del deslizamiento talud derecho progresiva 0+008	20
Foto 3: Granito de San Gabán.....	21
Foto 4: Vista de la tubería forzada y cobertura vegetal	22
Foto 5: Vista de la Tubería Forzada.....	23
Foto 6: Vista de inicio de deslizamiento.....	24
Foto 7: Zona de afectada	25
Foto 8: Casa de maquinas.....	26
Foto 9: Vista de la Cámara de Carga.....	27
Foto 10: Talud que emplaza con la Cámara de Carga	27
Foto 11: Posible deslizamiento rotacional planar talud margen derecho, progresiva 0+020	34



CARDENAS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Foto 12: Grafico de deslizamiento planar o rotacional	35
Foto 13: Talud de corte por encima de la cámara de carga.	36

ANEXOS:

PANEL FOTOGRAFICO

MAPAS

MAPA GE – 01: GEOLOGIA REGIONAL

MAPA GE – 02: GEOLOGIA LOCAL


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161




PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

“EVALUACIÓN GEOLÓGICO DE LA ZANJA DE EXCAVACIÓN QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DEMASÍAS PARA SU DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO”

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

Tras el siniestro suscitado el 23 de febrero del 2022, que dejó inoperativo el Proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI" se realiza la evaluación geológica geotécnica de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías para su diagnóstico y tratamiento; para ello se realizó trabajos de campo y de gabinete determinando el comportamiento de los geomateriales existentes, con la finalidad de realizar diagnóstico, posibles soluciones y tratamientos del talud.

1.2. Objetivo del estudio

El objetivo está orientado en evaluar las condiciones morfológicas, la litoestratigrafía, geodinámica externa y marco estructural, de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías.

1.3. Metodología de trabajo

Se ha desarrollado en tres etapas:

Etapas I - RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La primera etapa consistió en la recopilación de la información existente del área, como la geología regional, geomorfológica, hidrogeológica y/o similares adyacentes a la zona de estudio.

- La Revisión Y Actualización De Los Cuadrángulos De Corani (28-u) y Ayapata (28-v) del Instituto Geológico, minero y Metalúrgico (INGEMMET).



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Etapas II – TRABAJO DE CAMPO

En la segunda etapa se realizó el trabajo de campo, donde se obtuvieron las petrográficos y litológicos además de su geodinámica externa para así completar el mapeo geológico local adyacente a la ubicación de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada, canal rápida demasías y cámara de Carga.

Etapas II – TRABAJO DE GABINETE

En esta etapa se realizó el procesamiento, interpretación y correlación de los datos de campo mediante software especializado, elaboración de planos CAD y posterior elaboración del informe final.

1.4. Etapa de gabinete

Se realizó posterior a la etapa de campo, con el siguiente detalle:

- Procesamiento de información y elaboración del estudio.
- Elaboración de planos CAD.
- Elaboración del informe final.

1.5. Ubicación de la zona de estudio

La zona de estudio se ubica en las estribaciones del flanco oriental de la Cordillera Oriental de los Andes, al noroeste del departamento de Puno, políticamente en el centro poblado Chinquini, distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, a una altura promedio de 2350 msnm.




CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

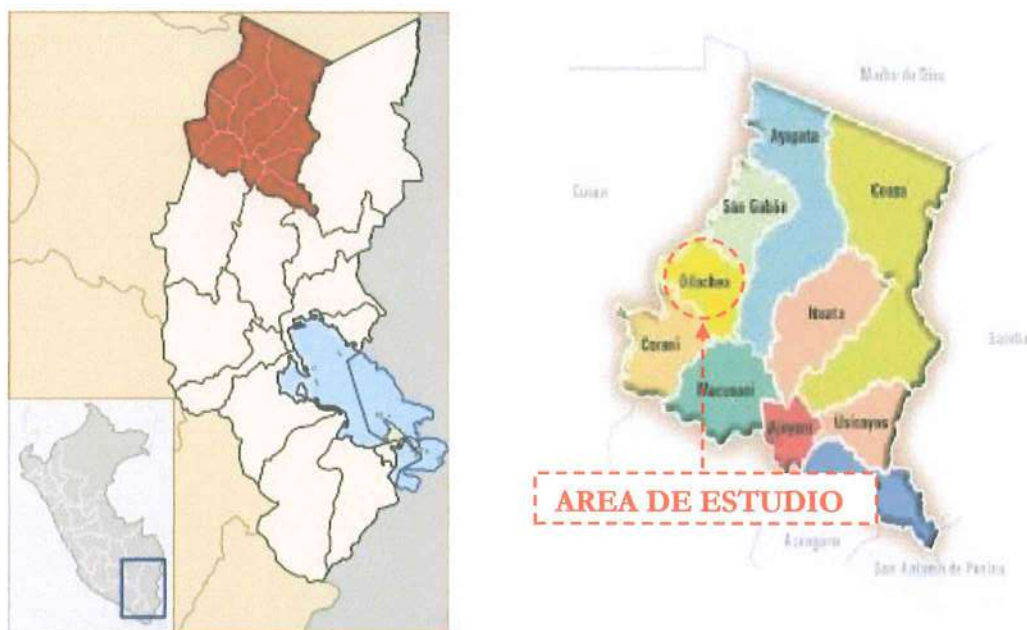


Figura 1 Ubicación política de la zona de estudio.



Figura 2: Ubicación geográfica de la zona de estudio

Las coordenadas aproximadas del punto cámara de carga, y zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías. En el sistema UTM WGS-84 (Zona 19 S).

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Tabla 1: Ubicación del proyecto.

EMBALSE	ESTE (m)	NORTE (m)
TUBERIA	343 400	8 483 050
FIN DE TUBERIA	342 300	8 482 850
CAMARA DE CARGA	343 398	8 483 044



Figura 3 Ubicación satelital del Proyecto

1.6. Accesibilidad

La distancia entre El Laboratorio y San Gabán II es de 322.8 km. El tiempo estimado de la ruta de viaje entre los dos puntos es de aproximadamente 5 horas y 16 min en camioneta.

Tabla 2: Cuadro de distancias a la zona de proyecto.

Nº	TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIPO DE VIA	TIEMPO (hora)
1	PUNO – JULIACA	42.8	Asfalto	0.52
2	JULIACA – OLLACHEA	260	Asfalto	4.04
3	OLLACHEA – SAN GABAN II	14	Asfalto	0.20

GEOLOGÍA REGIONAL


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



2. GEOLOGÍA REGIONAL

2.1. Geomorfología regional

El área de interés se encuentra entre unidades morfológicas bien diferenciados, que conforman la unidad subandina hasta la cota 3556.35 m.s.n.m (Montañas abruptas), la unidad, zona de valles (terrazas fluviales, bofedales, valles fluviales, laderas empinadas y cono de deyección) y antropomórficos (exploración minera, trochas carrosables y extracción de oro artesanal). Producidas por agentes geotectónicos, deposicionales, erosivos y la actividad del hombre.

2.1.1. Unidad subandina

Montañas Abruptas. - Se encuentra constituida: al sur de la Quebrada Oscoco Cachi por rocas metasedimentarias, cuya litología dominante es la cuarcitas y pizarras negras de las Formaciones Sandia y Ananea las mismas que le han conferido un estado poco estable y al norte de la Quebrada Oscoco Cachi por el complejo de San Gabán principalmente por granodiorita. Se caracterizan por presentar las cimas crestadas como resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen, como resultado de la interstratificación de litologías duras y blandas como el caso de cuarcitas y pizarras negras al sur de Oscoco Cachi y al norte por el contacto de pizarras negra con el intrusivo granodiorítico. Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas en quebradas perpendiculares a la dirección de los cuerpos rocosos, además de una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta.

2.1.2. Unidad zona de valles

Territorio fuertemente bisectado por numerosos ríos, riachuelos y arroyos. Los valles tienen una sección transversal en "V", de origen fluvial. Asimismo, estos valles presentan variadas direcciones a lo largo de su perfil longitudinal, debido a un control estructural, ya que las rocas sobre las cuales se han formado, se encuentran fuertemente fracturadas, falladas y plegadas como consecuencia de las diversas fases de deformación tectónica que han actuado sobre ellas.

Terrazas Fluviales. - Estas se originaron por los diferentes periodos de mayor y menor actividad erosiva del río Oscoco Cachi que hizo y sigue realizando la erosión



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

vertical y relleno la quebrada con sedimentos (guijarros, cantos rodados, arenas, limos y arcillas) y formo pequeñas plataformas sedimentarias escalonadas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón.

Valles Fluviales. - Los ríos desarrollan varias etapas de erosión conformando los procesos y agentes geomorfológicos externos los que han actuado sobre las rocas deformadas de la Formación Ananea y sobre fallas transversales que desplazaron el complejo de San Gabán. Los valles fluviales se encuentran en las partes altas sobre el intrusivo granodiorítico. El valle más representativo que corta en dirección longitudinal E-W a las zonas mineralizadas es "Osco Cachi" que es un típico modelado fluvial de la zona destacándose la forma en "V".

Laderas Empinadas. - Pendiente formadas orogénicamente o que corresponde a zonas estructuralmente plegadas, cizalladas y zonas de falla afectadas por procesos de denudación y por procesos erosivos; se localizan en las zonas de Gallo Cunca, Minapampa y al norte de Minapampa sobre los intrusivos del complejo de San Gabán. Litológicamente está constituida por rocas metamórficas Siluro-Devonianas correspondientes principalmente a la Formación Ananea; así mismo está constituido por rocas volcánicas intrusivas como la granodiorita (complejo de San Gabán).

Cono De Deyección. - Conformado principalmente por depósitos aluviales en forma de cono; formándose al final de una quebrada de dirección norte - sur sobre el intrusivo de San Gabán. Se ubica a 700 m. al este de Minapampa. Este depósito de aluviones se generó al final de los valles torrenciales, en las zonas de pie de monte, donde la pendiente de las laderas enlaza con una zona llana.



2.2. Estratigrafía regional

2.2.1. PALEOZOICO INFERIOR

Grupo San José (O-sj)

En estos afloramientos el Grupo San José se encuentra plegado y afectado en algunas zonas por una esquistosidad subparalela a la estratificación. Aparte del plegamiento,

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

la espesa cubierta vegetal impide tener una sección continua de este Grupo, por lo que la litología que a continuación se describe es en base a afloramientos parciales. La parte inferior que aflora en Esquilaya hacia el río Inambari está compuesta por lutitas pizarrosas marrones, gris oscuras, con un brillo característico gris plomizo, se presentan en paquetes de más de 10 m de grosor, su estructura interna es mayormente masiva, sin embargo, en algunos paquetes se observa una laminación plano paralela milimétrica, en algunos afloramientos, también se ha podido observar pirita diseminada.

Esta unidad podría tener un buen contenido de materia orgánica que además puede haberse preservado, hay ausencia de bioturbación, la pirita sugiere también condiciones reductoras.

Formación Sandia (Os-s)

Los afloramientos conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; hacia el cuadrángulo de Corani esta dirección estructural se torna ESE - ONO. El contacto SO con la Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla Ollachea), el contacto NE con el Grupo San José es por falla.

La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos.

Formación Ananea (SD-a)

Aflora en el cuadrante SO. Una parte inferior compuesta por siltitas beiges en capas de 40 - 60 cm de grosor, las cuales alternan con pizarras negras las capas de siltitas contienen micas como sericita, moscovita, clorita. En la parte media de esta sección se presentan intercalados de micro granitos silicificados, contienen también pirita diseminada, estos sills se ubican en el mismo caserío de Ccamara. La parte superior de la Formación Ananea en esta sección está compuesta por una monótona sucesión de lutitas negras pizarrosas.




CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161


PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

2.2.2. PALEOZOICO SUPERIOR

Grupo Mitu (pet-m)

El Grupo Mitu reposa en discordancia angular sobre el Grupo Copacabana tal como se puede observar en el cerro Chillintaya en el cuadrángulo de Ayapata. Sobre la discordancia el Grupo Mitu presenta 50 m de conglomerados polimícticos, de clastos subangulosos, cuyo tamaño varía de 10 - 30 cm, la matriz es una arena gruesa subangulosa de color rojizo, la litología de los clastos es mayormente calizas, observándose clastos con fauna del Grupo Copacabana, también se observan cuarcitas y pizarras en menor proporción, continúan sobre los conglomerados lutitas rojas, en las que se intercalan algunas capas de areniscas de grano fino con ripples, estas lutitas tienen su mejor exposición en el cerro Yana Huayruro situado en la margen derecha del valle del río Chimboya así como también en el cerro Velapunta al Norte del caserío de Phinaya, su grosor varía entre 50 y 70 m. La parte superior del Grupo Mitu está compuesta por una sucesión gruesa de derrames lávicos. La mayor exposición se sitúa en el valle del río Corani entre el caserío de Checta, en el valle del río Macusani entre Tatamaco y cerca de la unión con el río Corani, conformando los alrededores de los nevados Allin Ccapac, Aullincapac y Chichicapac en el cuadrángulo de Ayapata.

2.2.3. DEPOSITOS CUATERNARIOS

En el área de estudio se presentan diversos depósitos asociados a las geoformas actuales de la cordillera oriental, algunos directamente conectados a los nevados en sus partes bajas, rellenando valles y altiplanicies; así se presentan depósitos morrénicos, fluvio-glaciares y aluviales.

Depósitos Morrenicos (Q-gl)

En los flancos occidentales de los nevados de la cordillera Vilajota – Allin Cápac (margen derecha de la cuenca Macusani), se encuentran extensas geoformas de morrenas originadas por la acumulación glacial, durante el proceso de deglaciación y retroceso glacial. INGEMMET, (Geología de los cuadrángulos Corani y Ayapata). Estos depósitos están compuestos de bloques subangulares, por arenas limos, gravas y bloques angulosos sin selección, de diverso tamaño (0,3 - 2 m de diámetro), por encima de los 4200 m. de altitud, generalmente son morrenas de tipo lateral, sus sedimentos están conformados por brechas polimícticas que se envuelven en una matriz arenosa.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Depósitos Glaciofluviales (Q-glfl)

Estos depósitos se han formado por erosión de los depósitos morrénicos y del substrato constituido por rocas pre-cuaternarias. Son geoformas depresionadas con pendientes suaves en dirección de las corrientes de las aguas, originadas por la erosión glacial durante el descenso de los glaciales, en algunos casos están cubiertas de bofedales y se encuentran sobre los 4000 m.s.n.m, en las nacientes de las cuencas o en la cabecera de los valles aluviales. El poblado de Macusani yace sobre depósitos glaciofluviales hasta el Km199+650, debido a que se encuentra a una altitud sobre los 4500 m.s.n.m., donde los materiales han sido arrastrados por las correntadas de agua ocupando la extensa planicie del poblado Macusani depositándose tanto en longitud como en profundidad. El suelo está conformado por gravas, cantos, englobados por una matriz arenosa o arenolimoso, la presencia de material fino es escasa, siendo permeable.

Depósitos Aluviales (Q-al)

En los fondos de los valles y las terrazas y pampas alto andinas, se encuentran potentes depósitos aluviales, formados por la acumulación fluvial y pluvial en fase de relleno, colmatación y aplanamiento. Estos depósitos se constituyen de gravas polimícticas envueltas en una matriz arenosa, que son coronadas con capas de arena gravosa a arena limosa.

2.2.4. ROCAS INTRUSIVAS

Complejo De San Gaban (PET-sg-gr)

El complejo granítico de San Gabán se encuentra orientado de NE – SW, – Villa de San Gabán hacia la localidad de Corani. En general son granitos con gradación a monzogranitos de colores blancos a grises, grano de cristales de medio a fino, constituidos de cuarzo, ortosa, biotita, muscovita y plagioclasas. Se presenta en condiciones duras, alterado en rangos bajos y con fisuraciones en rangos moderados mayormente; en general se caracterizan por sus taludes empinados y condiciones un tanto estables. Este Complejo de San Gabán intruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de 40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas.



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

El complejo de San Gabán es el único con el que se relaciona al Paleozoico inferior con las esquistosidades eohercinianas, así como también las facies de asimilación encontradas con las rocas cuarcíticas de la Formación Sandía y las pizarras esquistosas de la Formación Ananea, LAUBACHER (1978).

STOCK OLLACHEA (Jim-o/si)

El emplazamiento de sienitas ocurre en pequeños stocks, tal como se observa al sur de la localidad de Ollachea y en el cerro Minas Pata, lugares donde se encuentra intruyendo a las sedimentitas de la Formación Ananea y a las volcanitas del Grupo Mitu, SALAS, G. et al., (1996) ha diferenciado dos facies petrológicas: (1) Sienitas piroxeno-anfibol y (2) Sienitas nefelínicas, siendo estas últimas porfiríticas. Dataciones realizadas por KONTAK (1984) dan valores que fluctúan entre 174,4 \pm 3,6 Ma y 155 Ma, permitiendo atribuir a estos cuerpos intrusivos una edad del Jurásico (INGEMMET).

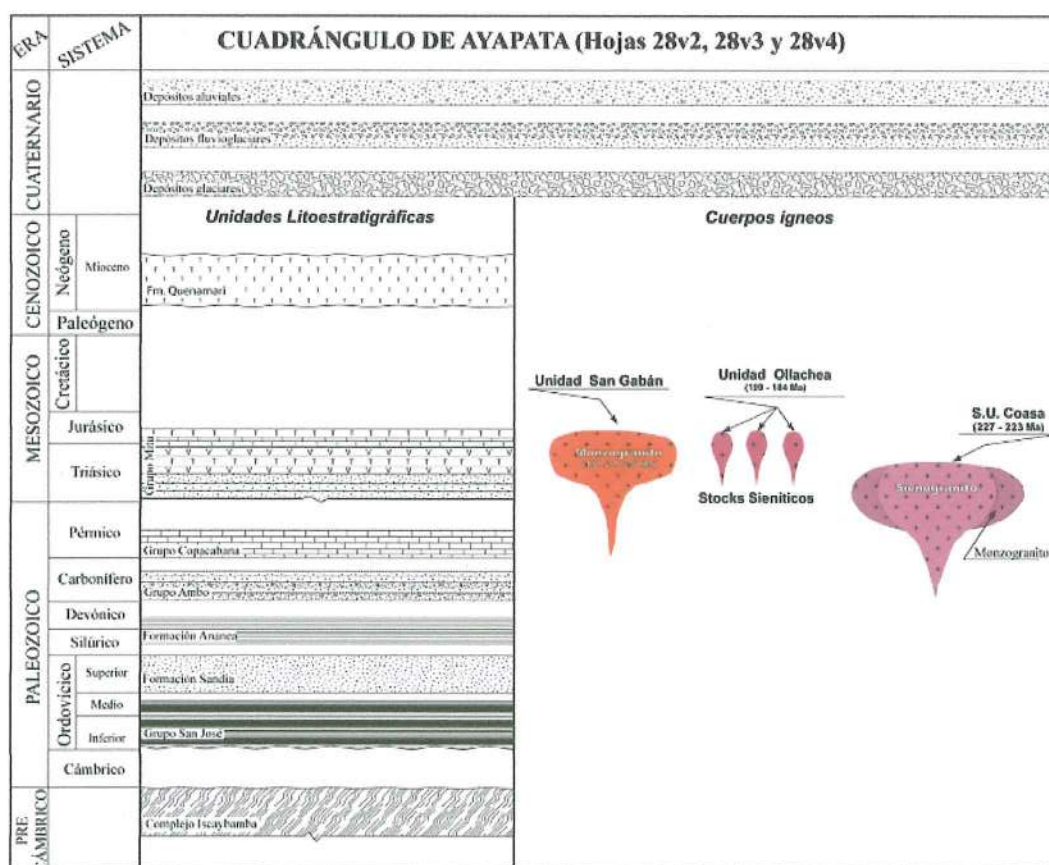


Figura 4: Litoestratigrafía cuadrángulo de Ayapata

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LOS CUADRÁNGULOS DE CORANI Y AYAPATA

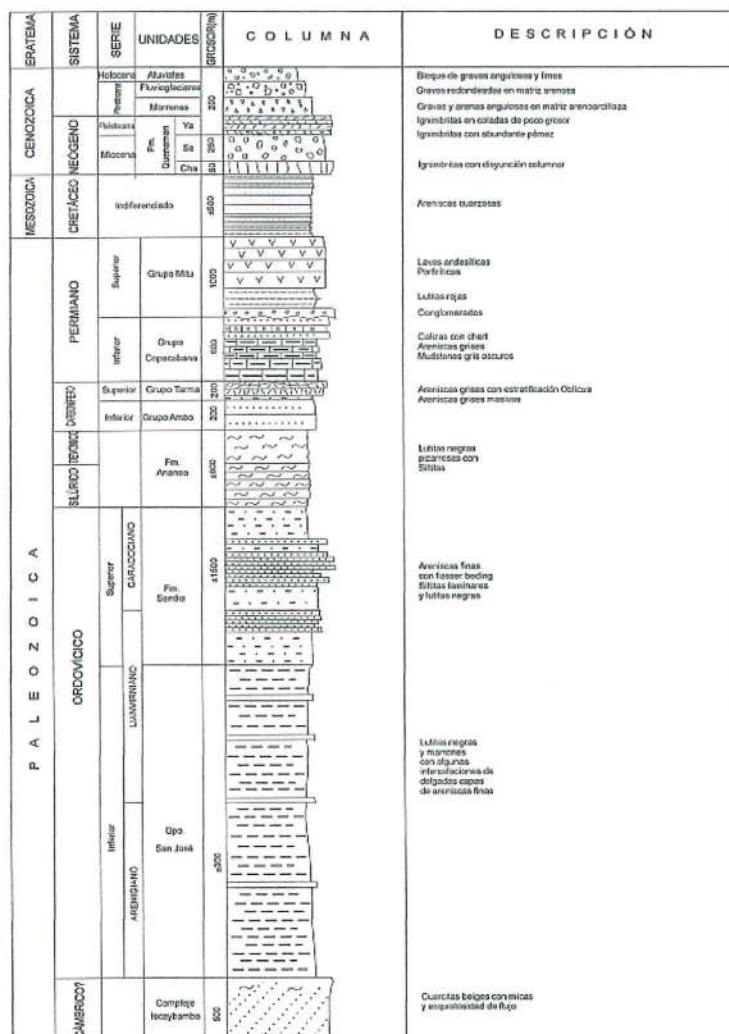


Figura 5: Litoestratigrafía Regional

2.3. Geología Estructural

La cordillera Oriental de los Andes se ha formado por levantamientos tectónicos sucesivos desde el Paleozoico hasta el presente, por lo que presenta una serie de fallas y pliegues longitudinales y transversales que forman la estructura interna del macizo cordillerano. El sistema tectónico más conspicuo está formado por la falla inversa Ollachea, que cruzan con rumbo E-W, por la localidad de Ollachea. Los terrenos del Paleozoico inferior, con una litología mayormente pelítica a excepción de la Formación Sandia, compuesta por areniscas, cuarcitas, pero que también contiene intercalaciones arcillosas, muestran una deformación de tipo plástico. El Paleozoico superior se presenta incompleto, y conformando mayormente monoclinales fallados. Dos sistemas de fallas principales afectan los diferentes terrenos que conforman el



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUJEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

área de estudio (Falla Ollachea y Falla Paquillusi). Estas características permiten diferenciar tres dominios estructurales:

2.3.1. Dominio estructural de Ayapata

Es el dominio más extenso, está situado al Norte de la falla Ollachea. Está compuesto por terrenos de la Formación Sandia y Grupo San José; estas unidades están afectadas por una deformación plástica, que produce una serie de anticlinales y sinclinales más o menos abiertos. En este dominio se sitúa la zona axial de la cadena eohercínica, la misma que está centrada sobre el Grupo San José.

Esta zona axial está limitada hacia el NE, por la falla Inambari que pone en contacto la Formación Sandia con terrenos del Cretáceo y hacia el SW por la falla Tocco Rumi, que pone en contacto el Grupo San José con la Formación Sandia. Entre estas dos fallas el Grupo San José y la Formación Sandia están plegados formando una especie de abanico echado sobre ambos flancos. Al Este de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección preferencial N160° E y hacia el NW de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección N 110° - 120° E. En este dominio estructural se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos, como los plutones de Coasa, San Gabán, Pumachanca, Marcapata los cuales en su mayoría cortan a la Formación Sandia.

2.3.2. Dominio estructural de Huancané

Se encuentra limitado al SW por la falla Paquillusi-Corani y al NE por la falla Ollachea. Entre estas dos fallas se encuentran las pizarras de la Formación Ananea, afectadas por un plegamiento plástico abierto, el cual forma un sinclinal y un anticlinal; además una equistosidad de fractura, subparalela a la estratificación, acompaña a esta deformación. Este dominio estructural, así como el dominio estructural de Tantamaco están truncados hacia el Este por el Batolito de Coasa; Dentro de este dominio estructural se encuentra la zona de interés exploratorio del proyecto. Las estructuras que conforman este dominio son:

Anticlinal Yanacocha

Cuyo eje tiene una dirección general NW-SE, con ligera desviación al Oeste, en Corani. El núcleo está ocupado por sedimentos de la Formación Ananea, los buzamientos del flanco oriental son suaves mientras que los del flanco occidental son ligeramente más fuertes.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Un anticlinal bastante suave se reconoce en la quebrada Otorá, a 6 km al NO de Torata, afectando a los conglomerados de la formación Inogoya. El valle aparentemente corre por el eje de la estructura que tiene rumbo NNE. Las capas de ambos flancos del anticlinal tienen de 10° - 12° y su cierre en dirección NNE es bien notorio por debajo de los volcánicos Paralaque.

La estructura es aislada, suave y simple, y al presente no es muy clara su génesis.

2.3.3. Dominio Estructural de Tantamaco

Este dominio se encuentra limitado al Norte por la falla Corani-Paquillusi. Este dominio está compuesto en su mayor parte por terrenos del Grupo Mitu, que son mayormente de composición volcánica, se hallan formando un gran monoclin al inclinado de N 20° - 40° hacia el E, es el caso de los afloramientos de los alrededores del nevado Allin Cápac. Completa la estructura de este dominio una sucesión de flujos ignimbríticos tabulares en discordancia angular con el Grupo Mitu. Estas ignimbritas están afectadas por un fallamiento y fracturamiento de dirección NE en el que se ha emplazado mineralización de uranio.

La parte frontal de los cerros Los Angeles, Estuquiña y Huaracane es una escarpa bien alineada, con facetas triangulares, pero los contornos y el perfil agreste de las partes altas de dichos cerros, así como sus prolongaciones en dirección norte, se ajustan al rumbo de las capas.

Se ha logrado identificar fallas longitudinales. Estas fallas tienen una orientación NO-SE, y son las fallas Paquillusi, Corani, Ollachea, y otras fallas menores. Falla Paquillusi Ubicada en el extremo central oeste del cuadrángulo de Ayapata es una falla inversa de alto ángulo (Buz. 50° - 60° al NW, NE y E) que pone en contacto rocas silurodevonianas de la Formación Ananea al Noreste, con las PermoTriásicas del Grupo Mitu al Suroeste, así como a intrusivos del Jurásico inferior medio (sienita nefelínica), su orientación preferencial es de $020^{\circ}/60^{\circ}$, con una inflexión al Suroeste, se prolonga al cuadrángulo de Corani hasta Quisayoc donde es truncada por una falla transversal de orientación N 15° W. Posiblemente sea la prolongación de la falla Corani. Falla Ollachea Se trata de una falla inversa de alto ángulo, ubicada en el extremo central occidental del cuadrángulo de Ayapata, que pone en contacto a rocas sedimentarias de la Formación Sandía al Noreste con las de la Formación Ananea al Suroeste, presenta una orientación $015^{\circ}/60^{\circ}$, con una inflexión al Sureste bien marcada en el cerro Maychane. En el cuadrángulo de Corani se extiende de extremo a extremo poniendo en contacto rocas sedimentarias ordovícicas de la Formación



CARDOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Sandia hacia el Noreste con rocas silurodevonianas de la Formación Ananea y del Permo-Triásico del Grupo Mitu.

2.3.4. Estructura de las Rocas Ígneas

Los diversos cuerpos intrusivos que afloran en el cuadrángulo tienen contornos irregulares, pero en conjunto siguen un alineamiento NO, coincidiendo con la dirección.

En algunos sitios, como en los flancos de los valles Coscori y Micalaco, muestran dos o tres sistemas de diaclasas que dan lugar a una disyunción en bloques de forma tabular. En las lomas altas la disyunción más característica es la esferoidal.

Los afloramientos intrusivos en la parte central del cuadrángulo forman un anillo discontinuo, pero prominente en cuyo interior se encuentra el microgranito de color rojizo y pequeños cuerpos de monzonitas; la riolita Yarito de aspecto de domo alargado ocupa la porción central del anillo. Tanto el granito como la riolita se suponen emplazados en zonas de debilidad que pueden ser la prolongación de la falla Micalaco u otras estructuras secundarias.

2.4. Aspectos geodinámicos

Los procesos de geodinámica que afectan la superficie terrestre dan lugar a movimientos del terreno de diferente magnitud y características; estos movimientos son reflejo del carácter dinámico del medio geológico y de la evolución natural del relieve, que también pueden ser provocados o desencadenados por el hombre al interferir con la naturaleza y modificar sus condiciones. La presente evaluación geodinámica contempla la identificación de fenómenos activos o potenciales que se encuentren dentro del área de influencia del distrito de Ollachea. Como los principales procesos de Geodinámica externa se menciona a los siguientes:

Geodinámica externa

- Deslizamientos y desprendimientos (De).
- Erosión de Riberas (E-Rv).

Y dentro de los procesos de geodinámica interna destacan:

- Sismicidad.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



3. GEOLOGÍA LOCAL

3.1. Morfología

El área de estudio esquema hidráulico de la Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en unos de los flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja subandina, está conformado por rocas ígneas intrusivas y depósitos del cuaternario, tales son el granito de San Gabán que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios recientes y cobertura vegetal.

Tabla 3: Clasificación de pendientes

PENDIENTE	CLASIFICACION
0 – 15	Baja
15 – 30	Moderada
30 – 45	Moderada – alta
45 – 60	Alta
60 – 90	Muy alta



Foto 1: Morfología de la zona de estudio

3.2. Litoestratigrafía

Estratigráficamente presentan las siguientes formaciones:

Depósito fluvio-aluvial (Q-fl/al)

Estos depósitos se ubican en el cauce, y en margen izquierda de la quebrada Tupuri. Estos materiales son transportados y depositados por el agua de la quebrada Tupuri, se conforman por arenas, gravas gruesas, cantos y bloques polimícticos, de forma redondeada, a sub redondeada.

Depósito Coluvial (Q-co)

Este depósito, está conformado por gravas sub angulosas en una matriz limosa, los cuales fueron transportados por gravedad, o por erosión.



Foto 2: Inicio del deslizamiento talud derecho progresiva 0+008

Deposito aluvial (Q - al)

Este material se compone de arena, gravas de forma sub-redondeada a redondeada, conforman pequeñas terrazas, estos materiales se observan donde se emplaza la casa de máquina, la bocatoma y desarenador existente.



Granito de San Gabán medianamente meteorizado fracturado (PmTr-gr)

Esta unidad litológica, está conformado por rocas granito medianamente meteorizadas, fracturado, diaclasado, cubierto por el cuaternario reciente 1; se aprecia también en ambas márgenes de las quebradas de Tupuri y Supayhuayco, las morfologías en estas laderas son de pendiente pronunciada, cabe indicar que la intemperización existente llega a fracturar in-situ, debido a tres agentes, físicos, químicos y biológicos.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Foto 3: Granito de San Gabán

Granito de San Gabán ligeramente meteorizado (PmTr-gr)

El Plutón de san Gabán está representado por un granito, conformado por la biotita que es el principal mineral ferromagnesiano sus cristales están bien desarrollados, sobrepasan los 2 mm, están distribuidos indistintamente, asimismo se aprecian inclusiones de apatitos y opacos, también la presencia de cuarzo, feldespato, ortosa.

Se aprecia en la quebrada Tupuri, en ambas márgenes de la bocatoma el cual se encuentra cubierto por material coluvial y de cobertura.

Cuaternario reciente 1 (Qr-1)

Constituido por mezclas de limo, arenas, gravas y gravillas, asociados a materiales orgánicos, raíces y restos de vegetación, también se aprecian algunos bloques de roca ígnea (granito de San Gabán) de forma angulosa a sub angulosa de manera aislada, estos materiales predominantemente se aprecian en las laderas de pendiente media y zonas de depresión, tal como se muestra en los planos geológicos locales.



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

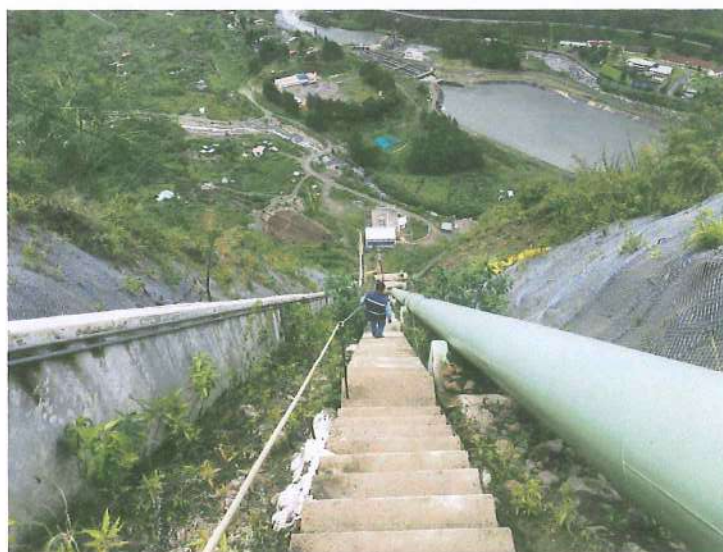


Foto 4: Vista de la tubería forzada y cobertura vegetal

3.3. Consideraciones geológicas

ZONA DE TUBERIA FORZADA

La geología está compuesta por materiales del cuaternario reciente 1 constituidos por limos con gravas y presencia de bloques de roca subangulosas procedentes del granito San Gabán, que se emplaza superficialmente con restos de material orgánico, seguido por depósito coluvial conformado por grava limosa con bloques de roca, en la superficie se distingue abundante presencia de bloques de roca sub-angulosa de 0.30 a 2.00 m. de diámetro.




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Foto 5: Vista de la Tubería Forzada

0+000 a 0+050

Tramo con ligera cobertura vegetal con material orgánico, debajo de esta se encuentra roca granito medianamente meteorizada, presenta pendiente 48° , de la progresiva 0+008.10 se aprecia en el talud derecho el inicio del deslizamiento de suelo, producto de la escorrentía superficial y la presencia del bloque de macizo rocoso en esa zona, que ha generado la reptación de talud de suelo, causando daños a la tubería forzada.




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

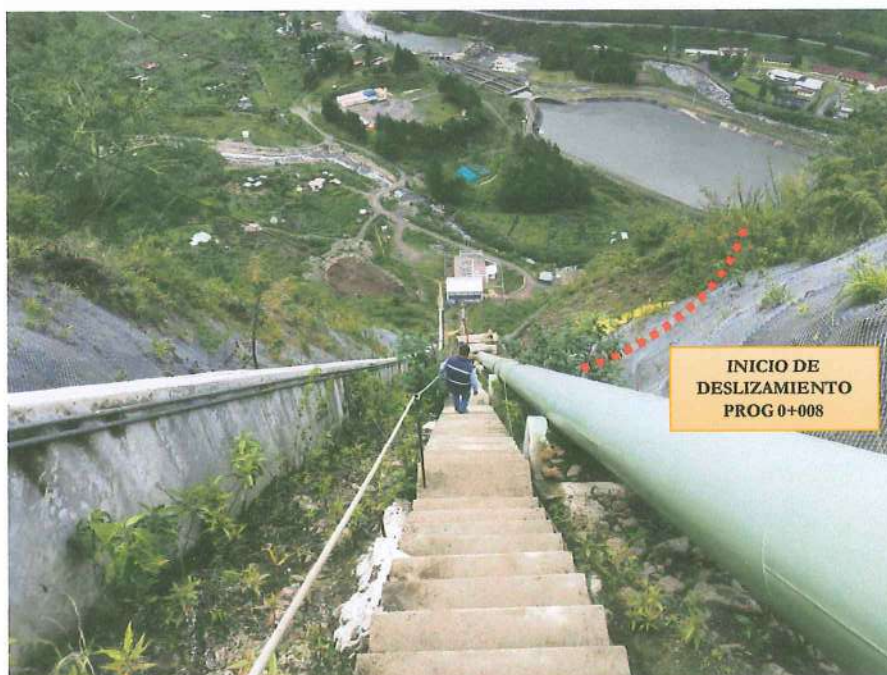


Foto 6: Vista de inicio de deslizamiento

0+050 a 0+100

El deslizamiento de suelo del talud derecho afecta a este tramo, lo cual está emplazada sobre una cobertura vegetal seguido del cuaternario reciente 1 constituidos por limos con gravas y presencia de bloques de roca subangulosas procedentes del granito San Gabán.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



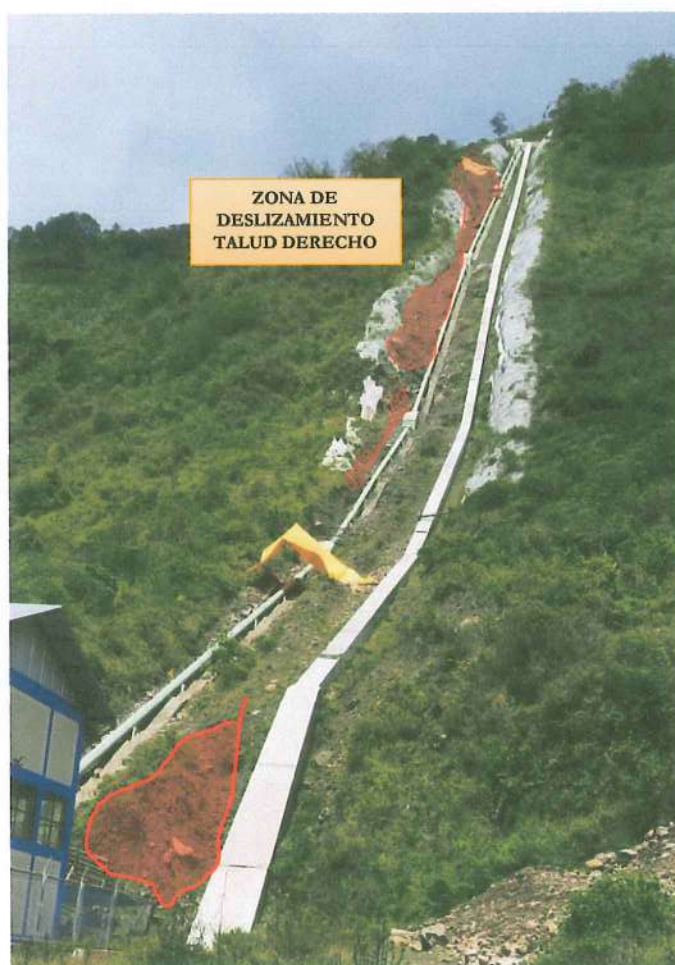


Foto 7: Zona de afectada

0+100 a 0+200

Este tramo se emplaza, superficialmente en material orgánico con restos de material orgánico, seguido por depósito coluvial conformado por grava limosa con bloques de roca, en la superficie se distingue abundante presencia de bloques de roca sub-angulosa de 0.30 a 2.00 m. de diámetro, donde se aprecia plantas de cultivo de maíz, este sector presenta una pendiente de 34° .

0+200 a Casa de Maquina

Este tramo se emplaza superficialmente en material de cobertura vegetal con bloques de roca, por debajo el depósito aluvial que da lugar a una terraza, se conforma por limo, arenas, gravas y bloques de roca sub-redondeadas envueltas en matriz limo-arenosa.




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

FINAL DE TUBERIA – CASA DE MAQUINAS

Morfológicamente se ubica en una terraza aluvial, emplazando sobre un depósito del cuaternario aluvial conformado por grava arcillosa con limos, bloques de roca, cubiertos por vegetación.



Foto 8: Casa de maquinas

CAMARA DE CARGA

Morfológicamente está emplazada en una ladera de pendiente media a alta de 48° , se aprecia una primera capa de cobertura vegetal y por debajo granito de San Gabán, medianamente meteorizado, fracturada con aberturas rellenas por material orgánico. Superior a la estructura se aprecia un talud por corte con roca expuesta altamente alterado, muy propenso a un posible deslizamiento de talud.



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Foto 9: Vista de la Cámara de Carga

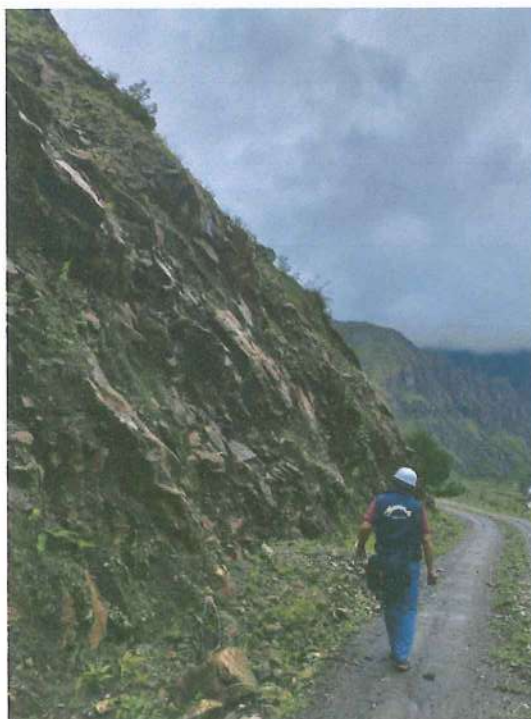


Foto 10: Talud que emplaza con la Cámara de Carga

[Signature]

 CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEOLOGO
 CIP 29161



[Signature]

 PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 28934

3.4. Aspectos estructurales

Al norte de la falla Ollachea se encuentra el dominio estructural de Ayapata el más extenso. Está compuesto por terrenos de la Formación Sandia y Grupo San José; estas unidades están afectadas por una deformación plástica, que produce una serie de anticlinales y sinclinales más o menos abiertos. En este dominio se sitúa la zona axial de la cadena cohercínica, la misma que está centrada sobre el Grupo San José. Esta zona axial está limitada hacia el NE, por la falla Inambari que pone en contacto la Formación Sandia con terrenos del Cretáceo y hacia el SW por la falla Tocco Rumi, que pone en contacto el Grupo San José con la Formación Sandia. Entre estas dos fallas el Grupo San José y la Formación Sandia están plegados formando una especie de abanico echado sobre ambos flancos. Al Este de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección preferencial N160° E y hacia el NW de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección N 110° - 120° E.

En este dominio estructural se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos, como los plutones de Coasa, San Gabán, Pumachanca, Marcapata los cuales en su mayoría cortan a la Formación Sandia.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



4. GEODINÁMICA INTERNA

4.1. GENERALIDADES DE LA GEODINAMICA INTERNA

4.1.1. Sismicidad

La distribución de sismos en tiempo y espacio es una materia elemental en sismología, observaciones sísmicas han acumulado una extensa información de la actividad sísmica (Sismicidad).

La definición de la palabra "sismicidad" no es muy precisa, pero podemos describirla como la actividad sísmica en un área particular durante un cierto período de tiempo, o como la cantidad de energía liberada en forma de ondas sísmicas. Sin embargo, la representación de la sismicidad deberá tener en cuenta no sólo el número de eventos registrados sino también su dimensión, frecuencia y distribución espacial, así como su modo de ocurrencia.

Tipo de suelo y Periodo Predominante

De acuerdo a las Normas de Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de edificaciones, Tabla N°3, Tabla N°4 (RNE – E.030, 2016), el suelo de cimentación del área del proyecto corresponde a un suelo tipo S2 (suelos intermedios), con un periodo predominantemente de $TP = 0.6$ s, $TL = 2.0$, y un factor de suelo $S = 1.20$. Perfil Tipo S2: Suelos intermedios (E.030, 2016) A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte entre 180 m/s y 500 m/s. Además, para este tipo de suelo (Tipo S2) se le asigna los parámetros de tipo de suelo $TP = 0.6$, $TL = 2.0$ y un valor de amplificación por tipo de suelo $S = 1.20$ según se aprecian en el Cuadro.

Tabla 4: Factor de Suelo S

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00



CARELOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Tabla 5: Periodos T_p y T_L

	PERFIL DE SUELO			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T_L (s)	3.0	2.5	2.0	1.6

Tectonismo de la Región Andina

El Sur del Perú es, desde el punto de vista tectónico, una de las regiones más activas de la tierra y está sujeta a frecuentes fenómenos catastróficos, la actividad tectónica de la región occidental del continente sudamericano, están relacionadas con la interacción principalmente de las Placas Litosféricas de América del Sur y de Nazca, constituyendo una de las regiones de subducción más extensas en nuestro planeta. En esa interacción también deben ser considerados los efectos que causan las placas menores próximas como la de Cocos y la del Caribe en la porción norte y la placa de Escocia en la porción sur, principalmente por presentar diferentes velocidad y direcciones del movimiento con relación a las Placas principales.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

5. ANALISIS CINEMATICO DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD

5.1. Deslizamiento rotacional

De acuerdo a la evaluación geotécnica y definición de los perfiles estratigráficos de suelo, así como a los resultados de laboratorio de suelos, se ha definido las propiedades físicas y parámetros geotécnicos de los estratos de suelo identificado en la zona de interés. Y se define que el escarpe que forma el deslizamiento en el talud margen derecho muestra este tipo de deslizamiento.



La interpretación estratigráfica se basa en los estudios geofísicos realizados en junio de 2022, donde se determinó de acuerdo a las 09 Líneas de Refracción Sísmica, 05 ensayos de MASW. Ubicados en la zona crítica del estudio. Como resultado del presente estudio se infirieron 03 estratos, cuyas velocidades de ondas primarias y de corte se presentan a continuación.

Tabla 6: se presentan la interpretación de los materiales según los resultados de los ensayos de refracción sísmica

Estrato	Suelo	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1	Suelo Blando, depósito residual	250 < Vp < 1,000 m/seg	Vs < 180 m/seg
2	Roca fracturada	1,000 < Vp < 2,000 m/seg	180 < Vs < 360 m/seg
3	Roca compacta	2,000 < Vp < 3,000 m/seg	360 < Vs < 760 m/seg

Según los resultados de suelos, los ensayos realizados de las muestras: (ensayo de análisis granulométrico y límite de Atterberg) da una clasificación de suelo según el Sistema de Clasificación S.U.C.S, la cual se obtuvo una clasificación estratigráfica SUCS, clasificación (GC, SM, CL), (pobremente graduadas con matriz de gravas, rocas aisladas arenas, arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro medianamente compacto). Típicas en materiales Coluviales como en la geología.



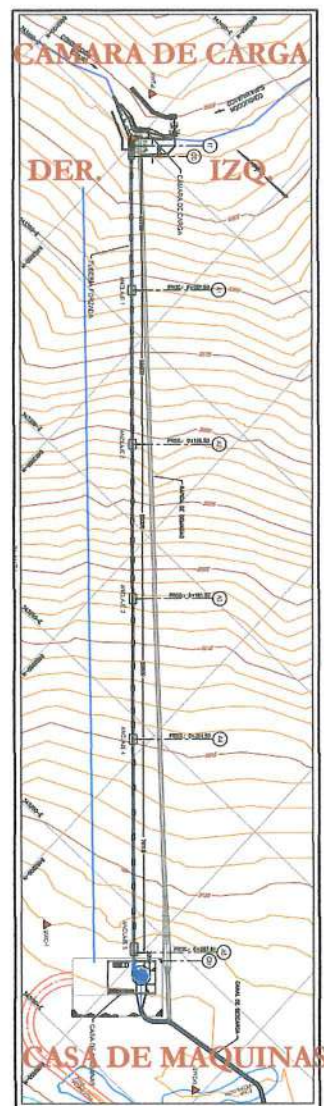
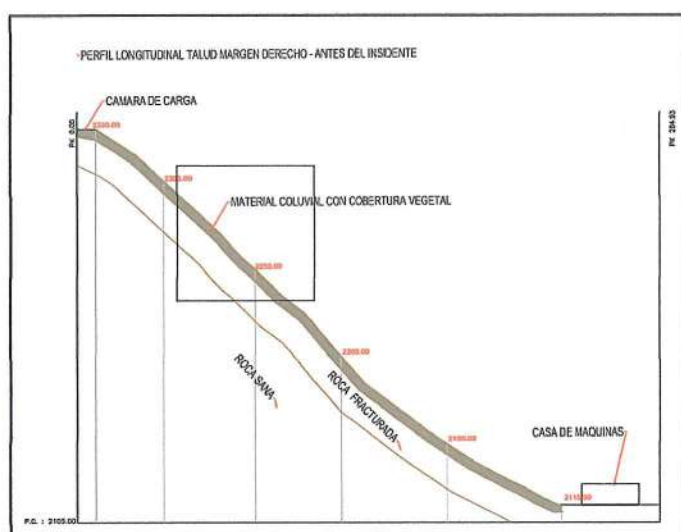
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

5.2. Zona de deslizamiento

A continuación, se muestra el perfil longitudinal del talud margen derecho, lado donde ocurrió el evento.

En la figura se muestra el perfil antes que ocurriera el evento.



Descripción: el lado derecho de la Tubería Forzada con pendiente variable de 34°, 44° y 48°, lo que se emplaza en tres unidades litológicas, las dos primeras capas son del cuaternario reciente y por debajo el intrusivo granito fracturado, este afloramiento hace que cambie de pendiente a lo largo de la tubería forzada. Por lo que el material cobertor compuesto de gravas sub angulosas en una matriz limosa se deslice, ocasionando daños a la tubería forzada y casa de máquinas.

A continuación, se muestra el perfil después que ocurriera el evento.

Su análisis de estabilidad del talud evaluado, fueron analizados considerando el lugar más crítico, desde el punto de vista geotécnico y de la conformación de los materiales.

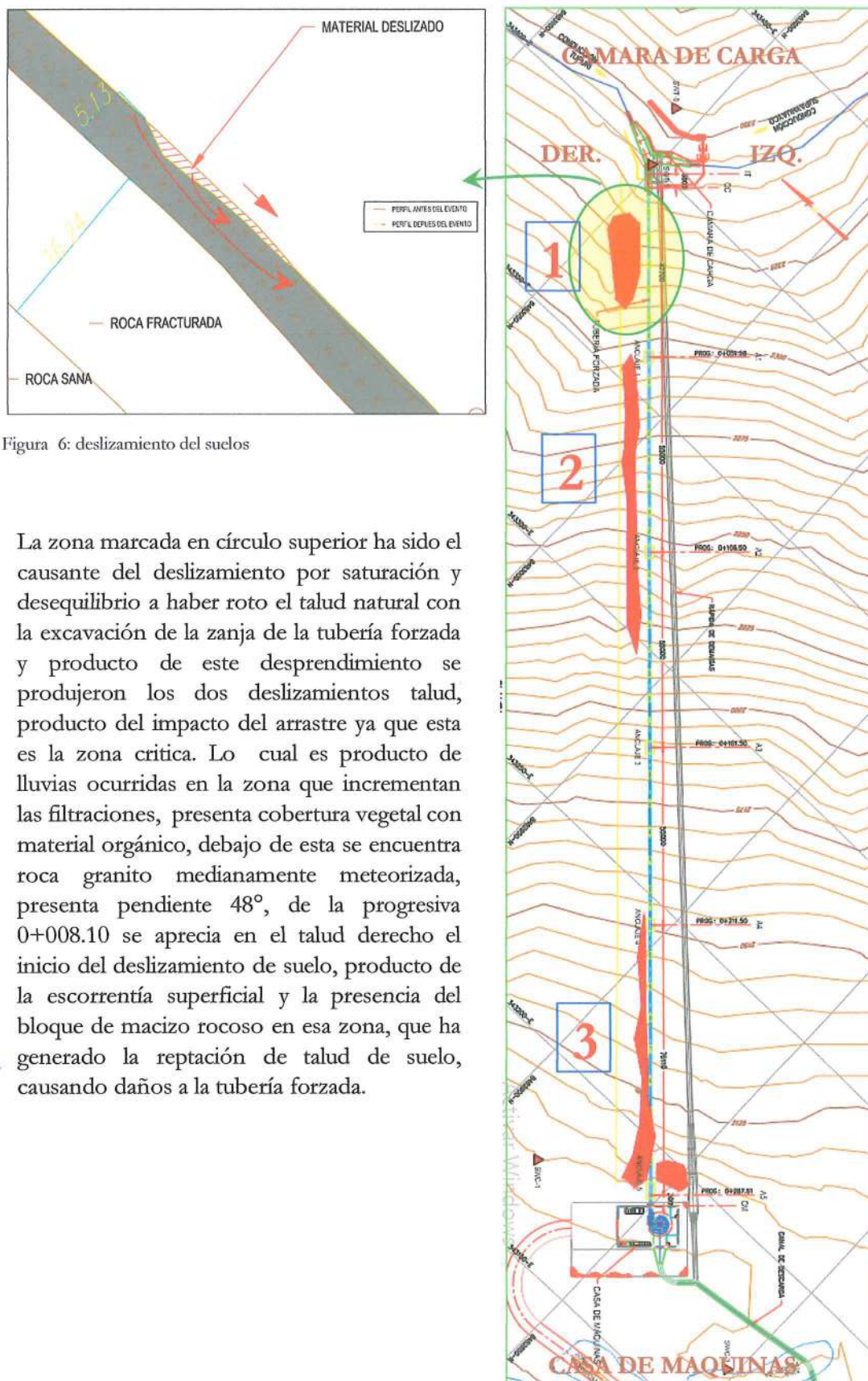


Figura 6: deslizamiento de suelos

La zona marcada en círculo superior ha sido el causante del deslizamiento por saturación y desequilibrio a haber roto el talud natural con la excavación de la zanja de la tubería forzada y producto de este desprendimiento se produjeron los dos deslizamientos talud, producto del impacto del arrastre ya que esta es la zona crítica. Lo cual es producto de lluvias ocurridas en la zona que incrementan las filtraciones, presenta cobertura vegetal con material orgánico, debajo de esta se encuentra roca granito medianamente meteorizada, presenta pendiente 48° , de la progresiva 0+008.10 se aprecia en el talud derecho el inicio del deslizamiento de suelo, producto de la escorrentía superficial y la presencia del bloque de macizo rocoso en esa zona, que ha generado la reptación de talud de suelo, causando daños a la tubería forzada.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



6. CONCLUSIONES

- El talud que emplaza con la Cámara de Carga se observa con caída de bloques esto generaría, daños a la estructura causando fracturamientos y posibles obstrucciones, muy aparte al tener una elevada pendiente de 60° podría causar caída de bloques que afectaría directamente a la casa de máquinas.
- Los excesos de lluvias ocurridas en la zona incrementan las filtraciones saturando los suelos y lubricando los planos de fallas y diaclasamiento del macizo rozo, produciendo deslizamientos y afectando la cámara de carga. Además, la inestabilidad del talud estaría causado por:

Tipo de suelo no compactado, intensas lluvias, corte de talud, alto grado de ángulo de inclinación del talud, aguas de escorrentía superficial, movimientos sísmicos

- Desde la progresiva 0+008.10 al 0+122.46, donde ha ocurrido la reptación de suelo en el talud de margen derecho que causo daños en la tubería forzada y canal rápida demasías.
- Desde un punto de vista geológico, En el margen izquierdo se visualiza talud de suelo producto de la excavación realizada para la construcción de tubería forzada y canal demasías, superficialmente se observa depósitos aluviales de suelo con rocas, referente al sostenimiento del talud de la excavación consta de malla y yute, al igual que el margen derecho carece de pernos de anclaje. Además, se observa un control morfológico en la dirección de los árboles, que pueden indicar posible deslizamiento.



Foto 11: Posible deslizamiento rotacional planar talud margen derecho, progresiva 0+020



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

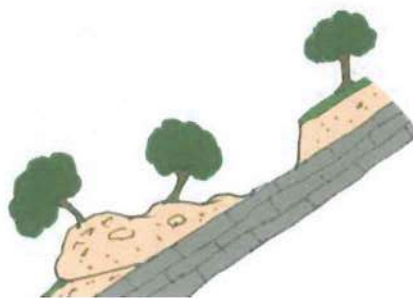


Foto 12: Grafico de deslizamiento planar o rotacional

- De acuerdo a los estudios geofísicos y la geología de zona, la malla y los pernos de anclaje que se ha usado para estabilizar el talud **no va**, debido a que la zona presenta de 5 a 16 m roca fracturada y mayores a 16 roca sana, usar anclajes en suelo suelto no es factible ya que estas no contendrían las gravas y partículas finas.


 CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP: 29161


 PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 28934



7. RECOMENDACIONES

- Para estabilizar el talud se está recomendando usar el PASTO VETIVER ya que una de las características especiales de esta vegetación son sus raíces de crecen de manera vertical y alcanzan una profundidad de 5 metros. Sus raíces tienen una resistencia a la tensión promedio 75 MPa lo cual le convierte es un excelente estabilizador de bordes y terrazas, incrementando la resistencia al corte del suelo en un 40%.
- Se recomienda muro de concreto armado para proteger la Casa de Maquinas lo cual resistirá posibles deslizamientos, caída bloques y otros.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934





PLANOS DE LA GEOLOGIA

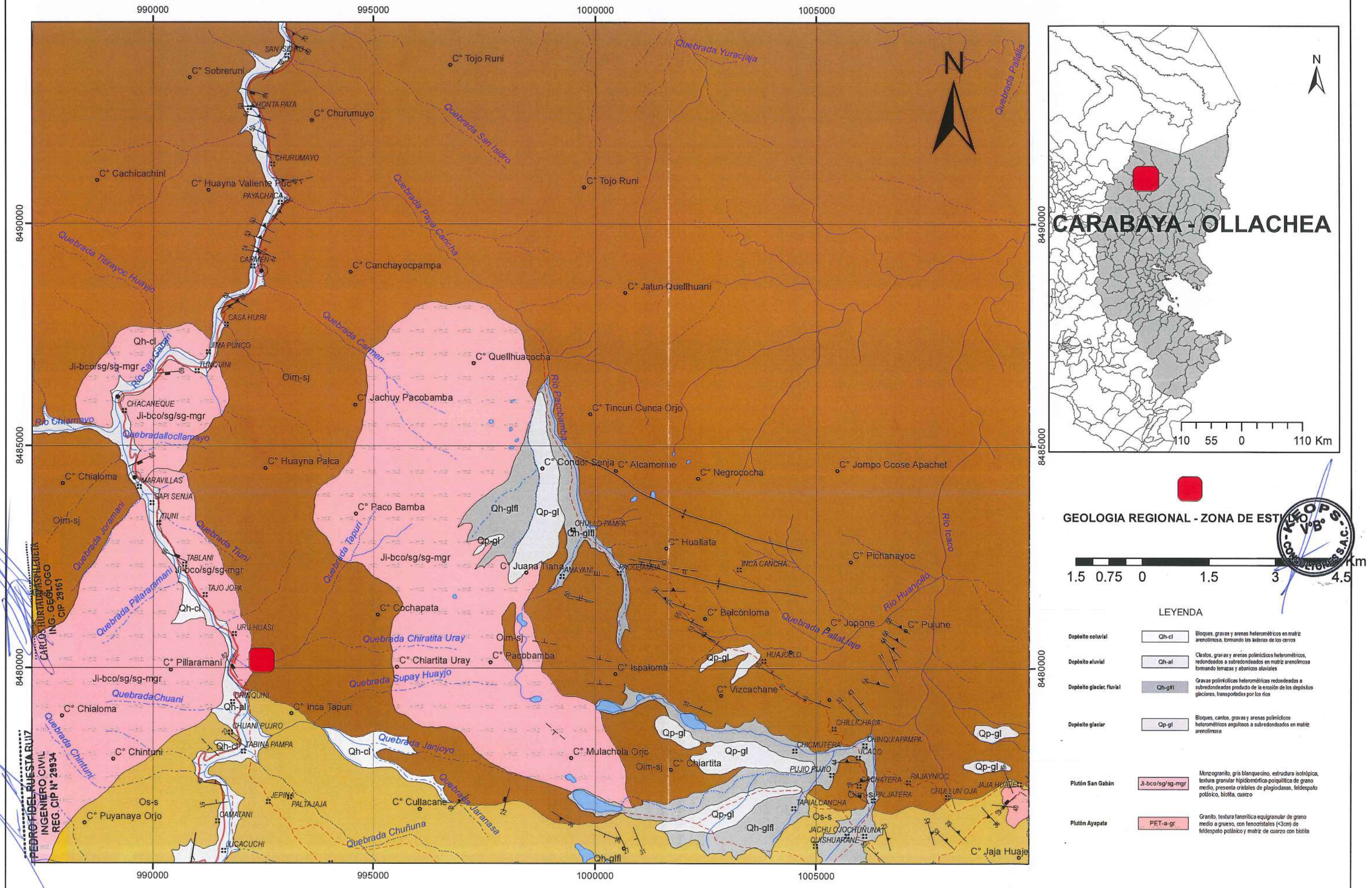


INDICE

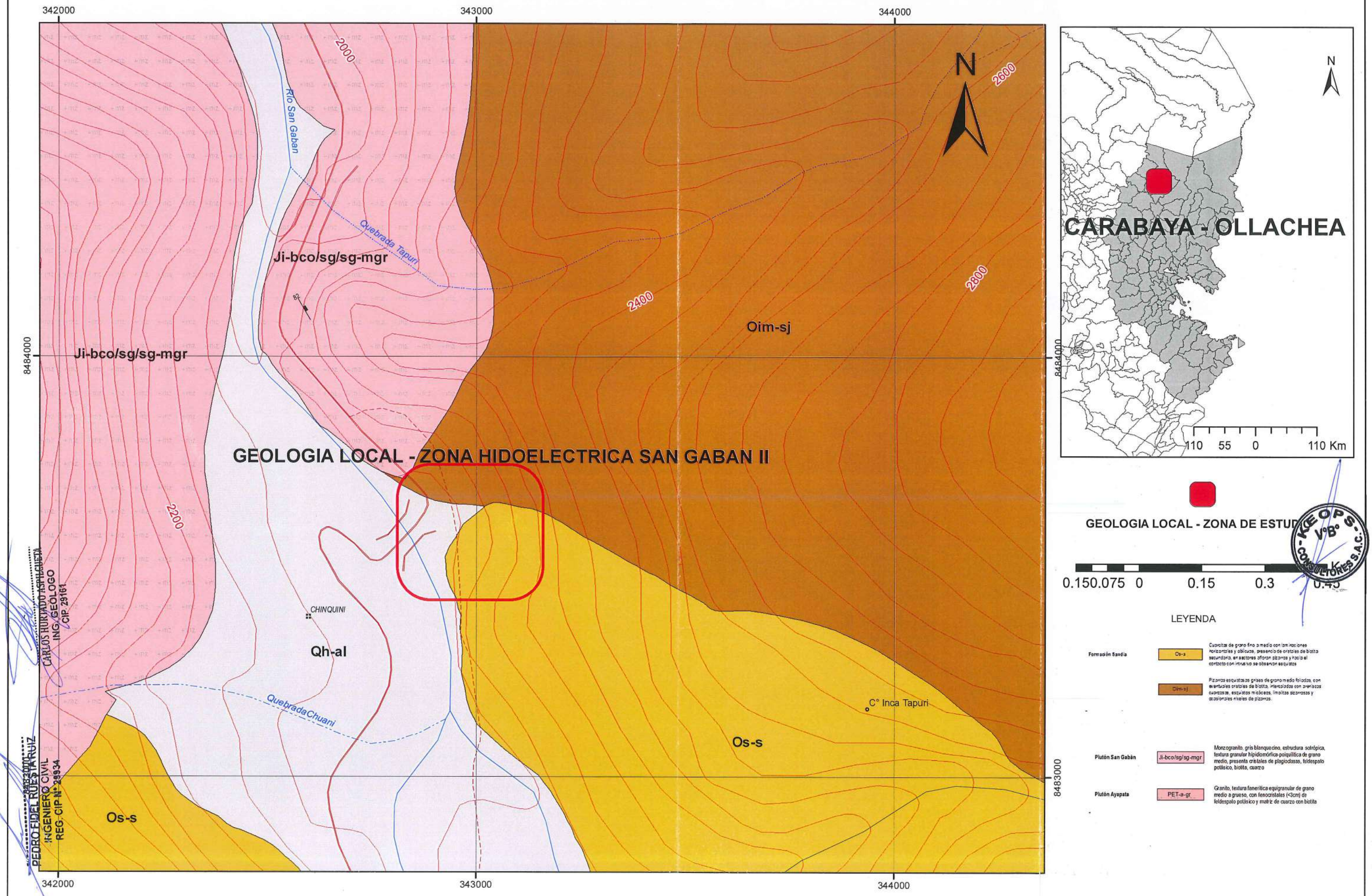
01	PLANOS DE LA GEOLOGIA LOCAL
02	PLANOS DE LA GEOLOGIA REGIONAL

CAREOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DEL DISTRITO DE OLLACHEA - PROVINCIA CARABAYA, REGIÓN PUNO



PANEL FOTOGRAFICO


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING./GEOLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTARUZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934





Foto 1: Morfología de la zona de estudio, vista de la casa de maquina



Foto 2: Inicio del deslizamiento talud derecho progresiva 0+008


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161




PEDRO FIDEL PUENTE RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

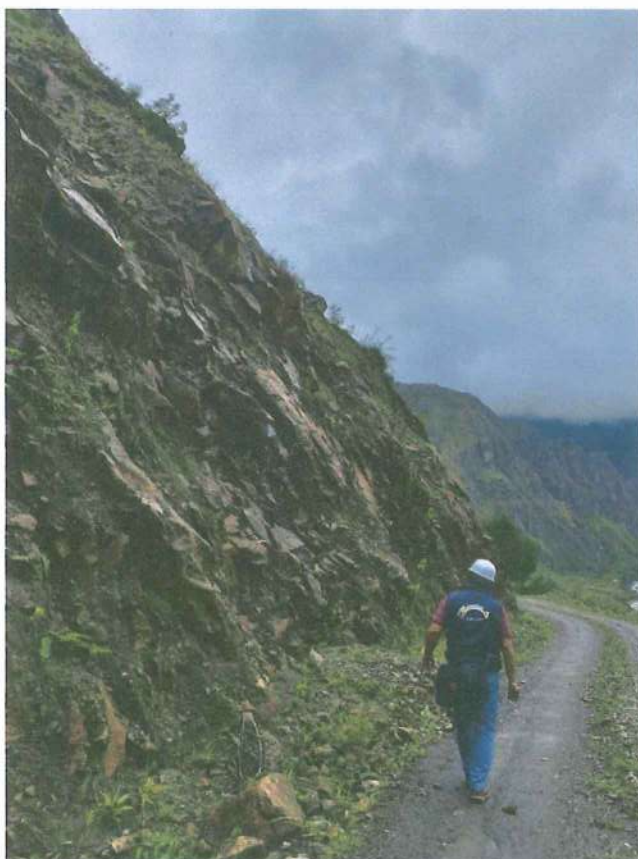


Foto 3: Granito de San Gabán la parte superior de la Cámara de Carga

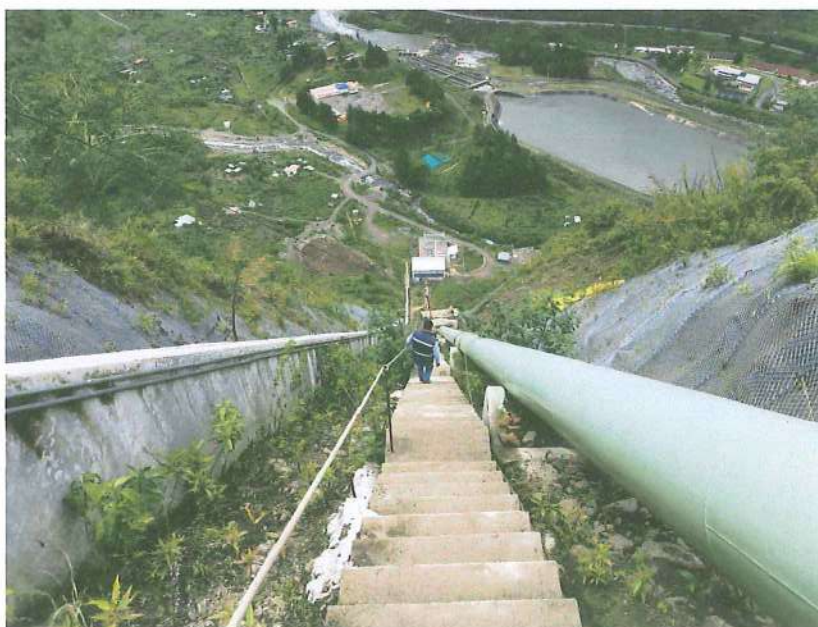


Foto 4: Vista de la tubería forzada y cobertura vegetal



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Foto 5: Vista de la Tubería Forzada y canal de rápida demasías

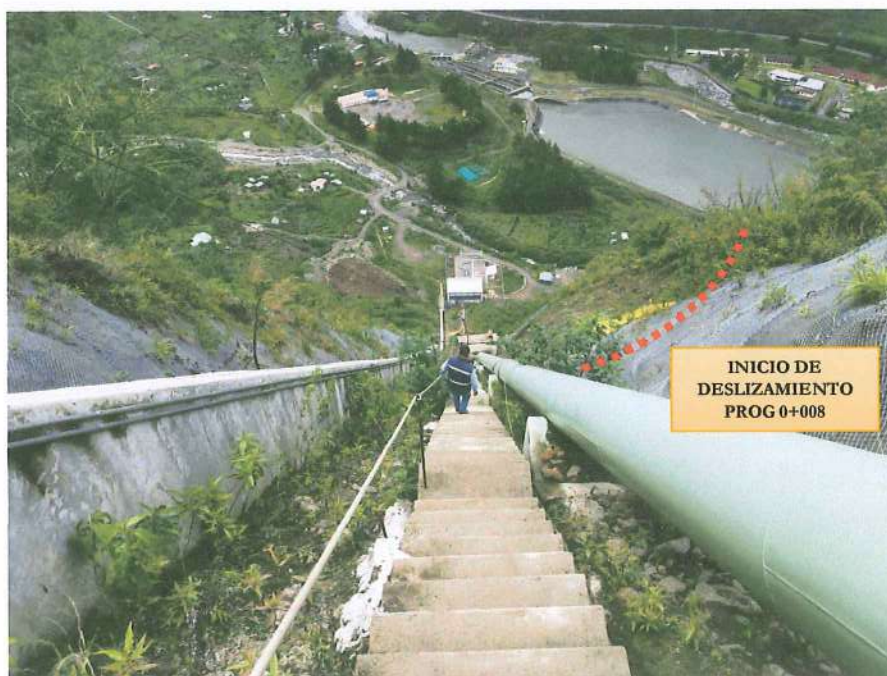


Foto 6: Vista de inicio de deslizamiento

[Signature]
CARELOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUJES RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934





Foto 7: Zona de afectada por deslizamiento planar



Foto 8: Casa de maquinas



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL BUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

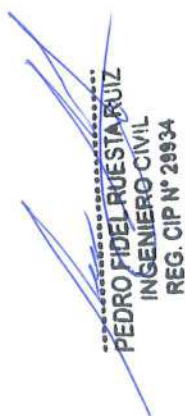


Foto 9: Vista de la Cámara de Carga



Foto 10: Talud de corte por encima de la cámara de carga.


 CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP: 29161


 PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 28934





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



INFORME TECNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA CON FINES DE
CAPACIDAD PORTANTE CLASIFICACION E IDENTIFICACION.

PROYECTO:

"ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA
ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL
RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI".
PIP "PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA
QUEBRADA TUPURI"



SOLICITANTE:

EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA
SAN GABAN S.A.



UBICACIÓN:

"SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN -
PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO".

FECHA:

TACNA, DICIEMBRE DEL 202



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDERO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE UBICACIÓN
3. PERFILES DE SUELOS
4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS IN SITU Y EN LABORATORIO
 - 4.1.1. RESULTADOS ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)
 - 4.1.2. RESULTADOS CLASIFICACION DESUELOS NORMA (NTP 339.134)
 - 4.1.3. RESULTADOS LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE PLASTICO (NTP 339.129)
 - 4.1.4. RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)
 - 4.1.5. RESULTADOS DE PESO ESPECIFICO (NTP 339.131).
 - 4.1.6. RESULTADOS DE DENSIDAD MAXIMA (NTP 339.141)
 - 4.1.7. RESULTADOS DE DENSIDAD MINIMA (NTP 339.138).
 - 4.1.8. RESULTADOS DE DENSIDAD IN SITU (NTP 339.143)
 - 4.1.9. RESULTADOS DE CONTENIDO DE SALES (NTP 339.152).
 - 4.1.10. RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE AGRESIVIDAD DEL AGUA (CUANDO EXISTA NAPA FREATICA).
 - 4.1.11. RESULTADOS DECORTE DIRECTO (NTP 339. 171).
 - 4.1.12. RESULTADOS DE CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS.
 - 4.1.13. RESULTADO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE.
5. ANEXOS
 - 5.1. PANEL FOTOGRAFICO
 - 5.2. CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS
6. OBJETIVOS.
7. NORMATIVIDAD.
8. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.
9. ACCESO AL AREA DE ESTUDIO.
10. CONDICIONES CLIMATICA.
11. SISMICIDAD.
12. PARAMETROS SISMICOS.
13. INVESTIGACIONES DE CAMPO.
 - 13.1. EXPLORACION DE SUELOS.
 - 13.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO.
 - 13.3. FASE DE CAMPO (MUESTREO).
 - 13.4. ENSAYOS DE LABORATORIO.
14. ANALISIS DE CIMENTACION.
 - 14.1. PROFUNDIDAD DE CIMENTACION.
 - 14.2. TIPO DE CIMENTACION.
 - 14.3. ESTRATO DE APOYO A LA CIMENTACION.
 - 14.4. CALCULO Y ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.
 - 14.5. ANALISIS DE CIMENTACION.
15. FACTOR DE SEGURIDAD.
16. NIVEL FREATICO.
17. AGRESION DEL SUELO A LA CIMENTACION.
18. OSERVACIONES.
19. CONCLUSIONES.
20. RECOMENDACIONES.
21. ANEXOS.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Jonathan E. Baluarte Huancas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracin - Tarma
joseluisilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



1.0 MEMORIA DESCRIPTIVA.

El presente Informe Técnico desarrolla el estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación, para el Proyecto de **"ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI"** PIP **"PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI"**.

Básicamente se trata del estudio de suelos en las zonas donde se emplazara las estructuras que soporte las cargas del proyecto en mención, llámese Zapatas, Zapatas Aisladas y Combinadas Vigas de Cimentación, Cimientos Reforzados, Muros de contención, Pantallas, con su respectiva cimentación e identificar las características propias de los suelos donde se emplazara el Proyecto, esto como parte de la ejecución del Proyecto **"ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI"** PIP **"PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI"**.

2.0 PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACION.

El planos de ubicación de la (01) calicata estan bien identificada en el plano adjunto.

3.0 PERFILES DE SUELOS.

Se realizó (01) calicata a cielo abierto de exploración hasta alcanzar una profundidad de 2.00 metros. En la Calicata (C-01), se verificó el perfil estratigráfico general del subsuelo predominante en la zona de estudio. Debido a la condición del tipo de suelo de forma general presentó un material con las siguientes características:

CALICATA C-01: Un solo estrato bien definido:

Perfil estratigrafico encontrado de 0.00 a 2.00 m. conformado por gravas, rocas, arenas, arcilla de color marros oscuro, de plasticidad media, rocas aisladas de tamaños de 10" a 12" de diametro, suelo de mediana compasidad, muy suelto superficialmente, a mayor profundidad mayor es la compasidad, clasificación SUCS GC, SM, CL.



[Signature]



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.D.N. 198383



[Signature]
CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

4.0 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS IN SITU Y DE LABORATORIO

Se realizaron ensayos de campo (in situ) y en laboratorio solicitados, siguiendo los procedimientos de las normas establecidas en el MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES (2016) según las normas establecidas, Los ensayos que se realizaron fueron los siguientes:

NORMAS APLICADAS EN LOS ENSAYOS DE SUELOS.

ENSAYO	USO	NORMA APLICABLE			PROPOSITO
		NTP	ASTM	NORMA AASHTO	DEL ENSAYO
Perfil Estratigráfico	Clasificación	NTP 339.134	D 2488		Descripción de los diferentes estratos que se constituyen el suelo
Contenido de Humedad	Clasificación	NTP 339.127	D - 2216	T - 265	Determinar el contenido de humedad natural de suelos y agregados.
Densidad In-situ mediante el cono de arena	Clasificación	NTP 339.143	D-1556	E-117	Determinar la densidad In-situ natural de suelos.
Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación	NTP 339.128	D - 422	T - 27.7 - 88	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Limite Liquido	Clasificación	NTP 339.129	D - 4318	T - 90	Hallar el contenido de agua entre los estados del suelo.
Limite Plástico	Clasificación	NTP 339.129	D - 4318	T - 89	Hallar el contenido de agua entre los estados del suelo.
Índice Plástico	Clasificación	NTP 339.129	D - 4318	-	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Clasificación de Suelos SUCS	Clasificación	NTP 339.134	D- 4287	M 145	Clasificación de suelos según la SUCS.
Clasificación de Suelos AASHTO	Clasificación	-	D - 3282	-	Clasificación de suelos según la AASHTO.

Los resultados de los ensayos de la densidad in situ están anexados a este informe.

CALICATA C-01: Densidad In Situ:

4.1.1 RESULTADOS ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128).

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 (ASTM D 422; MTC E 107)

El análisis del tamaño de los granos consiste en la separación y clasificación por tamaños de las partículas que conforman el suelo. La minuciosidad de este ensayo conlleva a que se realice una buena clasificación de suelos, para

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
jocatuilscivil@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - 14202, SONENI



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383





CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

ello se cumplió las recomendaciones de la Norma ASTM D-422-63(1998).

Se realizó (01) ensayo granulométrico mecánico y la observación de la curva granulométrica se ha determinado que los suelos están en el orden de gradación gruesa y fina.

Los resultados están anexados a este informe.

4.1.2 RESULTADOS CLASIFICACION DE SUELOS NORMA (NTP 339.134). CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR EL MÉTODO SUCS NTP 339.134 (ASTM D - 4287).

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Los resultados están anexados a este informe.

4.1.3 DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD (NORMA ASTM D4318) Es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo, y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo. Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen.

4.1.4. RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127). HUMEDAD NATURAL NTP 339.127 (ASTM D 2216; MTC E 108).

El contenido de humedad o la humedad natural en la muestra de un suelo, es la relación entre el peso de agua contenida en la muestra y el peso de la muestra después de ser secada al horno.

El presente ensayo ha sido desarrollado bajo las recomendaciones de la norma ASTM C-70.

4.1.5 RESULTADOS DE PESO ESPECIFICO (NTP 339.131)

El peso específico de un suelo, es su peso por unidad de volumen. Se suele usar el término para caracterizar la parte sólida (partículas) de un suelo.

Los resultados están anexados a este informe.

4.1.6 RESULTADOS DE DENSIDAD MAXIMA (NTP 339.141)



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Carlos Hurtado Aspilcueta
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Pedro Fidel Ruesta Ruiz
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

Densidad Máxima: Densidad de un suelo en el estado más denso obtenible según ensayo normal. Densidad Mínima: Densidad de un suelo en el estado más suelto obtenible según ensayo normal.

Los resultados están anexados a este informe.

4.1.7 RESULTADOS DE LA DENSIDAD MINIMA (NTP 339.138).

Densidad Mínima: Densidad de un suelo en el estado más suelto obtenible según ensayo normal.

Los resultados están anexados a este informe.

4.1.8 RESULTADOS DE LA DENSIDAD IN SITU (NTP 339.143).

PESO UNITARIO HÚMEDO (DENSIDAD IN SITU) (γ) NTP 339.143

Como parte de las pruebas a realizar, es necesaria la ejecución de este ensayo para evaluar in situ la densidad que presenta el suelo con respecto a estándares internacionales. Se refiere a la determinación del peso húmedo del suelo, en condiciones naturales por unidad del volumen del mismo. Las unidades de medida son g/cm³, Kg/m³, KN/m³. El método utilizado ha sido el del cono de arena, cumpliendo con las recomendaciones de la Norma ASTM D-1556-00.

Se realizó (01) ensayo de densidad in situ, obteniéndose valores que se adjunta en los anexos. Los formatos de reportes de Laboratorio se muestran en el Anexo de Suelos correspondiente.

4.1.9 RESULTADO DE CONTENIDO DE SALES (NTP 339.152).

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES NTP 339:152 (ASTM D 1889.)

Se prepara un extracto acuoso agitando por una hora una suspensión de la muestra en agua des ionizada para disolver las sales presentes. Luego se filtra y se procede a evaporar la solución hasta sequedad, sin llegar a ebullición. En los fondos del recipiente quedan los cristales de sal.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



ENSAYOS QUIMICOS PARA AGREGADOS	
ENSAYOS	NORMAS NTP Y ASTM
Sales Solubles Totales	NTP 339.152 (ASTM D 1889)
Sulfatos	NPT 339.178 (ASTM D 516)
Cloruros	NTP 339.177 (ASTM D 512)
Agua destilada (utilizada)	(ASTM D-1193)

Fuente: MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES.

4.1.10 RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE AGRESIVIDAD DEL AGUA (CUANDO EXISTA NAPA FREATICA).

No se encontró napa freática hasta la profundidad de 2.00 m.

4.1.11 RESULTADOS CORTE DIRECTO (NTP 339.171).

El ensayo de corte directo es un método utilizado para determinar las propiedades de un material bajo el efecto de cargas combinadas, como la cohesión y el ángulo de fricción interna, para así conocer los esfuerzos de fallas del mismo.

En el aparato de corte directo se intenta conseguir la rotura de una muestra según un plano predeterminado, con el fin de poder conocer experimentalmente los parámetros de cohesión y ángulo de rozamiento que nos definen la resistencia del suelo granular.

La resistencia al corte de un suelo es directamente proporcional a la seguridad de la estructura que se apoya sobre él, en cuanto mayor es el esfuerzo cortante que puede resistir el suelo más segura será la estructura.

4.1.12 RESULTADOS CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO.

Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo.

Se denomina capacidad portante a la máxima presión que transmite una cimentación sin alcanzar el estado último, mientras la presión admisible es



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 190383



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

aquella que no se alcanza en ningún estado límite, ya sea último o de servicio, presentando un coeficiente de seguridad respecto a la capacidad portante.

4.1.13 RESULTADOS DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE.

El ensayo de compresión simple requiere suelo coherente y muestra inalterada. Consiste en romper una probeta de suelo NO CONFINADA ($\sigma_1 = 0$). Los resultados son la curva tensión- deformación y la resistencia a la compresión simple.

Los ensayos de compresión se llevan a cabo para caracterizar el comportamiento de un material bajo carga de compresión. Durante el ensayo, se ejerce una presión sobre una probeta mediante los platos de compresión, a través de la cual se determinan varias propiedades del material.

No se realizó el ensayo debido a que las (01) calicata estudiadas son suelos alterados debido a las excavaciones a cielo abierto y por ser suelos no confinados o arcillosos.

5 ANEXOS.

PANEL FOTOGRAFICO.

6 OBJETIVOS.

- ✓ Ejecutar el análisis de calidad del suelo donde se debe cimentar las estructuras del Proyecto.
- ✓ Determinar los parámetros de cimentación, a fin de recomendar el tipo de cimentación a utilizarse.
- ✓ Realizar el análisis Físico - Mecánico de las muestras extraídas mediante la ejecución de ensayos de mecánica de suelos tanto in situ como en laboratorio.
- ✓ El presente estudio determina las condiciones de Cimentación que presenta el terreno destinado para el proyecto de la construcción de la obra.
- ✓ Identificar las propiedades y características del terreno por donde se realizarán los trabajos de excavación y ubicación de las obras de arte y cimentación.
- ✓ **Para ello se Ejecutaran exploraciones a cielo abierto:**
 - Ejecución de 01 Calicata a 2.00 m.de profundidad



Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.V.P. N° 198393



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PIERO FIDEL RIVESTARUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

- Extracción de muestras representativas de la estratigrafía.
- Ejecución de ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos en muestras Alteradas.
- Realización del Perfil estratigráfico.
- Análisis de las condiciones de cimentación.
- Conclusiones y Recomendaciones.
- Anexos.

7.0 NORMATIVIDAD. El estudio se realiza de acuerdo a las Normas E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento de Edificaciones aprobado en el año 2018, que es de aplicación obligatoria para edificaciones del ámbito nacional.

- RNE. "Norma técnica E.030, Diseño Sismo resistente" (2019).
Lima, Perú
- RNE. "Norma técnica E.050, Suelos y Cimentaciones" (2018).
Lima, Perú.

**NORMA TECNICA
E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES
2018**

- ❖ La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las inmediatamente contiguas más de 1,5 m.
- ❖ Número "n" de puntos de exploración.
El número de puntos de exploración se determina en la Tabla 6 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por ésta.

TABLA N°:01 NUMERO DE PUNTOS DE EXPLORACION.



Tipo de Edificación u Obra (Tabla 1)	Número de Puntos de Exploración (n)
I	Uno por cada 225 m ² de área techada del Primer Piso
II	Uno por cada 450 m ² de área techada del Primer Piso
III	Uno por cada 900 m ² de área techada del Primer Piso

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

IV	Uno por cada 100 m. de Instalaciones Sanitarias de Agua
Habilitación Urbana para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 Pisos	3 por cada Hécatarea de Terreno por Habilitar

* Dentro de esta categoría se incluyen las plantas de tratamiento de agua en la que se considera en lugar de área techada, el área en planta de la misma. "n" nunca será menor de 3.

Cuando se conozca el emplazamiento exacto de la estructura, "n" se determina en función del área techada en planta del primer piso de la misma; cuando no se conozca dicho emplazamiento, "n" se determina en función del área total del terreno

Plano de Ubicación de los puntos de exploración Plano planimétrico o topográfico del terreno, relacionado a una base de referencia (BM). En el plano de ubicación se indica la ubicación física de los puntos investigados empleándose la simbología indicada en la Tabla 7.

TABLA 2: TECNICAS DE EXPLORACION.

TECNICAS DE EXPLORACION		SIMBOLO
POZO O CALICATA	C -n	
PERFORACION	P-n	
TRINCHERA	T-n	
AUSCULACION	A-n	

Los ensayos se realizan de acuerdo a los procedimientos del ASTM y la clasificación de los suelos se realiza en el Sistema Unificado de Suelos; mientras que los cálculos de asentamientos y capacidad portante se basan en las teorías clásicas de mecánica de suelos.

8.0 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio del Proyecto de "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA MANZANA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASAS DE LA R.C.H.



Jonathan E. Deluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.es -
celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

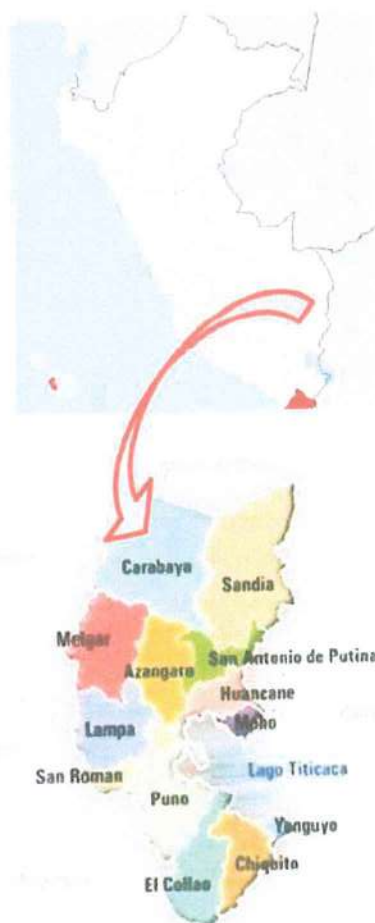
TUPURI" PIP "PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI",
se encuentra ubicado en la Región Puno, sector Chuani, Distrito de Ollachea – San Gabán, Provincia de Carabaya.

El área de estudio, se encuentra con vegetación propias de la selva, árboles, arbustos, y malezas, así mismo la zona se encuentra una tubería por donde pasa el agua y una rápida de concreto que sirve como canal de agua que se ubica al costado de la tubería de fierro.

El distrito de Ollachea, se encuentra en la ceja de selva, y está ubicado en el norte de Macusani. Su posición geográfica es de $13^{\circ} 47' 41''$ de latitud sur; $70^{\circ} 28' 17''$ de longitud oeste de Greenwich, sobre los 2774 m.s.n.m. Las coordenadas aproximadas del punto cámara de carga, y zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías. En el sistema UTM WGS-84 (Zona 19 S).

GRAFICO N°01 UBICACIÓN DEL PROYECTO

GRAFICO N° 01 DEPARTAMENTO DE PUNO



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" – lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PERO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



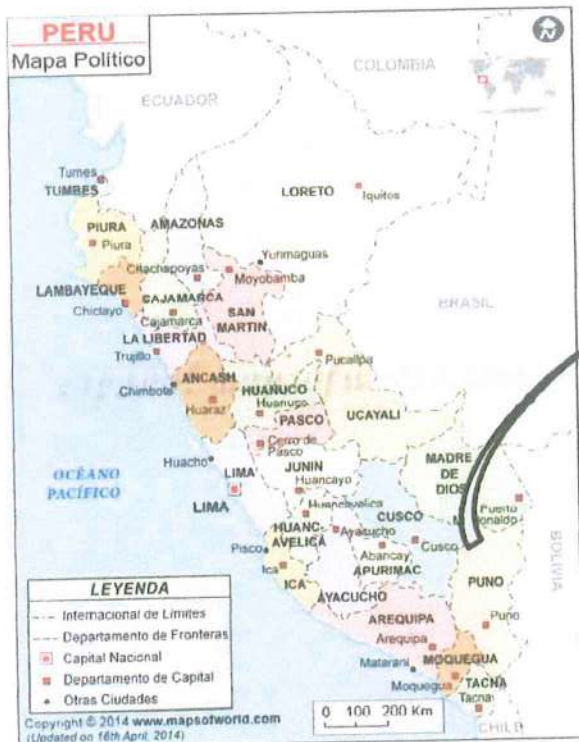
CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAFICO: N° 02: MACRO LOCALIZACION DEL PROYECTO.

MAPA POLITICO DEL PERU

MAPA POLITICO DEL PERU

PUNO - CARABAYA - OLLACHEA



PROYECTO: APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI.



ZONA DE ESTUDIO.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es - celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA PERU

GRAFICO: N° 03: MICRO LOCALIZACION DEL PROYECTO.



REGION PUNO PROVINCIA CARABAYA, DISTRITO OLLACHEA – SECTOR CHUANI – SAN GABAN



Gráfico en el Google Earth Localización Zona de Estudio Proyecto: "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA ZANJA TUBURI", PIP "PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUBURI",



[Signature]
CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

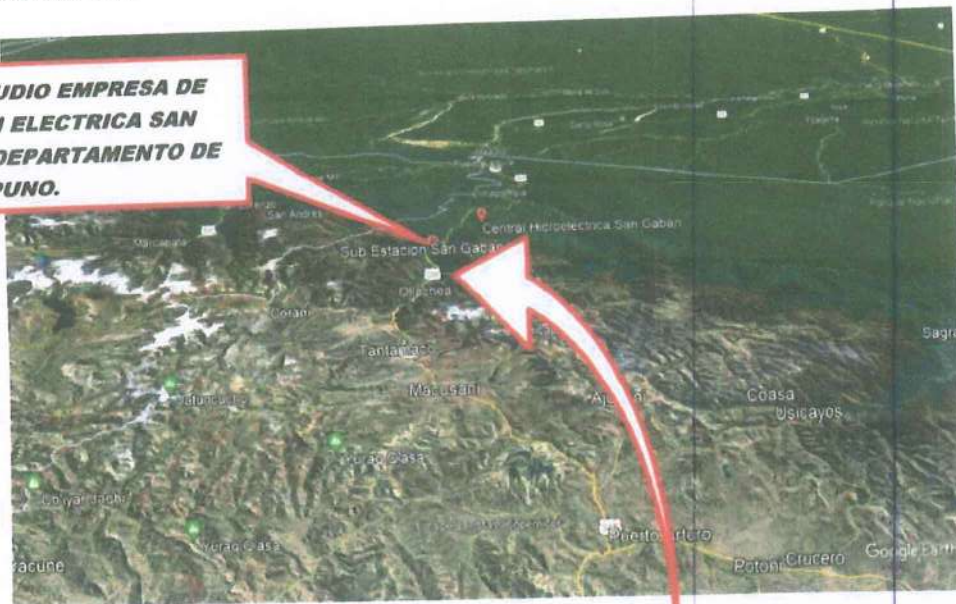
[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

[Signature]
Ing. A. Buluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

9.0 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO.

El acceso al area de estudio es partiendo desde el laboratorio CORPORACION LEMCON S.R.L. de la Ciudad de Tacna, es netamente via asfaltada, hasta llegar a Juliaca Puno, luego se contrato una movilidad particular hasta llegar a la zona de estudio, EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A., para hacer las coordinaciones en cuanto a la ubicación de la Calicata y realizar los estudios correspondientes del perfil estratigrafico, de una Calicata C-1 Ver Gráfico N°01:

ZONA DE ESTUDIO EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A. - DEPARTAMENTO DE PUNO.



LABORATORIO: "CORPORACION LEMCON DISTRITO DE POCOLLAY - DEPARTAMENTO DE TACNA"

Gráfico N° 01. Como llegar a la zona de estudio.



Jonathan E. Bhuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

10.0 CONDICION CLIMATICA.

El distrito de Ollachea tiene un clima templado y cálido; los valles interandinos de Ollachea se caracterizan por presentar un clima cálido y caluroso a medida que disminuye la altura. En la estación meteorológica se observan las temperaturas máxima promedio anual es de 18, 47° C, la mínima es 6, 46° C, y la información registrada permite apreciar que la temperatura a través del año se mantiene casi constante. Vientos: el origen de los vientos se encuentra en la quebrada que baja a la ceja de selva por la confluencia de los ríos: Madre de Dios, Inamabí y Tambopata que forman una zona sometida a una fuente de evaporación que mueven masas de aire cálido y húmedo en los distritos de Ollachea y San Gabán, la mayor velocidad de vientos se produce en los meses de septiembre a octubre y la precipitación pluvial registrada es de 1905.66 Mm. Promedio anual.

GEOLOGÍA DEL ÁREA EN ESTUDIO:

GEOLOGÍA REGIONAL:

PALEOZOICO INFERIOR Grupo San José (O-sj) En estos afloramientos el Grupo San José se encuentra plegado y afectado en algunas zonas por una esquistosidad subparalela a la estratificación. Aparte del plegamiento, la espesa cubierta vegetal impide tener una sección continua de este Grupo, por lo que la litología que a continuación se describe es en base a afloramientos parciales. La parte inferior que aflora en Esquilaya hacia el río Inambari está compuesta por lutitas pizarrosas marrones, gris oscuras, con un brillo característico gris plumizo, se presentan en paquetes de más de 10 m de grosor, su estructura interna es mayormente masiva, sin embargo, en algunos paquetes se observa una laminación plano paralela milimétrica, en algunos afloramientos, también se ha podido observar pirita diseminada. Esta unidad podría tener un buen contenido de materia orgánica que además puede haberse preservado, hay ausencia de bioturbación, la pirita sugiere también condiciones reductoras. Formación Sandia (Os-s) Los afloramientos conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; hacia el cuadrángulo de Corani esta dirección estructural se torna ESE - ONO. El contacto con la



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Jonathan E. Polanco Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198343





Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla Ollachea), el contacto NE con el Grupo San José es por falla. La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos. Formación Ananea (SD-a) Aflora en el cuadrante SO. Una parte inferior compuesta por siltitas beigeas en capas de 40 - 60 cm de grosor, las cuales alternan con pizarras negras las capas de siltitas contienen micas como sericita, moscovita, clorita. En la parte media de esta sección se presentan intercalados de micro granitos silicificados, contienen también piritita diseminada, estos sills se ubican en el mismo caserío de Ccamara. La parte superior de la Formación Ananea en esta sección está compuesta por una monótona sucesión de lutitas negras pizarrosas.

PALEOZOICO SUPERIOR GRUPO MITU (PET-m) El Grupo Mitu reposa en discordancia angular sobre el Grupo Copacabana tal como se puede observar en el cerro Chillintaya en el cuadrángulo de Ayapata Sobre la discordancia el Grupo Mitu presenta 50 m de conglomerados polimícticos, de clastos subangulosos, cuyo tamaño varía de 10 - 30 cm, la matriz es una arena gruesa subangulosa de color rojizo, la litología de los clastos es mayormente calizas, observándose clastos con fauna del Grupo Copacabana, también se observan cuarcitas y pizarras en menor proporción, continúan sobre los conglomerados lutitas rojas, en las que se intercalan algunas capas de areniscas de grano fino con ripples, estas lutitas tienen su mejor exposición en el cerro Yana Huayruru situado en la margen derecha del valle del río Chimboya así como también en el cerro Velapunta al Norte del caserío de Phinaya, su grosor varía entre 50 y 70 m. La parte superior del Grupo Mitu está compuesta por una sucesión gruesa de derrames lávicos. La mayor exposición se sitúa en el valle del río Corani entre el caserío de Checta, en el valle del río Macusani entre Tatamaco y cerca de la unión con el río Corani, conformando los alrededores



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CARLOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PIEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

de los nevados Allin Ccapac, Aullincapac y Chichicapac en el cuadrángulo de Ayapata.

DEPOSITOS CUATERNARIOS, En el área de estudio se presentan diversos depósitos asociados a las geoformas actuales de la cordillera oriental, algunos directamente conectados a los nevados en sus partes bajas, relleno de valles y altiplanicies; así se presentan depósitos morrénicos, fluvioglaciares y aluviales. Depósitos Morrenicos (Q-gl) En los flancos occidentales de los nevados de la cordillera Vilajota – Allin Cápac (margen derecha de la cuenca Macusani), se encuentran extensas geoformas de morrenas originadas por la acumulación glacial, durante el proceso de deglaciación y retroceso glacial. INGEMMET, (Geología de los cuadrángulos Corani y Ayapata). Estos depósitos están compuestos de bloques subangulares, por arenas limos, gravas y bloques angulosos sin selección, de diverso tamaño (0,3 - 2 m de diámetro), por encima de los 4200 m. de altitud, generalmente son morrenas de tipo lateral, sus sedimentos están conformados por brechas polimícticas que se envuelven en una matriz arenosa.

Depósitos Glaciofluviales (Q-glfl) Estos depósitos se han formado por erosión de los depósitos morrénicos y del substrato constituido por rocas pre-cuaternarias. Son geoformas depresionadas con pendientes suaves en dirección de las corrientes de las aguas, originadas por la erosión glacial durante el descenso de los glaciares, en algunos casos están cubiertas de bofedales y se encuentran sobre los 4000 m.s.n.m, en las nacientes de las cuencas o en la cabecera de los valles aluviales. El poblado de Macusani yace sobre depósitos glaciofluviales hasta el Km199+650, debido a que se encuentra a una altitud sobre los 4500 m.s.n.m., donde los materiales han sido arrastrados por las corrientes de agua ocupando la extensa planicie del poblado Macusani depositándose tanto en longitud como en profundidad. El suelo está conformado por gravas, cantos, englobados por una matriz arenosa o arenolimoso, la presencia de material fino es escasa, siendo permeable.

Depósitos Aluviales (Q-al) En los fondos de los valles y las terrazas y pampas alto andinas, se encuentran potentes depósitos aluviales, formados por la acumulación fluvial y pluvial en fase de relleno, colmatación y aplanamiento.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Estos depósitos se constituyen de gravas polimícticas envueltas en una matriz arenosa, que son coronadas con capas de arena gravosa a arena limosa.

ROCAS INTRUSIVAS, Complejo De San Gabán (PET-sg-gr) El complejo granítico de San Gabán se encuentra orientado de NE – SW, – Villa de San Gabán hacia la localidad de Corani. En general son granitos con gradación a monzogranitos de colores blancos a grises, grano de cristales de medio a fino, constituidos de cuarzo, ortosa, biotita, muscovita y plagioclasas. Se presenta en condiciones duras, alterado en rangos bajos y con fisuraciones en rangos moderados mayormente; en general se caracterizan por sus taludes empinados y condiciones un tanto estables. Este Complejo de San Gabán intruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de 40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas. El complejo de San Gabán es el único con el que se relaciona al Paleozoico inferior con las esquistosidades eohercinianas, así como también las facies de asimilación encontradas con las rocas cuarcíticas de la Formación Sandia y las pizarras esquistosas de la Formación Ananea, LAUBACHER (1978).

STOCK OLLACHEA (Jim-o/si) El emplazamiento de sienitas ocurre en pequeños stocks, tal como se observa al sur de la localidad de Ollachea y en el cerro Minas Pata, lugares donde se encuentra intruyendo a las sedimentitas de la Formación Ananea y a las volcanitas del Grupo Mitu, SALAS, G. et al., (1996) ha diferenciado dos facies petrológicas: (1) Sienitas piroxeno-anfibol y (2) Sienitas nefelínicas, siendo estas últimas porfiríticas. Dataciones realizadas por KONTAK (1984) dan valores que fluctúan entre 174,4 +/- 3,6 Ma y 155 Ma, permitiendo atribuir a estos cuerpos intrusivos una edad del Jurásico (INGEMMET).

GEOMORFOLOGÍA REGIONAL, El área de interés se encuentra entre unidades morfológicas bien diferenciados, que conforman la unidad subandina hasta la cota 3556.35 m.s.n.m (Montañas abruptas), la unidad, zona de valles (terrazas fluviales, bofedales, valles fluviales, laderas empinadas y cono de deyección) y antropomórficos (exploración minera,



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

CARLOS BURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



UNIDAD SUBANDINA Montañas Abruptas. - Se encuentra constituida: al sur de la Quebrada Oscoco Cachi por rocas metasedimentarias, cuya litología dominante es la cuarcitas y pizarras negras de las Formaciones Sandia y Ananea las mismas que le han conferido un estado poco estable y al norte de la Quebrada Oscoco Cachi por el complejo de San Gabán principalmente por granodiorita. Se caracterizan por presentar las cimas crestadas como resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen, como resultado de la interestratificación de litologías duras y blandas como el caso de cuarcitas y pizarras negras al sur de Oscoco Cachi y al norte por el contacto de pizarras negra con el intrusivo granodiorítico. Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas en quebradas perpendiculares a la dirección de los cuerpos rocosos, además de una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta.

UNIDAD ZONA DE VALLES Territorio fuertemente bisectado por numerosos ríos, riachuelos y arroyos. Los valles tienen una sección transversal en "V", de origen fluvial. Asimismo, estos valles presentan variadas direcciones a lo largo de su perfil longitudinal, debido a un control estructural, ya que las rocas sobre las cuales se han formado, se encuentran fuertemente fracturadas, falladas y plegadas como consecuencia de las diversas fases de deformación tectónica que han actuado sobre ellas. Terrazas Fluviales. - Estas se originaron por los diferentes periodos de mayor y menor actividad erosiva del río Oscoco Cachi que hizo y sigue realizando la erosión vertical y relleno la quebrada con sedimentos (guijarros, cantos rodados, arenas, limos y arcillas) y formo pequeñas plataformas sedimentarias escalonadas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón. Valles Fluviales. - Los ríos desarrollan varias etapas de erosión conformando los procesos y agentes geomorfológicos externos los que han actuado sobre las rocas deformadas de la Formación Ananea y sobre fallas transversales.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



desplazaron el complejo de San Gabán. Los valles fluviales se encuentran en las partes altas sobre el intrusivo granodiorítico. El valle más representativo que corta en dirección

longitudinal E-W a las zonas mineralizadas es "Osco Cachi" que es un típico modelado fluvial de la zona destacándose la forma en "V". Laderas Empinadas. - Pendiente formadas orogénicamente o que corresponde a zonas estructuralmente plegadas, cizalladas y zonas de falla afectadas por procesos de denudación y por procesos erosivos; se localizan en las zonas de Gallo Cunca, Minapampa y al norte de Minapampa sobre los intrusivos del complejo de San Gabán. Litológicamente está constituida por rocas metamórficas Siluro-Devonianas correspondientes principalmente a la Formación Ananea; así mismo está constituido por rocas volcánicas intrusivas como la granodiorita (complejo de San Gabán). Cono De Deyección. - Conformado principalmente por depósitos aluviales en forma de cono; formándose al final de una quebrada de dirección norte - sur sobre el intrusivo de San Gabán. Se ubica a 700 m. al este de Minapampa. Este depósito de aluviones se generó al final de los valles torrenciales, en las zonas de pie de monte, donde la pendiente de las laderas enlaza con una zona llana.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL, La cordillera Oriental de los Andes se ha formado por levantamientos tectónicos sucesivos desde el Paleozoico hasta el presente, por lo que presenta una serie de fallas y pliegues longitudinales y transversales que forman la estructura interna del macizo cordillerano. El sistema tectónico más conspicuo está formado por la falla inversa Ollachea, que cruzan con rumbo E-W, por la localidad de Ollachea. Los terrenos del Paleozoico inferior, con una litología mayormente pelítica a excepción de la Formación Sandia, compuesta por areniscas, cuarcitas, pero que también contiene intercalaciones arcillosas, muestran una deformación de tipo plástico. El Paleozoico superior se presenta incompleto, y conformando mayormente monoclinales fallados. Dos sistemas de fallas principales afectan los diferentes terrenos que conforman el área de estudio (Falla Ollachea y Falla Paquillusi). Estas características permiten diferenciar tres dominios estructurales:



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO ELIEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



DOMINIO ESTRUCTURAL DE AYAPATA, Es el dominio más extenso, está situado al Norte de la falla Ollachea. Está compuesto por terrenos de la Formación Sandia y Grupo San José; estas unidades están afectadas por una deformación plástica, que produce una serie de anticlinales y sinclinales más o menos abiertos. En este dominio se sitúa la zona axial de la cadena eohercínica, la misma que está centrada sobre el Grupo San José. Esta zona axial está limitada hacia el NE, por la falla Inambari que pone en contacto la Formación Sandia con terrenos del Cretáceo y hacia el SW por la falla Tocco Rumi, que pone en contacto el Grupo San José con la Formación Sandia. Entre estas dos fallas el Grupo San José y la Formación Sandia están plegados formando una especie de abanico echado sobre ambos flancos. Al Este de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección preferencial N160° E y hacia el NW de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección N 110° - 120° E. En este dominio estructural se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos, como los plutones de Coasa, San Gabán, Pumachanca, Marcapata los cuales en su mayoría cortan a la Formación Sandia.

DOMINIO ESTRUCTURAL DE HUACUNE, Se encuentra limitado al SW por la falla Paquillusi-Corani y al NE por la falla Ollachea. Entre estas dos fallas se encuentran las pizarras de la Formación Ananea, afectadas por un plegamiento plástico abierto, el cual forma un sinclinal y un anticlinal; además una equistosidad de fractura, subparalela a la estratificación, acompaña a esta deformación. Este dominio estructural, así como el dominio estructural de Tantamaco están truncados hacia el Este por el Batolito de Coasa; Dentro de este dominio estructural se encuentra la zona de interés exploratorio del proyecto. Las estructuras que conforman este dominio son: Anticlinal Yanacocha Cuyo eje tiene una dirección general NW-SE, con ligera desviación al Oeste, en Corani. El núcleo está ocupado por sedimentos de la Formación Ananea, los buzamientos del flanco oriental son suaves mientras que los del flanco occidental son ligeramente más fuertes.

DOMINIO ESTRUCTURAL DE TANTAMACO, Este dominio se encuentra limitado al Norte por la falla Corani-Paquillusi. Este dominio está compuesto



Jonathan Huachi
INGENIERO CIVIL
R.P. N° 190303



Carlos Hurtado Aspilueta
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Pedro Fidel Ruíz Ruiz
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

en su mayor parte por terrenos del Grupo Mitu, que son mayormente de composición volcánica, se hallan formando un gran monoclinal inclinado de N 20° - 40° hacia el E, es el caso de los afloramientos de los alrededores del nevado Allin Cápac. Completa la estructura de este dominio una sucesión de flujos ignimbríticos tabulares en discordancia angular con el Grupo Mitu. Estas ignimbritas están afectadas por un fallamiento y fracturamiento de dirección NE en el que se ha emplazado mineralización de uranio

Se ha logrado identificar fallas longitudinales. Estas fallas tienen una orientación NO-SE, y son las fallas Paquillusi, Corani, Ollachea, y otras fallas menores. Falla Paquillusi Ubicada en el extremo central oeste del cuadrángulo de Ayapata es una falla inversa de alto ángulo (Buz. 50° - 60° al NW, NE y E) que pone en contacto rocas silurodevonianas de la Formación Ananea al Noreste, con las PermoTriásicas del Grupo Mitu al Suroeste, así como a intrusivos del Jurásico inferior-medio (sienita nefelínica), su orientación preferencial es de 020° / 60°, con una inflexión al Suroeste, se prolonga al cuadrángulo de Corani hasta Quisayoc donde es truncada por una falla transversal de orientación N 15° W. Posiblemente sea la prolongación de la falla Corani. Falla Ollachea Se trata de una falla inversa de alto ángulo, ubicada en el extremo central occidental del cuadrángulo de Ayapata, que pone en contacto a rocas sedimentarias de la Formación Sandia al Noreste con las de la Formación Ananea al Suroeste, presenta una orientación 015°/60°, con una inflexión al Sureste bien marcada en el cerro Maychane. En el cuadrángulo de Corani se extiende de extremo a extremo poniendo en contacto rocas sedimentarias ordovícicas de la Formación Sandia hacia el Noreste con rocas silurodevonianas de la Formación Ananea y del Permo-Triásico del Grupo Mitu.

GEOLOGIA LOCAL DEL AREA DEL ESTUDIO Formación Sandia (Os-s) Los afloramientos conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; hacia el cuadrángulo de Corani esta dirección estructural se torna ESE - ONO. En el contacto SO con la Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla Ollachea), el contacto NE con el Grupo San José



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
josecuisilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

CARDOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



es por falla. La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos. Complejo De San Gaban (PET-sg-gr) El complejo granítico de San Gabán se encuentra orientado de NE – SW, – Villa de San Gabán hacia la localidad de Corani. En general son granitos con gradación a monzogranitos de colores blancos a grises, grano de cristales de medio a fino, constituidos de cuarzo, ortosa, biotita, muscovita y plagioclasas. Se presenta en condiciones duras, alterado en rangos bajos y con fisuraciones en rangos moderados mayormente; en general se caracterizan por sus taludes empinados y condiciones un tanto estables. Este Complejo de San Gabán intruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de 40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas. El complejo de San Gabán es el único con el que se relaciona al Paleozoico inferior con las esquistosidades eohercinianas, así como también las facies de asimilación encontradas con las rocas cuarcíticas de la Formación Sandia y las pizarras esquistosas de la Formación Ananea, LAUBACHER (1978).

GEOMORFOLOGIA LOCAL, El área de estudio forma parte de una extensa ladera de relieve irregular de moderada a muy alta pendiente esto debido a una agreste topografía. Se caracterizan por presentar las cimas crestadas como resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen, como resultado de la interestratificación de litologías duras y blandas como el caso de cuarcitas y pizarras negras al sur de Oscoco Cachi y al norte por el contacto de pizarras negra con el intrusivo granodiorítico. Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas en quebradas perpendiculares a la dirección de los cuerpos rocosos, además de una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta. ver cuadro de clasificación de pendientes:



Ing. E. Deluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



ING. GEÓLOGO
CIP 29161
CARLOS HUERTADO ASPILCUETA

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934
PEDRO FIDEL RUESTARUIZ



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

CLASIFICACION DE PENDIENTES

PENDIENTE	TIPO
0 - 15	BAJA
15 - 30	MODERADA
30 - 45	MODERADA - ALTA
45 - 60	ALTA
60 - 90	MUY ALTA

GEOLOGIA ESTRUCTURAL LOCAL, Dominio Estructural De Ayapata Es el dominio más extenso, está situado al Norte de la falla Ollachea. Está compuesto por terrenos de la Formación Sandia y Grupo San José; estas unidades están afectadas por una deformación plástica, que produce una serie de anticlinales y sinclinales más o menos abiertos. En este dominio se sitúa la zona axial de la cadena eohercínica, la misma que está centrada sobre el Grupo San José. Esta zona axial está limitada hacia el NE, por la falla Inambari que pone en contacto la Formación Sandia con terrenos del Cretáceo y hacia el SW por la falla Tocco Rumi, que pone en contacto el Grupo San José con la Formación Sandia. Entre estas dos fallas el Grupo San José y la Formación Sandia están plegados formando una especie de abanico echado sobre ambos flancos. Al Este de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección preferencial N160° E y hacia el NW de Ayapata los ejes de los pliegues tienen una dirección N 110° - 120° E. En este dominio estructural se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos, como los plutones de Coasa, San Gabán, Pumachanca, Marcapata los cuales en su mayoría cortan a la Formación Sandia.

GEODINAMICA INTERNA. Una de las características a tener en consideración para el estudio del proyecto es la geodinámica interna de la zona, ya que las fallas ocurridas y los posibles sismos podrían afectar los trabajos y los deslizamientos de talud, movimiento de masas que podrían traer consecuencias en el talud que yace sobre la cámara de carga, re zanja



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383





de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías, por esas causas son de mucha consideración la sismicidad del lugar.

11.0 SISMISIDAD

Factor de Zona (Z) El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en el mapa. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. La zona de estudio se emplaza en el territorio nacional del distrito de Ollachea, provincia de Carabaya y departamento de Puno. El lugar se encuentra ubicado en la Zona 2, el factor de zona es $Z = 0.25$, con valor de aceleración para 10 % de probabilidad de excedencia en 50 años, este valor se tomará en cuenta para el espectro de diseño según la norma E.030, 2016.

De acuerdo al mapa de Zonificación Sísmica del Perú, la zona de estudio se encuentra ubicada en Puno, por tanto en la Zona 2, correspondiéndole una Sismicidad alta con intensidad mayor de VII en la escala modificada de Mercalli, los registros históricos dan una aceleración de la gravedad del terreno de hasta 0.40 g; y del desplazamiento continental relacionada a la tectónica de placas, un coeficiente que varía desde 0.10 hasta 0.30.

12.0 PARAMETROS SISMICOS.

Según análisis sismo tectónicos, existen en el mundo dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como: el Círculo Alpino Himalayo y el Círculo Pacífico. En esta última zona han ocurrido el 80 % de los eventos sísmicos, quedando el 15 % para el Círculo Alpino Himalayo, y el 5 % restante se reparte en todo el mundo.

La fuente básica de datos de intensidades sísmicas es el trabajo del Silgado (1978), que describe los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú. De lo anterior se concluye que de acuerdo al área sísmica donde se ubica la zona en estudio existe la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades del orden VIII en la escala de Mercalli Modificada.

La norma E. 030 acepta que la resistencia lateral de una edificación sea solo una fracción de la resistencia requerida para garantizar el comportamiento elástico ideal del edificio en un sismo severo.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383




CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

Las **normas sismo resistentes** presentan requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un **sismo** fuerte.

Conforme lo mencionado en la norma sismo-Resistente E-030, el país se encuentra dividido en las zonas siguientes:

El objetivo principal del **diseño sismorresistente** es salvar vidas y, adicionalmente, minimizar los daños materiales. La responsabilidad de los ingenieros para lograr dichos objetivos depende del **diseño** estructural, estudio de suelos, supervisión de los materiales utilizados y los procesos constructivos adecuados.

GRÁFICO MAPA DE ZONA SISMICIDAD



Fuente: Norma Sismo-Resistente E-030

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla N° 1 este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

ZONIFICACION: El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad según como lo muestra la tabla siguiente:



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

Tabla 01: Factores de la zona

TABLA N° 1 FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0.10

El are de estudio se encuentra ubicada en la zona 2 ($Z=0.25$)

CONDICIONES GEOTECNICAS: El tipo de suelo se clasifica tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte:

Cuadro N° ;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.: Tipo de perfiles de suelos.

PERFIL	TIPO DE PERFIL DE SUELOS
S0	Roca Dura
S1	Roca o Suelos muy Rígidos
S2	Suelos Intermedios
S3	Suelos Blandos
S4	suelo excepcionales

Fuente: NTP E.030 Diseño Sismo Resistente.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



El área de estudio presenta un tipo de suelo intermedio (S_2).

Cuadro N° 1: Clasificación de los perfiles de suelo

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	V_s	N_{60}	S_u
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		

FUENTE: Diseño Sismo Resistente, Norma E.030.

PARAMETROS DE SITIO: Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de ampliación del suelo S y de los periodos T_p y T_L dados en los cuadros N° 2-3 y cuadro N° 4.

Cuadro N° 2: Factor de Suelo "S"

SUELOS ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z1	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: NTP E.030 Diseño Sismo Resistente

Cuadro N° 3: Períodos "T_p" y "T_L"

	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: NTP E.030 Diseño Sismo Resistente.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 199383



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL PUERTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR DE USO (U).

Según la Norma de Diseño Sismo Resistente E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, cada estructura de acuerdo con la categoría y al factor de uso o importancia (u), obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro N° 1: Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4: Categoría de las edificaciones y factor "U"

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimiento del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	1.50
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluye las siguientes edificaciones: - Establecimiento de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivo de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado	
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimiento penitenciario o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. también se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1.30
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no genere peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes	1.00
E Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, castas y otras similares.	Ver nota

Nota: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuada para acciones laterales, a criterios del proyectista.

Zona 1.- Comprende la ciudad de Iquitos, y parte del Departamento de Iquitos, parte del Departamento de Ucayali y Madre de Dios; en esta región la sismicidad es baja.

Zona 2.- En esta zona la sismicidad es media. Comprende el resto de la región de la selva, Puno, Madre de Dios, y parte del Cusco. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia, pero no son percibidos por las personas en la mayoría de las veces.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.es -
josehuissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

Zona 3.- Es la zona de la sierra Comprende toda la Sierra peruana, de Tumbes a Tacna, la sierra norte y central, así como, parte de ceja de selva.

Zona 4.- Es la zona de más alta sismicidad. Comprende toda la costa peruana, de Tumbes a Tacna, es la zona más afectada por los fenómenos telúricos. De acuerdo al mapa de Zonificación Sísmica del Perú, la zona de estudio se encuentra ubicada en Tacna, por tanto en la Zona 4, correspondiéndole una Sismicidad alta con intensidad mayor de VII en la escala modificada de Mercalli, los registros históricos dan una aceleración de la gravedad del terreno de hasta 0.45 g; y del desplazamiento continental relacionada a la tectónica de placas, un coeficiente que varía desde 0.10 hasta 0.30. Las Fuerzas sísmicas horizontales cortantes en la base pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismo resistente E-030, del Reglamento Nacional de Edificaciones, según la siguiente relación:

ECUACION

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C}{R} \times P$$

Donde:

V = CORTANTE BASAL

Z = FACTOR DE ZONA

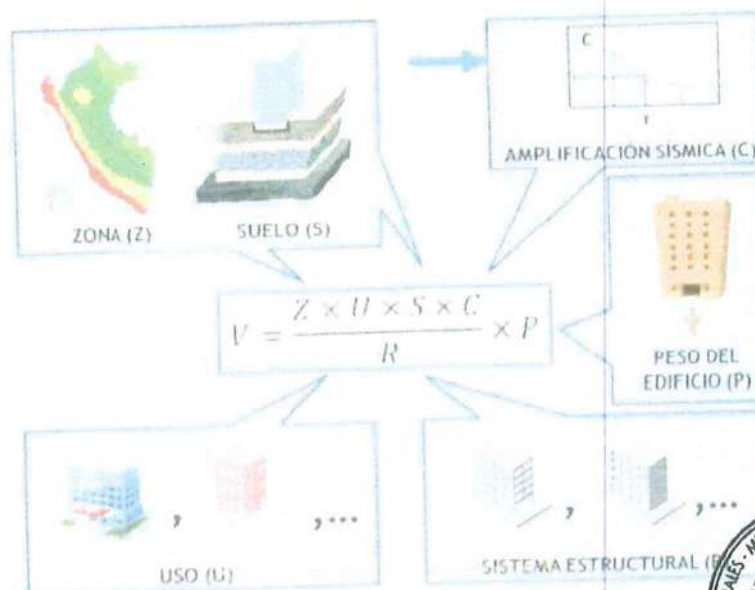
U = FACTOR DE USO

S = FACTOR DE AMPLIFICACIÓN DEL SUELO

C = FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA

R = COEFICIENTE DE REDUCCIÓN

P = PESO DE LA EDIFICACIÓN



Jonathan E. Ballester Huanchi

Jonathan E. Ballester Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198303



Carlos Hurtado Aspícueta
CARLOS HURTADO ASPÍCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Pedro Fidel Ruesta Ruiz
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

En el mapa de Zonificación Sísmica de la Zona, se observa que el perfil de suelo para la zona de estudio es tipo (**tipo S2**), (**Zona 2**), el cual corresponde a estratos suelos intermedios. Esto es válido para la zona en donde se proyecta emplazar la estructura proyectada. El valor del periodo predominante del suelo es adoptado de la norma E-030 del RNE.

CUADRO I **COEFICIENTES SÍSMICOS**

Según la Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 del reglamento nacional de edificaciones, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tipo de Suelo: Intermedio.

TIPO DE SUELO: INTERMEDIO, MEDIANAMENTE FLEXIBLE		
ZONA 4	Z=	0,45
Tipo de perfil del suelo	Suelo Intermedio (S2)	
Factor de Uso	U=	1,00
Factor de Ampliación del suelo	S=	1,05
Periodo Predominante T_p	(s)=	0,6
	T_I (s)=	2,0

13.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO.

13.1 EXPLORACIÓN DE SUELOS.

La fase de exploración de suelos en marcado en el firme objetivo de investigar las características físico químicas de la calicata "C-01", que se ha explorado, las cuales tienen la siguiente secuencia:

13.2 RECONOCIMIENTO DE CAMPO.

Esta fase tuvo como objetivo reconocer el terreno en el cual se establecería el estudio, asimismo el grado de dificultad y los inconvenientes posibles en la ejecución de la fase de campo, periodo en el cual se trabajó a tiempo completo para conseguir los fines del estudiado.



CARLOS HUERTADO ASPILCUESTA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluis@outlook.es
joseluis@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA -





CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

En una primera apreciación de esta salida se pudo observar que en área de estudio si existen estructuras construidas de materiales noble, cuarto de maquinas, y tubería por donde pasa el agua, y con dados de concreto que soportan la carga de la tubería, y también tiene una protección de maya tipo gallinero para la erosión y deslizamientos de lodo y rocas en los costados. El suelo que cubre el area de estudio, está compuesto por una capa material conformado por gravas, rocas, arenas, arcilla de color marros oscuro, de plasticidad media, con rocas aisladas de tamaños de 10" a 12" de diametro, suelo de mediana compacidad, muy suelto superficialmente, a mayor profundidad mayor es la compacidad clasificacion SUCS GC,SM, CL, la profundidad excavado fue a tajo abierto de 2.00 m. y como parte de esta fase se realizó la recolección de muestras para su posterior análisis en laboratorio y analizar el comportamiento previo del suelo, ver gráfico 01, 02, 03, 04.



Gráfico 01: Inspección visual



Gráfico 02: Reconocimiento de Campo



Jonathan C. Saluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA

CARLOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

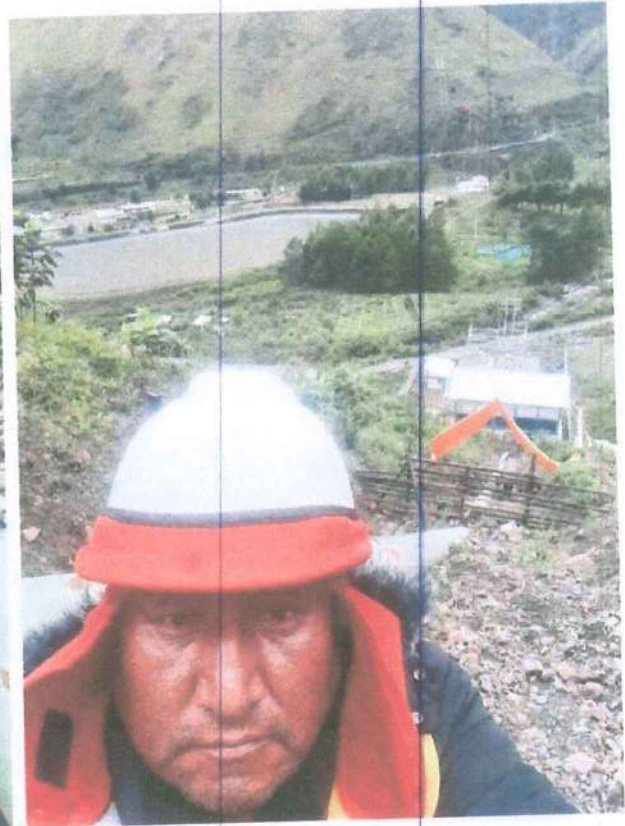


Gráfico 03: Inspección visual

Gráfico 04: Reconocimiento de Campo.

13.3 FASE DE CAMPO (MUESTREO).

La presente etapa es una de las más importantes, pues incluye la apreciación visual de las características del suelo, y el muestreo del terreno, sea en forma alterada o inalterada; las muestras serán luego sometidas a pruebas en laboratorio, para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos.

Se realizó 01 calicata a cielo abierto hasta una profundidad de 2.00 m. y en esta etapa previa a los ensayos de laboratorio se ha identificado un solo estrato. ver grafico N°01,02,



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.F. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Gráfico 01: Calicata C-01.



Gráfico 02: Muestreo del suelo de fundación.

CUADRO DE CALICATA:

UBICACIÓN DE LA CALICATA				
CALICATA			PROF.	NIVEL FREATICO
C-1 – Costado de la tubería			0.00 - 2.00	NP.



13.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Se realizaron ensayos los campo (in situ) y en laboratorio solicitados siguiendo los procedimientos de las normas establecidas en el MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES (2016) según las normas establecidas, Los ensayos que se realizaron fueron los siguientes:



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO	USO	NORMA APLICABLE			PROPÓSITO
		NTP	ASTM	NORMA AASHTO	DEL ENSAYO
Perfil Estratigráfico	Clasificación	NTP 339.134	D 2488		Descripción de los diferentes estratos que se constituyen el suelo
Contenido de Humedad	Clasificación	NTP 339.127	D - 2216	T - 265	Determinar el contenido de humedad natural de suelos y agregados.
Densidad In-situ mediante el cono de arena	Clasificación	NTP 339.143	D-1556	E-117	Determinar la densidad In-situ natural de suelos.
Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación	NTP 339.128	D - 422	T - 27, 7 - 88	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Limite Liquido	Clasificación	NTP 339.129	D - 4318	T - 90	Hallar el contenido de agua entre los estados del suelo.
Limite Plástico	Clasificación	NTP 339.129	D - 4318	T - 89	Hallar el contenido de agua entre los estados del suelo.
Índice Plástico	Clasificación	NTP 339.129	D - 4318	-	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Clasificación de Suelos SUCS	Clasificación	NTP 339.134	D- 4287	M 145	Clasificación de suelos según la norma SUCS.
Clasificación de Suelos AASHTO	Clasificación	-	D - 3282	-	Clasificación de suelos según la norma AASHTO.
Peso Específico y gravedad específica	Especial	NTP 339-131	C - 127, 128	T - 84, T - 85	Peso específico y Absorción del Agregado Grueso
Densidad Mínima	Especial	NTP 339-131	D - 4254	-	Determinar el índice de densidad máxima en seco/unidad de peso de cohesión.
Ensayo de Compactación	Especial	NTP 339.138	D - 1557	T-180	Para determinar la densidad Máxima y la Humedad Óptima
Corte Directo	Especial	NTP 339.138	D - 3080	-	ensayo para la determinación de índice de resistencia de los suelos

CUADRO N 04.-NORMAS APLICADAS EN LOS ENSAYOS DE SUELOS

ENSAYOS QUIMICOS PARA AGREGADOS	
ENSAYOS	NORMAS NTP Y ASTM
Sales Solubles Totales	NTP 33:152 (ASTM D 1889)
Sulfatos	NPT 339.178 (ASTM D 516)
Cloruros	NTP 339.177 (ASTM D 512)
Agua destilada (utilizada)	(ASTM D-1193)

Fuente: MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA

ING. GEÓLOGO
CIP 29161
CARLOS HURTADO ASPICUETA

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ

RESUMEN DE PROPIEDADES DE LAS CALICATAS

DESCRIPCION	UNI.	CALICATA C-01
HUMEDAD NATURAL	%	11.15
DENSIDAD MINIMA	gr/cm ³	1.479
DENSIDAD MAXIMA	gr/cm ³	1.811
DENSIDAD SECA	gr/cm ³	1.57
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm ³	1.74
DENSIDAD RELATIVA	%	31.3
LIMITE LIQUIDO	%	31.19
LIMITE PLASTICO	%	19.94
INDICE DE PLASTICIDAD	%	11.25
COHESION (KG/CM ²)	kg/cm ²	0.04
ANGULO DE FRICCION	°	29.70
CLASIFICACION SUCS		GC
CLASIFICACION AASTHO		A-6

14.0 ANALISIS DE CIMENTACION.

14.1 Profundidad de la Cimentación.

Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles y registros estratigráficos, se recomienda **Cimentar**:

En la ubicación de la calicata (**C - 01**), se recomienda cimentar a partir de una profundidad D_f (m) = 2.00 mts. – B (m) = 1.50 mts. con respecto a la superficie del terreno sobre GRAVAS, ROCAS, ARENAS, ARCILLAS, de mediana plasticidad, de compacidad mediana, a mayor profundidad mayor es la compacidad, clasificación SUCS, GC, SM, CL.

14.2 Tipo de Cimentación.

Teniendo en cuenta las características del proyecto y el tipo de suelo, corresponde a un diseño de, Zapatas Aisladas y Combinadas, Cimientos reforzados, Vigas de Cimentación, Muros armado, apoyados sobre el estrato de gravas, arenas, rocas, arcilla de mediana plasticidad.

14.3 Estrato de Apoyo a la Cimentación.

Se cimentará sobre el estrato de gravas, rocas aisladas, arcilla de color café oscuro, de mediana plasticidad **POBREMENTE GRADUADA (SUELO SEMI BLANDO)**, No se cimentará sobre relleno o en zona con presencia de material orgánico.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

JOSE E. BALUARTE HUANCHI
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198303



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

14.4 Cálculo y Análisis de la Capacidad Admisible de Carga.

Para los cálculos de la capacidad portante admisible del suelo de fundación, se consideraron las ecuaciones de Terzaghi modificadas por Vesic:

Los parámetros utilizados en los cálculos de la cimentación de la estructura proyectada, consistente en cimientos corridos, se tomaron de los ensayos físicos efectuados a la matriz del suelo de fundación estrato, conformado por gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad, donde se estima se cimentará la estructura.

1. Angulo de Fricción Calicata N° 1 = 39.70° - material tierra de cultivo con grava color café Cohesión = 0.04 kg/cm

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para el caso de cimientos corridos.

Ver formato de capacidad portante

En donde:

- Qult. = Capacidad última de Carga
- Qadm = Capacidad de Carga Admisible
- FS = Factor de Seguridad
- Yd = Peso específico ó Densidad Natural seca (Kg/m³)
- B = Ancho de la Cimentación
- DF = Profundidad de la Cimentación
- Nc, Nq, Ny = Factores de Capacidad de carga

- **FORMULA DE KARL TERZAGHI.**

- **Cimientos corridos (continuos o infinitos)**

$$q_u = c N_c + q N_q + \frac{1}{2} B \gamma N_\gamma$$

- **Cimientos con forma.**

$$q_u = 1.3c N_c + q N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

$$q_u = 1.3c N_c + q N_q + 0.6 \gamma B N_\gamma$$



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Cuadro N° ;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-5 Factores de Corrección por Forma de Terzaghi.

FACTOR	CORRIDO	CUADRADO	CIRCULAR
Sc	1,0	1,3	1,3
Sq	1,0	1,0	1,0
Sy	1,0	0,8	0,6

Fuente: Diseño de Cimentaciones Dr. Jorge Alva Hurtado.

a) Capacidad Portante. (ver formatos de cálculos)

CALICATA	CAPACIDAD PORTANTE
CALICATA C-01:	(DF 2.00 =: B= 1.50) = 0.87 Kg/cm2

14.5 Análisis de Asentamientos.

En los términos de referencia se mencionan que el asentamiento diferencial permisibles es L/500 para un sistema aporticado, que es el más importante. Para una distorsión angular de 1/500 (0.002) y una luz máxima L de 10.00 m, resulta un asentamiento diferencial máximo de 0.02 m, que a su vez es el asentamiento total máximo tolerable (s).

En los suelos que contienen partículas gruesas medianamente densas, de baja compresibilidad y con la ausencia de nivel freático, donde las sobrepresiones se liberan rápidamente, como en este caso, predomina el asentamiento del tipo elástico, que se produce inmediatamente después de colocada la carga y dura poco tiempo. Este asentamiento (s) se calcula con la siguiente fórmula:

Ver gráfico N°01:

GRAFICO N° 01:

$$s = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_r$$



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

PROYECTO : ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.0 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

DESCRIPCION	UNIDAD	CALICATA
PROFUNDIDAD	MT	2.00 Mts
CLASIFICACION SUCS		CC
CLASIFICACION AASHTO		A-6
DENSIDAD SECA - IN SITU (Dd)	GR/CC	1.57
DENSIDAD MINIMA (Dmin)	GR/CC	1.48
DENSIDAD MAXIMA (Dmax)	GR/CC	1.81
DENSIDAD RELATIVA (Dr)	GR/CC	31.3
ANGULO FRICCION (ø)	G°	29.70
COHESION (C)	KG/CC2	0.04
DENSIDAD HUMEDA (Dm)	GR/CC	1.84
Nc (Factor de Capacidad de Carga)	S/D	12.83
Nq (Factor de Capacidad de Carga)	S/D	5.64
Ny (Factor de Capacidad de Carga)	S/D	8.16

Cimentación	Valores de If (cm/m)	
Cuadrada	Rígida	82
		Centro
	Flexible	Esquina
		Medio
Circular	Rígida	88
		Centro
	Flexible	Esquina
		Medio
Rectangular	Rígida	120
		Centro
	Flexible	Esquina
		Medio

Poisson (μ)	0.35
Módulo de Elasticidad (ton/m²)	17500

$$S_1 = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} i_1$$

Tipo de Suelo	MODULO DE ELASTICIDAD Lb/pulg²	MN/m²	Relación de Poisson
Arena Suelta	1500-3500	10.35-24.15	0.20-0.40
Arena densa media	2500-4000	17.25-27.60	0.25-0.40
Arena densa	5000-8000	34.50-55.20	0.30-0.45
Arena limosa	1500-2500	10.35-17.25	0.20-0.40
Arena y grava	10000-25000	69.00-172.50	0.15-0.35
Arcilla suave	600-3000	4.1-20.7	
Arcilla Media	3000-6000	20.7-41.4	0.20-0.50
Arcilla Firme	6000-14000	41.4-96.6	

$$S_2 = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} i_2$$

Simbología : S₁ = Asentamiento Probable (cm)
 μ = Relación de Poisson (-)
 E_s = Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 B = Factor de Forma (cm/m)
 q = Presión de Trabajo (ton/m²)
 B = Ancho de la Cimentación (m)



Jonathan E. Beluarte Huanchi
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198383



Asociación las budavillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna iosetuissilva@outlook.es
iosetuissilva@outlook.es RUC. 20603133278 - TACNA - PUNO

PEDRO FIDEL RUJSTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 29934

CARLOS HUERTADO ASPILQUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP 29161

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

CIMENTACION CORRIDA

PROYECTO : ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CAPARAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C1.

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.0 MIS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

$$Q_{ult.} = S_c \cdot c \cdot N_c + S_q \cdot q \cdot N_q + 1/2 \cdot S_g \cdot \gamma \cdot F \cdot N_g$$

Df (m)	B (m)	Quil.(Tn/m2)	Qadm.(Kg/cm2)	Asentamiento metodo elastico			
				S(cm) Rigida	S(cm) Centro	S(cm) Esquina	S(cm) Medio
0.60	0.40	8.39	0.28	0.007	0.009	0.004	0.007
0.60	0.50	9.03	0.30	0.009	0.012	0.006	0.010
0.60	0.60	9.67	0.32	0.012	0.015	0.007	0.013
0.80	0.40	10.16	0.34	0.008	0.010	0.005	0.009
0.80	0.50	10.80	0.36	0.011	0.014	0.007	0.012
0.80	0.60	11.44	0.38	0.014	0.018	0.009	0.015
1.00	0.40	11.93	0.40	0.010	0.012	0.006	0.010
1.00	0.50	12.57	0.42	0.013	0.016	0.008	0.014
1.00	0.60	13.21	0.44	0.016	0.020	0.010	0.017
1.20	0.40	13.70	0.46	0.011	0.014	0.007	0.012
1.20	0.50	14.34	0.48	0.014	0.018	0.009	0.016
1.20	0.60	14.98	0.50	0.018	0.023	0.012	0.020
1.40	0.40	15.47	0.52	0.012	0.016	0.008	0.013
1.40	0.50	16.11	0.54	0.016	0.021	0.010	0.018
1.40	0.60	16.75	0.56	0.020	0.026	0.013	0.022
1.60	0.40	17.24	0.57	0.014	0.018	0.009	0.015
1.60	0.50	17.88	0.60	0.018	0.023	0.012	0.019
1.60	0.60	18.52	0.62	0.022	0.028	0.014	0.024

ASENTAMIENTO ADMISIBLE

Tipo de movimiento	Factor limitativo	Asentamiento máximo
Asentamiento total	Drenaje	8-12 plg
	Acceso	12-24 plg
	Probabilidad de asentamiento no uniforme	
	Estructuras con muros de mampostería	1-2 plg.
	Estructuras rescales	2-4 plg.
	Chimeneas, silos, piscas	3-12 plg



CARLOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseleuissiva@outlook.com
RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

CIMENTACION CUADRADA

PROYECTO : ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01.

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.0 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

$$Q(u_{ll}) = 1.3 S_c \cdot c \cdot N_c + S_q \cdot q \cdot N_q + 0.4 S_g \cdot B \cdot P_e \cdot N_g$$

Df (m)	B (m)	Quil. (Tn/m2)	Qadm. (Kg/cm2)	Asentamiento metodo elastico			
				S(cm) Rigida	S(cm) Centro	S(cm) Esquina	S(cm) Medio
1.50	1.00	19.07	0.64	0.026	0.036	0.018	0.030
1.50	1.50	21.64	0.72	0.044	0.061	0.030	0.052
1.50	2.00	24.20	0.81	0.066	0.091	0.045	0.077
1.50	2.50	26.76	0.89	0.092	0.125	0.063	0.106
1.50	3.00	29.32	0.98	0.121	0.165	0.082	0.140
2.00	1.00	23.50	0.78	0.032	0.044	0.022	0.037
2.00	1.50	26.06	0.87	0.054	0.073	0.037	0.062
2.00	2.00	28.63	0.95	0.078	0.107	0.054	0.091
2.00	2.50	31.19	1.04	0.107	0.146	0.073	0.124
2.00	3.00	33.75	1.13	0.139	0.190	0.095	0.161
2.50	1.00	27.93	0.93	0.038	0.052	0.026	0.044
2.50	1.50	30.49	1.02	0.063	0.086	0.043	0.073
2.50	2.00	33.05	1.10	0.091	0.124	0.062	0.105
2.50	2.50	35.62	1.19	0.122	0.167	0.083	0.141
2.50	3.00	38.18	1.27	0.157	0.214	0.107	0.182
2.50	1.00	27.93	0.93	0.038	0.052	0.026	0.044
3.00	1.50	34.92	1.16	0.072	0.098	0.049	0.083
3.00	2.00	37.48	1.25	0.103	0.140	0.070	0.119
3.00	2.50	40.04	1.33	0.137	0.187	0.094	0.159
3.00	3.00	42.61	1.42	0.175	0.239	0.120	0.203

CARLOS HUERTA ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP- 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834



Jonathan E. Beluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.com -

josehuissilva@outlook.com RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

CIMENTACION CIRCULAR

PROYECTO : ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H IUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA IUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.00 MTS

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

$$Q(ult.) = 1.3 Sc \cdot c \cdot Nc + Sq \cdot q \cdot Nq + 0.6 Sq \cdot B \cdot Pe \cdot Ng$$

Df (m)	B (m)	Qult. (Tn/m2)	Qadm. (Kg/cm2)	Asentamiento metodo elastico			
				S(cm) Rigida	S(cm) Centro	S(cm) Esquina	S(cm) Medio
1.50	1.00	21.64	0.72	0.03	0.03	0.02	0.03
1.50	1.50	25.48	0.85	0.05	0.05	0.03	0.05
1.50	2.00	29.32	0.98	0.07	0.08	0.05	0.07
1.50	2.50	33.17	1.11	0.10	0.11	0.07	0.10
1.50	3.00	37.01	1.23	0.13	0.15	0.09	0.12
2.00	1.00	26.06	0.87	0.036	0.049	0.024	0.041
2.00	1.50	29.91	1.00	0.061	0.084	0.042	0.071
2.00	2.00	33.75	1.13	0.093	0.126	0.063	0.107
2.00	2.50	37.59	1.25	0.129	0.176	0.088	0.149
2.00	3.00	41.44	1.38	0.170	0.233	0.116	0.197
2.50	1.00	30.49	1.02	0.042	0.057	0.029	0.048
2.50	1.50	34.33	1.14	0.071	0.096	0.048	0.082
2.50	2.00	38.18	1.27	0.105	0.143	0.071	0.121
2.50	2.50	42.02	1.40	0.144	0.197	0.098	0.167
2.50	3.00	45.86	1.53	0.189	0.258	0.129	0.218
3.00	1.00	34.92	1.16	0.048	0.065	0.033	0.055
3.00	1.50	38.76	1.29	0.080	0.109	0.054	0.092
3.00	2.00	42.61	1.42	0.117	0.160	0.080	0.135
3.00	2.50	46.45	1.55	0.159	0.217	0.109	0.184
3.00	3.00	50.29	1.68	0.207	0.282	0.141	0.240

.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



.....
Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 190303



.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.cl
RUC. 20603133278 - TACNA -



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

Donde:

q = Esfuerzo actuante (Q_t)

B = Ancho de la zapata (m)

μ = Módulo de Poisson

E_s = Módulo de elasticidad del suelo de cimentación (ton/m^2)

I_f = Factor de forma

Los valores de Q_t y B se tienen en los cálculos de la capacidad admisible, mientras que los parámetros del suelo y de forma fueron (μ , E_s , I_f) se toman del siguiente Cuadro, **Ver cuadro N° 01.**

CUADRO N°01

Tipo de Suelo	E_s (Ton/m^2)
Arcilla Muy Blanda	30 - 300
Blanda	200 - 400
Media	450 - 900
Dura	700 - 2000
Arcilla Arenosa	3000 - 4250
Suelos Glaciares	1000 - 16000
Loess	1500 - 6000
Arena Limosa	500 - 2000
Arena : Suelta	1000 - 2500
: Densa	5000 - 10000
Grava Arenosa : Densa	8000 - 20000
: Suelta	5000 - 14 000
Arcilla Esquistosa	14000 - 140000
Graveros	200 - 2000

Tipo de Suelo	μ (-)
Arcilla: Saturada	0.4 - 0.5
No Saturada	0.1 - 0.3
Arenosa	0.2 - 0.3
Limo	0.3 - 0.35
Arena : Densa	0.2 - 0.4
De Grano Grueso	0.15
De Grano Fino	0.25
Piedra	0.1 - 0.4
Loess	0.1 - 0.3
Hielo	0.36
Concreto	0.15

Forma de la Zapata	Valores de I_f (cm/m)			
	Cim. Flexible			Rígida
Ubicación	Centro	Esq.	Medio	—
Rectangular $L/B = 2$	153	77	130	120
$L/B = 5$	210	105	183	170
$L/B = 10$	254	127	225	210
Cuadrada	112	56	95	82
Circular	100	54	85	88

Fórmulas Para Estimar E_s :

Arenas: $E_s = 50 (N + 15) \text{ Ton/m}^2$

Arenas Arcillosas: $E_s = 30 (N + 5) \text{ Ton/m}^2$

Arcillas Sensibles Normalmente Consolidadas $E_s = (125 \text{ a } 250) q_u$

Arcillosa Poco Sensibles: $E_s = 500 q_u$

N : Spt

q_u : Compresión Simple (Ton/m^2)



Parámetros por tipo de suelo para calcular, aplicando estos valores en la fórmula antes descrita, se obtienen asentamientos, que son menores que el máximo tolerable ($1" = 2.54\text{cm}$), en consecuencia se ratifican los esfuerzos de trabajo indicados.

15.0 FACTOR DE SEGURIDAD.

En todos los casos se llegará a un **coeficiente de seguridad de 3**, para determinar la capacidad de apoyo admisible en los estratos granulares con el objetivo principal de:

- ❖ Prevenir las variaciones naturales de la resistencia al corte del suelo.
- ❖ Prevenir contra la probable disminución local en la Capacidad de carga del durante el proceso constructivo.
- ❖ Prevenir asentamientos perjudiciales de la cimentación.
- ❖ Por las incertidumbres implicadas en los métodos o formulas para la determinación de la carga última de Falla.
- ❖ Tener en cuenta las variaciones en la Capacidad de apoyo con los cambios en las dimensiones de la cimentación, de acuerdo con las cargas a transmitir.

16.0 NIVEL FREÁTICO.

El Nivel Freático para la calicata (C-01), no fue alcanzado a la profundidad de 2.00 m.

17.0 AGRESION DEL SUELO A LA CIMENTACION.

La agresión que ocasiona el suelo a la cimentación de la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos (sulfato y cloruros sales solubles totales principalmente) que actúen sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos, embargo la acción química del suelo sobre el concreto solo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto de este modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático zona de ascensión capilar o presencia de agua filtrada por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias inundaciones, etc) los Principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento.



[Signature]
Jonathan D. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
S.I.P. N° 198383



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

al ocasionar asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales en contacto con el agua).

En el suelo existente y según los reportes de laboratorio encontramos que el suelo presenta de Moderadamente salino concentración de sales totales, por lo tanto se puede determinar que habrá problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lavado de sales (lixiviación). Debido a que este valor incluye también la concentración de cloruros y sulfatos, se puede concluir que a la profundidad de cimentación recomendada se tiene una concentración de cloruros y sulfatos de moderadamente salino, concentración que ocasiona efectos perjudiciales a los elementos de la cimentación, por lo tanto se requiere de materiales especiales para cimentación, pudiendo usarse cemento tipo IP Portland antisalitre, para el concreto de las cimentaciones, y el uso de aditivos para impermeabilizarlos.

INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICOS

Para el presente se ha ejecutado (01) análisis químicos a la muestra de la calicata efectuada en el área de estudio.

ENSAYO DE SALES - CLORUROS - SULFATOS

RESULTADOS						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	% SALES SOLUBLES	PARTES POR MILLON (PPM)	% CLORUROS	PARTES POR MILLON (PPM)	% SULFATOS	PARTES POR MILLON (PPM)
ALICATA N° 01	0.810	0.811.00	0.2215	2216.20	0.1769	1770.50

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Nathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196383



Cuadro N° 1: Límites permisibles de sales solubles totales, cloruros y sulfatos por la ACI 318-83

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M	GRADO DE ALTERACIÓN	CONSECUENCIA
Sulfatos	0-1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000-2000	Moderado	
	2000-20 000	Severo	
Cloruros	>20 000	Muy severo	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos. Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación
	>6 000	Perjudicial	
Sales Soluble totales	>15 000	Perjudicial	

FUENTE: MTC E 219 / ASTM D 516 / ASTM D 512, NTP 334.148

Cuadro N° 2: Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, % en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante *	f _c mínimo (MPa) para concreto
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	—	—	—
Moderada	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
Muy severa	$2,0 < SO_4$	$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana.	0,45	31

Fuente: E.060 "Concreto Armado"

18.0 OBSERVACIONES.

- El terreno en estudio se encuentra ubicado en la Provincia de Carabaya, Distrito de Ollachea – San Gabán, Sector Chuani, Región Puno.
- No se encontró nivel freático hasta la profundidad alcanzada de 2.00 m. en la Calicata C-01.
- De los resultados obtenidos se constata la presencia, hasta la profundidad máxima explorada, que en términos generales el suelo de la zona en estudio está constituido por un solo estrato, el suelo de fundación conformado por gravas, rocas, arenas, arcilla de color marrón con bolonería aislada clasificación con siglas SUCS (GC, SM, CL).





CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

d) Para realizar la calicata C-01, se utilizó herramientas tales como barretas, palas, picos se trabajó a tiempo completo.

d) Se pudo observar que debido a las constantes lluvias producto de la selva en épocas de casi todo el año, se produjo un deslizamiento de rocas, actualmente se observó que las estructuras de la tubería, cuarto de máquinas, maya de protección contra la erosión, y las gradas de concreto, fueron dañados, por el deslizamiento de rocas, lodo, producto de las lluvias que arrastro y erosionó la zona de estudio.

Ver gráfico 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07



Gráfico N°:01 Cuarto de máquinas
Daño ocasionado por deslizamiento de rocas.



Gráfico N°:02 Protección con barricadas de puntales, apuntaladas ante un eventual deslizamiento de



[Signature]



Jonathan E. Saluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - IACNA PERU

[Signature]
CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



Gráfico N°:03 Barricadas de protección apuntaladas al suelo
Ante posibles deslizamientos de rocas.



Gráfico N°: 04 Dado de concreto
Dañado por las rocas de deslizamiento
Acero descubierto por el golpe.



Gráfico N°:05 Gradas totalmente
dañado producido por los
Deslizamientos de rocas por las
Constantes lluvias.

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna **joseluissilva@outlook.es**
celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA -



Jonathan B. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198303





CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



Gráfico N°:06 Se pudo visualizar la erosión de rocas, arenas, arcillas Que dificultaban el paso a la zona de estudio, y las gradas totalmente dañadas.



Gráfico N°:07 Se pudo observar el daño de la tubería que ocasiono los deslizamientos de rocas de mayor tamaño, undimiento parcial y se tapo De las gradas de lodo y rocas, vegetación.

[Signature]
CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

[Signature]
KEOPS
V.B.
CONSULTORES S.A.C.

[Signature]
Jonathan E. Echevarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198303

CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS
CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
joseluissilva@outlook.es

19.0 CONCLUSIONES.

- ✓ Por los sondeos efectuados, se determina que la cimentación de las estructuras se efectuará en el suelo de fundación conformado por gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad las cuales tienen como propiedad una regular resistencia al corte.
- ✓ **Tipo de cimentación:** El tipo de cimentación será superficial y armada, siendo el especialista en estructuras quien determina el tipo y la profundidad de cimentación.
- ✓ **Estrato de apoyo de la cimentación:** Se cimentará siempre sobre el estrato de gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad, No se cimentará sobre relleno o en zona con presencia de material orgánico, u otro material suelto.
- ✓ **Nivel de cimentación:** De acuerdo con las características del subsuelo, así como de la estructura a construir, se ha considerado para el análisis una profundidad de cimentación mínima de 2.00 m. de profundidad en la calicata C-01, con respecto a la superficie del terreno sobre material gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad.
- ✓ Se excavo a cielo abierto la calicata (C-01), manualmente a cielo abierto hasta la profundidad de 2.00 m, con la finalidad de realizar el muestreo del material al nivel de cimentación, para luego trasladarlo al laboratorio, no se encontró nivel freático hasta la profundidad de exploración.
- ✓ En campo se realizó el ensayo de densidad in situ-método de cono de arena en la calicata ubicada en el proyecto. Todos los ensayos se realizaron de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas del manual de ensayos de materiales EM-2016. En laboratorio, se ejecutaron todos los ensayos de mecánica de suelos con fines de cimentación.
- ✓ Los resultados obtenidos de los ensayos realizados de las muestras: (ensayo de análisis granulométrico y límite de atterberg) da una clasificación de suelo según el Sistema de Clasificación S.U.C.S., la cual se obtuvo una clasificación estratigráfica SUCS, clasificación (GC, SM, CL), (pobremente graduadas con matriz de gravas, rocas aisladas



Ing. E. Baharte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Ing. Carlos Hurtado Aspilcueta
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Ing. Pedro Fidel Ruesta Ruiz
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

- arenas, arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro medianamente compacto).
- ✓ Se realizaron ensayos de Análisis Químicos a las muestras de suelos de las calicatas obteniendo que presenta un grado **"MODERADAMENTE SALINO"** Con respecto a CLORUROS Y SULFATOS.
 - ✓ Las capacidades admisibles fueron analizadas con el método de terzaghi y se tomó en consideración un factor de seguridad de 3.00. La capacidad portante admisible de base $B=2.00$ y a una profundidad de desplante $D_f=1.50\text{m}$ y $D_f=200\text{ m}$.
 - $C-01\ D_f=2.00, B=1.50 = 0.87\text{Kg/cm}^2$.
 - ✓ Con un asentamiento menor a 2.54 cm la cual es permitido. Según la norma E.030 Diseño Sismo resistente, se consideró la condiciones y parámetros de suelo por efecto de sismo obteniendo los siguiente $Z=0.25$, $S_2=1.20$, $T_p=0.60$, $T_I=2.00$, tipo de suelo Intermedio (S_2) y Factor de Uso $U=1.0$. (considerándose la zona sísmica en la que se encuentra el proyecto, ZONA 2).
 - ✓ Los Trabajos se realizaron a tiempo completo, con la finalidad de obtener una verificación in situ del suelo de fundación, asimismo para la realización de la calicata de exploración se tuvo que emplear solo herramientas manuales tales como barretas, picos, palas, por cada calicata de exploración a cielo abierto se hizo el ensayo de la densidad in situ, se contó con todos los implementos de seguridad (EPP), para así evitar posibles accidentes, antes de ejecutar la calicata.
 - ✓ La calicata estudiada y los paneles fotográficos están en los anexos mencionados al Proyecto, en forma detallada de los perfiles estratigráficos encontrados por cada calicata con la nomenclatura y clasificación del suelo de fundación.

20.0 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda el uso de cemento Tipo IP Portland antisalitre, para las estructuras de concreto en contacto con el suelo, asimismo el uso de aditivos especiales que aseguren el contacto con el suelo e impermeabilizarlos.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196383



CARLOS HUERTADO ASPILCUESTA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

- Se recomienda cimentar la estructura principal a una profundidad mínima de 2.00 m. (C-1), dependiendo de los niveles a construir de las obras de arte, tales como muros de contención, canales, pantallas de protección contra posibles derrumbes, erosiones que puedan ocasionar posibles daños a las estructuras construidas, el suelo, a **cimentar es en gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas**, clasificación SUCS (GC, SM, CL).
- Para la construcción de los pisos, zapatas, muros de contención y obras de arte, gradas, se recomienda eliminar los rellenos superficiales y reemplazarlos por un material de préstamo, afirmado libre de sulfatos y cloruros, debidamente compactada al 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado del suelo propio.
 - Compactación en capas 10 cm como máxima

Los trabajos de excavación, por las pendientes del proyecto, deben ser supervisados por el ingeniero de seguridad durante el proceso constructivo a todo momento y/o encargado de la Obra.
- Cualquier dificultad no prevista en presente estudio deber ser resuelta durante el proceso constructivo, atendiendo a las especificaciones técnicas y a lo previsto en el **REGLAMENTO DE EDIFICACIONES**.
- El proceso constructivo de la zona en donde se tendrá que hacer la eliminación del material de relleno y conformar capas de 10 y/o 20 cm de espesor en zonas donde se eliminará los rellenos existentes, por posibles deflexiones y/o deformaciones del suelo.
- Los niveles de cimentación los definirá el profesional encargado de la formulación del proyecto, de acuerdo a las secciones y perfiles topográficos, los trabajos de excavación deberán ser supervisado a todo momento por el ingeniero a cargo del proyecto.
- Para las excavaciones de zanjas se puede emplear el uso de barretas, picotas, lampas, y equipos mecánicos.

Las condiciones y resultados de este estudio con fines de cimentación son válidos solo para la zona de investigación, y su uso en zonas diferentes o par



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDELESTE RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

otros fines no es responsabilidad del suscrito, esto es como parte del Proyecto: "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" PIP "PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI",

21.0 ANEXOS.

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161



[Signature]



Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA PERU

Asociación las buganvillas manzana - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josequissilva@outlook.es - celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA PERU



**ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NORMA ASTM D 2216 -
MTC E108-1999 - NTP 339 - 1271 - AASHTO 265 (%)**

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

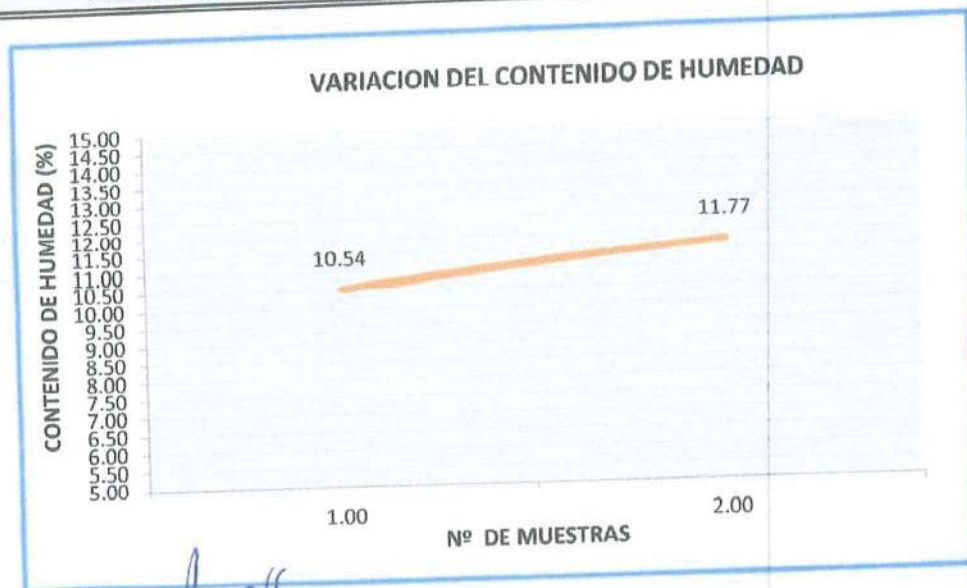
SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.00 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

UN SOLO ESTRATO		CALICATA C-01	
		M - 01	M - 02
CARACTERISTICAS		01	02
RECIPIENTE (Nº)			
1. Peso de recipiente	grs	75.54	70.52
2. Peso recipiente + muestra húmeda	grs	233.65	239.68
3. Peso recipiente + muestra seca	grs	218.58	221.87
4. Peso de agua	cc	15.07	17.81
5. Peso de la muestra seca neta	grs	143.04	151.35
6. Contenido de humedad	%	10.54	11.77
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		11.15	



Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA

Asociación Las Buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín
Mecánica de Suelos, Concretos y Pavimentos
celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU
joseluissilva@outlook.es



Carlos Hurtado Aspiciueta
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Pedro Fidel Ruesta Ruiz
INGENIERO CIVIL
REG CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO

: "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI.

UBICACIÓN

: SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE

: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA

: SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01.

PROFUNDIDAD

: 0.00 A 2.00 MTS.

FECHA

: TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

LIMITE DE ATTERBERG

NORMA ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO	
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS				
Nº DE GOLPES	nº	19	28	35		
Nº DE TARA	nº	5	6	8	0	0
PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr	59.15	61.63	59.11	36.35	0
PESO SUELO SECO + TARA	gr	46.55	49.74	48.37	32.02	0
PESO DE TARA	gr	10.8	10.1	10.5	10.3	0
PESO DEL AGUA	gr	12.6	11.89	10.74	4.33	0
SUELO SECO	gr	35.797	39.656	37.839	21.72	0
HUMEDAD %	%	35.20	29.98	28.38	19.94	0.00

LIMITE LIQUIDO

31.19

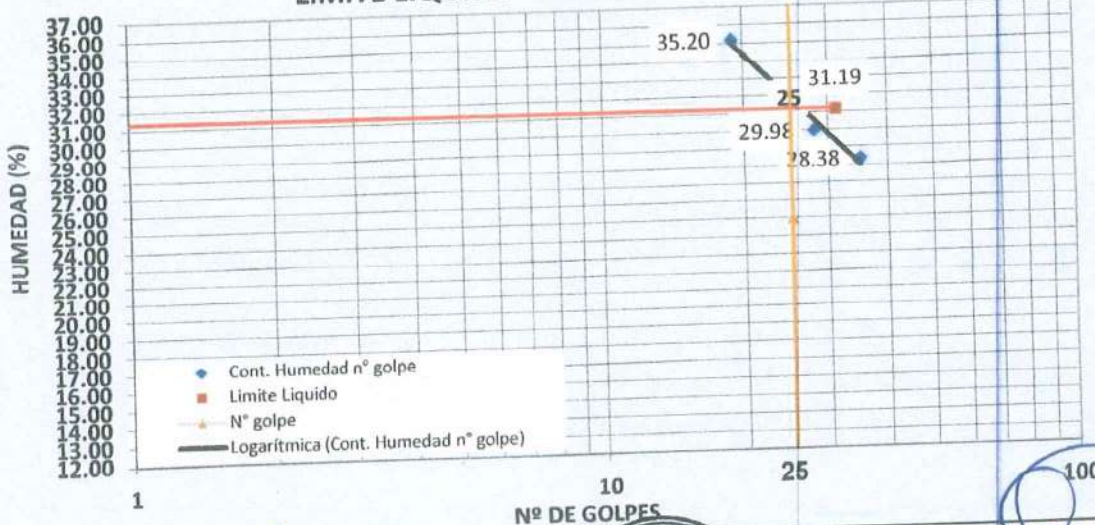
LIMITE PLASTICO

19.94

INDICE DE PLASTICIDAD

11.25

LÍMITE LÍQUIDO - GRAFICO



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP-28464

PEDRO FIDEL AUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 29934

Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA



Jonathan E. Calvario Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 100000

Asociación las Huachillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josetuissilva@outlook.es - celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.00 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

FECHA

: TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
							DATOS DE LA MUESTRA C-01
3"	76.200				97.63	GRAVA GRUESA	Profundidad 2.00 mts.
2 1/2"	63.500	206.25	2.37	2.37	90.60		Peso de Muestra 8719.61 gr
2"	50.600	613.45	7.04	9.40	88.36		Porcentaje de grava 21.30 gr
1 1/2"	38.100	195.26	2.24	11.64	86.34		Porcentaje de arena 78.70 gr
1"	25.400	176.20	2.02	13.66	86.05		Porcentaje de finos 12.45 gr
3/4"	19.050	25.10	0.29	13.95	85.19		
1/2"	12.700	75.15	0.86	14.81	84.04	GRAVA FINA	LIMTES DE ATTERBERG
3/8"	9.525	100.00	1.15	15.96			Limite liquido 31.19 %
1/4"	6.350						Limite plastico 19.940 %
No4	4.760	465.70	5.34	21.30	78.70	ARENA GRUESA	Indice de plasticidad 11.25 %
No8	2.380	629.10	7.21	28.51	71.49		
No10	2.000	306.10	3.51	32.02	67.98		
No16	1.190	501.25	5.75	37.77	62.23	ARENA MEDIA	CLASIFICACION
No20	0.840	449.12	5.15	42.92	57.08		SUCS GC
No30	0.590	639.80	7.34	50.26	49.74		GC=GRAVA ARCILLOSA MEZCLA DE GRAYAS, ARENAS Y ARCILLAS SM=ARENA LIMOSA MEZCLA DE ARCILLA Y LIMO CI=ARCILLAS INORGANICAS
No 40	0.420	306.78	3.52	53.78	46.22	ARENA FINA	AASHTO
No 50	0.300	578.47	6.63	60.41	39.59		A-6
No60	0.250	767.85	8.81	69.22	30.78		OBSERVACIONES
No80	0.180	612.11	7.02	76.24	23.76		La muestra corresponde al estrato de la calicata C-01 de 0.00 mts a 2.00 mts de profundidad
No100	0.149	491.32	5.63	81.87	18.13		
No200	0.074	495.20	5.68	87.55	12.45		
BASE		1085.40	12.45	100.00	0.00		
TOTAL		8719.61	100.00				

GRAFICO - CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
LABORATORISTA: #983 372588 RUC. 2009032278 - TACNA - PERU

INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

ENSAYO DE DENSIDAD MINIMA

PROYECTO : ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.0 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

DETERMINACION DE DENSIDAD MINIMA				
DESCRIPCION	UND.	CALICATA C-1		
		UN SOLO ESTRATO		
		M-1	M-2	M-3
Numero de muestras	Nº			
Peso del molde	grs	6900.00	6900.00	6900.00
peso del molde + muestra seca	grs	11,665	11,686	11,682
Peso de la Muestra seca neta	grs	4765.00	4786.00	4782.00
volumen del molde	cc	3,230	3,230	3,230
Densidad minima	gr/cc	1.475	1.482	1.480
Promedio Densidad minima	gr/cc	1.479		

DETERMINACION DE DENSIDAD MAXIMA				
DESCRIPCION	UND.	CALICATA C-1		
		UN SOLO ESTRATO		
		M-1	M-2	M-3
Numero de muestras	Nº			
Peso del molde	grs	6890.00	6890.00	6890.00
peso del molde + muestra seca	grs	12,732	12,746	12,739
Peso de la Muestra seca neta	grs	5842.00	5856.00	5849.00
volumen del molde	cc	3,230	3,230	3,230
Densidad maxima	gr/cc	1.809	1.813	1.811
Promedio Densidad maxima	gr/cc	1.811		

GRAFICO DE DENSIDAD MINIMA



GRAFICO DE DENSIDAD MAXIMA



ING. GEOLOGO
CIP 28161

PEDRO FIDEL RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Jose Luis Silva Huanchi
Asociado Senior
Ingeniero Civil
REG. CIP N° 28934



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196383

Av. Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
celular: #983 3725133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI"
PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.0 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

ENSAYO DE DENSIDAD IN SITU

NORMA ASTM D - 1556 - NTP E - 177

DESCRIPCION CALICATA C-1

CARACTERISTICAS	UNIDAD	M-1
PROFUNDIDAD (m)		2.00
Peso de la muestra Humeda + Lata	grs	3,852.0
Peso de la lata	grs	195.0
Peso de la muestra humeda neta	grs	3,657.0
Peso de la Arena + frasco	grs	6,750.0
Peso de la Arena q' queda en frasco	grs	2,194.0
Peso de la Arena en el embudo	gr/cc	1,505.0
Peso de la Arena en el hoyo	cc	3,051.0
Densidad de la Arena	gr/cc.	1.455
Volumen del hoyo	cc.	2,096.9
Humedad	(%)	11.15
DENSIDAD HUMEDA	gr/cc	1.74
DENSIDAD SECA	gr/cc	1.57

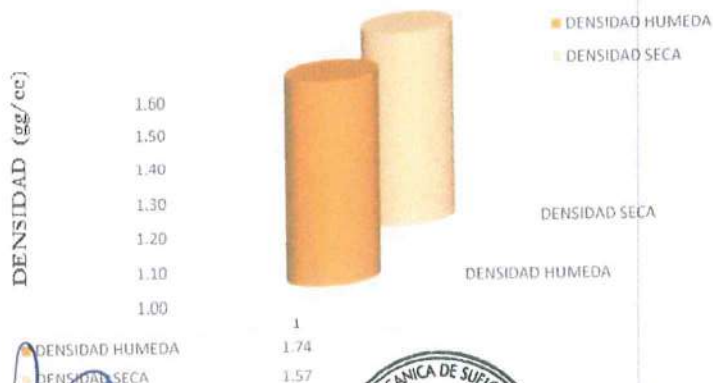
DENSIDAD RELATIVA

DENSIDAD SECA	gr/cc	1.57
Densidad Máxima	gr/cc	1.81
Densidad Mínima	gr/cc	1.48
Densidad Relativa	%	31.3

PESO ESPECIFICO DEL SUELO

ESPECIFICO HUMEDO	y hum	KN/M3	17.10
ESPECIFICO SECO	y seca	KN/M3	15.39

GRAFICA DE DENSIDAD IN SITU



PEDRO FIDEL RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA



Ing. E. Salazar Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 109983

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

PROYECTO : ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

PROFUNDIDAD : -2.00 mts.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA			DATOS DE CORTE		
Diametro	(cm.)	6.00	Sobre carga	(gr.)	503.50
Altura	(cm.)	2.00	Peso de Muestra	(gr.)	113.04
Densidad Natural	(gr/cm ³)	1.57	Carga Adicionada	(kg.)	18.00
Area	(cm ²)	36.00	Relación de Carga		0.50
Volumen	(cm ³)	72.00	Carga Normal Total	(kg.)	18.50
Peso	(gr.)	113.04	Velocidad de Carga	(mm/min)	0.138
Densidad Seca	(gr/cm ³)	1.54	Esfuerzo Normal	(kg/cm ²)	0.514

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL			TIPO DE MUESTRA	
P. Suelo Humedo + Tara	(gr.)	152.50	Natural	
P. Suelo Seco + Tara	(gr.)	150.40	Compactado	X
P. de Tara	(gr.)	38.30	Humedad Natural	0.34%
Contenido de Humedad		1.87%	Clasificación	(SUCS) GC

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL		DEFORMACION VERTICAL		FUERZA CORTANTE (N)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
DIAL	mm	DIAL	mm		
0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
5.00	0.05	-15.00	-0.0015	63.00	0.18
10.00	0.10	-16.00	-0.0016	78.00	0.22
15.00	0.15	-16.50	-0.0017	97.00	0.27
20.00	0.20	-17.00	-0.0017	115.00	0.32
30.00	0.30	-18.00	-0.0018	135.00	0.38
40.00	0.40	-19.00	-0.0019	158.00	0.44
50.00	0.50	-20.00	-0.0020	173.00	0.48
65.00	0.65	-20.50	-0.0021	197.00	0.54
80.00	0.80	-18.00	-0.0018	205.00	0.56
100.00	1.00	-16.00	-0.0016	221.00	0.59
120.00	1.20	-6.00	-0.0006	226.00	0.60
140.00	1.40	-2.00	-0.0002	232.00	0.61
160.00	1.60	2.50	0.0003	236.00	0.61
180.00	1.80	6.00	0.0006	239.00	0.62
200.00	2.00	12.00	0.0012	242.00	0.62
220.00	2.20	17.50	0.0018	245.00	0.62
240.00	2.40	21.00	0.0021	245.00	0.61
260.00	2.60	26.00	0.0026	246.00	0.61
280.00	2.80	28.00	0.0028	247.00	0.60
300.00	3.00	33.50	0.0034	248.00	0.59
320.00	3.20	37.00	0.0037	247.00	0.59
340.00	3.40	37.00	0.0037	248.00	0.58
360.00	3.60	37.00	0.0037	247.00	0.57
380.00	3.80	37.00	0.0037	246.00	0.56
400.00	4.00	37.00	0.0037	245.00	0.55
420.00	4.20	37.00	0.0037	241.00	0.54
440.00	4.40	37.00	0.0037	241.00	0.53
460.00	4.60	37.00	0.0037	241.00	0.53
480.00	4.80	37.00	0.0037	241.00	0.52
500.00	5.00	37.00		241.00	0.51



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jose Luis *Jose Luis Huanchi*
LABORATORISTA

Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos

Manzana "M" - lote: 07 - Calle del Gregorio Albarracín, Tacna
Teléfono: 054 279588 RIE - 054 3133278 - TACNA - PERU

INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

PROYECTO : ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

PROFUNDIDAD : -2.00 mts.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA			DATOS DE CORTE	
Diametro	(cm.)	6.00	Sobre carga	(gr.) 503.50
Altura	(cm.)	2.00	Peso de Muestra	(gr.) 113.04
Densidad Natural	(gr/cm ³)	1.57	Carga Adicionada	(kg.) 36.00
Area	(cm ²)	36.00	Relación de Carga	1.00
Volumen	(cm ³)	72.00	Carga Normal Total	(kg.) 36.50
Peso	(gr.)	113.04	Velocidad de Carga	(mm/min) 0.138
Densidad Seca	(gr/cm ³)	1.54	Esfuerzo Normal	(kg/cm ²) 1.014

CONTENIDO DE HUMEDAD		TIPO DE MUESTRA	
P. Suelo Humedo + Tara	(gr.) 158.21	Natural	
P. Suelo Seco + Tara	(gr.) 155.95	Compactado	X
P. de Tara	(gr.) 42.30	Humedad Natural	0.34%
Contenido de Humedad	1.99%	Clasificación (SUCS)	GC

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL		DEFORMACION VERTICAL		FUERZA CORTANTE (N)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
DIAL	mm	DIAL	mm		
0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
5.00	0.05	-6.00	-0.0006	110.00	0.31
10.00	0.10	-9.00	-0.0009	137.00	0.39
15.00	0.15	-10.00	-0.0010	172.00	0.48
20.00	0.20	-12.00	-0.0012	212.00	0.59
30.00	0.30	-13.00	-0.0013	257.00	0.72
40.00	0.40	-15.00	-0.0015	280.00	0.78
50.00	0.50	-15.50	-0.0016	309.00	0.85
65.00	0.65	-13.00	-0.0013	332.00	0.91
80.00	0.80	-10.00	-0.0010	355.00	0.97
100.00	1.00	-7.00	-0.0007	370.00	1.00
120.00	1.20	-3.00	-0.0003	389.00	1.04
140.00	1.40	5.00	0.0005	404.00	1.06
160.00	1.60	15.00	0.0015	412.00	1.07
180.00	1.80	23.00	0.0023	417.00	1.07
200.00	2.00	30.00	0.0030	420.00	1.07
220.00	2.20	40.00	0.0040	422.00	1.06
240.00	2.40	45.00	0.0045	424.00	1.06
260.00	2.60	50.00	0.0050	427.00	1.05
280.00	2.80	60.00	0.0060	428.00	1.04
300.00	3.00	65.00	0.0065	426.00	1.03
320.00	3.20	65.00	0.0065	425.00	1.01
340.00	3.40	65.00	0.0065	421.00	0.99
360.00	3.60	65.00	0.0065	419.00	0.97
380.00	3.80	65.00	0.0065	419.00	0.96
400.00	4.00	65.00	0.0065	418.00	0.95
420.00	4.20	65.00	0.0065	418.00	0.94
440.00	4.40	65.00	0.0065	418.00	0.92
460.00	4.60	65.00	0.0065	418.00	0.91
480.00	4.80	65.00	0.0065	418.00	0.90
500.00	5.00	65.00	0.0065	418.00	0.89



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL PUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 199783

Asociación las buganillas manzana "M" - lote: 07- Coronel General Albarracín - Tacna
celular: #983 372585 RUC. 2060370475 - TACNA

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

PROFUNDIDAD : -2.00 mts.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA			DATOS DE CORTE	
Diametro	(cm.)	6.00	Sobre carga	(gr.) 503.50
Altura	(cm.)	2.00	Peso de Muestra	(gr.) 113.04
Densidad Humeda	(gr/cm ³)	1.57	Carga Adicionada	(kg.) 54.00
Area	(cm ²)	36.00	Relación de Carga	1.50
Volumen	(cm ³)	72.00	Carga Normal Total	(kg.) 54.50
Peso	(gr.)	113.04	Velocidad de Carga	(mm/min) 0.14
Densidad Seca	(gr/cm ³)	1.54	Esfuerzo Normal	(kg/cm²) 1.51

CONTENIDO DE HUMEDAD			TIPO DE MUESTRA	
P. Suelo Humedo + Tara	(gr.)	160.10	Natural	
P. Suelo Seco + Tara	(gr.)	158.20	Compactado	X
P. de Tara	(gr.)	41.60	Humedad Natural	0.34%
Contenido de Humedad		1.63%	Clasificación	(SUCS) GC

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL		DEFORMACION VERTICAL		FUERZA CORTANTE (N)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm ²)
DIAL	mm	DIAL	mm		
0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
5.00	0.05	-2.00	-0.0002	121.00	0.34
10.00	0.10	-2.00	-0.0002	149.00	0.42
15.00	0.15	-2.00	-0.0002	193.00	0.54
20.00	0.20	-2.00	-0.0002	265.00	0.74
30.00	0.30	-2.00	-0.0002	321.00	0.90
40.00	0.40	-2.00	-0.0002	350.00	0.97
50.00	0.50	-2.00	-0.0002	402.00	1.11
65.00	0.65	-2.00	-0.0002	427.00	1.17
80.00	0.80	-2.00	-0.0002	444.00	1.21
100.00	1.00	-3.00	-0.0003	460.00	1.24
120.00	1.20	2.00	0.0002	464.00	1.24
140.00	1.40	10.00	0.0010	473.00	1.25
160.00	1.60	22.00	0.0022	473.00	1.23
180.00	1.80	30.00	0.0030	478.00	1.23
200.00	2.00	38.00	0.0038	485.00	1.24
220.00	2.20	46.00	0.0046	491.00	1.24
240.00	2.40	50.00	0.0050	493.00	1.23
260.00	2.60	58.00	0.0058	494.00	1.22
280.00	2.80	64.00	0.0064	495.00	1.21
300.00	3.00	72.00	0.0072	496.00	1.19
320.00	3.20	72.00	0.0072	497.00	1.18
340.00	3.40	72.00	0.0072	496.00	1.17
360.00	3.60	72.00	0.0072	496.00	1.15
380.00	3.80	72.00	0.0072	494.00	1.13
400.00	4.00	72.00	0.0072	492.00	1.11
420.00	4.20	72.00	0.0072	492.00	1.10
440.00	4.40	72.00	0.0072	492.00	1.09
460.00	4.60	72.00	0.0072	492.00	1.07
480.00	4.80	72.00	0.0072	492.00	1.06
500.00	5.00	72.00	0.0072	492.00	1.04



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Jonathan E. Huarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 193383

José Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA

Instituto de Suelos, Concretos y Pavimentos

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

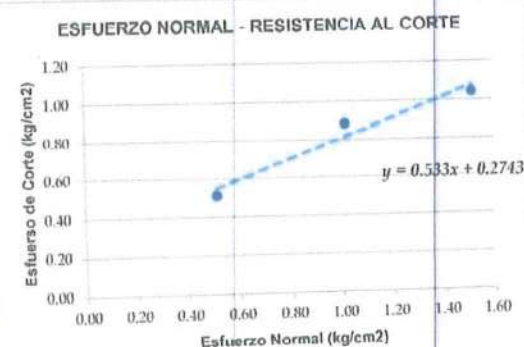
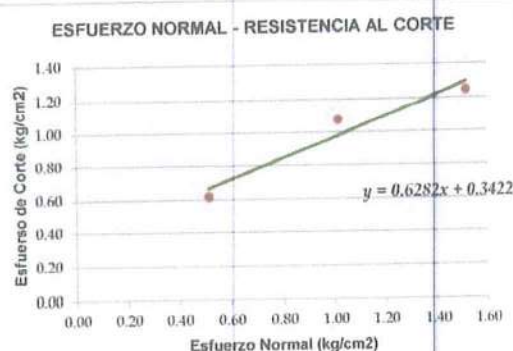
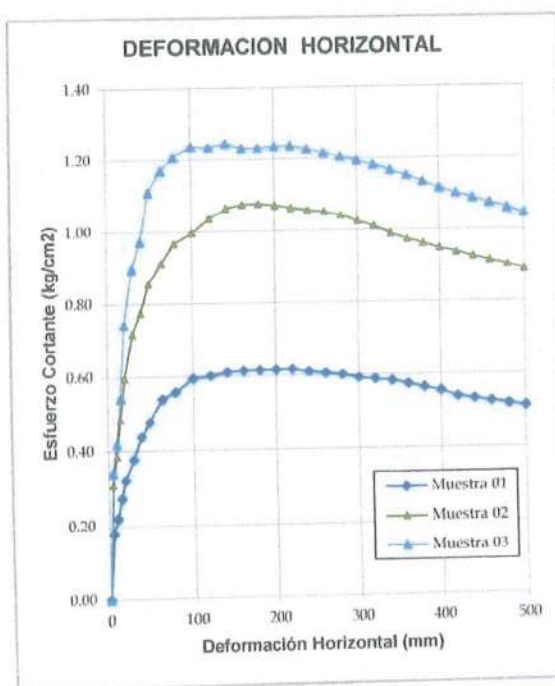
PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALIMENTA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

PROFUNDIDAD : -2.00 mts.

GRAFICO DE CORTE DIRECTO



COHESIÓN
ANGULO DE
FRICCIÓN

(C)
(Ø)

MAXIMO	RESIDUAL
0.438	0.347
30.66	27.19



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jose Luis Silva Huanchi

LABORATORISTA

Asociación las Ingenierías Agrarias "M" - Iste: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
Ingeniería de Suelos, Concreto y Pavimentos



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

celular: #983 372588 RUC: 20603133278 - TACNA - PERU

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO CALICATA C-01

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHE - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA C - 01.

PROFUNDIDAD : 0.00 A 2.0 MTS.

FECHA : TACNA, DICIEMBRE DEL 2022.

1.-DESCRIPCION DE LA CALICATA

PROCEDENCIA:	SAN GABAN- REGION PUNO	ESTRATO:	E-1
UBICACIÓN:	SECTOR CHUANI- DIST. DE OLLACHE- SAN GABAN- PROV. DE CARABAYA	PROFUNDIDAD:	2.00
CALICATA:	C-1	NIVEL FREATICO:	NP

2.-DATOS DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROFUNDIDAD (Metros)	MUESTRA			CLASIFICACION		FOTOGRAFIA DE LA CALICATA
	Nº DE ESTRATO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ASHTO	SUCS	
0.00 m	ESTRATO Nº 1	[Simbolo]	GC=GRAVA ARCILLOSA MEZCLA DE GRAVAS, ARENAS Y ARCILLAS SM=ARENA LIMOSA MEZCLA DE ARCILLA Y LIMO CL=ARCILLAS INORGANICAS C. ARCILLA DE BAJO O MEDIANA PLASTICIDAD PORCENTAJE DE GRAVA= 21.30gr PORCENTAJE DE ARENA=78.70gr PORCENTAJE DE FINOS = 12.45gr	A-6	GC	
1.00 m						
2.00 m						
3.00 m						



PEDRO DEL PUERTO RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 29934

Jose Luis Silva Huanchi
Asesor en Ingeniería de Suelos y Pavimentos
LA OBRA EN TIERRA



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 198383

Asociación de Ingenieros Civiles del Perú - Tacna - Puno
teléfono: 07 - Coronel Gregorio...
celular: 983 372585 RUC: 20003133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PANEL FOTOGRÁFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"



Gráfico N°01: Excavación Manualmente a Cielo abierto.



Gráfico N°02: Excavación Manualmente a Cielo abierto.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA



Jonathan E. Caluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
S.I.P. N° 198888

Asociación las buganvillas manzana - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracin - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PANEL FOTOGRÁFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"



Gráfico N°03: Excavación Manualmente a Cielo abierto.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Gráfico N°04: Excavación Manualmente a Cielo abierto.

Jose Luis Silva Huanchi
LABORANTISTA



Jose Luis Silva Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196363
joseluissilva@outlook.es



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PANEL FOTOGRAFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"



Gráfico N°05: Profundidad 2 m.



Gráfico N°06: Profundidad 2 m.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA



Jonathan F. Boluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PANEL FOTOGRAFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"



Gráfico N°07: Densidad In Situ.



Gráfico N°8: Densidad In Situ.



...
CARLOS HUERTADO ASPILQUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

...
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

...
Jose Luis Silva Huanchi
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 198383



...
Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PANEL FOTOGRAFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"



Gráfico N°9: Densidad In Situ.



Gráfico N°10: Densidad In Situ.



[Signature]
CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP N° 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

[Signature]
Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA
Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Tacna
loseluissilva@outlook.es



[Signature]
Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198382



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



35

**PANEL FOTOGRÁFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"**

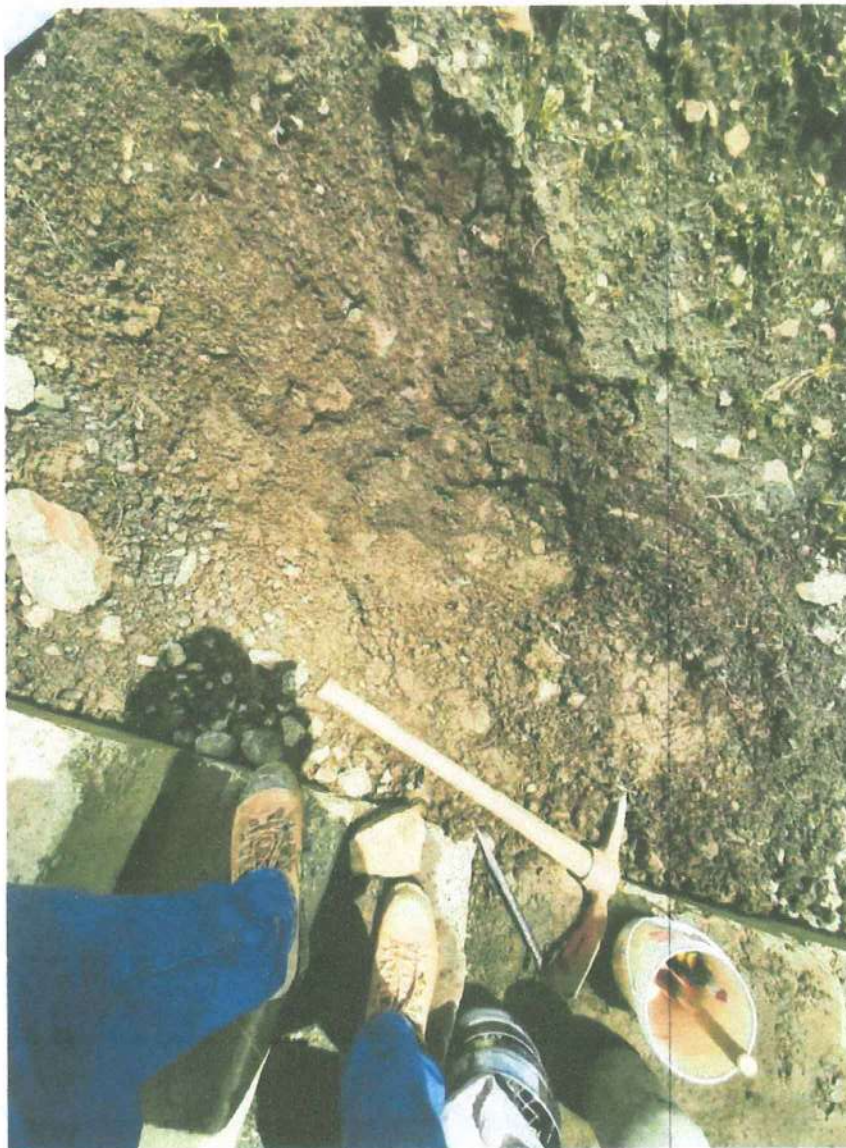


Gráfico N°11: Perfil Estratigráfico encontrado.



[Signature]
CARELOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29834

[Signature]
Jose Luis Silva Huanchi

LABORATORISTA

Asociación las huachas manzana "M" - lote: 07 - Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
joseluissilva@outlook.es



[Signature]
Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

joseluissilva@outlook.es



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PANEL FOTOGRÁFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"

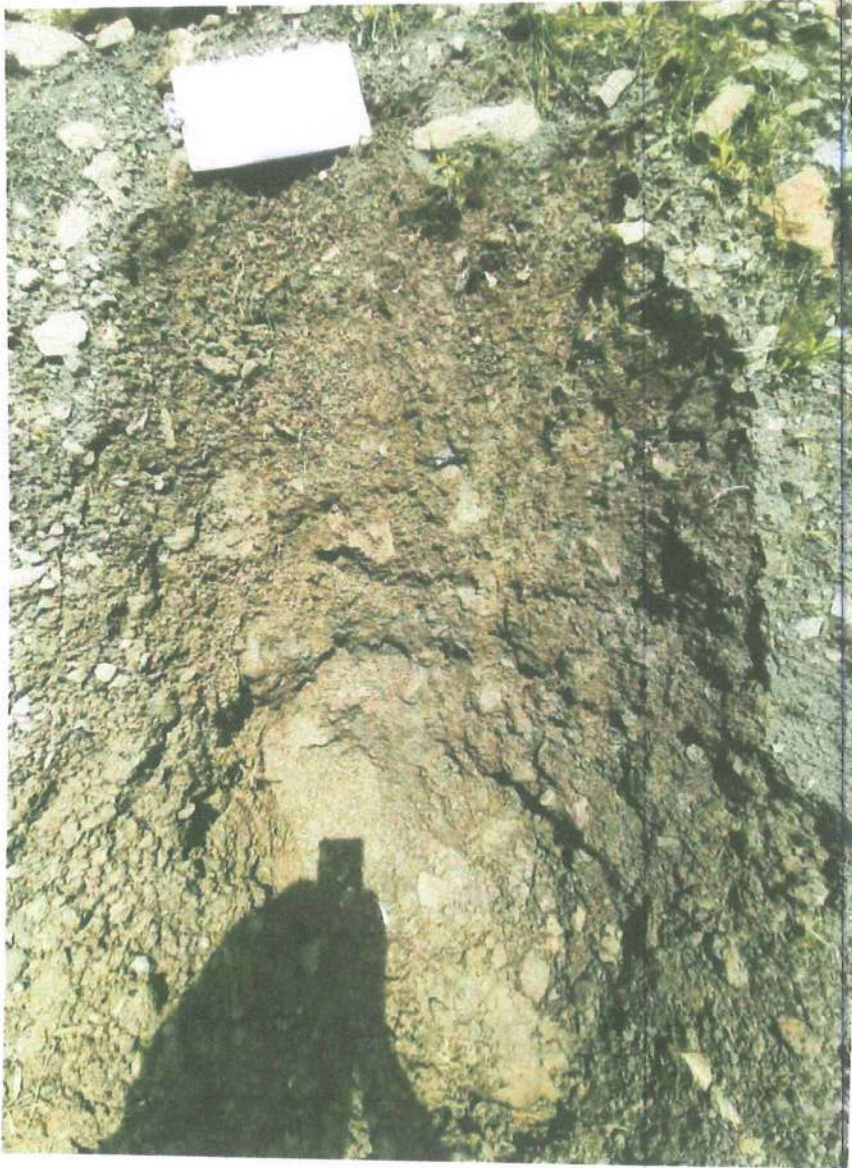


Gráfico N°12: Perfil Estratigráfico encontrado.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934


Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA




Jonathan E. Bahuarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 400083



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PANEL FOTOGRÁFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"



Gráfico N°13: Perfil Estratigráfico encontrado.

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

[Signature]
Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA



[Signature]
Jonathan E. Delucarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluisilva@outlook.es -
joseluisilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC: 20603133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



**PANEL FOTOGRÁFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"**



Gráfico N°14: Perfil Estratigráfico encontrado.

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 28934

Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA
Mecánica de Suelos, Concretos y Pavimentos



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



**PANEL FOTOGRAFICO:
"HIDROELECTRICA SAN GABAN PUNO"
"CALICATA C-01"**



Gráfico N°15: Toma de muestras para ensayos en Laboratorio de Suelos.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Gráfico N°16: Muestreo para ensayos en Laboratorio de Suelos.

Jose Luis Silva Huanchi

LABORATORISTA

joseluissilva@outlook.es



Jonathan E. Salverde Huanchi
INGENIERO CIVIL

S.R.L. N° 155563

joseluissilva@outlook.es

Asociación las Intervenientes Agrarias "M" - lote: 01, Coronel Gregorio Albarracín - Tacna
celular: # 981 372588 - C. 20603133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

PLANO DE UBICACIÓN EN EL GOOGLE EARTH DE LA LA CALICATA C-01



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

.....
Jose Luis Silva Huanchi
LABORANTISTA

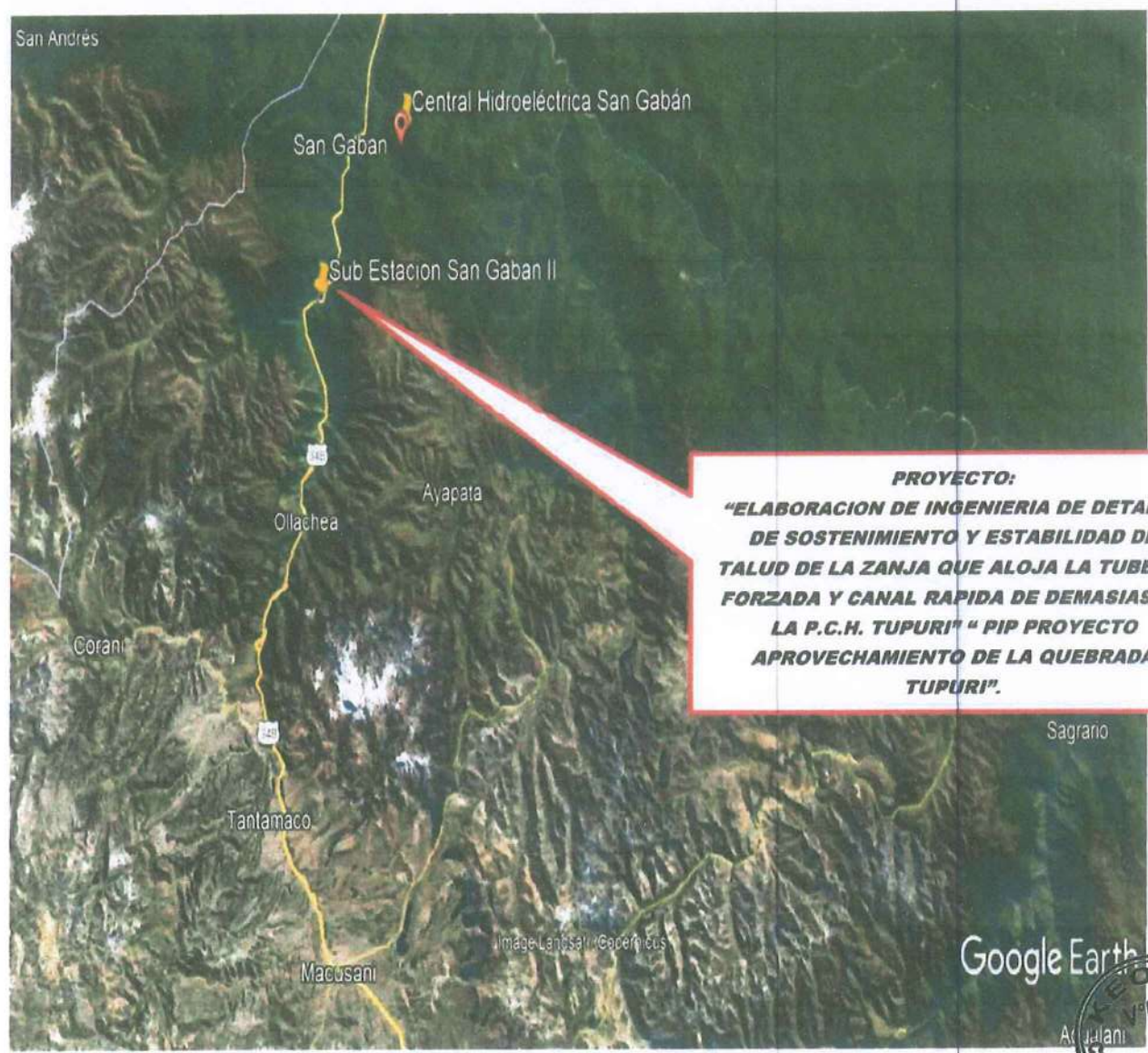


.....
Jonathan E. Boharte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

Asociación las Organismos de Pavimentos "M" - lote: 07 - Correo: 07000 - Albarracín - Tacna joseluissilva@outlook.es -
joseluissilva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PROYECTO:
"ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" "PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".



Gráfico en el Google Earth Lización Zona de Estudio Proyecto de "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" PIP "PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEDRADA TUPURI",

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

[Signature]
Jose Luis Silva Huanchi
LABORATORISTA



[Signature]
Jonathan E. Balmarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 180088



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PROYECTO:
"ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" "PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

CALICATA C-01

Image © 2022 Maxar Technologies

Google Earth



Ubicación de la calicata - C-01.

Gráfico en el Google Earth Localización Zona de Estudio Proyecto "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" PIP "PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI"

Jose Luis Silva Huanchi
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Jonathan E. Dávila Huanchi
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 495393

Asociación las Ingenieros y Arquitectos "M" - lote: 07- Cor. Gregorio Barracín - Tacna joseluisilva@outlook.es - celular: #983 305888 BUCAR 0603133278 - TACNA - PERU

CARLOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEOLÓGICO
CIP 2815

PEDRO FIDELRUESTARUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

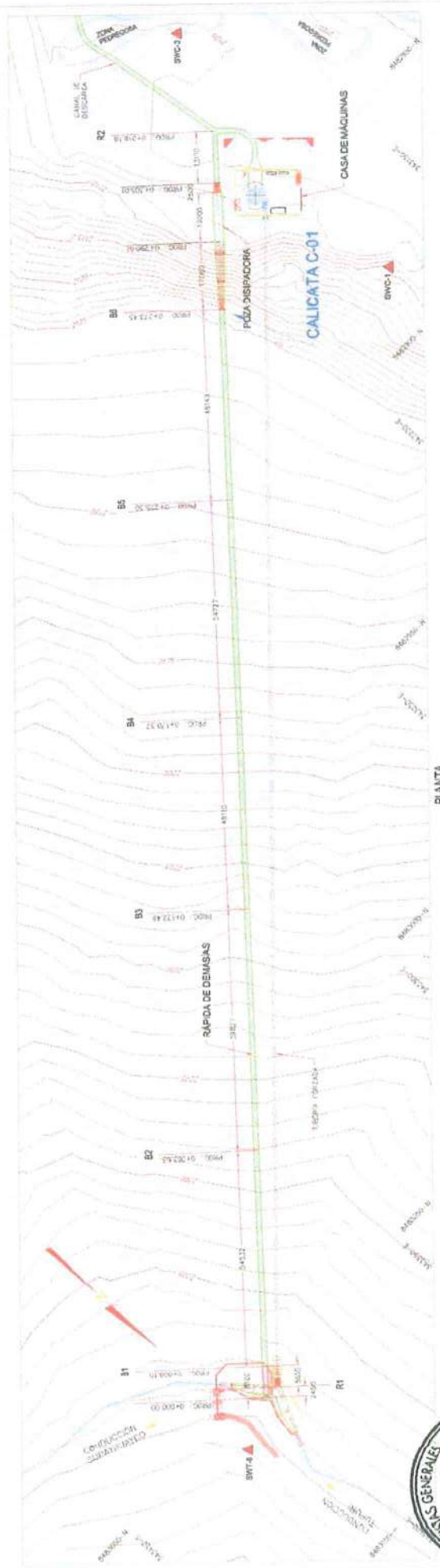
CARLOS HUERTA ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Silva Huanchi
DISEÑADORISTA
Especialidad: Concretos y Pavimentos

LEYENDA

- GRASA MALTEADA
- GRASA SECUNARIA
- CEFA
- CEB RAPIDA DE DEMASIAS
- PUNTO DE CONTROL



José C. Ballester Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA
SAN GABRIEL S.A.

LKS Ingeniería S. Coop. Suursal Peru

HC&ASOCIADOS S.R.L.
CORP. TONOS DE INGENIEROS DE INGENIERIA
Especialidad: INGENIERIA

CONSEJO DE INGENIEROS
C.I.P. N° 198383

ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL PROYECTO DE LA OBERA TUPUNI - SMP 1824

314-003-TU-HD-255-001

INDICIA
FECHA: ABRIL 2016
C.I.P. N° 198383

PLANTA
RAPIDA DE DEMASIAS





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

INFORME TECNICO

DISEÑO DE DOSIFICACION DE MEZCLAS DE CONCRETO
METODO ACI - F'C. = 1:10 Kg. /cm²- 175 Kg. /cm²- 210 Kg. /cm²

AGREGADOS - AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA DE 1/2")
Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA), PROCEDENTE DE LA
CANTERA DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

PROYECTO:

"ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TAUD DE LA ZANJA
QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE
DEXASIAS DE LA F.C.H. TUPURI" "PIP PROYECTO DE LA
QUEBRADA TUPURI"

SOLICITANTE:


EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

UBICACIÓN:

SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN
- PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161




PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

FECHA:
TACNA, ENERO DEL 2023

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.




Jonathan E. Baturie Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS

INDICE

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVOS
3. MUESTREO E IDENTIFICACION DE LOS AGREGADOS
4. CEMENTO
5. AGUA
6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
RELACION AGUA CEMENTO
AGREGADOS PARA CONCRETO
7. PRODUCCION DEL CONCRETO
8. CURADO Y PROTECCION DEL CONCRETO
9. CURADO EN CLIMA CALUROSO
CURADO CON APLICACIÓN DE AGUA
 - 9.1 CURADO POR INUNDACION
 - 9.2 CURADO POR ROCIADO
 - 9.3 CURADOS CON CUBIERTAS DE YUTE, ALGODÓN O ALFOMBRAS.
 - 9.4 CURADO CON CUBIERTAS DE TIERRA HUMEDA
 - 9.5 CURADO CON CUBIERTAS DE ARENA O ASERRIN HUMEDO
 - 9.6 CURADO CON CUBIERTAS DE HENO O PAJA
 - 9.7 CURADO CON PARTICULAS DE PLASTICO
 - 9.8 CURADO USANDO PAPELES IMPERMEABLES
- 10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 - 10.1 RECOMENDACIONES
 - 10.2 CONCLUSIONES
- 11.0 ANEXOS:

ANEXO	01	: ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEXO	02	: PANEL FOTOGRAFICO DE ENSAYOS.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josecuisisiva@outlook.es -
josecuisisiva@outlook.es celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

COLOCADO DE CONCRETO EN CLIMA CALIDO

1. INTRODUCCION

Para colocar concreto en clima cálido se requiere de una buena planificación. Las elevadas temperaturas aceleran el endurecimiento del concreto y se necesita más agua en la mezcla para obtener la misma consistencia. La mayor proporción de agua significa también que la construcción durante el secado es mayor. El mayor inconveniente es el tiempo seco caliente y vientos fuertes, especialmente cuando se cueban grandes losas que quedan expuestas.

Además de reducir la resistencia y aumentar el agua necesaria en la mezcla, las elevadas temperaturas del concreto fresco producen otros efectos peligrosos. El fraguado se acelera, las elevadas temperaturas aceleran la rigidez el endurecimiento y acortan el tiempo dentro del cual el concreto puede acabarse y manejarse. La tendencia a formarse grietas aumenta tanto antes como después del endurecimiento. La rápida evaporación del agua del concreto caliente puede producir contracción plástica formándose grietas antes que haya endurecido la superficie. Las grietas también aparecen en la superficie endurecida del concreto por el aumento de la contracción debido a que es necesaria una mayor cantidad de agua. Debido a los efectos perjudiciales de las elevadas temperaturas, las operaciones en tiempo caluroso se deben dedicar a mantener el concreto tan frío como sea posible. El método más práctico de mantener baja la temperatura del concreto en controlar la temperatura de sus materiales. El agua y sus agregados pueden enfriarse fácilmente antes de mezclarse con el cemento. Para ello deben situarse ambos en zonas que no estén directamente bajo los rayos solares. El agua puede enfriarse también añadiéndole hilo por refrigeración.

Durante los periodos extremadamente calientes pueden mejorarse los resultados limitando las operaciones del colado a las horas de la tarde o la noche.

2. OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVOS GENERALES.

El presente Informe Comprende los análisis físicos de los agregados para concreto y el correspondiente diseño de mezclas de concreto para Las diferentes estructuras que comprende la Obra. El mismo se realizó utilizando el Método ACI — 211.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

PEDRO HUEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.


Jonathan E. Balvarde Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar el contenido de humedad tanto del agregado grueso y fino.
- Determinar el módulo de fineza del agregado fino.
- Calcular el peso específico y absorción del agregado fino y grueso.
- Obtener el peso específico del cemento RUMI.

3. MUESTREO E IDENTIFICACION DE LOS AGREGADOS

Los Agregados consisten de Agregados fino y grueso, Procedentes de la cantera del Río MACUSANI, CARABAYA – PUNO, siendo depósitos de lecho del río Por su origen y formación mineralógica son de buen peso específico y regular gradación tal como lo demuestran los análisis de laboratorio adjuntos.

3.1 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos se realizaron para cada agregado (fino y grueso) con sus respectivas normas que a continuación se detallan:

- | | |
|--|-------------|
| ➤ Análisis Granulométrico por Tamizado | ASTM C-136 |
| ➤ Gravedad Específica de la Arena | ASTM C-128 |
| ➤ Gravedad Específica de la grava | ASTM C-127 |
| ➤ Ensayo de Pesos Unitarios | ASTM C-29 |
| ➤ Ensayo de Humedad Natural | ASTM D-2216 |

3.1.1. CONTENIDO DE HUMEDAD.

De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rengos de humedad natural de:

Agregado fino: 11.95%

Agregado Grueso: 0.04%

3.1.2 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Este ensayo fue realizando mallas de acuerdo a la norma ASTM, mediante lavado, dando como resultados:

Módulo de fineza del agregado fino: 3.1

Tamaño máximo nominal del agregado grueso: 1/2"

3.1.3 PESOS UNITARIOS.

Se realizó el ensayo con el fin de determinar el peso unitario suelto y varillado de los agregados.



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383

Carlos Hurtado Aspilueta
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Pedro Fidel Ruesta Ruiz
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



Peso Unitario Suelto:

Agregado fino: 1.681Kg/m³.

Agregado grueso: 1.346Kg/m³.

Peso Unitario Varillado:

Agregado fino: 1.791Kg/m³.

Agregado grueso: 1.476Kg/m³

3.1.4 GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION.

Agregado fino.

Peso específico (SSS): 2.634 gr/cc

% de Absorción: 2.29%

Agregado Grueso.

Peso específico (SSS): 2.585 gr/cc

% de Absorción: 1.61%

4. CEMENTO.

Se utilizará cemento TIPO IP marca RUMI, el mismo que cumple con la norma ASTM C-595.

5. AGUA.

El agua utilizada será potable de uso doméstico.

**6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
RELACION AGUA CEMENTO.**

La relación agua cemento por resistencia ha sido calculada en $F'c = 1.10$ Kg./cm² en 0.99, $F'c = 175$ Kg./cm² en 0.58, $F'c = 210$ Kg./cm² en 0.52.

Lo cual permite obtener concretos de resistencia superior a las especificadas por el expediente técnico. Asegurando las resistencias mínimas requeridas para la obra.

AGREGADOS PARA CONCRETO.

Son agregados naturales proporcionados por el solicitante, CANTERA RIO MACUSANI con cuyos valores se ha hecho un diseño preliminar. Sus características son las siguientes:



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



Jonathan E. Balmarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



DESCRIPCION	UNIDAD	ARENA	PIEDRA
Peso Específico sss	gr. / cm ³	2.634	2.585
Peso Unitario Suelto	gr. / cm ³	1.681	1.346
Peso Unitario Compactado	gr. / cm ³	1.791	1.476
Contenido de Humedad	%	11.95	0.04
Absorción	%	2.29	1.61
Módulo de Fineza		3.1	

7. PRODUCCION DEL CONCRETO.

La dosificación en obra se realizará en volumen, con ayuda de un cubo de madera de un pie³, marcándose en carretillas las proporciones de agregado fino y agregado grueso. El agua se dosifica en un balde de acuerdo a las cantidades establecidas por el diseño.

La producción del concreto se realizará en mezcladoras de 11pies 3, ubicadas lo más cerca posible de la zona de trabajo.

El transporte de concreto se realizará en carretillas denominadas buggis, en el menor tiempo posible. y eventualmente con ayuda de winches.

Se realizarán controles de la temperatura de los componentes de la mezcla, y del medio ambiente. También se moldearán briquetas de concreto (03 moldes por cada vaciado de concreto), los que se someterán a compresión para determinar su resistencia a los 07,14, y 28 días de edad.

8. CURADO Y PROTECCION DEL CONCRETO.

INTRODUCCION.

El curado del concreto es un procedimiento mediante el cual se promueve la hidratación del cemento mediante humedad y temperatura es un fenómeno progresivo. Con el aumento de la temperatura se acelera la hidratación del cemento aumentando el calor de la reacción y el desarrollo de la resistencia.

El objetivo de mantener el curado del concreto es evitar el secado hasta que los espacios originalmente llenos de agua en la pasta del concreto hayan sido llenados hasta un vapor apropiado por los productos de hidratación del cemento.



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196383

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.es -
celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



El curado del concreto es muy importante durante las primeras etapas de endurecimiento para lograr buena calidad, y en mayor importancia en el concreto de alto comportamiento, En donde el curado debe iniciarse tan pronto como la superficie del concreto sea acabada, es decir desde el inicio del fraguado.

EL CURADO NORMALMENTE SE REALIZA MUY MAL PRINCIPALMENTE POR:

- ✓ No se le da importancia que realmente tiene.
- ✓ Se realiza luego que termino la operación del vaciado.
- ✓ Es considerado por muchos como algo sin importancia, que al final del día nadie sabe si se hizo o no.
- ✓ El curado es considerado por muchos, incluyendo a los supervisores como algo innecesario que no resuelve nada, porque no se ve.
- ✓ El curado no se paga por separado.
- ✓ Debido a las mezclas moderadas de resistencia rápida, el curado se tiene más temprano que nunca.
- ✓ Debido a los valores bajos de w/c es esencial que haya migración de agua temprana en el curado para ayudar la hidratación y evitar la contracción interna.

9.0 CURADO EN CLIMA CALUROSO.

El curado en temperaturas altas, o sea en ambientes calurosos, consiste en evitar que el concreto pierda agua de mezclado por evaporación. Es recomendable tener un cuidado extremo en el control del curado, especialmente las primeras horas después del vaciado.

LAS FORMAS MAS USUALES Y RECOMENDABLES DE CURADO A ALTAS TEMPERATURAS SON:

CURADO CON AGUA: Es el curado más usado en estos casos, deben cuidarse que todas las caras tanto laterales como superiores e interiores estén mojadas ya sea agua o materiales saturados de agua, como cubiertas de algodón, yute o alfombras viejas

debiéndose cuidar que la humedad sea continua y evitar el ciclo de mojado y secado porque sería perjudicial y traería como resultado el agrietamiento del elemento. Debe tenerse presente que el agua de curado no sea mucho más fría que el concreto, porque el cambio de temperatura produce también agrietamiento.

En buen curado en las primeras horas es vital, incluso en el primer día después del vaciado, es muy importante para así evitar la pérdida de agua de mezclado por evaporación. Los encofrados no constituyen elementos de




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

ayuda para el curado; en temperaturas altas deberá cubrirse o mantenerse húmedos estos elementos hasta que sea posible, aflojando un poco de tal manera que pueda introducirse agua entre la cara del concreto y el encofrado.

En general existen dos sistemas para mantener el agua necesaria en el concreto.

CURADO CON APLICACIÓN EN AGUA DE LAS SIGUIENTES FORMAS:

- ✓ Por inundación o inmersión.
- ✓ Por rociado
- ✓ Con cubiertas de algodón yute o con alfombras.
- ✓ Con cubiertas de tierra.
- ✓ Con cubiertas de tierra o aserrín.
- ✓ Con cubiertas de paja y heno.

La superficie que no estén en contacto con encofrados, deben ser mojadas con agua tan pronto termine el vaciado teniendo cuidado que el agua no lave el cemento o el acabado. Las superficies que estén en contacto con encofrados deberán ser mojadas tan pronto tan pronto se produzca el desencofrado de las mismas.

9.1 CURADO POR INUNDACION O INMERSION:

Es el método más directo, pero no siempre el más usado, y consiste en la inundación total con agua del elemento recién vaciado, es generalmente utilizado en estructuras de amplia área plana como es losas de techo plano, losas de puentes, pavimentos o en cualquier superficie donde pueda crearse un almacenamiento de agua al improvisar unos bordes de retención de algún material como puede ser tierra, arena u otro material similar, también se considera como este tipo de curado el realizado por flujo continuo de agua sobre la superficie.

Como para emplear el método de la inundación se requiere mucho trabajo de supervisión, el método no resulta práctico, excepto para obras pequeñas. Se debe tener cuidado que el agua no se evapore, filtre o escape por los bordes y así quede seca la superficie porque la losa o elemento recién vaciado no tendrá el curado adecuado.



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



Jonathan E. Balmori Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL XUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



9.2 CURADO POR ROCIADO:

Consiste en rociar las superficies de concreto con agua ya sea mediante boquillas o rociadores. El inconveniente de este procedimiento es el costo elevado del flujo continuo del rociado, ya que el rociado hecho en forma intermitente no es recomendable debido a que existe el riesgo que se seque el concreto y se produzcan los daños que esto trae consigo, especialmente el agrietamiento. La desventaja del rociado es su costo.

9.3 CURADO CON CUBIERTA DE YUTE O ALGODÓN Y ALFOMBRAS:

Estos elementos se prestan para el curado porque son absorbentes y retienen agua lo cual mantiene húmedas las superficies del concreto con las cuales están en contacto.

Las cubiertas de algodón y las alfombras son capaces de mantener el agua más tiempo que el yute con el consiguiente beneficio de haber menos posibilidad de mal curado por falta de humedad en las superficies.

La aplicación de estas cubiertas debe hacerse con sumo cuidado y una vez endurecido el concreto lo suficiente para no causar daños en la superficie por si aún permanece fresco.

La desventaja de este método sería el costo elevada de los materiales.

9.4 CURADO CON CUBIERTA DE TIERRA HUMEDA:

Se ha podido comprobar que el uso adecuado de tierra húmeda para el curado es también permisible tanto para elementos pequeños como losas o pisos y para pavimentos de carreteras. La tierra no tendrá partículas de tamaño mayor a 2.5 cm., ni materia orgánica.

9.5 CURADO CON CUBIERTAS DE ARENA O ASERRIN HUMEDOS:

Otra alternativa para efectuar el curado del concreto es usada arena la cual debe estar limpia, libre de particular orgánicas dañinas para el proceso de fraguado o en la duración del concreto. El aserrín es otro elemento que también puede usarse en le curado de elementos de concreto. Lógicamente estos elementos deben mantenerse siempre húmedos.

9.6 CURADO CON CUBIERTAS DE PAJA O HENO:

La paja y el heno húmedos son también usados para el curado del concreto utilizándose capas de 15 cm. Como mínimo.



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.


Jonathan E. Buitrago Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

El inconveniente de usar estos materiales radica en que el viento puede removerlos fácilmente por lo que a veces se cubre con yute.

9.7 CURADOS CON PARTICULAS DE PLASTICO:

Las películas de plástico que se usan para el curado tienen un peso muy liviano por ser de espesores realmente delgados.

Las especificaciones de este tipo de pelicular son ASTM C 171 LAS CUALES ESPECIFICAN LAMINAS DE 4 MILESIMAS DE ESPESOR.

Debe tener un especial cuidado en evitar que estas películas sufran rasgaduras o cortes porque esto les quitaría su efecto de sellado continuo.

La aplicación de la película de curado debe ser total en las áreas expuestas a los elementos de concreto en proceso de curado y debe ser colocada en la superficie todavía húmeda, tan pronto como sea posible después del vaciado y manteniendo estas cubiertas durante el tiempo especificado de curado.

9.8 CURADO USANDO PAPELES IMPERMEABLES:

El uso de papel impermeable es similar a las películas plásticas y es de color blanco para evitar la evaporación de calor; este material puede ser usado repetidas veces mientras duren sus propiedades de impermeabilidad.

El papel para curado asegura la correcta hidratación del cemento, impidiendo la pérdida de humedad del concreto. Debe aplicarse luego que el concreto haya endurecido lo suficiente para evitar que dañe su superficie, y después que el concreto se haya humedecido completamente.

10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

10.1 RECOMENDACIONES.

- ✓ Inicio del curado lo antes posible, tan pronto haya endurecido lo suficiente como para que la superficie no se dañe.
- ✓ Proteger las superficies expuestas, en especial losas y pavimentos de la acción del viento.
- ✓ Si el curado húmedo no prosigue, se recomienda cubrir las superficies con membrana de curado cuando la superficie del concreto este aun húmeda.
- ✓ El término del curado es preferible que sea hecho lentamente.
- ✓ En superficies verticales usar membranas de curado. Si se usan mantas estás deben mantener en todo momento saturado con agua.

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Ing. Jonathan E. Baluarte Huachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383



- ✓ Tomar testigos adicionales, los mismos que deben ser curados con los mismos métodos que la estructura principal.
- ✓ Sobre los 20 ° C las necesidades de agua aumenta, lo que significa mayor variación en la relación agua cemento y la resistencia final. Igualmente, a menor temperatura menor requerimiento de agua y mayor resistencia. Se debe considerar este valor como límite máximo de temperatura para climas cálidos.
- ✓ Humedecer la Sub-rasante y los encofrados.
- ✓ Humedecer los agregados si están secos y si son absorbentes.
- ✓ Proteger el concreto durante las primeras horas después del colado y acabado para disminuir la evaporación al mínimo. Esto es lo más importante para evitar la contracción y agrietamiento.

10.2 CONCLUSIONES.

- Los agregados son de buena gradación y dureza, precedentes de la cantera RIO MACUSANI, CARABAYA, PUNO, características de los agregados de lecho de río.
- El diseño de mezcla está en función al peso unitario, gravedad específica, humedad y absorción de los agregados.
- Se debe tener en cuenta las normas para el colocado del concreto, así como para la elaboración de testigos de concreto.
- En la elaboración del concreto se corregirá el contenido de agua mediante el ensayo de revenimiento.

11.0 ANEXOS.



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

Carlos Hurtado Aspilcueta
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Pedro Fidel Buesta Ruiz
PEDRO FIDEL BUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



ANEXO: 01 ENSAYOS DE LABORATORIO

Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.



Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.D. N° 198383



Carlos Hurtado Aspilcueta
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Pedro Fidel Ruesta Ruiz
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934


DISEÑO DE DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO $F_c = 1:10 \text{ Kg/cm}^2$ - METODO ACI

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI". PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

CONSTANTES FISICAS		AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO
Peso específico	gr/cc	2.585		2.634
Peso unit suelto / varillado	Kg/m ³	1346	1476	1791
Tamaño máximo		12.700 mm		-
Modulo de fineza		-		3.1
Humedad Absorción	%	1.61		2.29
Humedad Natural	%	0.04		11.95
Cemento RUMI TIPO IP		P.e. =	2.80	gr/cm³

CONSIDERACIONES :

Slump 8"

Agua 215 Kg/m³

Aire atrapado 2.5 %

Relación agua/cemento 0.99

Vol. Agregado grueso 0.60 m³

MATERIALES PARA 1m ³ /CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m ³)
Agua	215.00	0.215
Cemento	218.27	0.078
Aire	-	0.025
Piedra	879.70	0.340
Arena	900.83	0.342

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

MATERIALES	VOLUMEN	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m ³)
Agua		187.00	0.187
Cemento bls 5.14		218.27	0.146
Piedra		865.98	0.643
Arena		987.75	0.552

DOSIFICACION	CEMENTO BOLSA	ARENA PIE 3	PIEDRA PIE 3	AGUA LTS.
1 m ³ de concreto	1	4.53	3.97	0.86
Volumen - ARENA - PIEDRA - PIE 3.	1	3.78	4.40	1.28
1 bolsa de cemento en Peso	42.50	192.53	168.73	36.55 Kg
DOSIFICACION EN PALAS REDONDEADO	1 BOLSA	27 Palas	31 Palas	37 Litros

CONSERVACIONES :

- Los agregados fueron proporcionados por el solicitante.
- La variación por humedad se corregirá en obra mediante el ensayo de Revenimiento

PEDRO DEL PUERTO RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 29934

Roberto Carlos Huanchi Quispe
 TCO. LABORATORISTA
 Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
Jonathan E. Salvarde Huanchi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198383

DISEÑO DE DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO $F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ - METODO ACI

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

CONSTANTES FISICAS		AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO
Peso especifico	gr/cc	2.585		2.634
Peso unit. suelto / varillado	Kg/m ³	1346	1476	1791
Tamaño máximo		12.700 mm		-
Modulo de fineza		-		3.1
Humedad Absorción	%	1.61		2.29
Humedad Natural	%	0.04		11.95
Cemento RUMI TIPO IP		P.e. =	2.80	gr/cm ³

CONSIDERACIONES :

Slump 3" - 4"

Agua 211 Kg/m³

Aire atrapado 2.5 %

Relación agua/cemento 0.58

Vol. Agregado grueso 0.59 m³

MATERIALES PARA 1m ³ /CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m ³)
Agua	211.00	0.211
Cemento	361.92	0.129
Aire	-	0.025
Piedra	866.41	0.335
Arena	790.20	0.300

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

MATERIALES	VOLUMEN	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m ³)
Agua		187.00	0.187
Cemento bls	8.52	361.92	0.241
Piedra		853.05	0.634
Arena		866.59	0.484

DOSIFICACION	CEMENTO BOLSA	ARENA PIE 3	PIEDRA PIE 3	AGUA LTS.
1 m ³ de concreto	1	2.39	2.36	0.52
Volumen - ARENA - PIEDRA - PIE 3.	1	2.01	2.63	0.78
1 bolsa de cemento en Peso	42.50	101.58	100.30	22.10 Kg
DOSIFICACION EN PALAS REDONDEADO	1 BOLSA	15 Palas	19 Palas	22 Litros

CONSERVACIONES :

- Los agregados fueron proporcionados por el solicitante.
- La variación por humedad se corregirá en Obra mediante el ensayo de Revenimiento



PEDE FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29834

Roberto Carlos Huanchi Ojilupe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.B. N° 198383

DISEÑO DE DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ - METODO ACI

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI" PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

CONSTANTES FISICAS		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Peso especifico	gr/cc	2.585	2.634
Peso unit. suelto / varillado	Kg/m ³	1346	1476
Tamaño máximo		12.700 mm	-
Modulo de fineza		-	3.1
Humedad Absorción	%	1.61	2.29
Humedad Natural	%	0.04	11.95
Cemento RUMI TIPO IP	P.e. =	2.80	gr/cm³

CONSIDERACIONES :

Slump : 3" - 4"

Agua : 211 Kg/m³

Aire atrapado : 2.5 %

Relación agua/cemento : 0.52

Vol. Agregado grueso : 0.59 m³

MATERIALES PARA 1m ³ /CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m ³)
Agua	211.00	0.211
Cemento	405.77	0.145
Aire	-	0.025
Piedra	867.89	0.336
Arena	745.42	0.283

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

MATERIALES	VOLUMEN	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m ³)
Agua		189.00	0.189
Cemento bls	9.55	405.77	0.271
Piedra		855.64	0.636
Arena		816.54	0.456

DOSIFICACION	CEMENTO BOLSA	ARENA PIE 3	PIEDRA PIE 3	AGUA LTS.
Peso	1	2.01	2.11	0.47
Volumen - ARENA - PIEDRA - PIE 3.	1	1.68	2.35	0.70
1 bolsa de cemento en Peso	42.50	85.43	89.68	19.98 Kg
DOSIFICACION EN PALAS REDONDEADO	1 BOLSA	12 Palas	17 Palas	20 Litros

CONSERVACIONES :

- Los agregado fueron proporcionados por el solicitante.
- La variación por humedad se corregirá en Obra mediante el ensayo de Revenimiento

Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concreto y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
Jonathan E. Balmarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI." PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

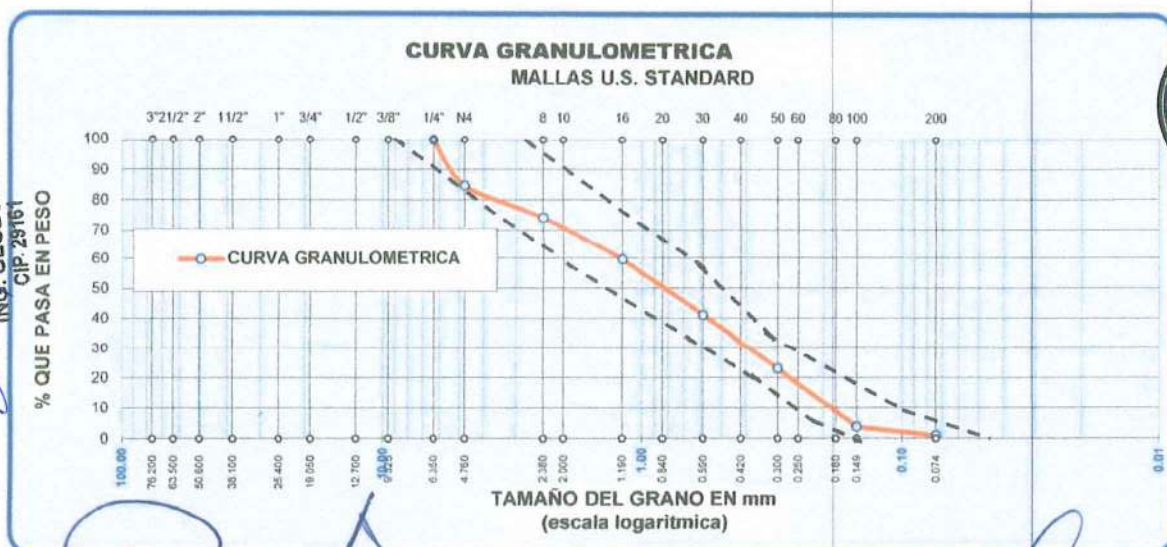
MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2") , Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO AGREGADO FINO

ASTM C - 136 - D-422- MTC E204 - NTP. 400.012 - AASHTO T -27

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFIC.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						Muestra : Agregado Fino Humedad Nat. = 11.95 % Peso específico sss. 2.634 gr/cc Peso Unitario Suelto seco 1,681 gr/cc Peso Unitario varillado seco 1,791gr/cc Porcentaje de Absorción 2.29% Peso de la Muestra: 2024.6 gr. Modulo de Fineza : 3.1 La muestra consiste de arena de perfil sub- angular , y sub redondeado proporcionadas por el solicitante
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525				100.00	100	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
No4	4.760	308.40	15.23	15.23	84.77	95 100	
No8	2.380	214.00	10.57	25.80	74.20	80 100	
No10	2.000						
No16	1.190	294.10	14.53	40.33	59.67	50 85	
No20	0.840						
No30	0.590	375.60	18.55	58.88	41.12	25 60	
No40	0.420						
No 50	0.300	366.70	18.11	76.99	23.01	10 36	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	388.00	19.16	96.16	3.84	2 10	
No200	0.074	56.40	2.79	98.94	1.06	0 5	
TOTAL		2024.60	1.00	100.00	0.00		



OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

Roberto Carlos Huanqui Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

Jonathan E. Balmonte Huanqui
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

Asociación las buganillas manzana "M" - lote: 02 Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.es -
josehuissilva@outlook.es celular: 9983 372550 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES - MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y PAVIMENTOS



PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI". PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

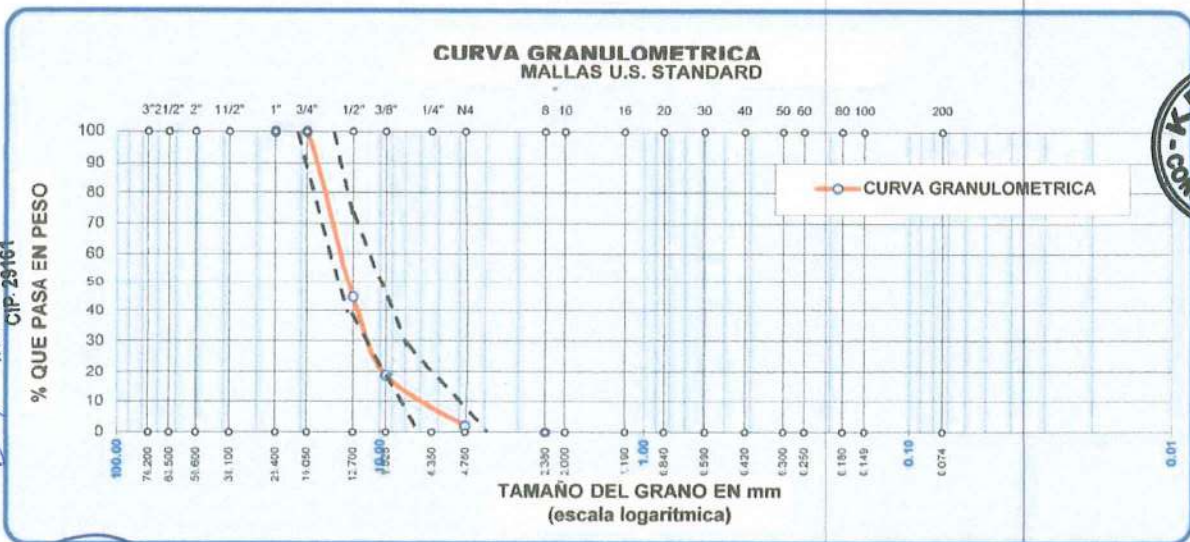
MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2") , Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO AGREGADO GRUESO

ASTM C - 136 D-422 - MTC E204 - NTP. 400.012 - AASHTO T-27

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFIC.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						Muestra : Agregado Grueso Humedad Nat. = 0.04 % Peso específico sss. 2.585 gr/cc. Peso Unitario Suelto seco 1.346 gr/cc. Peso Unitario varillado seco 1.476 gr/cc Porcentaje de Absorción 1.61% Peso de la Muestra: 4957.20 gr. Tamaño Maximo 1/2" La muestra consiste de grava chancada proporcionada por el solicitante
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
3/4"	19.050	31.20	0.63	0.63	100.00	90 - 100	
1/2"	12.700	2698.10	54.43	55.06	44.94	50 - 79	
3/8"	9.525	1289.70	26.02	81.07	18.93	20 - 55	
1/4"	6.350						
No4	4.760	840.00	16.95	98.02	1.98	0 - 10	
No8	2.380	98.20	1.98	100.00	0.00	0 - 05	
No10	2.000						
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
TOTAL		4957.20					



OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
Jonathan E. Balmonte Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07- Coronel Gregorio Albarracín - Tacna josehuissilva@outlook.es -
celular: #983 372588 RUC. 20603133278 - TACNA - PERU



PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI". PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL

NORMA ASTM D-2216 - MTC E 108 - NTP. 339.185 - AASHTO T-93

Agregado Fino (Arena)			
MUESTRA N°		1	2
Recipiente N°		1	2
Peso del recipiente	gr.	0.0	0.0
Peso del recipiente + la muestra húmeda	gr.	302.5	311.8
Peso del recipiente + la muestra seca	gr.	267.4	281.5
Peso del Agua	gr.	35.1	30.3
Peso de la muestra seca neta	gr.	267.4	281.5
Porcentaje de humedad	%	13.13	10.76
Promedio	%	11.95	

Agregado Grueso (Piedra)			
MUESTRA N°		1	2
Recipiente N°		1	2
Peso del recipiente	gr.	0.0	
Peso del recipiente + la muestra húmeda	gr.	455.2	548.9
Peso del recipiente + la muestra seca	gr.	454.9	548.8
Peso del Agua	gr.	0.3	0.1
Peso de la muestra seca neta	gr.	454.9	548.8
Porcentaje de humedad	%	0.07	0.02
Promedio	%	0.04	

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



CARLOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Roberto Carlos Huanchi Qulispé
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

Jonathan E. Baluarte Huanehi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198383

PEDRO FINESTRA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI". PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANtera : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANtera DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DE LA ARENA NORMA ASTM C-128 - NTP. 400.022

MUESTRA Nº		1	2
Peso de la flota + muestra + Agua	gr.	734.8	724.3
Peso de la flota + Agua	gr.	606.1	605.5
Peso de la muestra (sss)	gr.	200.0	200.0
Volumen desplazado	cc.	71.3	81.2
Peso específico	gr/cc.	2.805	2.463
Promedio	gr.cc.	2.634	

ENSAYO DE ABSORCION DE LA ARENA

MUESTRA Nº		1	2
Peso de la muestra (sss)	gr.	233.6	241.3
Peso de la muestra seca	gr.	228.1	236.2
Peso del Agua	gr.	5.5	5.1
Porcentaje de Absorción	%	2.41	2.16
Promedio	%	2.29	

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
Jonathan E. Delgado Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 198383

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 29934

PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI." PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".
 UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.
 SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
 CANTERA : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANTERA DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.
 MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).
 FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA

NORMA ASTM C-127 - 88 - NTP. 400.021 - MTC E 206 - AASHTO T-85

MUESTRA Nº	1	2
Peso de la muestra en el aire gr.	844.6	714.9
Peso de la muestra en el agua gr.	517.5	438.7
Volumen Desplazado cc.	327.1	276.2
Peso especifico gr/cc.	2.582	2.588
Promedio gr/cc.	2.585	

ENSAYO DE ABSORCION DE LA GRAVA

MUESTRA Nº	1	2
Peso de la muestra (sss) gr.	731.6	742.7
Peso de la muestra seca gr.	720.1	730.9
Peso del Agua gr.	11.5	11.8
Porcentaje de Absorción %	1.60	1.61
Promedio %	1.61	

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


 CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP 29161


 Roberto Carlos Huanchi Quispe
 TCO. LABORATORISTA
 Mecánica de Suelos Concreto y Pavimentos




 CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
 Jonathan E. Baharte Huanchi
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 198383




 PEDRO FIDELIS RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 29934



PROYECTO : "ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DENASIAS DE LA P.C.H. TUPURI". PIP PROYECTO APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA TUPURI".

UBICACIÓN : SECTOR CHUANI - DISTRITO DE OLLACHEA - SAN GABAN - PROVINCIA DE CARABAYA - REGION PUNO.

SOLICITANTE : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

CANTERA : LOS AGREGADOS SON PROCEDENTE DE LA CANTERA DEL RIO MACUSANI - CARABAYA - PUNO.

MUESTRA : AGREGADOS GRUESO PIEDRA CHANCADA (PIEDRA DE 1/2"), Y AGREGADO FINO (ARENA GRUESA).

FECHA : TACNA, ENERO DEL 2023.

ENSAYO DE PESOS UNITARIOS

NORMA ASTM C - 29 - MTC E 203 - 1999 - NTP. 400.017

Agregado Fino (Arena)	S U E L T O			VARILLADO		
MUESTRA N°	1	2	3	1	2	3
Peso del molde + la muestra seca gr	12,225	12,128	12,239	12,531	12,548	12,581
Peso del molde gr.	6,768	6,768	6,768	6,768	6,768	6,768
Peso de la muestra seca neta gr.	5,457	5,360	5,471	5,763	5,780	5,813
Volumen del molde cc.	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230
Peso Unitario gr/cc.	1.689	1.659	1.694	1.784	1.789	1.800
Promedio gr/cc.		1.681			1.791	

Agregado Grueso (Piedra)	S U E L T O			VARILLADO		
MUESTRA N°	1	2	3	1	2	3
Peso del molde + la muestra seca gr	11,102	11,114	11,132	11,524	11,536	11,544
Peso del molde gr.	6,768	6,768	6,768	6,768	6,768	6,768
Peso de la muestra seca neta gr.	4,334	4,346	4,364	4,756	4,768	4,776
Volumen del molde cc.	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230
Peso Unitario gr/cc.	1.342	1.346	1.351	1.472	1.476	1.479
Promedio gr/cc.		1.346			1.476	

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

Jonathan E. Baluarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 192283

PÉDRO FIDEL BUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

ANEXO: 2 PANEL FOTOGRAFICO


Roberto Carlos Huanchi Quispe
 TCO. LABORATORISTA
 Mecánica de Suelos Concretos y Pavimentos




CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
Jonathan E. Baluarte Huanchi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198383




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 29934

PANEL FOTOGRAFICO ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS



GRAFICO N°01:
ENSAYO PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO



GRAFICO N°02:
ENSAYO HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO FINO Y GRUESO



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

[Signature]
PEDRO DEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.
[Signature]
Jonathan E. Balmarte Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383

PANEL FOTOGRAFICO ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS

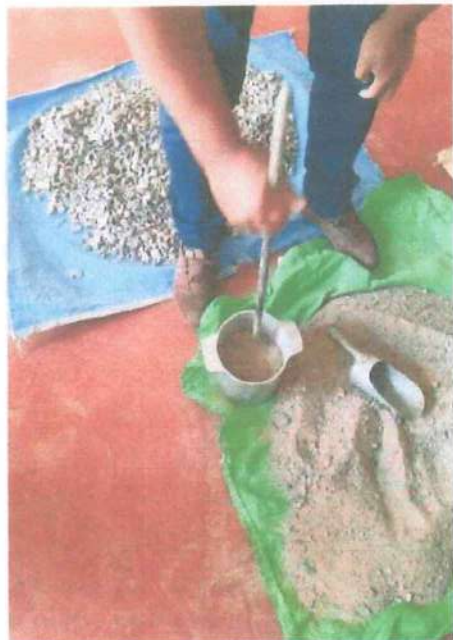


GRAFICO N°3:
ENSAYO PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO Y GRUESO



GRAFICO N°4:
ENSAYO PESO UNITARIO VARRILLADO AGREGADO FINO Y GRUESO



CARLOS HUERTO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos, Concretos y Pavimentos

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

Jonathan E. Balthazar Huanchi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198383



PANEL FOTOGRAFICO ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS



GRAFICO N°5:
ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO



GRAFICO N°6:
ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
REG. CIP N° 29161

.....
Roberto Carlos Huanchi Quispe
TCO. LABORATORISTA
Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

.....
PEDRO DEL PUERTO RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CORPORACIÓN LEMCON S.R.L.

.....
Jonathan E. Baharte Huanchi
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 49983

Asociación las buganvillas manzana "M" - lote: 07 - Calle Gregorio Barracín - Tacna josehuissiva@outlook.es -
celular: #983 44058002 - 20603133278 - TACNA - PERU

VOLUMEN III



SERVICIO DE ELABORACIÓN DE
INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE
TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA
TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA
DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI



INGENIERÍA DEL PROYECTO COSTOS, METRADOS, PRESUPUESTOS Y PROGRAMA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

KEOPS CONSULTORES SAC
keops.consultores.sac@gmail.com

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161





INFORME DE LA ING. DEL PROYECTO

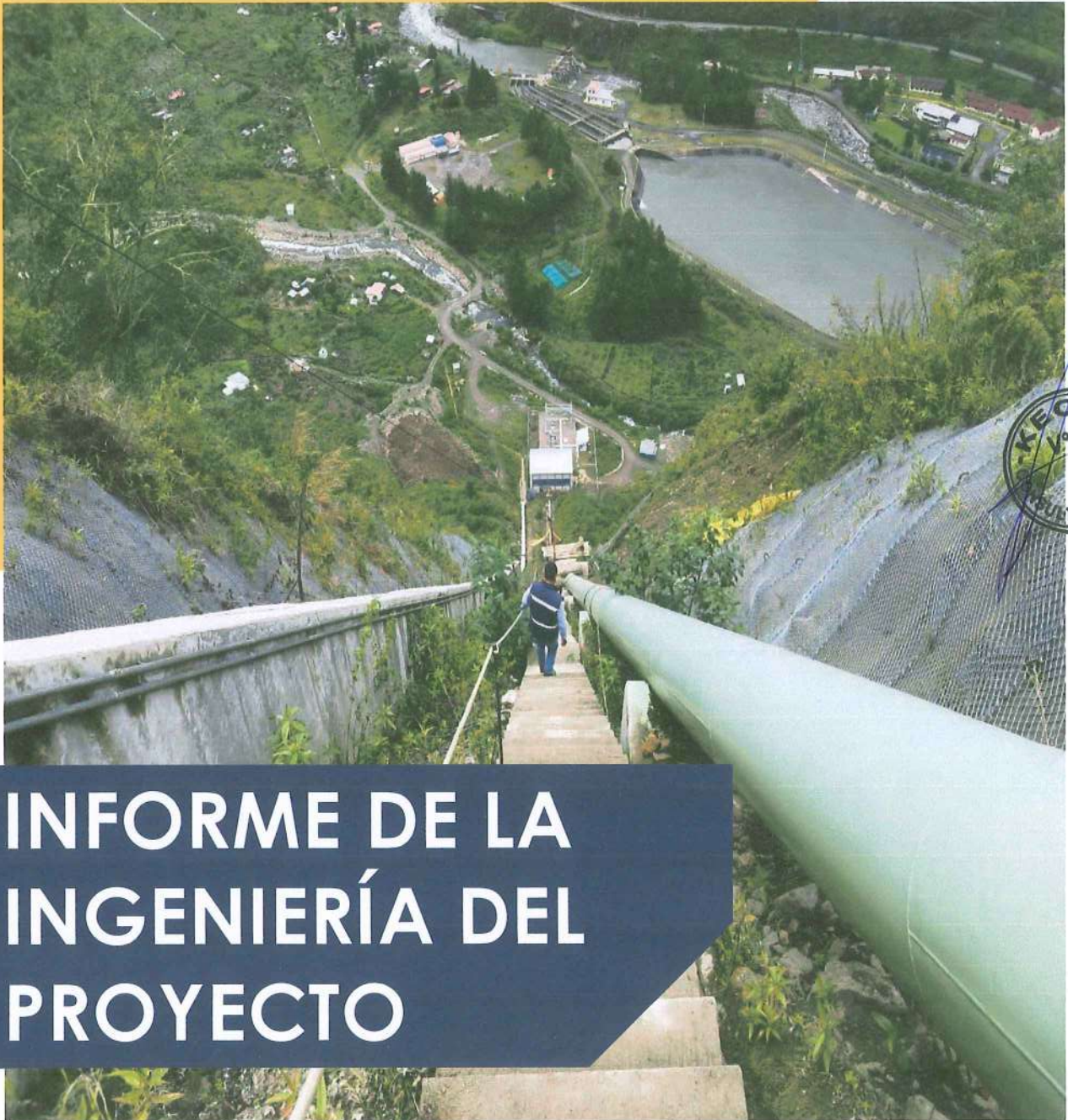


ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CAREOS HURTADO ASPILQUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



INFORME DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE
LA P.C.H. TUPURI


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



CONTENIDO

INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	4
1. ASPECTOS GENERALES.....	4
2. GENERALIDADES:	6
2.1. NOMBRE DEL PROYECTO	6
2.2. OBJETIVOS	6
2.2.1. OBJETIVOS GENERALES.....	6
2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO:	7
3. ESTRUCTURA EXISTENTE.....	7
4. ESTUDIOS BASICOS.....	11
4.1.1. TOPOGRAFÍA.....	11
4.1.2. GEOLOGÍA.....	11
4.1.3. ESTUDIO DE SUELOS.....	11
4.1.4. HIDROLOGÍA:.....	25
4.1.5. GEOFÍSICA:	26
4.1.6. SISMICIDAD	27
5. INGENIERIA DEL PROYECTO.....	29
01 OBRAS PRELIMINARES.....	29
01.01. OBRAS PRELIMINARES,	29
01.02. SEGURIDAD Y SALUD	29
02. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO.....	29
04 PROTECCIÓN DE TALUDES.....	33
04.01. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA.....	33
04.02 TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA.....	35
04.03. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)	36
05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL	38
05.01 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL....	38
05.02 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	38
05.03 PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO.....	38
06 VARIOS	38
06.01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES.....	39
06.01.02 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.....	39
PROPUESTA DE SOLUCIÓN:.....	39



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP. 29934

7.	TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	43
8.	PRESUPUESTO.....	44




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

INGENIERÍA DEL PROYECTO

1. ASPECTOS GENERALES

Tras el siniestro suscitado el 23 de febrero del 2022, el cual dejó inoperativo el Proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"; La empresa de **GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.**, a través de la empresa consultora **KEOPS SAC**, ha requerido del diseño de Ingeniería para la Elaboración del Expediente Técnico para el servicio de "ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA

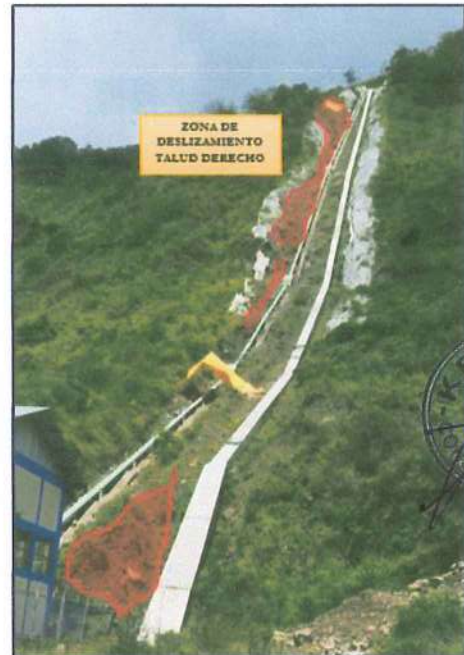


Figura 1. Vista de Deslizamiento de Talud

FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI", la cual tiene por finalidad plantear un diseño de ingeniería de detalle a nivel de construcción para que permita el sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja donde se encuentra alojada la tubería forzada y canal rápida de demasías de la P.C.H. Tupuri.

Con la evaluación de la estabilidad de la zanja de excavación de la tubería forzada, se proyecta garantizar la integridad de la casa de máquinas para la normal operación de la central hidroeléctrica Tupuri sin interrupciones. Además, se identifican las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación para recomendar posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles.

Dentro de las alternativas analizadas se busca una solución segura, práctica y económica. Se debe tener en cuenta que el principal agente desestabilizador es el agua proveniente de las lluvias que satura el suelo disminuyendo la resistencia al corte del mismo. Los derrumbes o deslizamientos se producen por la pérdida de resistencia cortante en la interfase entre la roca superficial meteorizada y/o material coluvial/residual "colgado" sobre la roca estable, mayormente por acción del agua,

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

que satura el material. Estos taludes generalmente están compuestos de roca meteorizada que es cubierta por suelo o roca suelta, donde el pie del talud ha sido desestabilizado originalmente durante la excavación de la zanja y podrían ser activados posteriormente durante las sucesivas temporadas de lluvias o sismos.

Para la estabilización del talud de la zanja de la tubería forzada de la Mini Central Hidroeléctrica Tupuri, se pueden optar por acciones más realistas que minimicen los daños e interrupciones durante la operación de la central.

Por esta razón se ha optado principalmente por el sembrado de pasto Vetiver que tienen raíces profundas y son fáciles de implementar. Se debe tener en cuenta que la cobertura vegetal es fundamental para la estabilización de la superficie del talud, debido a que impide la infiltración y evita la erosión superficial reforzando la estructura superficial del suelo. Este pasto es comúnmente utilizado para estabilización de taludes con movimientos superficiales. El pasto Vetiver es estéril, no invasivo; por lo tanto, no se convierte en maleza, es una excelente planta nodriz que facilita el establecimiento de especies endémicas. El pasto Vetiver es un sistema radicular y foliar que puede crecer hasta 1.5 m de altura, con tallos altos, hojas largas, delgadas y rígidas. La gran ventaja de este tipo de pasto es que, a diferencia de la mayoría de las gramíneas, las raíces del vetiver crecen exclusivamente en dirección vertical y alcanzan profundidades de hasta 5 m.

También se proyecta un dren francés longitudinal en el camino de acceso para evitar que el agua se infiltre en el talud, por lo que el dren recolecta el agua sobre el camino de acceso y el agua de infiltración que va por debajo. Este tipo de drenes es necesario para abatir el nivel freático, reducir las fluctuaciones de agua por debajo de la superficie y cambiar la dirección de las filtraciones de agua.

En la zanja donde se ubica la tubería forzada se recomienda la construcción de un piso de concreto emboquillado de 4" de espesor para evitar la infiltración del agua en el terreno. El piso debe ser de emboquillado de piedra para que sea impermeable y que eviten la infiltración de agua dentro del talud. La erosión superficial y la presencia de cárcavas se producen generalmente por la falta de un sistema de drenaje. Este problema se va agrandando conforme transcurre la temporada de lluvias, por lo que se recomienda encauzar el agua de lluvias con un canal de drenaje e impermeabilizar la superficie en la zanja de la tubería con concreto emboquillado entre la tubería forzada, la escalera de concreto y el canal de rápida de demasías.

Finalmente, se proyecta un muro de protección de concreto armado con contrafuertes cada 5m, con la finalidad de proteger a los usuarios e infraestructura (casa de máquinas) por los posibles derrumbes que se podrían producir durante la



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

temporada de lluvias hasta que finalmente el talud alcance su equilibrio natural en los próximos años. El muro de contención de concreto que sirve de barrera para cualquier deslizamiento o desprendimientos de rocas.

Se prevé que con estas soluciones no haya problemas de deslizamiento de masas o rocas superficiales, entendiendo que el problema principal es la saturación del estrato superficial por infiltración del agua de lluvia.

2. GENERALIDADES:

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

El Proyecto se denomina: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"



2.2. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio está orientado en:

2.2.1. OBJETIVOS GENERALES

Proponer un diseño de ingeniería que permita garantizar la integridad de la casa de máquinas para la normal operación de sostenimiento y estabilidad de talud de la zanja que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías de la p.c.h. Tupuri.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las condiciones morfológicas, de la lito- estratigrafía, geodinámica externa y marco estructural, de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías.
- Identificar las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación para recomendar posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles.
- Implementación de obras de bioingeniería; en la incorporación de pasto vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L.) en el diseño estructural, para la estabilización de taludes.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

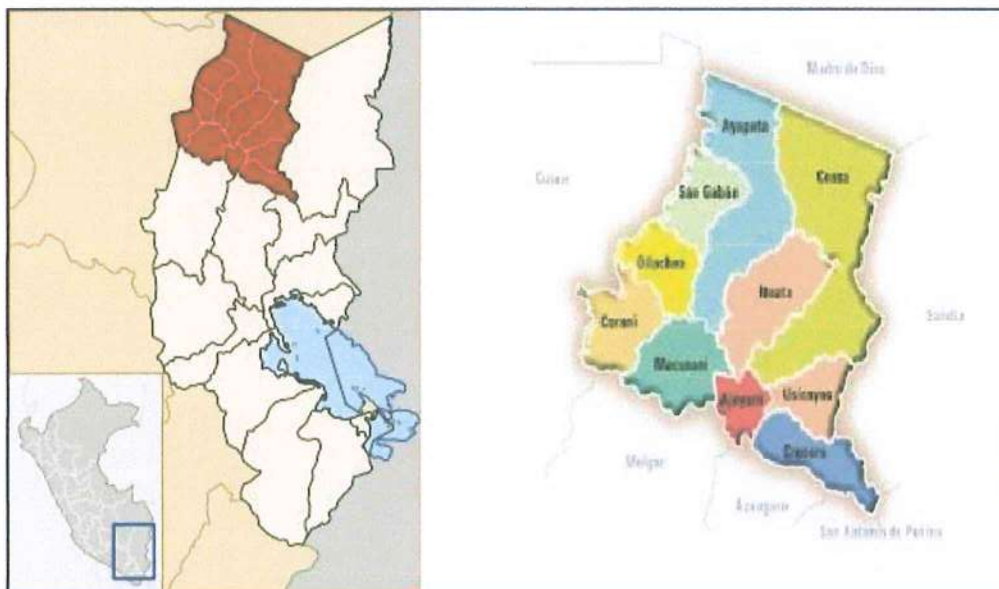
La zona de interés se encuentra ubicada en la Región Puno, sector Chuani, Distrito de Ollachea – San Gabán, Provincia de Carabaya.

El área de estudio, se encuentra con vegetación propias de la selva, árboles, arbustos, y malezas, así mismo la zona se encuentra una tubería por donde pasa el agua y una rápida de concreto que sirve como canal de agua que se ubica al costado de la tubería de fierro.

El distrito de Ollachea, se encuentra en la ceja de selva, y está ubicado en el norte de Macusani. Su posición geográfica es de 13° 47' 41" de latitud sur; 70° 28' 17" de longitud oeste de Greenwich, sobre los 2774 m.s.n.m. Las coordenadas aproximadas del punto cámara de carga, y zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida demasías. En el sistema UTM WGS-84 (Zona 19 S).



Figura 2. Ubicación del Área de Estudio



3. ESTRUCTURA EXISTENTE

De acuerdo a los acontecimientos presentados por la empresa San Gabán S.A, la cual es una Empresa del Estado adscrita al Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado FONAFE, que desarrolló el Proyecto de Inversión: "Proyecto Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri", a fin de

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 28934

incrementar la capacidad de producción de energía en la C.H. San Gabán II, la que cuenta con la siguiente infraestructura existente:

CÁMARA DE CARGA

La cámara de carga está ubicada en la progresiva 1+687 de la conducción Tupuri y en la progresiva 0+577 de la conducción Supayhuayco, la cota de piso en ambos casos es 2,340.70 msnm. Estas dos entradas, una a cada lado, con un ingreso de un caudal de 0.55 m³/s cada una, lo que permite incrementar la generación de la proyectada MCH y de la CH San Gabán II y se evitarán las pérdidas de flujo por filtración que se producen en la quebrada Supayhuayco aguas abajo antes de la toma existente a dicha quebrada. El aliviadero de la cámara de carga descarga sus aguas mediante un canal de concreto armado a una rápida de demasías que corre paralela a la tubería forzada por el lado izquierdo



Figura 3. Vista de la cámara de carga desde la L.C. Supayhuayco


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Figura 4. Vista de la Cámara de Carga desde la L.C. Tupuri

ALIVIADERO DE DEMASÍAS

Cuando la central hidroeléctrica sale de funcionamiento, las turbinas se cierran y el flujo que proviene de la cámara de carga deja de fluir por la tubería forzada y se vierte por el vertedero de demasías que se encuentra en la cámara de carga. Los excedentes de la cámara de carga de la central hidroeléctrica serán evacuados mediante un vertedero de demasías que conducirá las aguas hacia una rápida de concreto de sección rectangular de ancho ($B = 1 \text{ m}$) y alto ($H = 1 \text{ m}$). La rápida ha sido dimensionada para conducir un caudal máximo de $1.10 \text{ m}^3/\text{s}$. El caudal excedente de la cámara de carga de la minicentral hidroeléctrica será evacuado mediante un vertedero de demasías que conducirá las aguas hacia una rápida de concreto de sección rectangular de $1.0 \times 1.0 \text{ m}$. La rápida ha sido dimensionada para conducir un caudal máximo de $1.10 \text{ m}^3/\text{s}$. Tiene una diferencia de cotas de 234 m desde el punto de inicio al punto final, por lo cual se tiene una pendiente promedio de 82.82% .


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Figura 5. Vista de la canal rápida de demasías donde se observa que este alojado en una zanja de excavación.



TUBERÍA FORZADA

Este conducto conecta la cámara de carga con la casa de máquina, es de acero soldado, de 0.60 m de diámetro interno, tiene una longitud de 374.939 m, se colocó en superficie sobre apoyos y dados de anclaje de concreto. Disponiéndose de juntas de dilatación inmediatamente después de cada anclaje. El acero del conducto de alta presión es tipo ASTM A 36, con espesores variables desde 6.4 hasta 12.5 mm. Estos espesores incluyen un sobreespesor de 2.5 mm por corrosión y soportará sobrepresión por golpe de ariete del orden del 25 % de la carga estática. La tubería de presión presenta 5 anclajes, 34 apoyos de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, además a lo largo de su recorrido tiene 6 codos verticales.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



Figura 6. Zanja que aloja la tubería forzada



4. ESTUDIOS BASICOS

4.1.1. TOPOGRAFÍA

Dentro del área de estudio para la realización de trabajos topográficos se ha logrado tomar un total de 550 puntos los cuales permitieron una mejor proyección de la superficie de trabajo para la construcción de obras complementarias del proyecto: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI".

4.1.2. GEOLOGÍA

Dentro de la geología del proyecto se ha realizado la evaluación geológica geotécnica de la zanja de excavación que aloja la tubería forzada y canal rápida de demasías para su diagnóstico y tratamiento; para ello se realizaron trabajos de campo y de gabinete determinando el comportamiento de los geos materiales existentes, con la finalidad de realizar diagnóstico, posibles soluciones y tratamientos del talud; puesto a ello se tiene lo siguiente:


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

a. Geología Regional:**a.1. Geomorfología regional:**

El área de interés se encuentra entre unidades morfológicas bien diferenciados, que conforman la unidad subandina hasta la cota 3556.35 m.s.n.m (Montañas abruptas), la unidad, zona de valles (terrazas fluviales, bofedales, valles fluviales, laderas empinadas y cono de deyección) y antropomórficos (exploración minera, trochas carrozables y extracción de oro artesanal). Producidas por agentes geotectónicos, deposicionales, erosivos y la actividad del hombre.

a.1.1. Unidad subandina:**Montañas Abruptas:**

Se encuentra constituida: al sur de la Quebrada Oscoco Cachi por rocas meta sedimentarias, cuya litología dominante es la cuarcitas y pizarras negras las Formaciones Sandia y Ananea las mismas que le han conferido un estado poco estable y al norte de la Quebrada Oscoco Cachi por el complejo de San Gabán principalmente por granodiorita. Se caracterizan por presentar las cimas crestadas como resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen, como resultado de la interestratificación de litologías duras y blandas como el caso de cuarcitas y pizarras negras al sur de Oscoco Cachi y al norte por el contacto de pizarras negra con el intrusivo granodiorítico. Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas en quebradas perpendiculares a la dirección de los cuerpos rocosos, además de una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta.

a.1.2. Unidad zona de valles

Territorio fuertemente bisectado por numerosos ríos, riachuelos y arroyos. Los valles tienen una sección transversal en "V", de origen fluvial. Asimismo, estos valles presentan variadas direcciones a lo largo de su perfil longitudinal, debido a un control estructural, ya que las rocas sobre las cuales se han formado, se encuentran fuertemente fracturadas, falladas y plegadas como consecuencia de las diversas fases de deformación tectónica que han actuado sobre ellas.



CARLOS HURTADO ABILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

Terrazas Fluviales:

Estas se originaron por los diferentes periodos de mayor y menor actividad erosiva del río Oscco Cachi que hizo y sigue realizando la erosión vertical y relleno la quebrada con sedimentos (guijarros, cantos rodados, arenas, limos y arcillas) y formo pequeñas plataformas sedimentarias escalonadas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón.

Valles Fluviales:

Los ríos desarrollan varias etapas de erosión conformando los procesos y agentes geomorfológicos externos los que han actuado sobre las rocas deformadas de la Formación Ananea y sobre fallas transversales que desplazaron el complejo de San Gabán. Los valles fluviales se encuentran en las partes altas sobre el intrusivo granodiorítico. El valle más representativo que corta en dirección longitudinal E-W a las zonas mineralizadas es "Osco Cachi" que es un típico modelado fluvial de la zona destacándose la forma en "V".

**Laderas Empinadas**

Pendientes formadas orogénicamente o que corresponde a zonas estructuralmente plegadas, cizalladas y zonas de falla afectadas por procesos de denudación y por procesos erosivos; se localizan en las zonas de Gallo Cunca, Minapampa y al norte de Minapampa sobre los intrusivos del complejo de San Gabán. Litológicamente está constituida por rocas metamórficas Siluro-Devonianas correspondientes principalmente a la Formación Ananea; así mismo está constituido por rocas volcánicas intrusivas como la granodiorita (complejo de San Gabán).

Cono De Deyección

Conformado principalmente por depósitos aluviales en forma de cono; formándose al final de una quebrada de dirección norte - sur sobre el intrusivo de San Gabán. Se ubica a 700 m. al este de Minapampa. Este depósito de aluviones se generó al final de los valles torrenciales, en las zonas de pie de monte, donde la pendiente de las laderas enlaza con una zona llana.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

a.2. Estratigrafía regional:**a.2.1. Paleozoico Inferior:****- Grupo San José (O-sj)**

En estos afloramientos el Grupo San José se encuentra plegado y afectado en algunas zonas por una esquistosidad subparalela a la estratificación. Aparte del plegamiento, la espesa cubierta vegetal impide tener una sección continua de este Grupo, por lo que la litología que a continuación se describe es en base a afloramientos parciales. La parte inferior que aflora en Esquilaya hacia el río Inambari está compuesta por lutitas pizarrosas marrones, gris oscuras, con un brillo característico gris plomizo, se presentan en paquetes de más de 10 m de grosor, su estructura interna es mayormente masiva, sin embargo en algunos paquetes se observa una laminación plano paralela milimétrica, en algunos afloramientos, también se ha podido observar pirita diseminada.

Esta unidad podría tener un buen contenido de materia orgánica que además puede haberse preservado, hay ausencia de bioturbación, la pirita sugiere también condiciones reductoras.

- Formación Sandia (Os-s)

Los afloramientos conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; hacia el cuadrángulo de Corani esta dirección estructural se torna ESE - ONO. El contacto SO con la Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla Ollachea), el contacto NE con el Grupo San José es por falla.

La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos.

- Formación Ananea (SD-a)

Aflora en el cuadrante SO. Una parte inferior compuesta por siltitas beige en capas de 40 - 60 cm de grosor, las cuales alternan con pizarras negras las capas de siltitas contienen micas como sericita,



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

moscovita, clorita. En la parte media de esta sección se presentan intercalados de micro granitos silicificados, contienen también piritita diseminada, estos sills se ubican en el mismo caserío de Ccamara. La parte superior de la Formación Ananea en esta sección está compuesta por una monótona sucesión de lutitas negras pizarrosas.

a.2.2. Paleozoico Superior:

- Grupo Mitu (pet-m)

El Grupo Mitu reposa en discordancia angular sobre el Grupo Copacabana tal como se puede observar en el cerro Chillintaya en el cuadrángulo de Ayapata. Sobre la discordancia el Grupo Mitu presenta 50 m de conglomerados polimícticos, de clastos subangulosos, cuyo tamaño varía de 10 - 30 cm, la matriz es una arena gruesa subangulosa de color rojizo, la litología de los clastos es mayormente caliza, observándose clastos con fauna del Grupo Copacabana, también se observan cuarcitas y pizarras en menor proporción, continúan sobre los conglomerados lutitas rojas, en las que se intercalan algunas capas de areniscas de grano fino con ripples, estas lutitas tienen su mejor exposición en el cerro Yana Huayruro situado en la margen derecha del valle del río Chimboya así como también en el cerro Velapunta al Norte del caserío de Phinaya, su grosor varía entre 50 y 70 m. La parte superior del Grupo Mitu está compuesta por una sucesión gruesa de derrames lávicos. La mayor exposición se sitúa en el valle del río Corani entre el caserío de Checta, en el valle del río Macusani entre Tatamaco y cerca de la unión con el río Corani, conformando los alrededores de los nevados Allin Ccapac, Aullincapac y Chichicapac en el cuadrángulo de Ayapata.



a.2.3. DEPOSITOS CUATERNARIOS

En el área de estudio se presentan diversos depósitos asociados a las geoformas actuales de la cordillera oriental, algunos directamente conectados a los nevados en sus partes bajas, rellenando valles y altiplanicies; así se presentan depósitos morrénicos, fluvio-glaciares y aluviales.

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

- **Depósitos Morrenicos (Q-gl)**

En los flancos occidentales de los nevados de la cordillera Vilajota – Allin Cápac (margen derecha de la cuenca Macusani), se encuentran extensas geoformas de morrenas originadas por la acumulación glacial, durante el proceso de deglaciación y retroceso glacial. INGEMMET, (Geología de los cuadrángulos Corani y Ayapata). Estos depósitos están compuestos de bloques subangulares, por arenas limos, gravas y bloques angulosos sin selección, de diverso tamaño (0,3 - 2 m de diámetro), por encima de los 4200 m. de altitud, generalmente son morrenas de tipo lateral, sus sedimentos están conformados por brechas polimícticas que se envuelven en una matriz arenosa.

- **Depósitos Glaciofluviales (Q-glfi)**

Estos depósitos se han formado por erosión de los depósitos morrénicos y del substrato constituido por rocas pre-cuaternarias. Son geoformas depresionadas con pendientes suaves en dirección de las corrientes de las aguas, originadas por la erosión glacial durante el descenso de los glaciales, en algunos casos están cubiertas de bofedales y se encuentran sobre los 4000 m.s.n.m, en las nacientes de las cuencas o en la cabecera de los valles aluviales. El poblado de Macusani yace sobre depósitos glaciofluviales hasta el Km199+650, debido a que se encuentra a una altitud sobre los 4500 m.s.n.m., donde los materiales han sido arrastrados por las corrientes de agua ocupando la extensa planicie del poblado Macusani depositándose tanto en longitud como en profundidad. El suelo está conformado por gravas, cantos, englobados por una matriz arenosa o arenolimoso, la presencia de material fino es escasa, siendo permeable.

- **Depósitos Aluviales (Q-al)**

En los fondos de los valles y las terrazas y pampas alto andinas, se encuentran potentes depósitos aluviales, formados por la acumulación fluvial y pluvial en fase de relleno, colmatación y aplanamiento. Estos depósitos se constituyen de gravas polimícticas envueltas en una matriz arenosa, que son coronadas con capas de arena gravosa a arena limosa.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

a.2.4. ROCAS INTRUSIVAS

- Complejo De San Gaban (PET-sg-gr)

El complejo granítico de San Gabán se encuentra orientado de NE – SW, – Villa de San Gabán hacia la localidad de Corani. En general son granitos con gradación a monzogranitos de colores blancos a grises, grano de cristales de medio a fino, constituidos de cuarzo, ortosa, biotita, muscovita y plagioclasas. Se presenta en condiciones duras, alterado en rangos bajos y con fisuraciones en rangos moderados mayormente; en general se caracterizan por sus taludes empinados y condiciones un tanto estables. Este Complejo de San Gabán intruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de 40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas.

El complejo de San Gabán es el único con el que se relaciona al Paleozoico inferior con las esquistosidades eohercinianas, así como también las facies de asimilación encontradas con las rocas cuarcíticas de la Formación Sandia y las pizarras esquistosas de la Formación Ananea, LAUBACHER (1978).

- STOCK OLLACHEA (Jim-o/si)

El emplazamiento de sienitas ocurre en pequeños stocks, tal como se observa al sur de la localidad de Ollachea y en el cerro Minas Pata, lugares donde se encuentra instruyendo a las sedimentitas de la Formación Ananea y a las volcanitas del Grupo Mitu, SALAS, G. et al., (1996) ha diferenciado dos facies petrológicas: (1) Sienitas piroxeno-anfibol y (2) Sienitas nefelínicas, siendo estas últimas porfiríticas. Dataciones realizadas por KONTAK (1984) dan valores que fluctúan entre 174,4 +/- 3,6 Ma y 155 Ma, permitiendo atribuir a estos cuerpos intrusivos una edad del Jurásico (INGEMMET).

b. Geología Local:

b.1. Morfología

El área de estudio esquema hidráulico de la Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en unos de los



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja sub-andina, está conformado por rocas ígneas intrusivas y depósitos del cuaternario, tales son el granito de San Gabán que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios recientes y cobertura vegetal.

Tabla 1: Clasificación de pendientes

PENDIENTE	CLASIFICACION
0 – 15	Baja
15 – 30	Moderada
30 – 45	Moderada – alta
45 – 60	Alta
60 – 90	Muy alta



Figura 7: Morfología de la zona de estudio

b.2. Litoestratigrafía

Estratigráficamente presentan las siguientes formaciones:

Depósito fluvio-aluvial (Q-fl/al)

Estos depósitos se ubican en el cauce, y en margen izquierda de la quebrada Tupuri. Estos materiales son transportados y depositados por el agua de la quebrada Tupuri, se conforman por arenas, gravas gruesas, cantos y bloques polimícticos, de forma redondeada, a sub redondeada.

Depósito Coluvial (Q-co)



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

Este depósito, está conformado por gravas sub angulosas en una matriz limosa, los cuales fueron transportados por gravedad, o por erosión.

Deposito aluvial (Q - al)

Este material se compone de arena, gravas de forma sub-redondeada a redondeada, conforman pequeñas terrazas, estos materiales se observan donde se emplaza la casa de máquina, la bocatoma y desarenador existente.

Granito de San Gabán medianamente meteorizado fracturado (PmTr-gr)

Esta unidad litológica, está conformado por rocas granito medianamente meteorizadas, fracturado, diaclasado, cubierto por el cuaternario reciente 1; se aprecia también en ambas márgenes de las quebradas de Tupuri y Supayhuayco, las morfologías en estas laderas son de pendiente pronunciada, cabe indicar que la intemperización existente llega a fracturar in-situ, debido a tres agentes, físicos, químicos y biológicos.



Cuaternario reciente 1 (Qr-1)

Constituido por mezclas de limo, arenas, gravas y gravillas, asociados a materiales orgánicos, raíces y restos de vegetación, también se aprecian algunos bloques de roca ígnea (granito de San Gabán) de forma angulosa a sub angulosa de manera aislada, estos materiales predominantemente se aprecian en las laderas de pendiente media y zonas de depresión, tal como se muestra en los planos geológicos locales.

4.1.3. ESTUDIO DE SUELOS

a. Calicatas:

Se realizó (01) calicata a cielo abierto de exploración hasta alcanzar una profundidad de 2.00 metros. En la Calicata (C-01), se verificó el perfil estratigráfico general del subsuelo predominante en la zona de estudio. Debido a la condición del tipo de suelo de forma general presentó un material con las siguientes características:

CALICATA C-01: Un solo estrato bien definido:

- Perfil estratigrafico:

Se ha encontrado de 0.00 a 2.00 m. conformado por gravas, rocas, arenas, arcilla de color marros oscuro, de plasticidad media, con rocas aisladas de tamaños de 10" a 12" de diametro, suelo de mediana compacidad, muy suelto



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

superficialmente, a mayor profundidad mayor es la compacidad, clasificación SUCS GC, SM, CL.

Resultados:

Se realizaron ensayos de campo (in situ) y en laboratorio solicitados, siguiendo los procedimientos de las normas establecidas en el **MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES (2016)** según las normas establecidas, cabe mencionar que para tener un mayor conocimiento de los ensayos realizados puede revisar el ESTUDIO DE SUELOS; Los ensayos que se realizaron fueron los siguientes:

**a) RESULTADOS ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128).
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 (ASTM D 422; MTC E 107)**

El análisis del tamaño de los granos consiste en la separación y clasificación por tamaños de las partículas que conforman el suelo. La minuciosidad de este ensayo conlleva a que se realice una buena clasificación de suelos, para ello se cumplió las recomendaciones de la Norma ASTM D-422-63(1998).

Se realizó (01) ensayo granulométrico mecánico y la observación de la curva granulométrica se ha determinado que los suelos están en el orden de gradación gruesa y fina.

b) RESULTADOS CLASIFICACION DE SUELOS NORMA (NTP 339.134).CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR EL MÉTODO SUCS NTP 339.134 (ASTM D – 4287).

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas.

Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

c) DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD (NORMA ASTM D4318)

Es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo, y



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo.

Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen.

d) RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127). HUMEDAD NATURAL NTP 339.127 (ASTM D 2216; MTC E 108).

El contenido de humedad o la humedad natural en la muestra de un suelo, es la relación entre el peso de agua contenida en la muestra y el peso de la muestra después de ser secada al horno.

El presente ensayo ha sido desarrollado bajo las recomendaciones de la norma ASTM C-70.



e) RESULTADOS DE PESO ESPECIFICO (NTP 339.131)

El peso específico de un suelo, es su peso por unidad de volumen. Se suele usar el término para caracterizar la parte sólida (partículas) de un suelo.

f) RESULTADOS DE DENSIDAD MAXIMA (NTP 339.141).

Densidad Máxima: Densidad de un suelo en el estado más denso obtenible según ensayo normal. Densidad Mínima: Densidad de un suelo en el estado más suelto obtenible según ensayo normal.

g) RESULTADOS DE LA DENSIDAD MINIMA (NTP 339.138).

Densidad Mínima: Densidad de un suelo en el estado más suelto obtenible según ensayo normal.

RESULTADOS DE LA DENSIDAD IN SITU (NTP 339.143). PESO UNITARIO HÚMEDO (DENSIDAD IN SITU) (γ) NTP 339.143

Como parte de las pruebas a realizar, es necesaria la ejecución de este ensayo para evaluar in situ la densidad que presenta el suelo con respecto a estándares internacionales. Se refiere a la determinación del peso húmedo del suelo, en condiciones naturales por unidad del volumen del mismo. Las unidades de medida son g/cm³, Kg/m³,



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

KN/m³. El método utilizado ha sido el del cono de arena, cumpliendo con las recomendaciones de la Norma ASTM D-1556-00.

h) RESULTADO DE CONTENIDO DE SALES (NTP 339.152). DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES NTP 339:152 (ASTM D 1889.)

Se prepara un extracto acuoso agitando por una hora una suspensión de la muestra en agua des ionizada para disolver las sales presentes. Luego se filtra y se procede a evaporar la solución hasta sequedad, sin llegar a ebullición. En los fondos del recipiente quedan los cristales de sal.

ENSAYOS QUIMICOS PARA AGREGADOS	
ENSAYOS	NORMAS NTP Y ASTM
Sales Solubles Totales	NTP 339:152 (ASTM D 1889)
Sulfatos	NPT 339.178 (ASTM D 516)
Cloruros	NTP 339.177 (ASTM D 512)
Agua destilada (utilizada)	(ASTM D-1193)

Fuente: MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES- Informe de laboratorio

i) RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE AGRESIVIDAD DEL AGUA (CUANDO EXISTA NAPA FREATICA).

No se encontró napa freática hasta la profundidad de 2.00 m.

j) RESULTADOS CORTE DIRECTO (NTP 339.171).

El ensayo de corte directo es un método utilizado para determinar las propiedades de un material bajo el efecto de cargas combinadas, como la cohesión y el ángulo de fricción interna, para así conocer los esfuerzos de fallas del mismo.

En el aparato de corte directo se intenta conseguir la rotura de una muestra según un plano predeterminado, con el fin de poder conocer experimentalmente los parámetros de cohesión y ángulo de rozamiento que nos definen la resistencia del suelo granular.

La resistencia al corte de un suelo es directamente proporcional a la seguridad de la estructura que se apoya sobre él, en cuanto mayor es

el esfuerzo cortante que puede resistir el suelo más segura será la estructura.

k) RESULTADOS CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO.

Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo.

Se denomina capacidad portante a la máxima presión que transmite una cimentación sin alcanzar el estado último, mientras la presión admisible es aquella que no se alcanza en ningún estado límite, ya sea último o de servicio, presentando un coeficiente de seguridad respecto a la capacidad portante.

l) RESULTADOS DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE.

El ensayo de compresión simple requiere suelo coherente y muestra inalterada. Consiste en romper una probeta de suelo NO CONFINADA ($\sigma_1 = 0$). Los resultados son la curva tensión- deformación y la resistencia a la compresión simple.

Los ensayos de compresión se llevan a cabo para caracterizar el comportamiento de un material bajo carga de compresión. Durante el ensayo, se ejerce una presión sobre una probeta mediante los platos de compresión, a través de la cual se determinan varias propiedades del material.

No se realizó el ensayo debido a que las (01) calicata estudiadas son suelos alterados debido a las excavaciones a cielo abierto y por ser suelos no confinados o arcillosos.

b. Ensayos de Laboratorio:

De acuerdo a los ensayos realizados como empresa encargada de consultoría para el desarrollo del servicio propuesto se ha determina que:

- Según sondajes efectuados, se determina que la cimentación de las estructuras se efectuará en el suelo de fundación conformado por gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad las cuales tienen como propiedad una regular resistencia al corte.
- Con respecto al **Tipo de cimentación**: El tipo de cimentación será superficial y armada, siendo el especialista en estructuras quien determina el tipo y la profundidad de cimentación.




CARLOS HURTADO ASPIQUE
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

- **El Estrato de apoyo de la cimentación:** Se cimentará siempre sobre el estrato de gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad, No se cimentará sobre relleno o en zona con presencia de material orgánico, u otro material suelto.
- **El Nivel de cimentación:** De acuerdo con las características del subsuelo, así como de la estructura a construir, se ha considerado para el análisis una profundidad de cimentación mínima de 2.00 m. de profundidad en la calicata C-01, con respecto a la superficie del terreno sobre material gravas, arenas, rocas aisladas, arcillas de mediana plasticidad.
- Se excavo a cielo abierto la calicata (C-01), manualmente a cielo abierto hasta la profundidad de 2.00 m, con la finalidad de realizar el muestreo del material al nivel de cimentación, para luego trasladarlo al laboratorio, no se encontró nivel freático hasta la profundidad de exploración.
- En campo se realizó el ensayo de densidad in situ-método de cono de arena en la calicata ubicada en el proyecto. Todos los ensayos se realizaron de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas del manual de ensayos de materiales EM-2016. En laboratorio, se ejecutaron todos los ensayos de mecánica de suelos con fines de cimentación.
- Los resultados obtenidos de los ensayos realizados de las muestras: (ensayo de análisis granulométrico y límite de atterberg) da una clasificación de suelo según el Sistema de Clasificación S.U.C.S, la cual se obtuvo una clasificación estratigráfica SUCS, clasificación (GC,SM, CL), (pobremente graduadas con matriz de gravas, rocas aisladas arenas, arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro medianamente compacto).
- Se realizaron ensayos de Análisis Químicos a las muestras de suelos de las calicatas obteniendo que presenta un grado **"MODERADAMENTE SALINO"** Con respecto a CLORUROS Y SULFATOS.
- Las capacidades admisibles fueron analizadas con el método de terzaghi y se tomó en consideración un factor de seguridad de 3.00. La capacidad portante admisible de base $B=2.00$ y a una profundidad de desplante $D_f=1.50m$ y $D_f=200$ m.
C-01 $D_f=2.00$, $B=1.50 = 0.87Kg/cm^2$.
- Con un asentamiento menor a 2.54 cm la cual es permitido. Según la norma E.030 Diseño Sismo resistente, se consideró la condiciones y parámetros de suelo por efecto de sismo obteniendo los siguiente $Z=0.25$, $S_2=1.20$, $T_p=0.60$, $T_l=2.00$, tipo de suelo Intermedio (S2) y Factor de Uso $U=1.0$.



CAREOS MONTAÑO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

(considerándose la zona sísmica en la que se encuentra el proyecto, ZONA 2).

- Los Trabajos se realizaron a tiempo completo, con la finalidad de obtener una verificación in situ del suelo de fundación, asimismo para la realización de la calicata de exploración se tuvo que emplear solo herramientas manuales tales como barretas, picos, palas, por cada calicata de exploración a cielo abierto se hizo el ensayo de la densidad in situ, se contó con todos los implementos de seguridad (EPP), para así evitar posibles accidentes, antes de ejecutar la calicata.

4.1.4. HIDROLOGÍA:

El área de estudio esquema hidráulico de la Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en unos de los flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja subandina, esta es conformado por rocas ígneas intrusivas y depósitos del cuaternario, tales son el granito de San Gabán que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios y cobertura vegetal.



Figura 8. Esquema de Captaciones

La captación de esta quebrada provee del recurso según estudios preliminares publicados en el informe técnico N°016-2018-ANA-AAA.MDD-AT/CAQN. El Área Técnica de esta Autoridad Administrativa, informa que la disponibilidad hídrica de las fuentes de agua de las quebradas denominadas "Tupuri" y "Supayhuayco" es de un volumen anual de 20.46 hm³ y 21,71 hm³ respectivamente, siendo que la




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29834

demanda de agua requerida para el proyecto cumple para acreditar la disponibilidad con fines energéticos

Respecto a la zona de Deslizamiento

El deslizamiento inicia metros debajo de la Cámara de Carga lo cual es responsable de los siguientes deslizamientos al pie del talud. Esto es producto de lluvias ocurridas en la zona que incrementan las filtraciones, presenta cobertura vegetal con material orgánico, debajo de esta se encuentra roca granito medianamente meteorizada, presenta pendiente 48°, de la progresiva 0+008.10 se aprecia en el talud derecho el inicio del deslizamiento de suelo, producto de la escorrentía superficial y la presencia del bloque de macizo rocoso en esa zona, que ha generado la reptación de talud de suelo, causando daños a la tubería forzada. Se describe en el informe Geológico.

4.1.5. GEOFÍSICA:

De acuerdo a los ensayos Geofísicos alcanzados, por la empresa de **GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A**, se han considerado la realización de 09 ensayos de refracción sísmica en la zona de emplazamiento de la estructura, que está sobre un talud de 40° de inclinación aproximadamente; logrando identificar en el área de estudio ubicada en el centro poblado Chinquini, distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, a una altura promedio de 2,350 metros sobre el nivel del mar, encontrando 4 horizontes, los que se encuentran conformado por cobertura, roca meteorizada, roca fracturada y roca firme:

- **PRIMER HORIZONTE:**

Está conformado por un material de cobertura, cuyas velocidades de ondas de compresión P se encuentran en el orden de $V_p = 240$ m/s a 600 m/s con un espesor de 0.1 m hasta 7.0 m, la que corresponde a la Tubería forzada con talud de fuerte pendiente; sin embargo, en el sector de casa de máquinas la cobertura presenta velocidades de onda que alcanzan los 800 m/s, por la presencia de bolonerías según información previa geológica.

- **SEGUNDO HORIZONTE:**

Subyacente que correspondería a una roca meteorizada, la velocidad varia de $V_p = 300$ m/s a 1,143 m/s y espesor de 1.00 a 12.50 m.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

- **TERCER HORIZONTE:**

Correspondería a una roca muy fracturada a fracturada; la velocidad varía de $V_p = 530$ m/s a 1,800 m/s con un espesor variable de 1.00 a 20.00 m.

- **CUARTO HORIZONTE:**

Corresponde a roca sana variando sus velocidades de 920 a 2,300 m/s, con espesores que varían desde 3.50 hasta los 12.50 m. El último estrato corresponde también a roca sana, pero varía en el incremento de las velocidades respecto al cuarto estrato.

4.1.6. SISMICIDAD

El Perú está ubicado en una de las áreas sísmicas más activas del mundo, sobre el borde occidental costero de Sudamérica, entre Ecuador y Chile, ocupando un área de subducción activa de corteza oceánica bajo la margen continental (placa de Nazca bajo la placa Sudamericana). Esta área se caracteriza por su alta actividad sísmica, es decir, la ocurrencia de sismos es frecuente, con diversas magnitudes, a diferentes niveles de profundidad, que trae consigo desastres, derrumbes, pérdidas materiales y hasta pérdida de vidas humanas.

La mayoría de los sismos de gran magnitud en el Perú son producidos por la subducción de la placa de Nazca por debajo de la placa sudamericana y de los reajustes que se producen en la corteza terrestre como consecuencia de la subducción y la morfología de la región andina. La interacción de la placa de Nazca y la placa Sudamericana ha originado la formación de la Cordillera Andina, la Fosa Perú-Chile y los Sistemas de Fallas, a través de un proceso orogénico evolutivo de diferentes etapas, estos procesos están acompañados por la ocurrencia de sismos de diferentes magnitudes. En los últimos 500 años, en el Perú, se han registrado aproximadamente 20 sismos con magnitudes mayores de 8 MW causados por subducción. De acuerdo a la teoría tectónica la mayor parte de la actividad sísmica se concentra a lo largo de los bordes de las placas. Es decir, la actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica (Nazca) bajo la placa continental sudamericana en el segmento litoral costero. La subducción se realiza con un desplazamiento hacia el oeste, ocasionando fricciones en la corteza; con la consiguiente liberación de



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

energía mediante sismos, los cuales son más violentos cuando son más superficiales. La mayor parte de los sismos en el Perú se originan por las fricciones corticales debido a la subducción de la placa oceánica bajo la continental. En igualdad de condiciones, los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda según la zona de Benioff.

El área de la PCH Tupuri (lado oriental de la región Puno) se encuentra ubicada en una zona de sismicidad media, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de los mismos. Al ser una zona de selva alta que se halla en el extremo suroriental del país y está alejada de la zona de influencia sísmica de la convergencia de las placas oceánica Nazca y continental sudamericana, la ocurrencia de sismos en esta zona es muy eventual y en los pocos casos existentes son de moderada intensidad. La historia de los últimos años ha permitido conocer la intensidad máxima, en la escala modificada de Mercalli (EMM) de los sismos que han ocurrido en esta zona. Esta intensidad esperada en el área está en el orden de VII a VIII grados. Se debe indicar que las fallas geológicas presentes en la región se encuentran alejadas de la PCH Tupuri, por lo que pueden producir una actividad sísmica casi insignificante. Además, en esta región no existen volcanes por lo que la génesis de los sismos no se debe a la actividad volcánica.

En conclusión, debido a los movimientos originados por subducción, se puede esperar sismos de moderada intensidad con una aceleración máxima horizontal de 0.20 g (aceleración máxima del terreno con un periodo de retorno de 475 años, según Castillo y Alva, 1993). El coeficiente sísmico de diseño recomendado es 0.10 g para el análisis seudo-estático de estructuras y taludes. La mayoría de los proyectos importantes se hacen con un periodo de retorno de 500 años o equivalentes a una probabilidad de excedencia 10% en 50 años. Según el código sismo resistente del Reglamento Nacional de Construcción, el área de estudio de la PCH Tupuri se encuentra en la zona sísmica 2 del Perú (sismicidad media) y tiene un factor de zona de 0.25.




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

5. INGENIERIA DEL PROYECTO

01 OBRAS PRELIMINARES

Comprende todas las construcciones e instalaciones y actividades que con carácter temporal son ejecutadas, para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, los mismos que están precisadas en las Especificaciones Técnicas del presente Expediente Técnico. También comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra, para lo cual para el presente Expediente Técnico se ha planteado dos grupos de obras o actividades preliminares:

01.01. OBRAS PRELIMINARES, en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Cartel de identificación de la obra 3.60x2.40
- Manteniendo de campamento
- Flete terrestre
- Movilización y desmovilización de equipos a obra
- Desbroce y limpieza general

01.02. SEGURIDAD Y SALUD, en las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Implementación y administración de plan de seguridad y salud en el trabajo
- Equipo de protección individual de obra
- Equipos de protección colectiva
- Señalización temporal de seguridad
- Capacitación de seguridad y salud
- Recursos para respuesta ante emergencias durante el trabajo

02. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO

Se está proyectando este tipo de diseño para la protección de la caseta de maquinaria debido a los deslizamientos de rocas u otro tipo de Material dentro de la zona de estudio.

Este diseño de muro de protección de rocas se usa para prevenir que las rocas caigan sobre una estructura comúnmente usado en sitios donde la pendiente del



CHARLES HURTADO ASPILCUEVA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

talud es moderada o en sitios donde se tiene un amplio espacio a un lado de la estructura. Este método de protección es comúnmente usado y brindando un costo-beneficio efectivo especialmente cuando la magnitud de la caída de rocas es de gran escala y difícil de controlar, para proteger a las personas o una estructura importancia. Para el presente proyecto se plantea la construcción de 03 bloques de muro de concreto armado reforzado con contrafuerte de 4.00m de altura, 9.00m de longitud por bloque con espesor de muros de 0.30 a 0.50m, zapata de 3.00m de ancho con altura de 0.50m y contrafuertes 0.30m de espesor, para la construcción de los muro y contrafuerte se usará concreto $f'_c=210\text{Kg/cm}^2$ reforzado con armadura de acero de $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$; su diseño de cálculo se ha proyectado mediante el calculado del impacto de una roca rígida de 0.30 m de diámetro caída de 60 m desde un cuarto de la altura total que produciría una deformación en el muro de concreto armado.

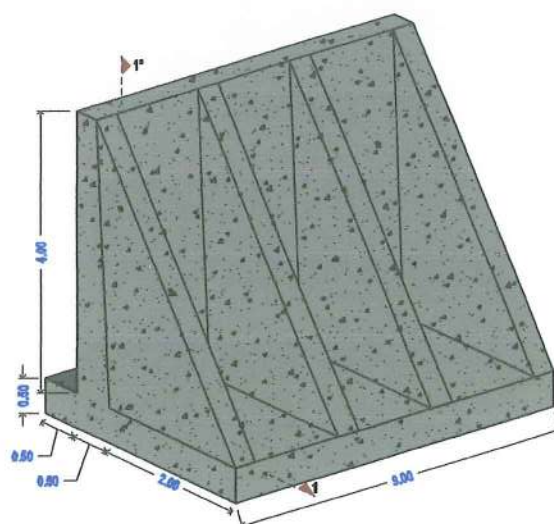


Figura 4. Muro de Concreto con contrafuerte.

CALCULO DE MURO DE CONTENCIÓN CON CONTRAFUERTE.

Así mismo el muro estará calculado de tal manera que pueda sostener las cargas que le someta la protección de la caseta de maquinaria.

Puesto a que se ha calculado el impacto de una roca rígida de 0.3 m de diámetro caída de 60 m desde un cuarto de la altura total que produciría una deformación en el muro de 0.25 m.

Siendo que la energía de las rocas que caen (E_i) es usada para propósitos de diseño y se calcula con la siguiente fórmula:

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

$$E_i = (1+b) (1-u/\tan f) W \times H$$

Donde:

E_i : energía de las rocas que caen (kN·m)

b : coeficiente de rotación de energía (adimensionales- se asume entre 0.10 y 0.15)

u : coeficiente de fricción equivalente al talud (adimensionales valor que va de 0.05 a 0.35, depende de las características de las piedras que caen)

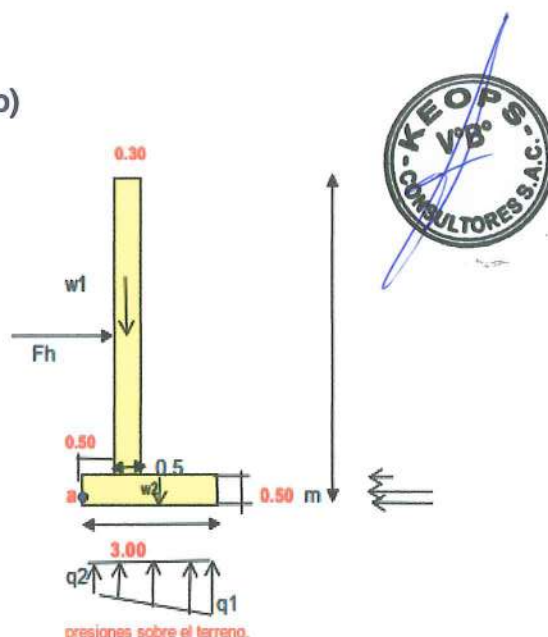
f : pendiente del talud

W : peso de las rocas que caen (kN)

H : altura de la caída (m)

Obteniendo el Siguiente resultado (ver anexo)

Díametro de roca de impacto	0.3 m
Volumen	0.014 m ³
Densidad de la roca	2600.0 kgs/m ³
Peso	36.8 kgs
Energía de rocas que caen: $E_i = (1+\beta) (1-u/\tan \varphi) W \cdot H$	
Coeficiente de rotación de energía (β) =	0.1
Coeficiente de fricción equivalente (u) =	0.3
Tangente talud (φ) =	0.839
$M \times g =$	36.8 Kg F
H	60 m
Energía de Impacto	1558.6018 kgf-m
Fuerza = (Energía de Impacto) / d	
d (penetración en muro) =	0.25 m
Fuerza horizontal Del impacto (F_h)	6.234 tn/ml



Es necesario garantizar la resistencia y estabilidad del muro, para ello se debe realizar las verificaciones por volteo, deslizamiento lateral y capacidad de carga. Los muros de contención y protección deben diseñarse para resistir el deslizamiento lateral y volteo con un factor de seguridad mínimo de 1.5 en cada caso. No se considera carga sísmica debido a que la caída de la roca no ocurre en el preciso instante que se produce el sismo. Las combinaciones de carga no se aplicarán a este requisito.

Seguidamente es necesario realizar la comprobación por deslizamiento, con ello se busca que el muro no falle por un empuje excesivo. Para realizar la verificación deslizamiento es necesario conocer que fuerzas son las que actúan y generan el deslizamiento como las que se oponen a este. El factor de seguridad contra el deslizamiento lateral se tomará como la resistencia del suelo en la base del muro de

CARLOS HURMADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

contención/protección por acción de la carga vertical, más la fuerza pasiva desde la superficie y el nivel de cimentación dividida por la fuerza de impacto aplicada al muro.

La verificación por volteo consiste en realizar un análisis con respecto al punto de giro ubicado en un extremo izquierdo de la base del muro, comprobando que los momentos desestabilizantes (fuerza de impacto) sean menores a los momentos estabilizantes, con ello poder comprobar si las dimensiones del muro son las adecuadas; ya que la resistencia hacia estos momentos depende de la geometría del muro. Para poder realizar esta verificación es necesario conocer las fuerzas en el muro. Se entiende que la reacción del suelo se opone al volteo producido por la carga de impacto. Una vez hallados los momentos con respecto al punto de giro del muro, se procede a realizar una relación entre los momentos estabilizantes y desestabilizantes; hallando el factor de seguridad el cual debe ser mayor a 1.5.

Se debe verificar la capacidad portante del suelo de cimentación del muro, que es necesario para garantizar que el suelo no falle debido a la presión ejercida por el muro cuando la fuerza de impacto golpee el muro. Para ello se debe tener en consideración donde se aplica la carga en el terreno. En el caso de un muro de protección, la presión sobre el suelo es excéntrica, produciendo presiones negativas en el lado izquierdo y la presión máxima en el lado derecho. El factor de seguridad se obtiene dividiendo la capacidad portante admisible entre la presión de contacto máxima.

Se presenta la hoja de cálculo con la fuerza lateral de impacto y los factores de seguridad contra el deslizamiento lateral y volteo. Las presiones del terreno deben ser menores que la capacidad portante admisible.

Finalmente, se calcula el acero por flexión en la cara delantera de la pantalla del muro (la carga de impacto es a la izquierda del muro a diferencia de un muro de contención que resiste un empuje pasivo en la otra dirección) y el acero en la zapata. También se diseña para acero por temperatura. El muro de protección es de concreto de 210 kg/cm².

SISTEMA DE SUBDRENAJE

El subdrenaje consiste en la evacuación de aguas subsuperficiales por medio de



CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 88934

conductos entubados colocados debajo de la superficie.

La función del subdren es captar y evacuar el agua proveniente de la trocha o de la capa superficial de rodadura en las zonas donde ésta pueda afectar la estructura o plataforma de la trocha; Asimismo, el subdren permitirá drenar el agua del subsuelo, filtraciones de taludes y flujos subterráneos.

Para el presente proyecto se instalará un de subdren en una zanja de 0.80x1.90m, en la cual se colocará para la recolección del agua una tubería HDPE cribada de diámetro de 200mm con pendiente de evacuación de $S=-2\%$ y relleno con material granular y para evitar el ingreso de material fino se instalará un geotextil de 270gr/cm².

04 PROTECCIÓN DE TALUDES

04.01. TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA

MALLAS DE TRIPLE TORSIÓN PARA ESTABILIDAD DE TALUDES.

Las Mallas de triple torsión presentan una resistencia muy limitada a la tracción por consiguiente una baja capacidad de carga. Cualquier refuerzo con cables en la malla dará lugar a una capacidad de soporte no uniforme y que resulta difícil de controlar. La unión de paños de malla constituye un El sistema DE MALLAS resulta adecuado para estabilizar taludes de suelos, sedimentos y rocas. La razón principal es que después de limpiar, nivelar y perfilar la superficie, la malla de alambre de acero se puede pretensar sobre el mismo talud con una fuerza definida mediante la instalación de anclajes para suelo o para roca junto con placas de fijación. En pocas palabras, la malla se adapta a la topografía y de esa forma evita los deslizamientos y las deformaciones.

La malla de alambre de acero se fija mediante anclajes para suelo o para roca sujetos en la zona estable del talud. Debido a que la malla se adapta perfectamente a la superficie del talud como resultado del pretensado, se evita el movimiento de masas de suelo y de fragmentos de roca. En otras palabras, la necesidad de tener que vaciar las bolsas de material acumulado, lo cual es usual en las redes convencionales de alambre, es cosa del pasado.

Los anclajes principales sujetan firmemente la malla de alambre de acero. Sólo se necesitarán anclajes adicionales cortos donde la malla deba ser adosada tanto como sea posible sobre superficies irregulares o cerca de los extremos. Para satisfacer condiciones topográficas o estáticas especiales se pueden colocar cables perimetrales tensados sujetos a anclajes laterales, para el presente Expediente Técnico se ha programado la instalación de 200m² (L=20m h=10m), los valores para



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

la $a=5.00\text{m}$ y $b=5.00\text{m}$ son establecidos para el presente proyecto.

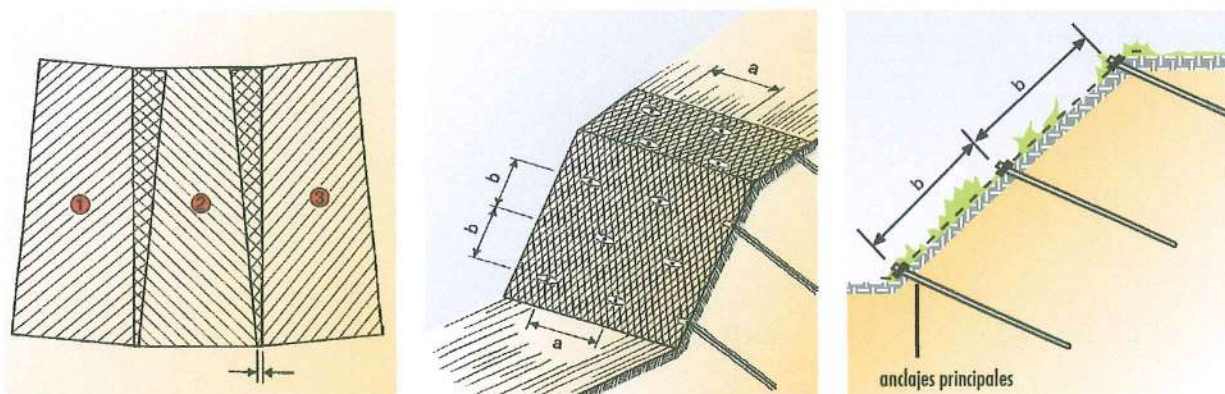


Figura 5. Mallas de triple torsión

04.02 TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA

PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO $f'c=175\text{KG}/\text{CM}^2+70\%\text{PM}$

Las superficies libres de los tramos de la tubería forzada serán revestidos con mampostería de piedra, a fin de protegerlas contra la erosión y socavación, de acuerdo con lo indicado en los planos, para la mampostería se utilizará concreto $f'c=175\text{Kg}/\text{cm}^2 + 70\%\text{PM}$ con un espesor de 0.15m en las 02 secciones tipos existente (sección tipo I del anclaje N° 01 al anclaje N° 04 y sección II del anclaje N° 04 al Muro de concreto). Las estructuras donde se emplea este tipo de recubrimiento son las siguientes:

- Por debajo de la tubería forzada
- Tramo entre las gradas y el canal de demasías

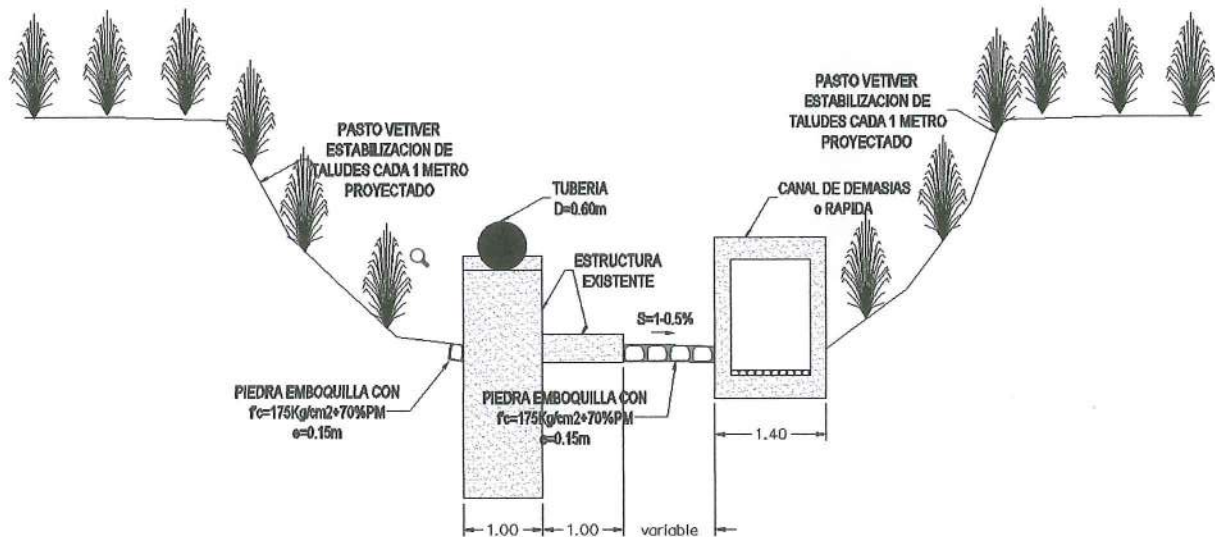


Figura 6. Tramo de la tubería forzada

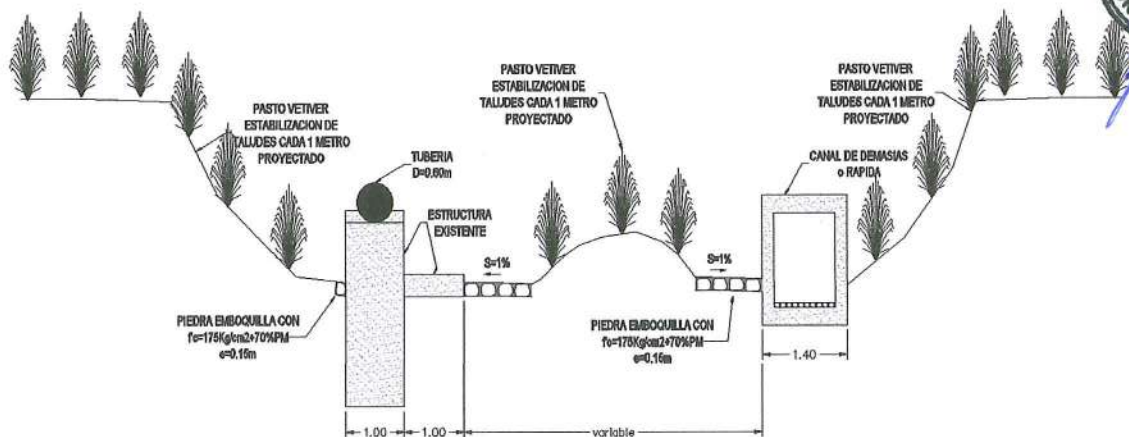


CAREL MONTAÑO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍZ RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



SECCION PISO ENBOQUILLADO TIPO I
ESC. REFERENCIAL



SECCION PISO ENBOQUILLADO TIPO II
ESC. REFERENCIAL



4.03. INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)

La estabilización y el control de la erosión en suelos, es un problema constante dentro del área de estudio proyectada; por tal motivo una de las alternativas que se plantea de manera natura, es la plantación de Vetiver es una propuesta, la cual se encuentra proyectada para la protección de los taludes, y así poder evitar deslizamientos en el área de estudio; una de las características esenciales de este tipo de vegetación es que planta de desarrollo rápido y altamente resistente a la sequía, Sus raíces crecen verticalmente y de manera progresiva, razón por la cual se argumenta su eficiencia en la restauración de taludes erosionados.

La superficie de la plantación estará ubicada en el borde de la sección del tramo de

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 14661

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 28934

la tubería forzada y el canal de la rápida. La distribución de los plantones estará acorde a lo indicado en los planos, se utilizará el marco de plantación cuadrada de 1.00 x 1.00 m.

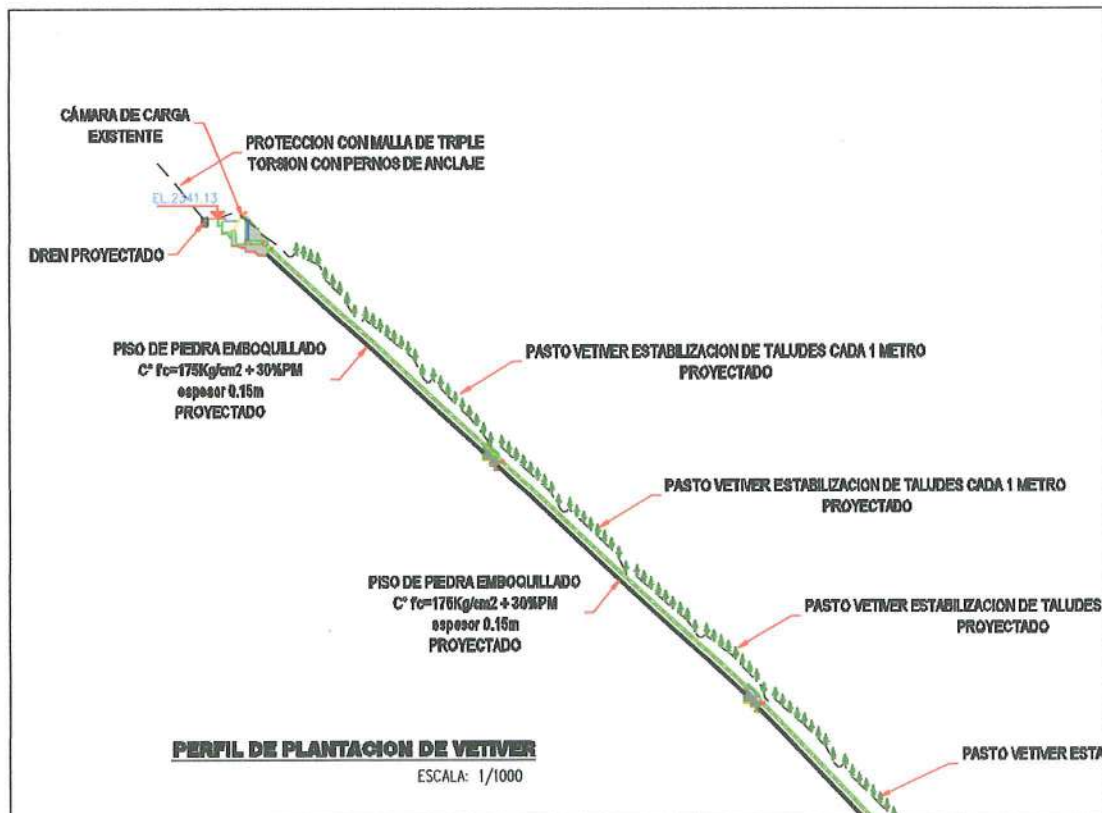
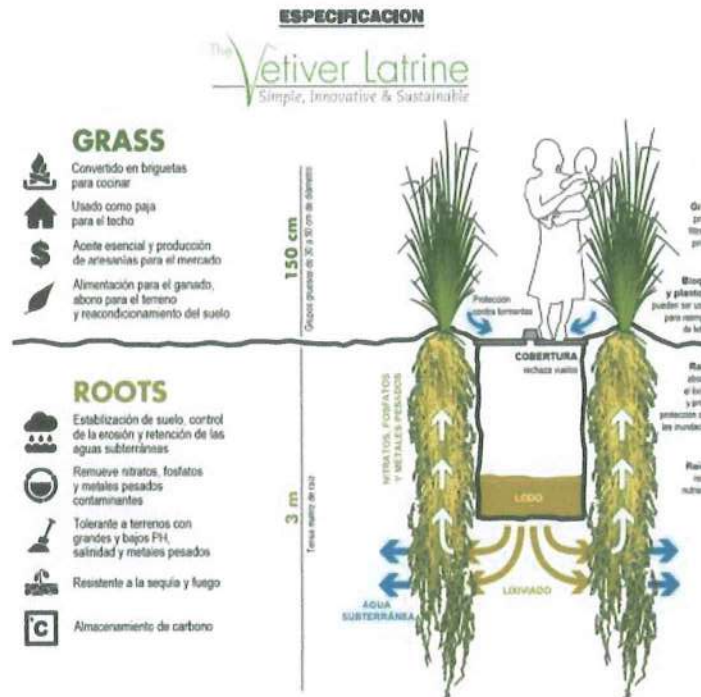


Figura 5. Plantación de vetiver.

05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

La importancia de identificar un impacto ambiental radica en la necesidad de minimizar los perjuicios y maximizar los beneficios al medio ambiente que conlleva una acción o actividad, a fin de garantizar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como socio-económico. Este es el objetivo de las medidas de mitigación en el presente Expediente Técnico.

Se define como medidas de mitigación de impactos ambientales al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación de impactos ambientales negativos. Por extensión, también se consideran medidas de mitigación aquellas que mejoran, propician y/o potencian los impactos ambientales positivos.

Las medidas de mitigación se basan, preferentemente, en la prevención y no en la corrección de los impactos ambientales. Este criterio se apoya en la necesidad de minimizar con eficiencia los efectos ambientales y en que el costo de corrección es generalmente superior al de prevención.

Los siguientes son las actividades de medidas de mitigación para el presente expediente Técnico:

05.01 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

- Humedecimiento de terreno (control de material particulado)

05.02 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

- Instalación de contenedores de residuos
- Manejo de efluentes
- Transporte de residuos solidos
- Disposición final de residuos solidos

05.03 PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO

- Plan de monitoreo ambiental
- Instalación de equipos contraincendios

06 VARIOS

Al iniciar los trabajos de explanaciones (de corte y relleno), y en la ejecución de las actividades programadas en el presente Expediente Técnico, se generan derrumbes de materiales granulares, tanto rocas, como material suelto y campamentos



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

temporales. A fin de mitigar estas actividades en el presente expediente técnico ha establecidos dos actividades:

06.01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES.

Corresponde a los trabajos que se deben realizar para la remoción y desalojo de los materiales acumulados en los distintos puntos de la zona del proyecto, provenientes de trabajos de movimientos de tierras y derrumbes ocurridos después de que se haya terminado la ejecución de la obra básica.

Estos materiales se deberán desalojar en los sitios indicados por el supervisor y la entidad, utilizando la mano de obra y equipo necesario para que no exista daño en la zona de trabajo.

06.01.02 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.

El plan de cierre de obras y abandono describe las medidas que se deberán adoptar antes de culminar las actividades de construcción, a fin de evitar efectos adversos al ambiente, producidos por los residuos sólidos industriales y domésticos que puedan existir o aflorar en el corto y mediano plazo. Se considerará en el plan de cierre, las disposiciones finales del desmontaje de todas las instalaciones provisionales ubicadas en el área del proyecto para el presente Expediente Técnico.



6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN:

Medidas de Estabilización Propuestas

Con la evaluación de la estabilidad de la zanja de excavación de la tubería forzada, se prevé garantizar la integridad de la casa de máquinas para la normal operación de la central hidroeléctrica Tupuri sin interrupciones. Además, se identifican las causas que producen la inestabilidad de los taludes de la zanja de excavación para recomendar posibles soluciones de remediación y/o mitigación que sean lo más económicamente posibles.

Se tiene como antecedente el deslizamiento del talud de la margen derecha, ocurrido el 23 de febrero de 2022 que daño la casa de máquinas de la central hidroeléctrica, que actualmente se encuentra inoperativa. Se debe considerar que los principales problemas observados corresponden a derrumbes y deslizamientos de suelo o roca que pueden afectar las estructuras aguas abajo por acción del agua en la temporada de lluvias; estos problemas geodinámicos pueden interrumpir la normal operación



CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

de la Central Hidroeléctrica Tupuri, en la Figura 10, se muestra la ubicación de la zanja de excavación de la tubería forzada.



Figura 10. Ubicación de la zanja de excavación para la tubería forzada, la cámara de carga y la casa de máquinas.

EVALUACIÓN DE LOS TALUDES DE LA ZANJA DE EXCAVACIÓN DE LA TUBERÍA FORZADA

El área de estudio de la Mini Central Hidroeléctrica Tupuri se emplaza en un relieve de pendiente moderada a abrupta, en los flancos de la cordillera de los Andes, explícitamente en la faja subandina; está conformado mayormente por rocas ígneas intrusivas (granito de San Gabán) y depósitos cuaternarios que cubren la roca intrusiva.

De acuerdo a los ensayos de campo, informes existentes y al reconocimiento realizado, se puede concluir que el estrato superficial del talud excavado está compuesto por depósitos coluviales y suelos residuales. Los depósitos coluviales consisten principalmente de material inconsolidado sobre las rocas graníticas que fueron transportados por gravedad de las partes más elevadas, están conformados por caídas de material casi siempre en forma de pequeños derrumbes o deslizamientos. El material es heterométrico, de fragmentos, bloques, arenas, limo

[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

y arcilla sin estratificación alguna, formando masas de relleno que cubren las depresiones de ladera y los taludes al pie de los valles.

Los suelos residuales son producto de la meteorización de la roca que tienen roca angular mezclada con una matriz areno-limosa. Es decir, el suelo residual es aquel material proveniente de la misma roca que no ha sido transportado y mantiene los planos de debilidad de la roca dentro de determinadas profundidades.

De acuerdo a las exploraciones de campo y ensayos geofísicos (ver referencia) se tiene una capa superficial de suelo coluvial y residual con un espesor de 1 a 7 m. Según los estudios geofísicos el primer horizonte está conformado por un material de cobertura, cuyas velocidades de ondas de compresión P se encuentran en el orden de $V_p = 240$ m/s a 600 m/s que es el estrato que corresponde al talud de la excavación para la tubería forzada.

La longitud de la tubería forzada es de aproximadamente 300 m, mayormente presenta un estrato superficial que está conformado por suelo de cobertura conformado por limos, arenas, gravas y presencia de raíces, con una potencia que llega a los 7 m. Existen algunos tramos de roca fracturada o moderadamente meteorizada del intrusivo granito San Gabán que afloran a la superficie. Morfológicamente, este sector de la tubería forzada está emplazado en laderas de pendientes variables en promedio 38° a 45° , en la zona de la roca granítica las pendientes son más fuertes. La tubería de conducción se emplaza entre materiales cuaternarios y el intrusivo granítico.



MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN Y MITIGACIÓN PROPUESTAS

El diseño de taludes con fuertes pendientes y en zonas lluviosas es muy complejo por las dificultades para caracterizar las propiedades de las rocas meteorizadas y los suelos superficiales que sobreyacen a estas. La pendiente del talud depende de los niveles de meteorización y la fracturación del material superficial. Es difícil cuantificar la influencia de las estructuras rocosas existentes y del suelo de cobertura en la superficie del talud. Los taludes "expuestos" de la zanja de excavación están compuestos de roca fracturadas y meteorizadas o suelo que tienen una fuerte pendiente (40 a 45°) que se vuelven inestables los cortes realizados. En el corte del talud se aprecia la roca superficial meteorizada y el suelo coluvial - residual colgado sobre la roca estable.

Se debe tener en cuenta que el principal agente desestabilizador es el agua proveniente de las lluvias que satura el suelo disminuyendo la resistencia al corte del mismo. Estos taludes generalmente están compuestos de roca meteorizada que es cubierta por suelo o roca suelta, donde el pie del talud ha sido desestabilizado

CARLOS HUERTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

originalmente durante la excavación de la zanja y podrían ser activados posteriormente durante las sucesivas temporadas de lluvias o sismos. El derrumbe ocurrido el 23 de febrero de 2022 está relacionado con la saturación del material y la pérdida de resistencia cortante. Este derrumbe dañó seriamente la casa de máquinas interrumpiendo su operación. Los derrumbes o deslizamientos se producen por la pérdida de resistencia cortante en la interfase entre la roca superficial meteorizada y/o material coluvial/residual "colgado" sobre la roca estable, mayormente por acción del agua, que satura el material.

Para limitar los derrumbes y deslizamientos del suelo superficial o de la roca fracturada, se pueden aplicar diversas soluciones que se aplican en obras de gran envergadura para la estabilización de taludes. Estas soluciones, tales como la aplicación de mallas de acero, micropilotes, muros de contención por debajo del material "colgado", pernos de anclaje sobre bloques de roca inestables, muros de sostenimiento anclados, entre otras; pueden ser muy costosas para pequeñas obras. Usualmente, en nuestro país se espera que el talud adopte su inclinación "natural" con el paso del tiempo; es decir que ocurran derrumbes, deslizamientos o caídas de rocas de las partes inestables hasta llegar al "equilibrio natural" del talud. Para después proceder al retiro del material derrumbado para la rehabilitación. Sin embargo, en este caso, no se puede optar por esta medida debido a que la casa de máquinas se encuentra en la parte baja y podría quedar inoperativa, tal como ocurrió el 23 de febrero de 2022.

Para la estabilización del talud de la zanja de la tubería forzada de la Mini Central Hidroeléctrica Tupuri, se pueden optar por acciones más realistas que minimicen los daños e interrupciones durante la operación de la central.

En los taludes aledaños se recomienda la construcción de canales de drenaje superficial que desvíen las corrientes de agua hacia las quebradas adyacentes que se encuentran en ambas márgenes de la tubería forzada. La erosión superficial y la presencia de cárcavas se producen generalmente por la falta de un sistema de drenaje en la parte alta. Este problema se va agrandando conforme transcurre la temporada de lluvias, por lo que se recomienda encauzar el agua de lluvias con canales de drenaje en la parte alta e impermeabilizar la superficie en la zanja de la tubería con una geomembrana longitudinal. Estos canales se deben construir con concreto y/o emboquillado de piedra para que sean impermeables y que eviten la infiltración de agua dentro del talud.

Además, se recomienda la construcción de un dren longitudinal francés en el camino de acceso que recolecte el agua del camino y el agua de infiltración. Este tipo de



CARELOS HUAYADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

drenes es necesario para abatir el nivel freático, reducir las fluctuaciones de agua por debajo de la superficie y cambiar la dirección de las filtraciones de agua.

Se debe tener en cuenta que la cobertura vegetal es fundamental para la estabilización de la superficie del talud, debido a que impide la infiltración y evita la erosión superficial reforzando la estructura superficial del suelo. Además, absorbe la energía de la lluvia, amarra o retiene las partículas del suelo y regula la humedad del suelo en días soleados. Finalmente, disminuye la velocidad de escorrentía de la lluvia, retrasa la saturación y con ello la aparición de escorrentía superficial.

Para estabilizar la zanja de excavación se recomienda la siembra de Pasto Vetiver, gramínea perenne, que crece en grandes sepas. Este pasto es comúnmente utilizado para estabilización de taludes con movimientos superficiales. El pasto Vetiver es estéril y no invasivo; por lo tanto, no se convierte en maleza, es una excelente planta nodriza que facilita el establecimiento de especies endémicas. El pasto Vetiver es un sistema radicular y foliar que puede crecer hasta 1.5 m de altura, con tallos altos, hojas largas, delgadas y rígidas. La gran ventaja de este tipo de pasto es que, a diferencia de la mayoría de las gramíneas, las raíces del vetiver crecen exclusivamente en dirección vertical y alcanzan profundidades de hasta 5 m. Las raíces del pasto vetiver tiene con una resistencia a la tensión promedio de $75\text{MPa} = 765\text{Kgs/cm}^2$, lo cual le convierte en un excelente estabilizador de bordes y terrazas, incrementando la resistencia al corte del suelo hasta en un 40%. Este pasto también se debe sembrar en la cabecera del talud para evitar que siga creciendo el deslizamiento.

Finalmente, se proyecta un muro de protección de concreto armado con contrafuertes cada 5m, con la finalidad de proteger a los usuarios e infraestructura (casa de máquinas) por los posibles derrumbes que se podrían producir durante la temporada de lluvias hasta que finalmente el talud alcance su equilibrio natural en los próximos años. Por motivos de espacio no se puede construir un muro de gaviones que son más flexibles y de fácil reparación.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

La obra se ejecutará en un plazo de 120 días calendarios, el personal de mano de obra no calificada será contratado de la zona y la mano de obra calificada se contratará al personal más calificado y con la experiencia necesaria para el desarrollo de este tipo de obras con la finalidad de garantizar la buena ejecución de la obra.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

ANEXO

CALCULO DE MURO DE CONTENCIÓN



.....
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

.....
PEDRO FIDEL RUEDA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

Contención con Fuerza de Impacto

Feb-23

Muro de Protección con carga de impacto de una roca x m

Dámetro de roca de impacto 0.3 m
 Volumen 0.014 m³
 Densidad de la roca 2600.0 kgs/m³
 Peso 36.8 kgs
 Energía de rocas que caen: $E = (1+\beta) (1-v/\tan \varphi) W \cdot H$
 Coeficiente de rotación de energía (β) = 0.1
 Coeficiente de fricción equivalente (μ) = 0.3
 Tangente talud (φ) = 0.839
 $M \times g = 36.8 \text{ Kg F}$
 $H = 60 \text{ m}$
 Energía de Impacto 1558.6018 kgf-m

Fuerza = (Energía de Impacto) / d
 d (penetración en muro) = 0.25 m
 Fuerza horizontal Del impacto (F_h) 6.234 tn/m

Estabilidad del muro:

Por deslizamiento:

$H = (w_1 + w_2) \cdot \tan \delta + c + B \cdot F_p = 11.77 \text{ ton}$
 $H_a = (F_h) = 6.23 \text{ ton}$

$H/H_a = 1.89$
 $H/H_a > 1.5 \Rightarrow$ OK! Sgte paso por volteo

Por volteo respecto al Pto a:

$M = F_p \cdot d_3/2 = 1.18 \text{ ton-m}$
 $M = F_p \cdot d_3/2 + (q_1 + q_2) \cdot L/2 = 36.18$
 $M_a = w_1 \cdot d_1 + w_2 \cdot d_2 + F_h \cdot H/2 = 22.12 \text{ ton-m}$
 $M/M_a = 1.64$
 $M/M_a > 1.5 \Rightarrow$ OK! Sgte paso por presiones

Por presiones sobre el terreno:

$P = (w_1 + w_2) = 7.44 \text{ ton}$

$X_o = (M - M_a)/P = 1.89 \text{ m}$
 $e = B/2 - X_o = -0.39 \text{ m}$
 $B/6 = 0.50 \text{ m}$
 $e < B/6 \Rightarrow$ OK! DISEÑO DE LA PANTALLA

$q_1 = P/B \cdot (1 + 6e/B) = 0.54 \text{ ton/m}^2$
 $q_2 = P/B \cdot (1 - 6e/B) = 4.42 \text{ ton/m}^2$
 $\sigma_t = 40.00 \text{ ton/m}^2$
 $q_1, q_2 < \sigma_t \Rightarrow$ OK! conforme!

Acero de refuerzo de la pantalla

$M_o = 12.47 \text{ ton-m}$
 $M_u = 1.7 M_o = 21.20 \text{ ton-m}$

$M_u = \varphi \cdot f_c \cdot b \cdot d^2 \cdot w \cdot (1 - 0.59w)$

$w = 0.0733$
 $\rho = 0.0037$
 $\rho = 0.0037$
 $A_s = 14.65 \text{ cm}^2$
 área de varilla = 1.97 cm²
 $S = 13.44 \text{ cm}$
 \Rightarrow dia 5/8 @ 14.00 cm

Refuerzo por temperatura

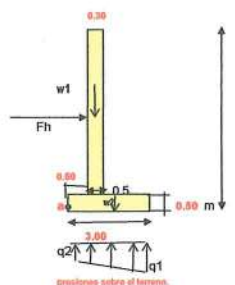
$A_s = 3.6 \text{ cm}^2$
 área de varilla = 1.27 cm²
 $S = 35.26 \text{ cm}$
 \Rightarrow dia 1/2 @ 36.00 cm en ambas caras

Acero de refuerzo de la zapata

$M_{umax} = 6.63 \text{ ton-m}$
 $M_u = 16.04 \text{ ton-m}$
 $w = 0.0393$
 $\rho = 0.0020$
 $\rho_{min} = 0.0020$
 $A_s \text{ min} = 9.24 \text{ cm}^2$
 área de varilla = 1.97 cm²
 $S = 21.31 \text{ cm}$
 \Rightarrow dia 5/8 @ 22.00 cm

Refuerzo por temperatura

$A_s = 4.23 \text{ cm}^2$
 área de varilla = 1.27 cm²
 $S = 30.02 \text{ cm}$
 \Rightarrow dia 1/2 @ 31.00 cm



Momento Carga triangular
 $q_{max} = 35.00 \text{ ton-m}$

Capacidad Portante del terreno (Grava limosa - GM)

$\sigma_t = 4.00 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi = 38^\circ$
 $\gamma = 2.2 \text{ tn/m}^3$
 Angulo del talud (φ) = 40°
 $c =$ cohesión entre terreno de cimentación y zapata 1 ton/m²
 $\delta = 38^\circ$ vaciado in situ

$H = 4.50 \text{ m}$
 Peso concreto 2.4 tons/m³
 $W_1 = 3.84 \text{ tons}$ Peso del muro
 $W_2 = 3.60 \text{ tons}$ Peso de zapata

2.96 tons Fuerza pasiva (F_p)

Profundidad de cimentación 0.8 m

$\cos \theta = 1$
 $\cos \theta = 1$
 $\cos \theta = 0.62$
 Coeficiente de presión pasiva Rankine.
 $K_p = 4.20$
 $F_p = K_p \times \gamma \times h = 4.62 \text{ tn/m}^2$
 $F_p = 1/2 \times K_p \times \gamma \times h^2 = 2.96 \text{ tn/m}$

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $b = 100 \text{ cm}$
 $d = 40.00 \text{ cm}$

cuadro:

φ	area cm ²
1/4	0.31
3/8	0.71
1/2	1.27
5/8	1.97
3/4	2.85
1	5

acero de montaje dia 5/8 @ 12.5 cm

acero de montaje dia 1/2 @ 30 cm

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $b = 100 \text{ cm}$
 $d = 47.00 \text{ cm}$

cuadro:

φ	area cm ²
1/4	0.31
3/8	0.71
1/2	1.27
5/8	1.97
3/4	2.85
1	5

acero de montaje dia 5/8 @ 25 cm

acero de montaje dia 1/2 @ 30 cm

Nota: Los muros de protección de roca deberán ser diseñados para absorber la energía de las rocas al caer produciendo deformaciones en el muro después de calcular el valor de la tal energía. Se ha calculado el pacto de una roca de 0.3 m de diámetro caída de 60 m.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 28934



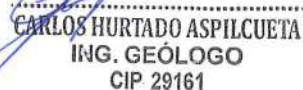
PLANOS



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

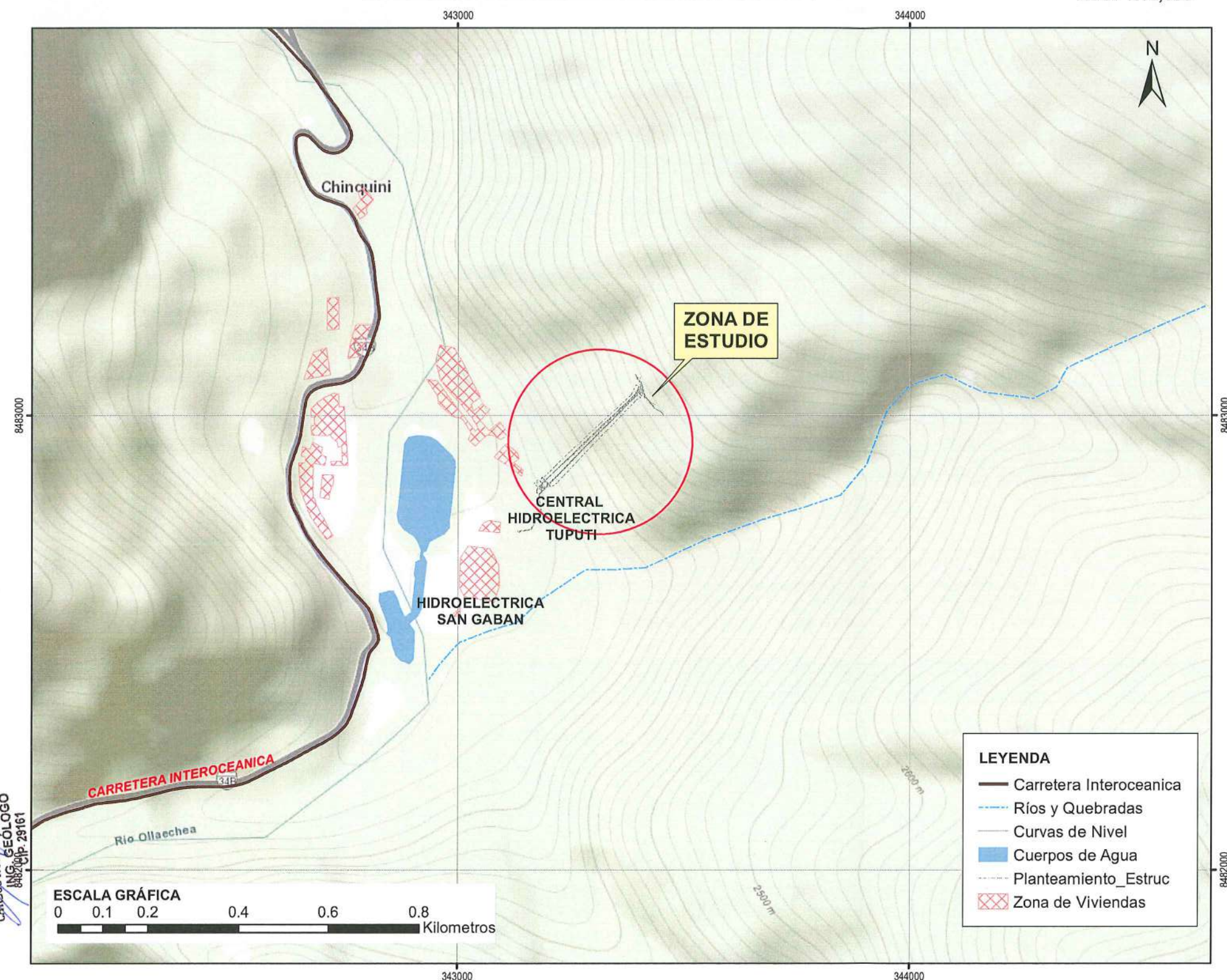
**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASIÁS
DE LA P.C.H. TUPURI**


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP 29161


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PLANO DE UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

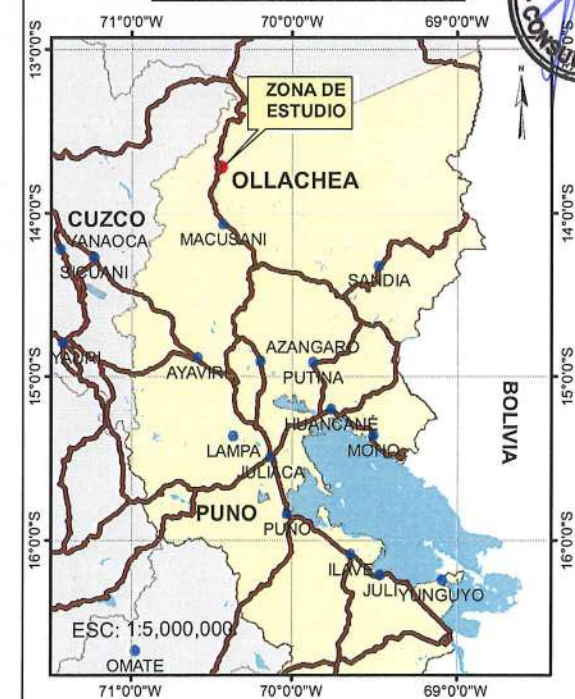
ESC: 1:10,000



UBICACIÓN NACIONAL



UBICACIÓN REGIONAL



CONSULTOR:

KEOPS
Consultores SAC
KEOPS CONSULTORES SAC.

ELABORADO POR:

KEOPS CONSULTORES SAC

REVISADO POR:

SUPERVISOR

APROBADO POR:

SAN GABAN

FIRMA:

"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA
DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD
DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y
CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"

NOMBRE DE PLANO:

PLANO DE UBICACION

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

ENERO - 2023

CAD:

MJMC

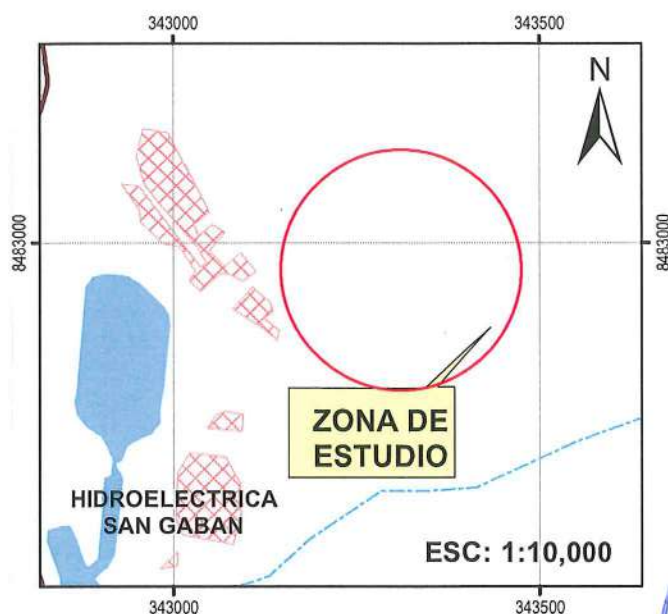
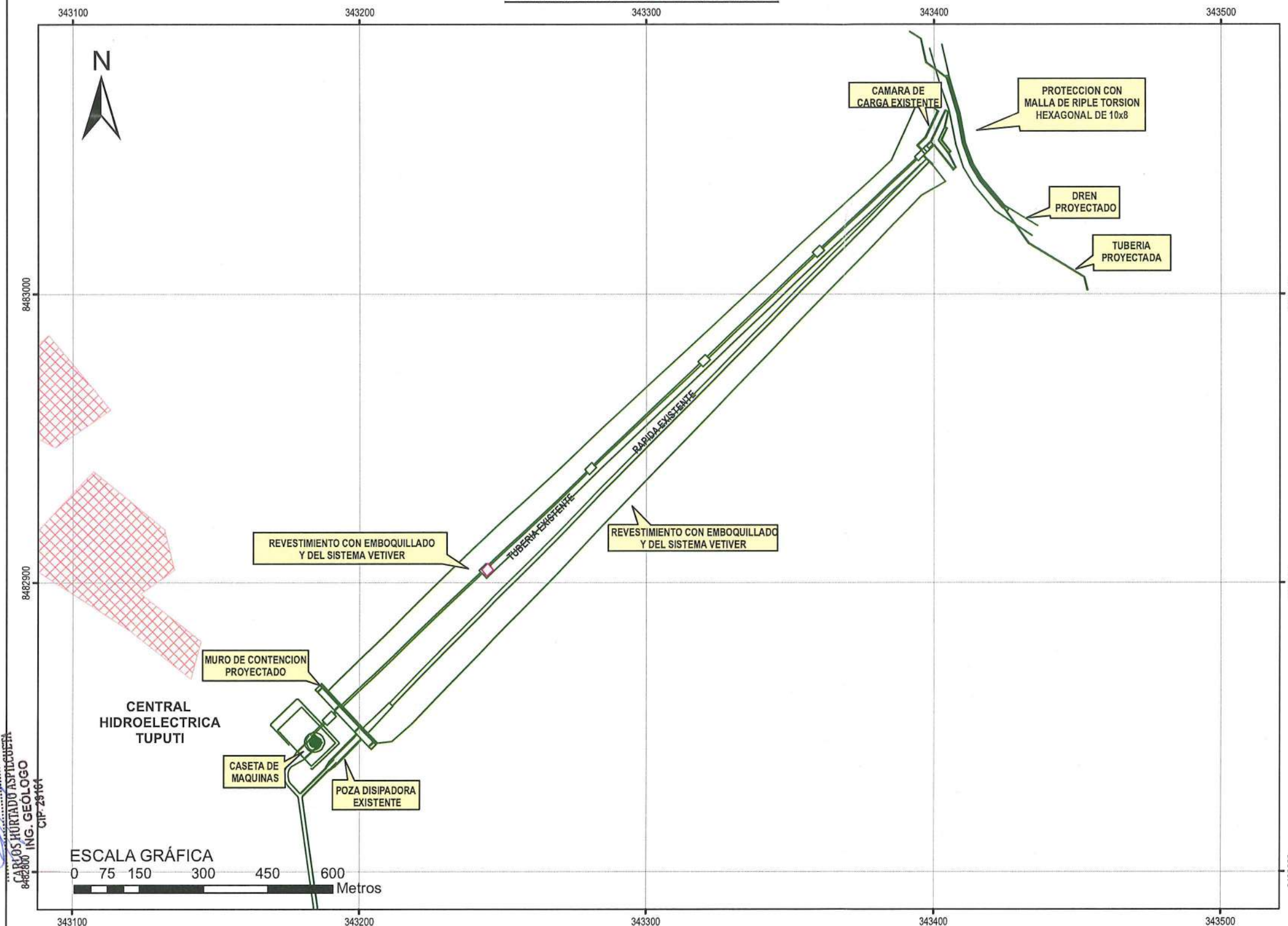
SEC. DE PLANO:

U-01

CARLOS HURTADO ASPILCUEVA
ING. GEOLOGO
REG. CIP N° 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

PLANO CLAVE DEL PROYECTO



LEYENDA

- Carretera Interoceánica
- Ríos y Quebradas
- Curvas de Nivel
- Cuerpos de Agua
- ▤ Zona de Viviendas

CONSULTOR:



ELABORADO POR:

KEOPS CONSULTORES SAC

REVISADO POR:

SUPERVISOR

APROBADO POR:

SAN GABAN

FIRMA:

"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"

NOMBRE DE PLANO:

PLANO CLAVE DEL PROYECTO

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

ENERO - 2023

CAD:

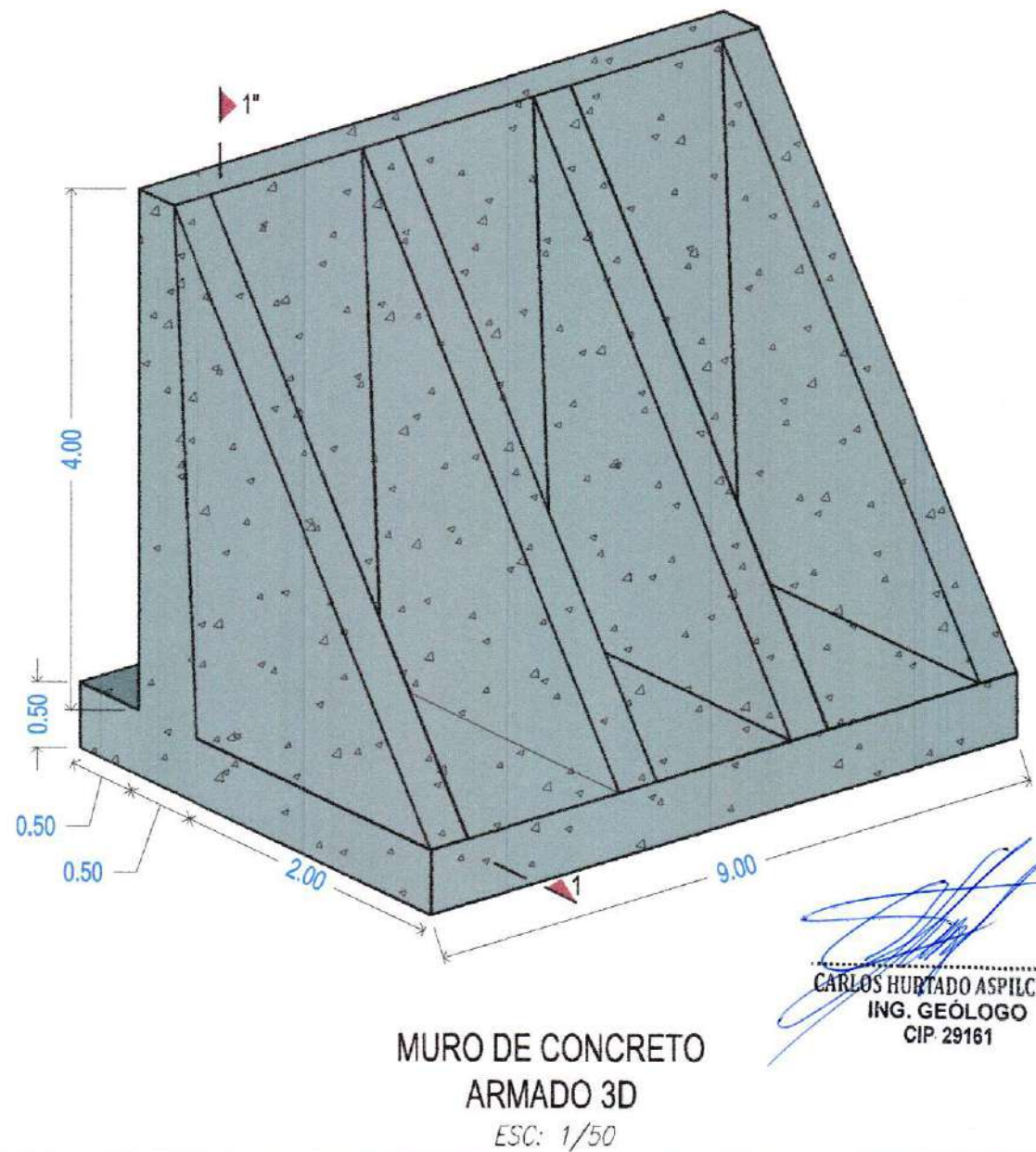
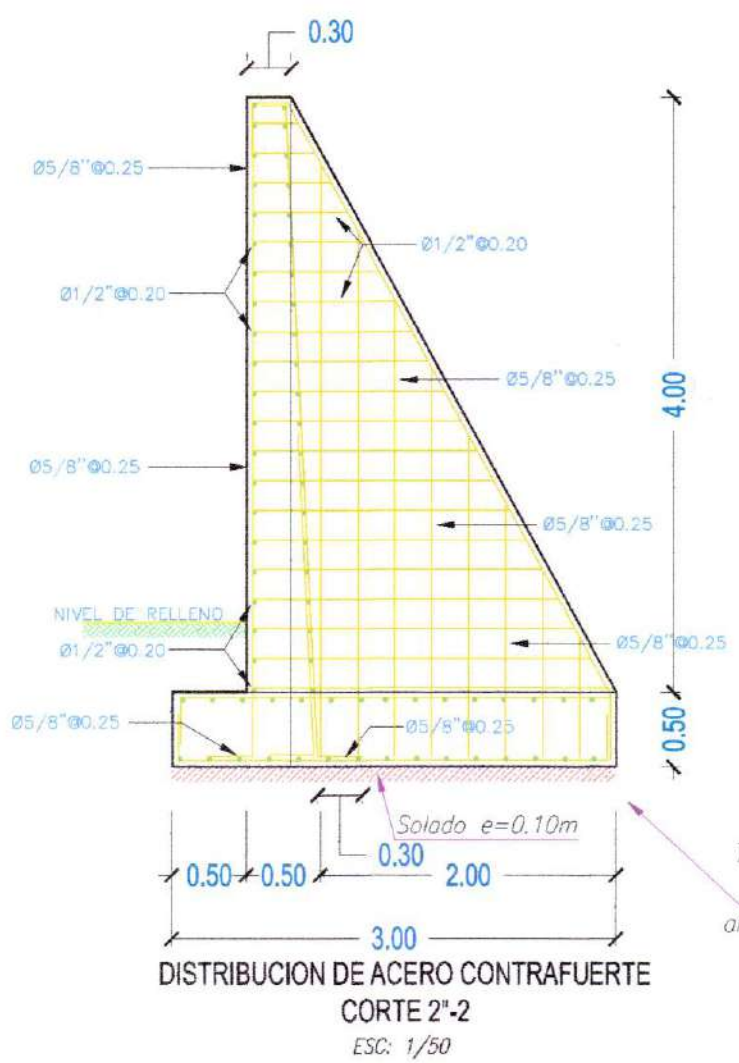
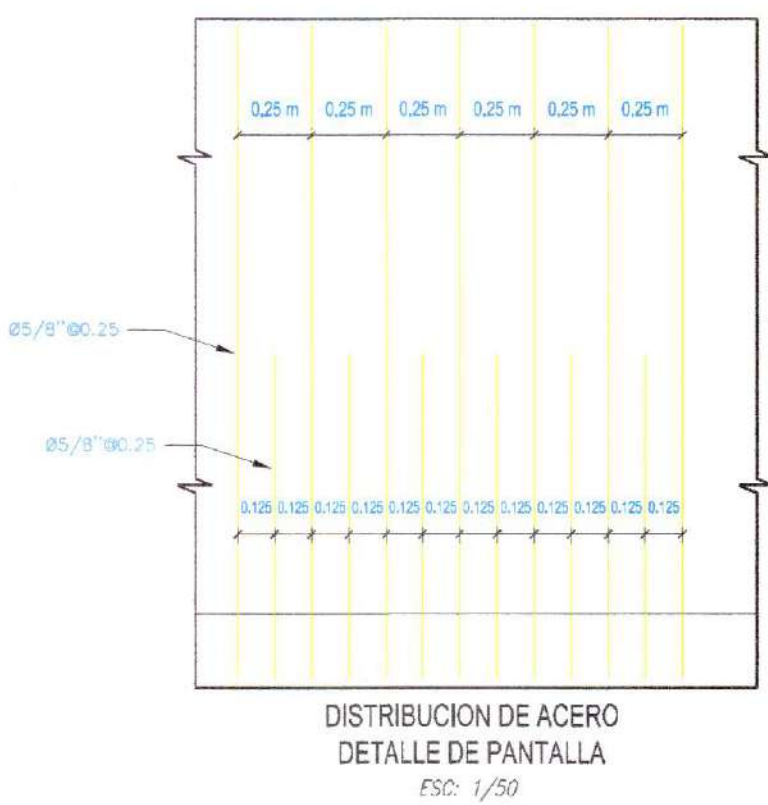
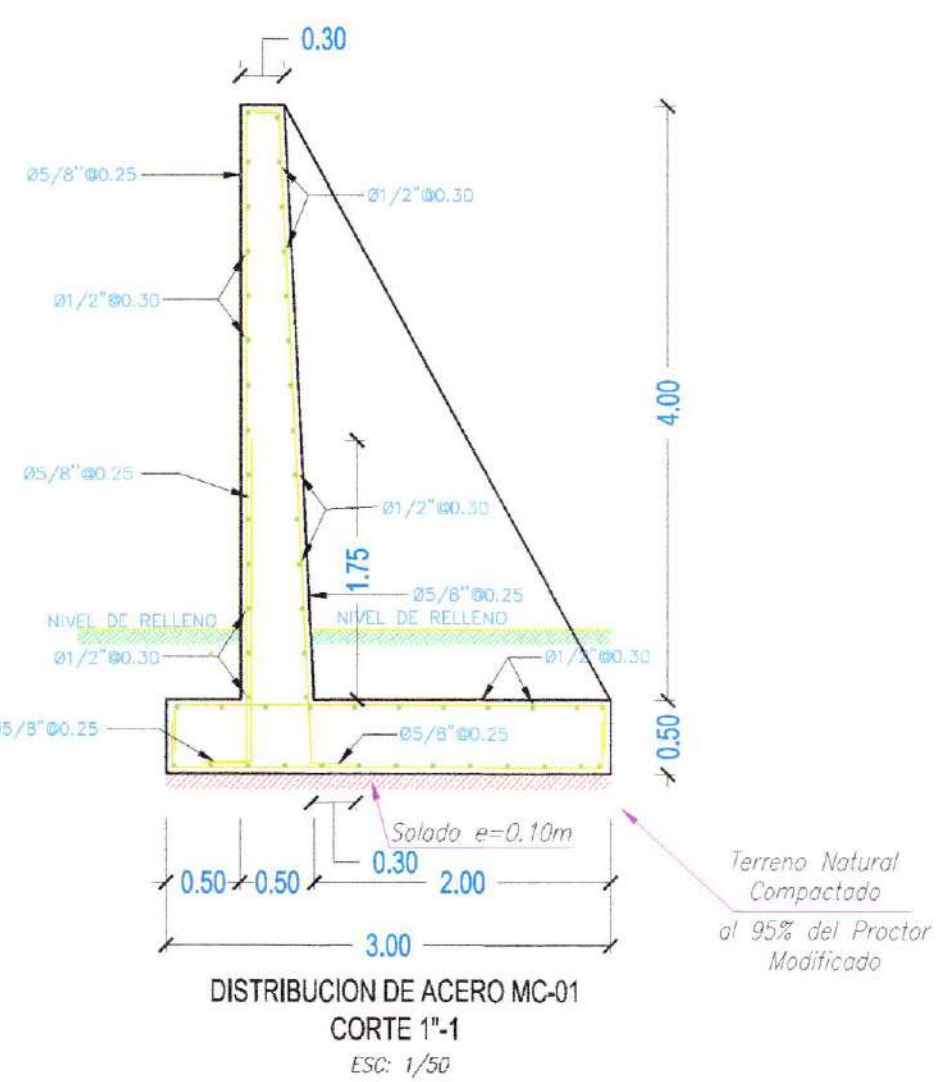
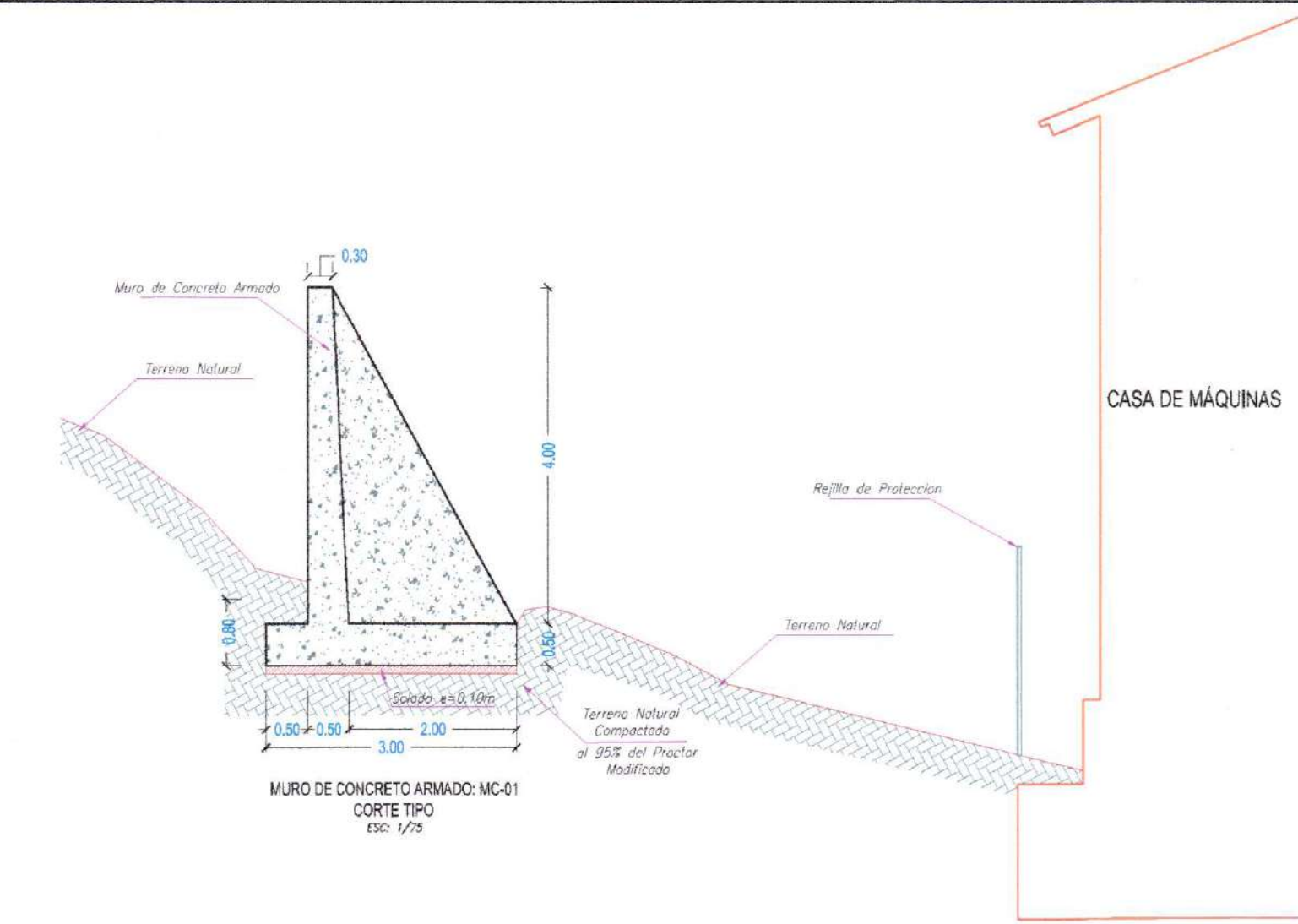
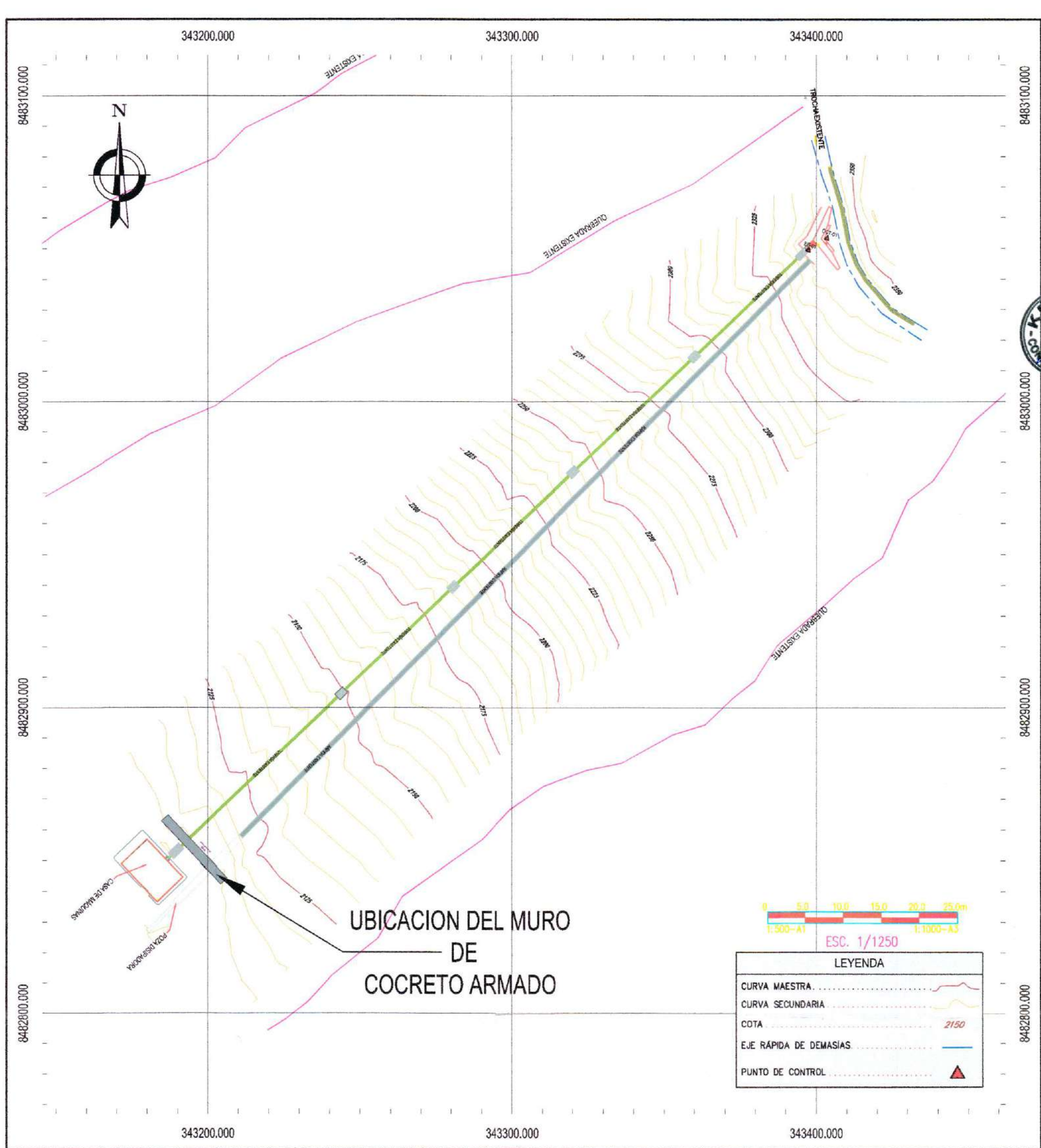
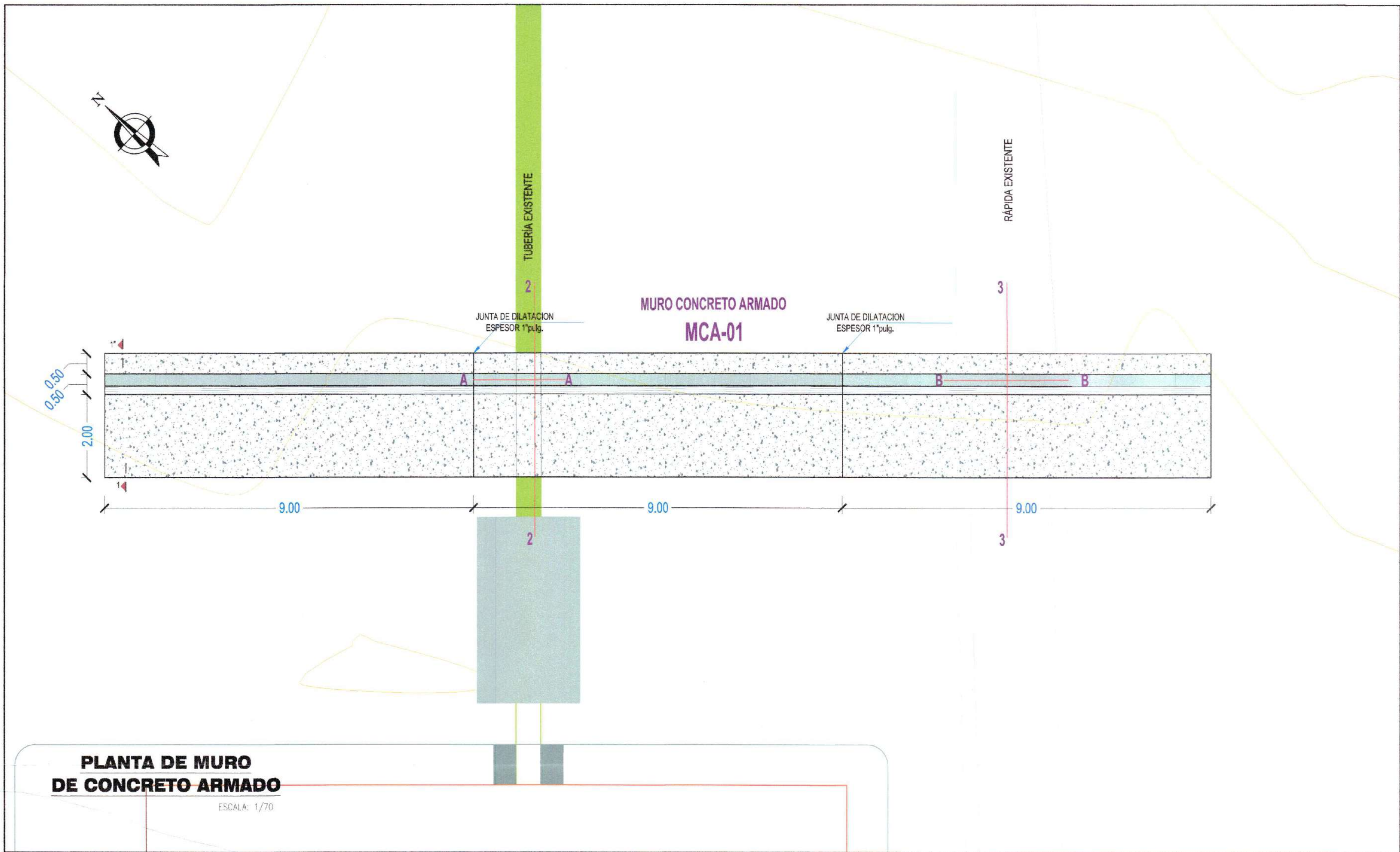
MJMC

SEC. DE PLANO:

C-01

CARLOS HURTADO ASPICUENA
ING. GEOLÓGO
CIP 28161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



CLIENTE:



**EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SAN GABÁN S.A.**

CONSULTOR:



ELABORADO POR:
KEOPS CONSULTORES SAC
REVISADO POR:
SUPERVISOR

APROBADO POR:
SAN GABÁN
FIRMA:

"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA
DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD
DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y
CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"

NOMBRE DE PLANO:
**MURO DE CONTENCIÓN
PROYECTADO**

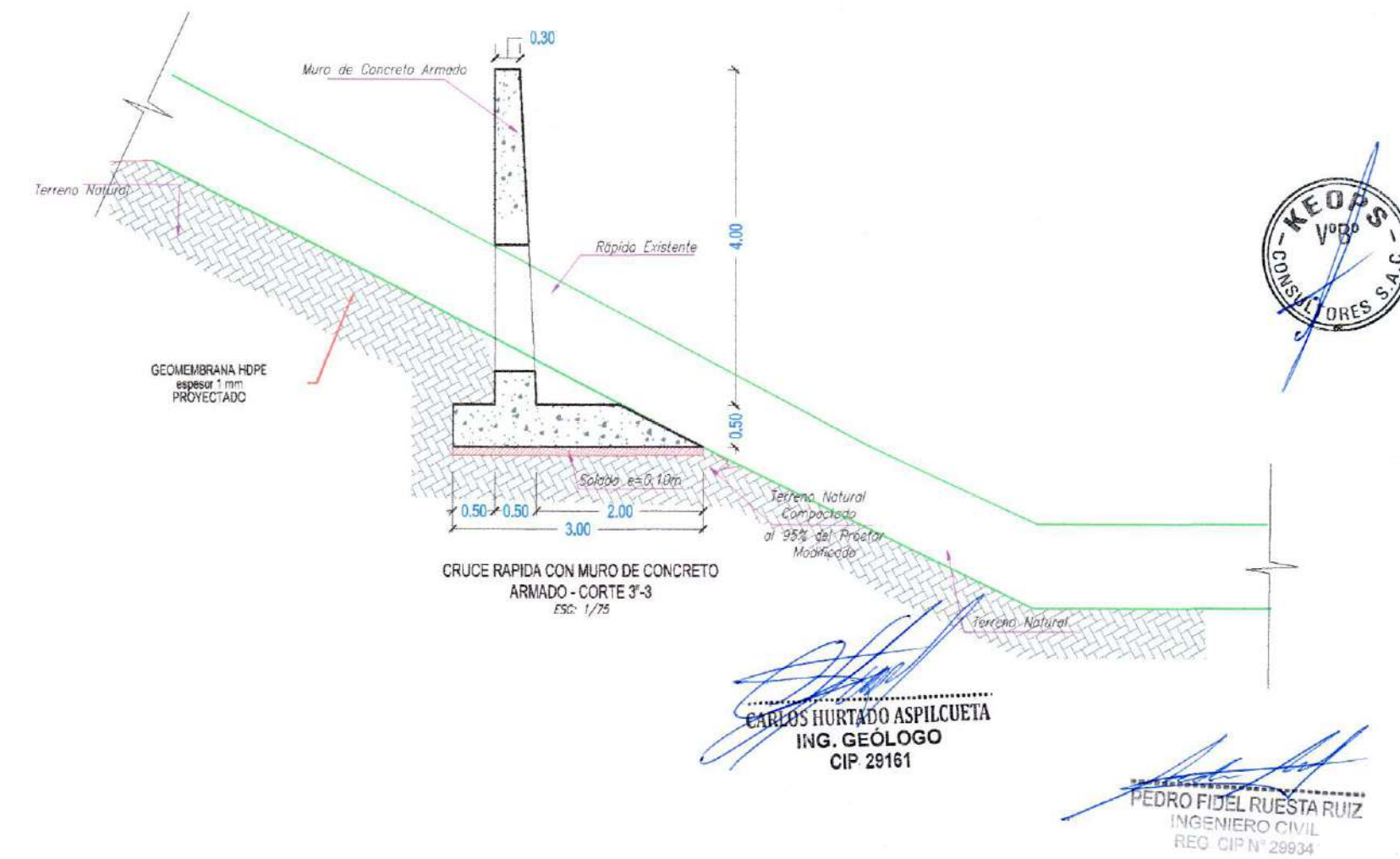
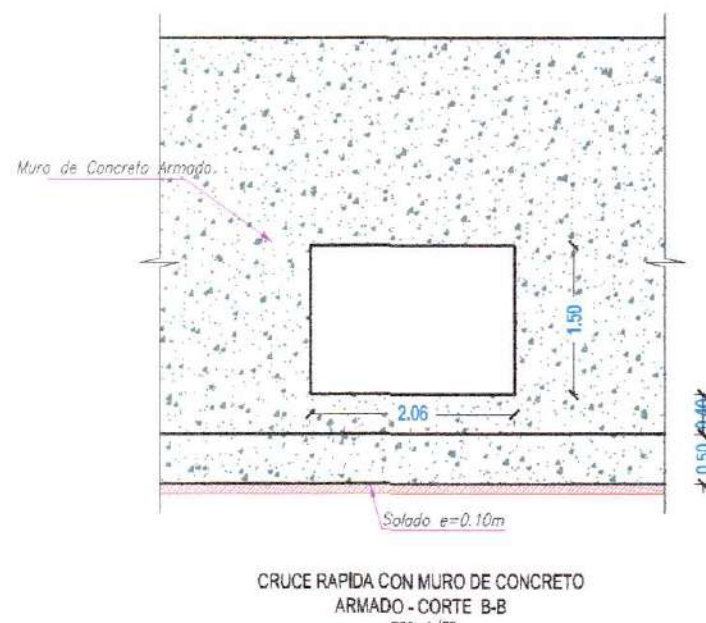
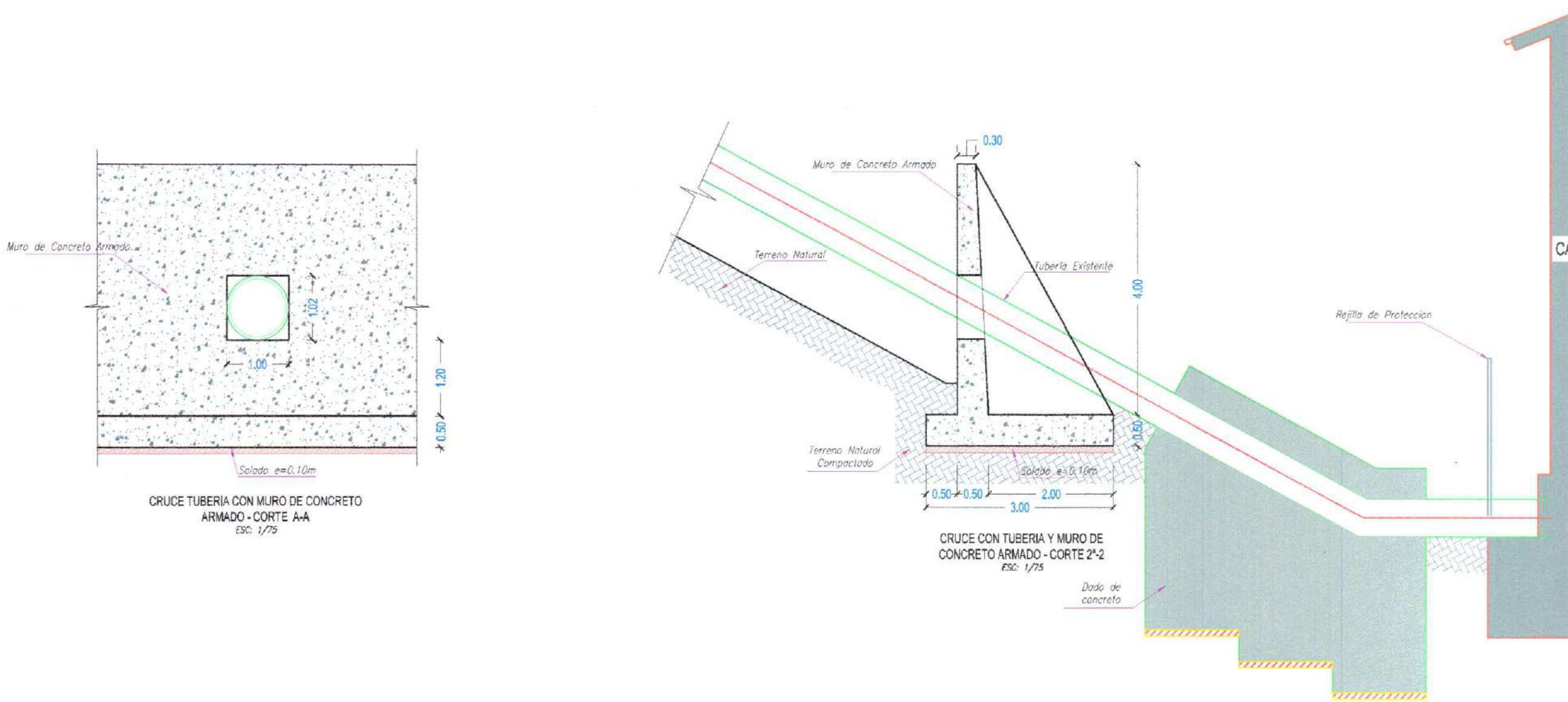
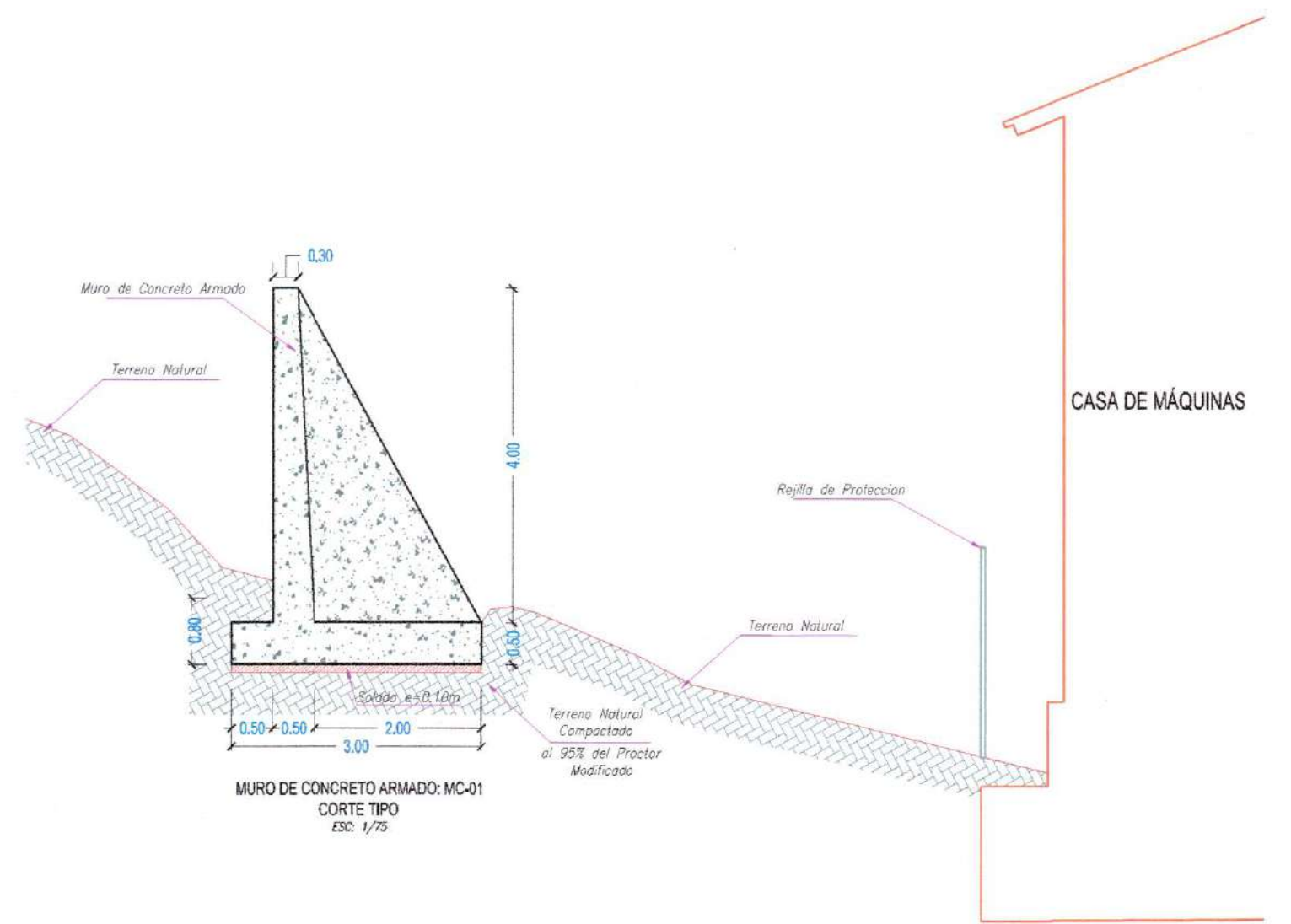
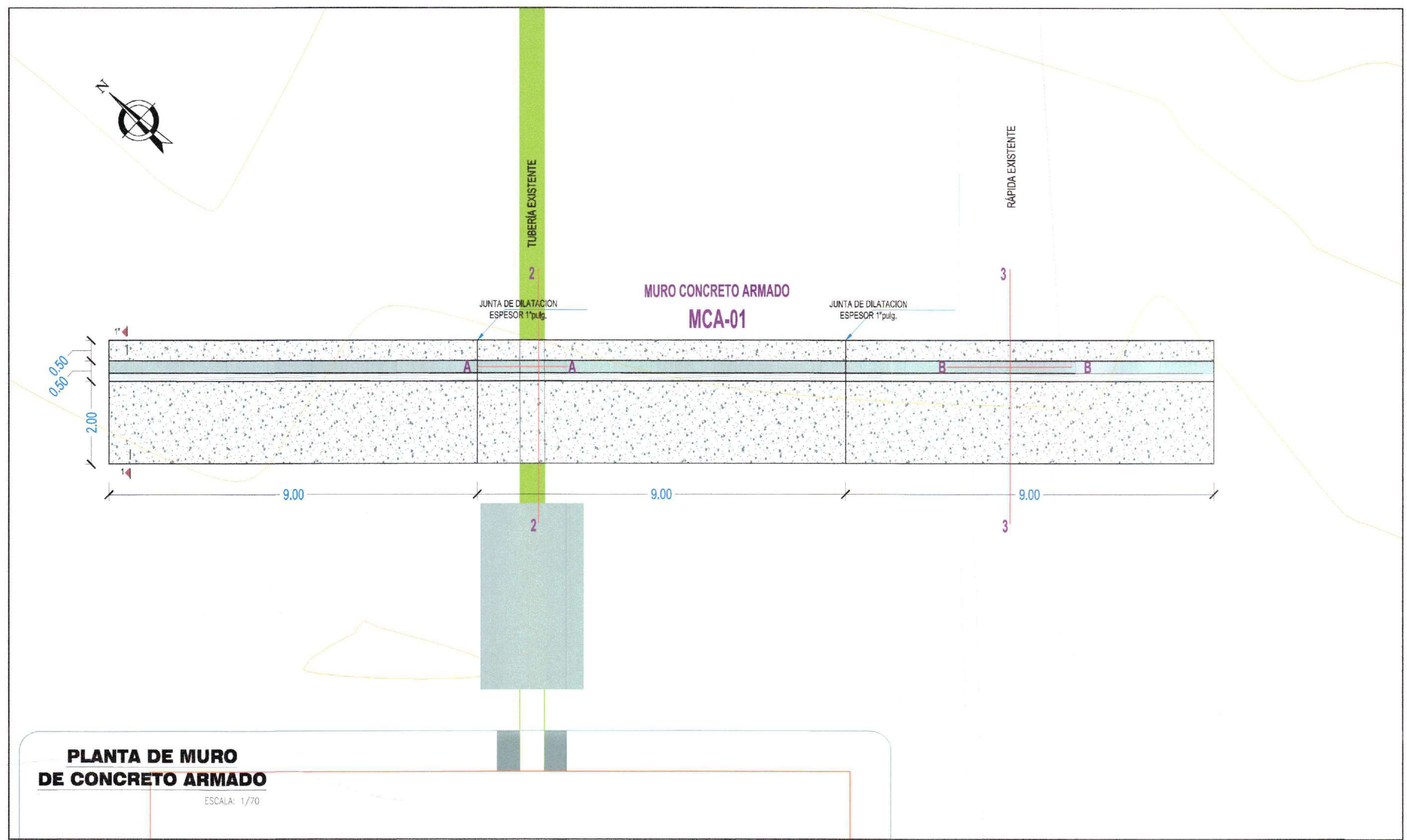
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
FEB - 2023

CAD:
MJMC

SEC. DE PLANO:
03-01

PEDRO DEL PUERTO RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



CLIENTE:



EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SAN GABÁN S.A.

CONSULTOR:



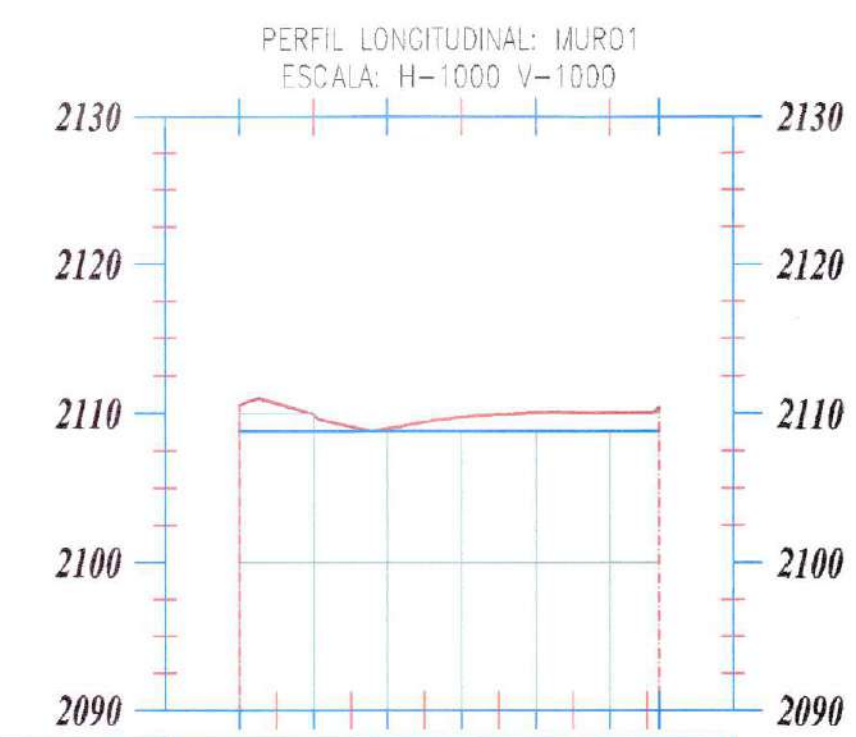
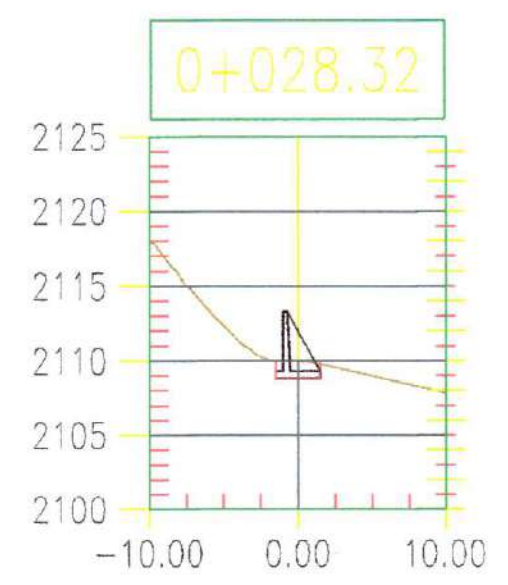
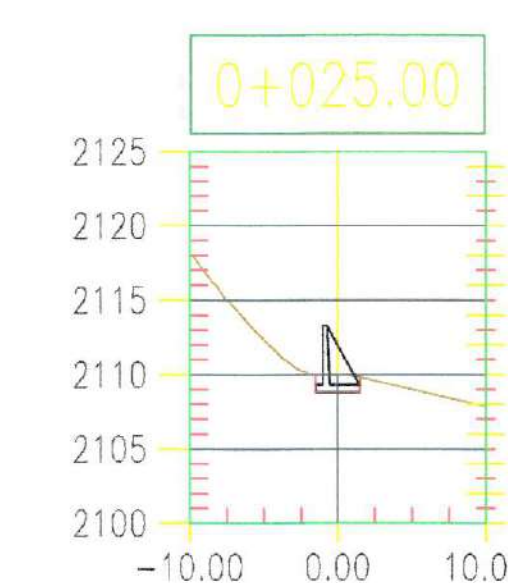
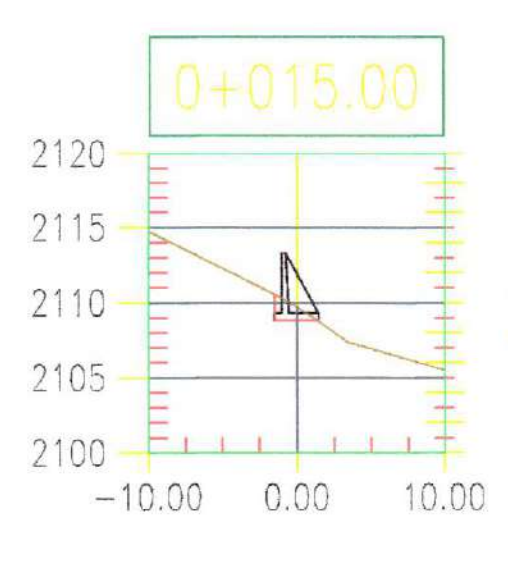
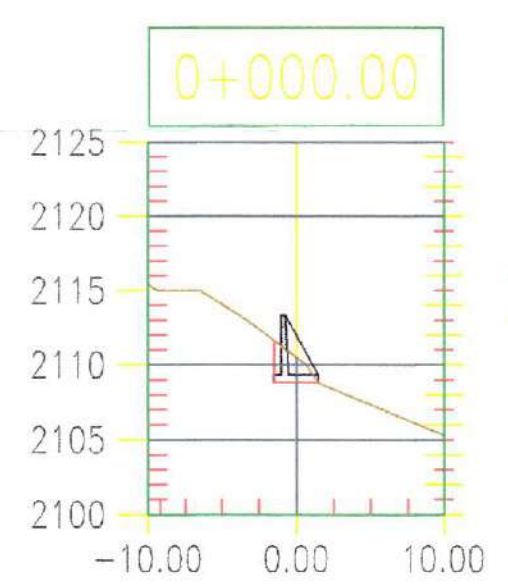
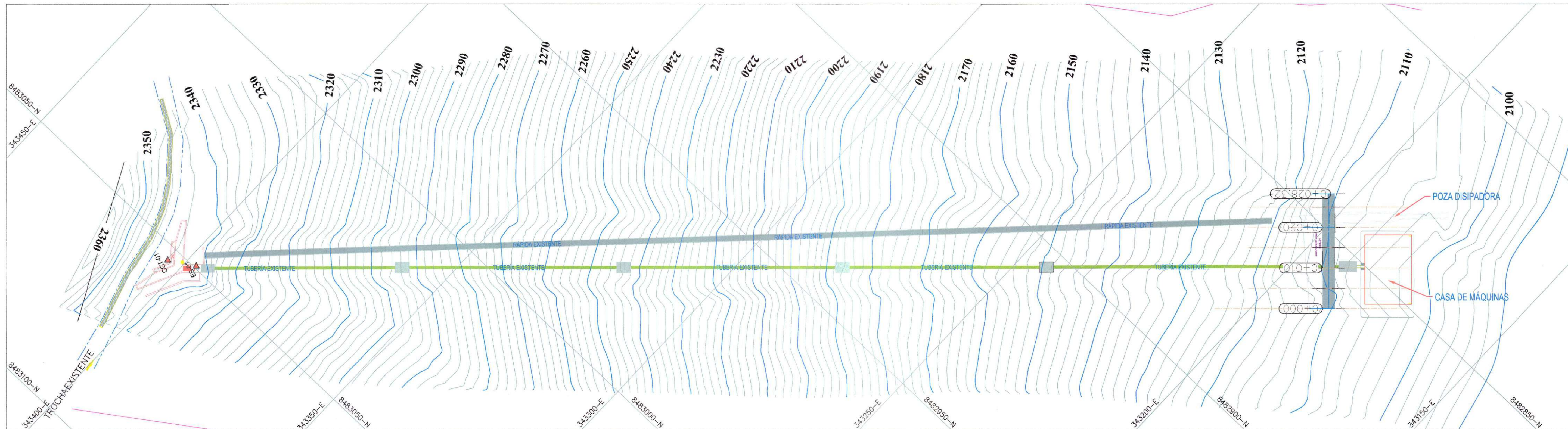
ELABORADO POR:
KEOPS CONSULTORES SAC
REVISADO POR:
SUPERVISOR

APROBADO POR:
SAN GABÁN
FIRMA:

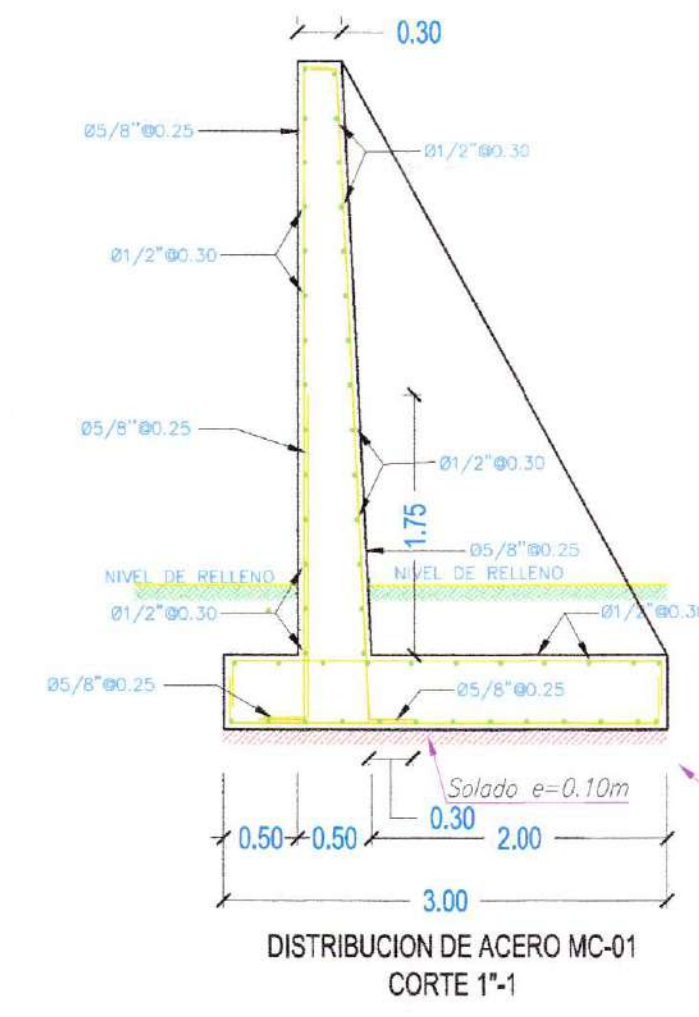
"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"

NOMBRE DE PLANO:
DETALLE CRUCE TUBERIA, RAPIDA VS MURO DE CONCRETO ARMADO
PROYECTADO

ESCALA: INDICADA
FECHA: FEB - 2023
CAD: MJMC
SEC. DE PLANO: 03-02



PROGRESIVAS	0+000	0+010	0+020	0+028
COTA TERRENO	2110.54	2109.90	2108.98	2109.75
COTA RASANTE	2108.81	2108.81	2108.81	2108.81
ALTURA DE RELLENO				
ALTURA DE CORTE	1.728	0.176	1.210	1.561



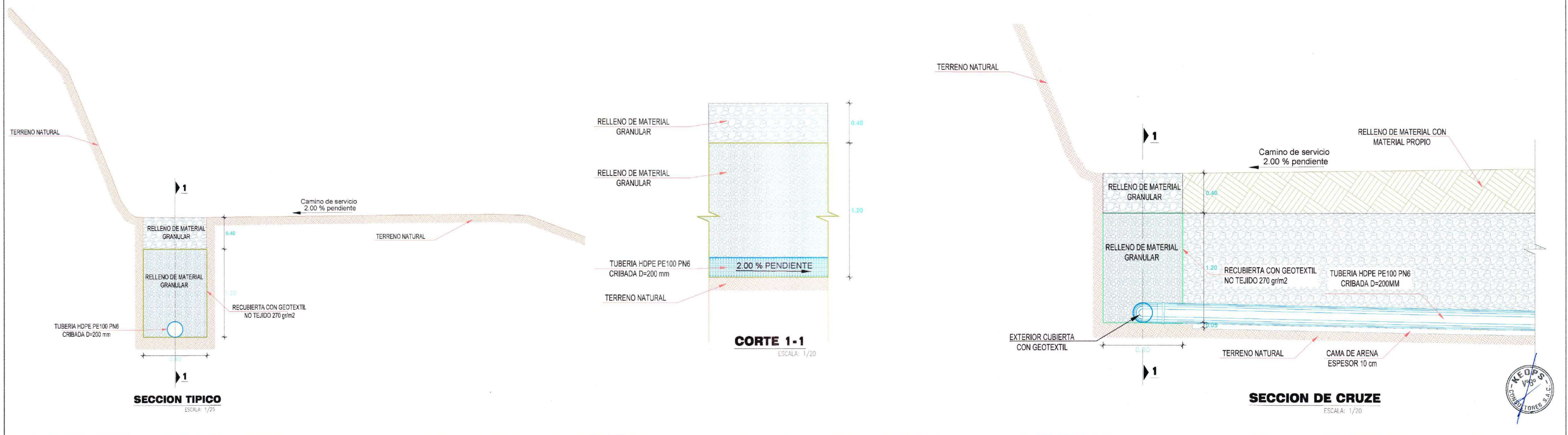
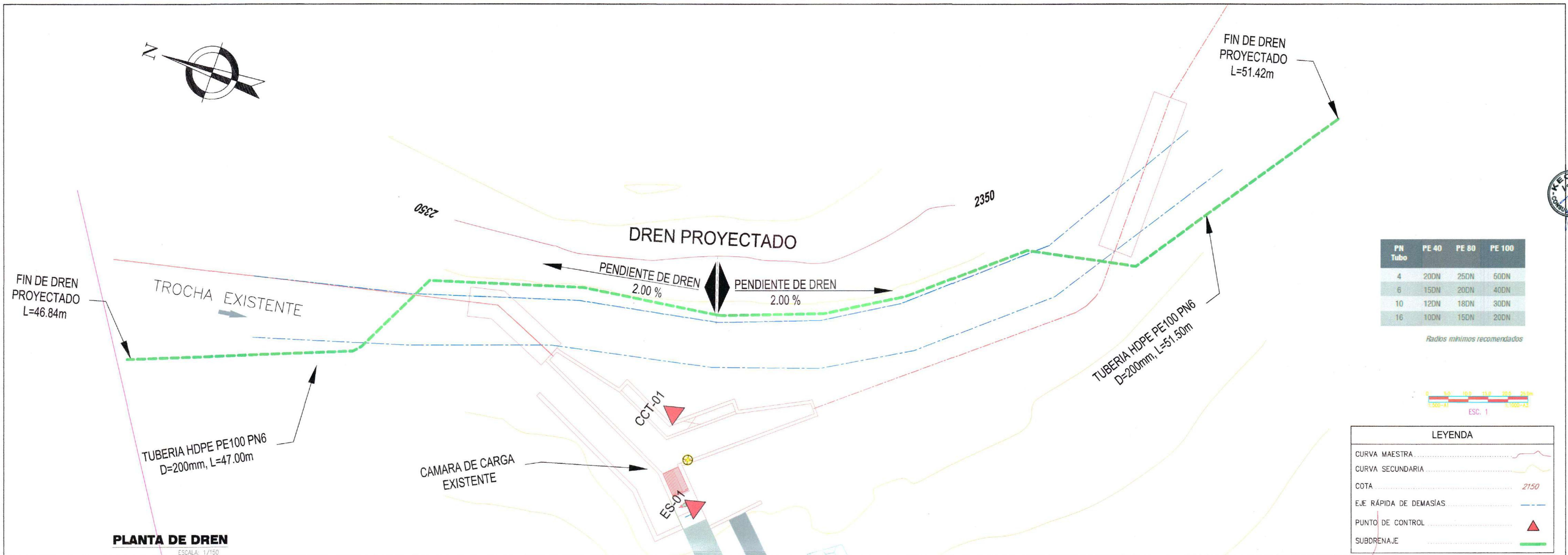
ING. GEÓLOGO
CIP 23161



INGENIERO
CIP 23161

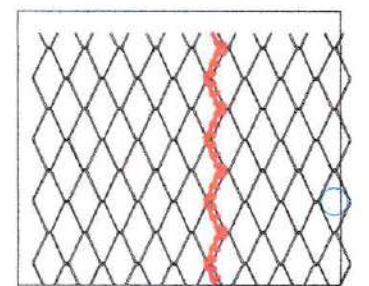
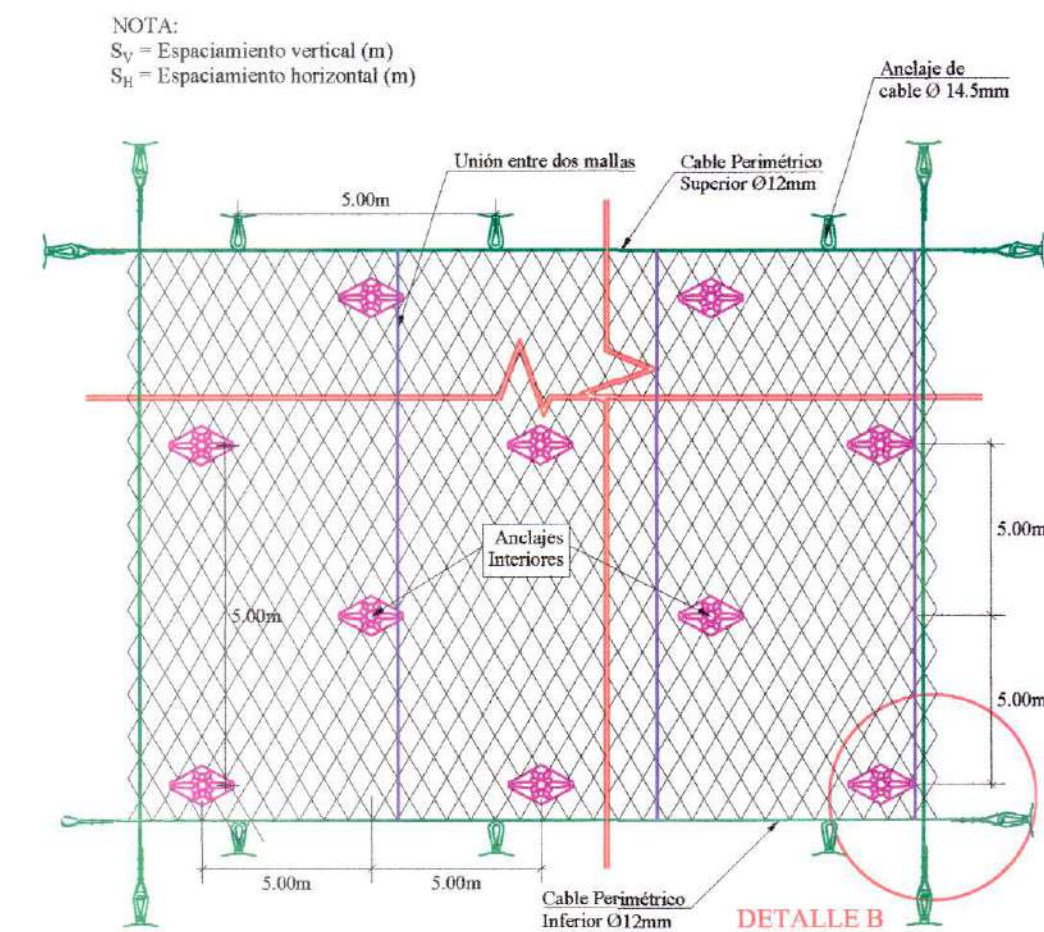
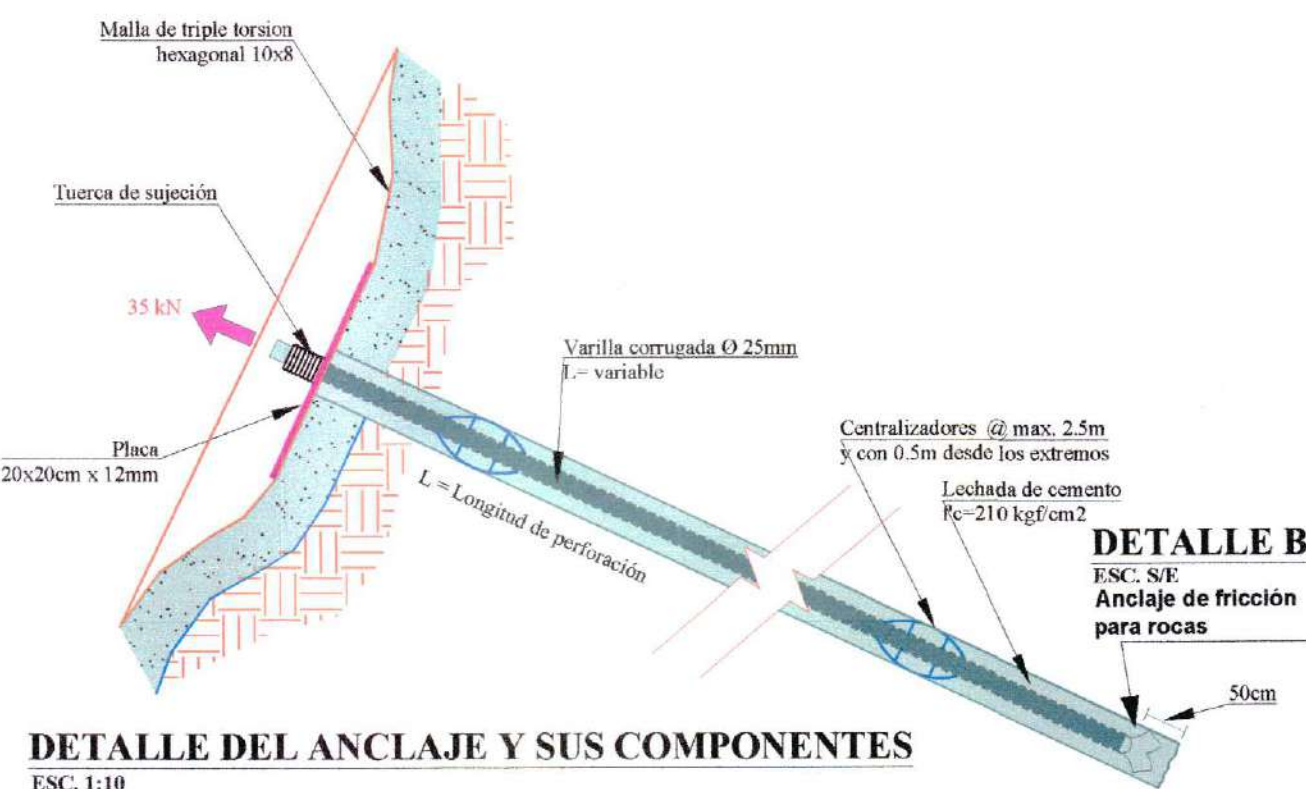
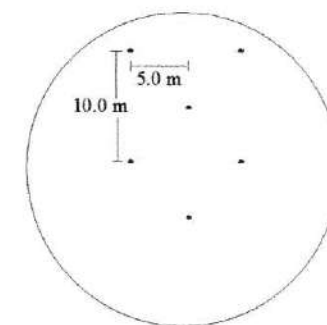
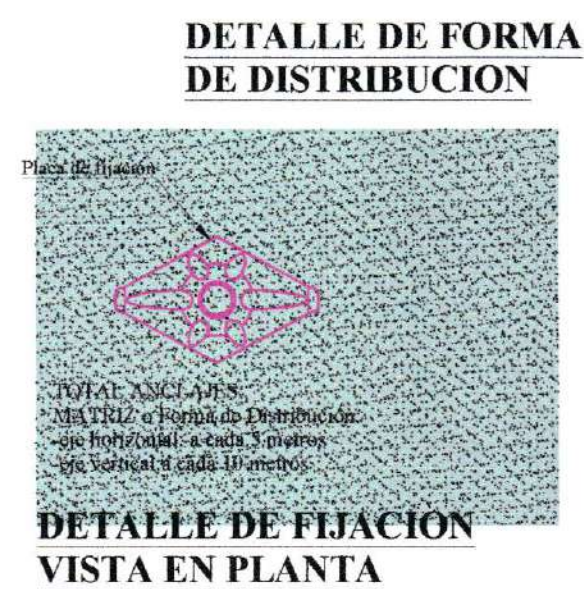
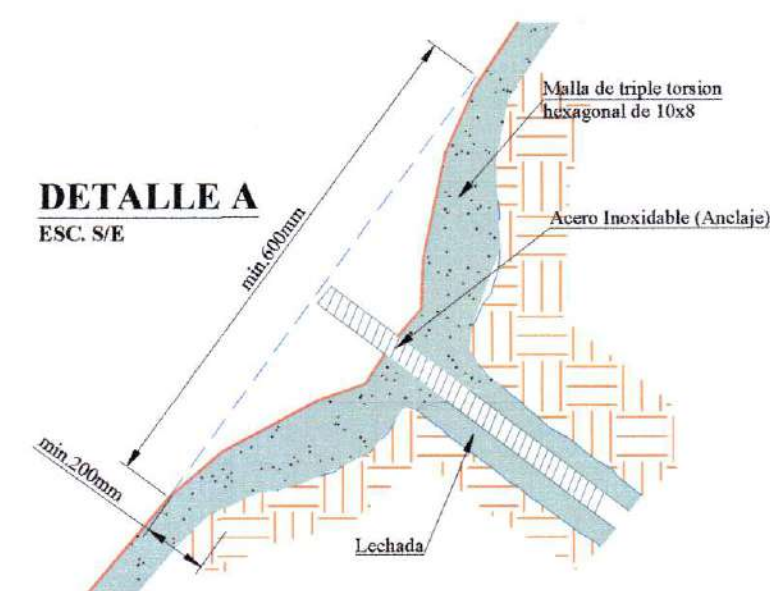
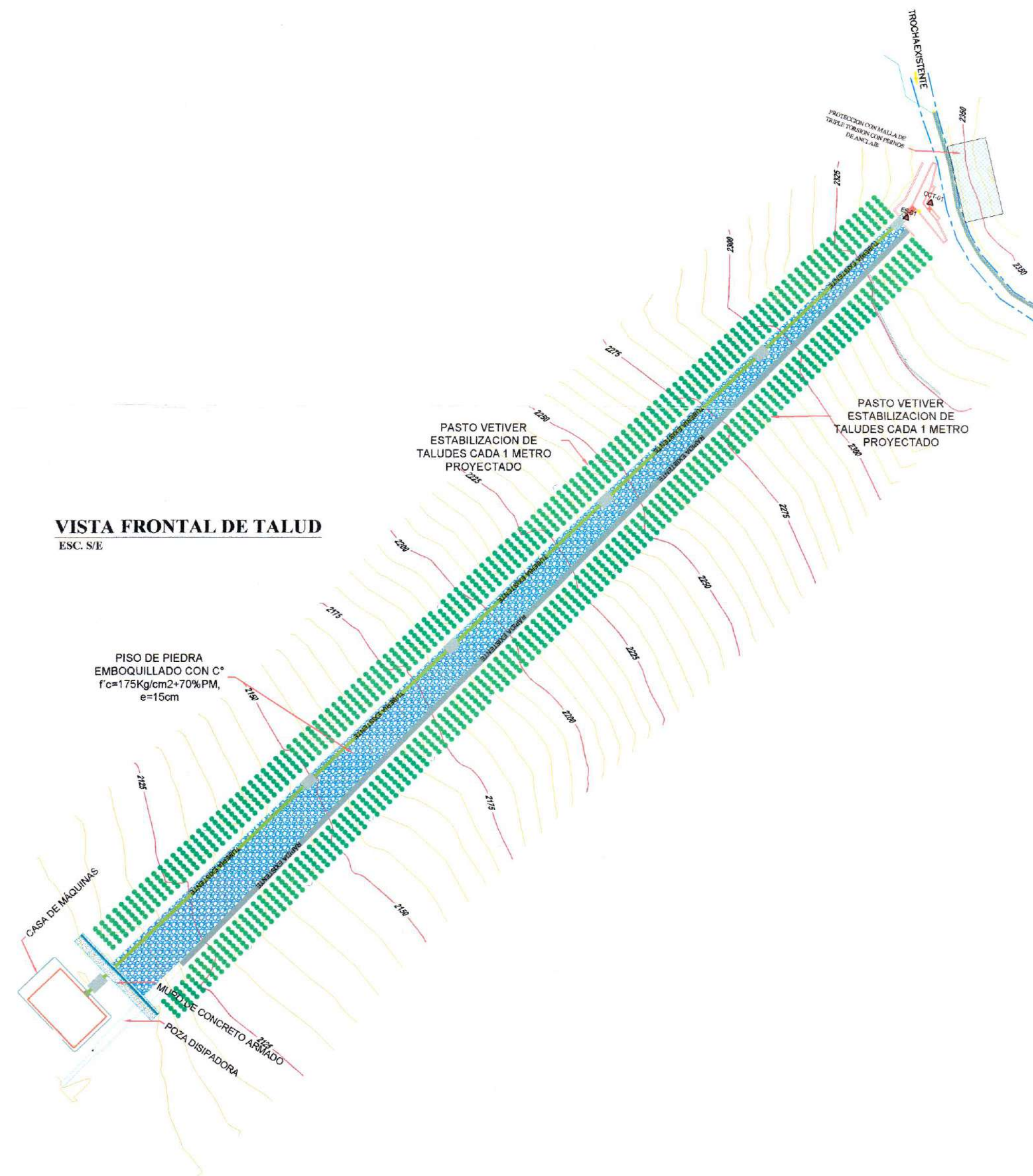


Progresiva	Area de Corte (Sq.m.)	Volumen de Corte (Cu.m.)	Area de Relleno (Sq.m.)	Volumen de Relleno (Cu.m.)	Corte Acumulado Vol. (Cu.m.)	Relleno Acumulado Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+000.000	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+005.000	3.14	20.30	0.00	0.00	20.30	0.00	0.00
0+010.000	0.98	10.30	0.48	1.20	30.60	1.20	0.00
0+015.000	2.78	9.40	0.00	0.00	40.00	1.20	0.00
0+020.000	3.68	16.15	0.00	0.00	56.15	1.20	0.00
0+025.000	3.55	18.08	0.00	0.00	74.23	1.20	0.00
0+028.320	3.27	11.32	0.00	0.00	85.55	1.20	0.00

CLIENTE:	CONSULTOR:	"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"		ESCALA:	INDICADA
 EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.	 KEOPS CONSULTORES SAC.			FECHA:	FEB - 2023
ELABORADO POR: KEOPS CONSULTORES SAC	APROBADO POR: SAN GABÁN	NOMBRE DE PLANO: MURO DE CONTENCIÓN PROYECTADO		CAD:	MJMC
REVISADO POR: SUPERVISOR	FIRMA:			SEC. DE PLANO:	03-03

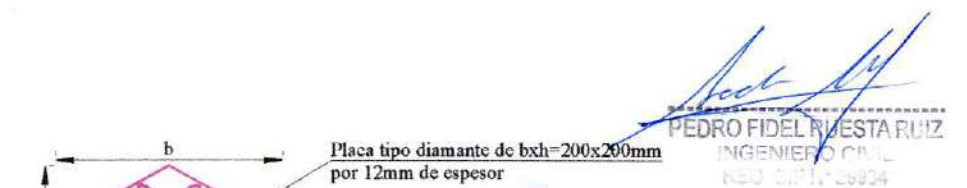
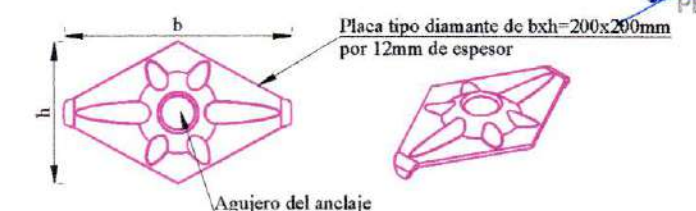


<div><div>EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.</div></div>	CLIENTE:	CONSULTOR:	<div><div>KEOPS CONSULTORES SAC.</div></div> <div>"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"</div>	ESCALA:	INDICADA	
					FECHA:	FEB - 2023
					CAD:	MJMC
					SEC. DE PLANO:	04
		<div>ELABORADO POR: KEOPS CONSULTORES SAC</div> <div>REVISADO POR: SUPERVISOR</div>	<div>APROBADO POR: SAN GABÁN</div> <div>FIRMA:</div>	<div>NOMBRE DE PLANO:</div> <div>PLANO DE DREN PROYECTADOS</div>		

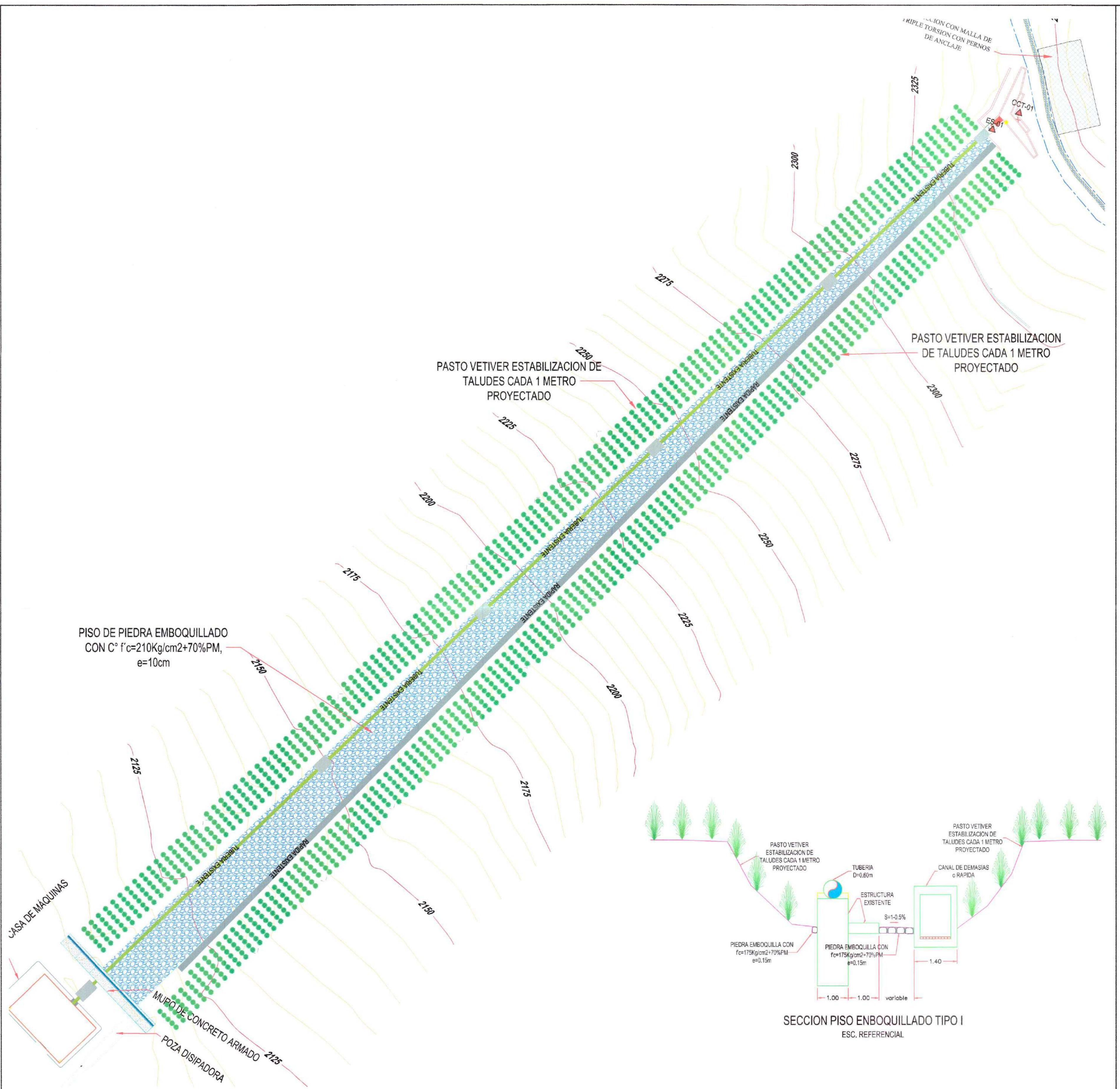


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
1.0.- DE LOS MATERIALES		2.0.- DEL SUELO	
1.1.- CONCRETO DEL ANCLAJE		2.1.- SISMO	
Lechada de cemento	$f'c=210 \text{ kgf/cm}^2$	Factor de Zona	Z=0.25g
1.2.- ANCLAJE AUTORROSCABLE		2.2.- SUELO	
Barra de acero	$f_y=500/550 \text{ N/mm}^2$	Modelo de rotura	Morh-Coulomb
Diámetro de acero	$\phi=25 \text{ mm}$	Cohesión	3.92 KPa
1.3.- CONCRETO DEL REVESTIMIENTO (SHOTCRETE)		Fricción interna	29.70°
Resistencia	$f'c=280 \text{ kgf/cm}^2$	2.3.- ROCA	
Aditivos químicos	Si.	Modelo de rotura	Hoek-Brown
Relación Agua/Cemento	0.40 a 0.50	USC	198000 kN/m ²
1.4.- AREA DE VERTIDO DE SHOTCRETE		m	7.7219
Area Total		s	0.0147
1.5.- PLACA DE FIJACIÓN		3.0.- NORMA	
Geometría	Cuadrada (200x200mm)	2.1.- RNE	
Espesor	t = 12mm	E.050	
Ø del orificio	30 mm	CE-0.20	
		E.050	

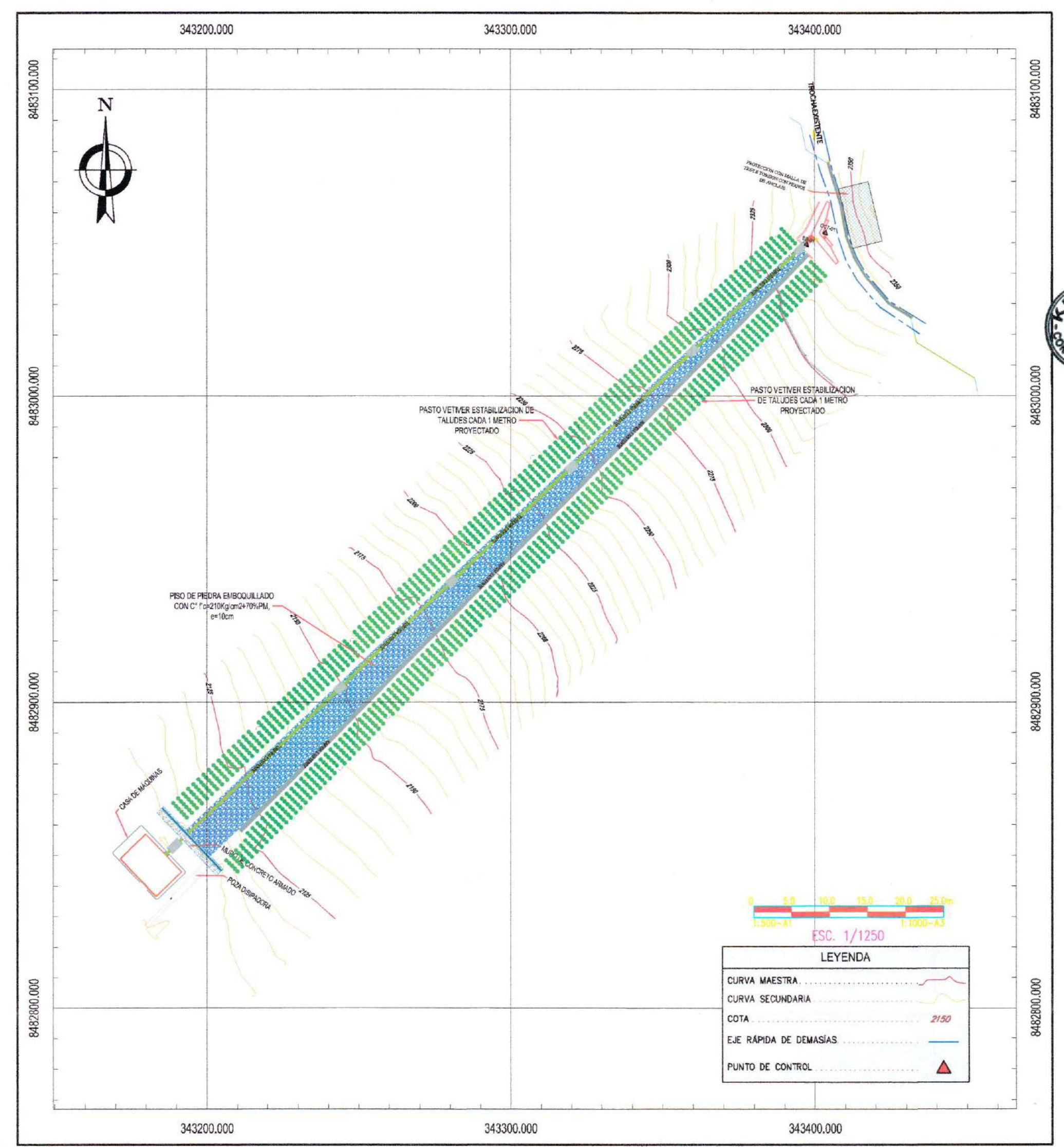


	PROYECTO: ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI			
	ENTIDAD SOLICITANTE HIDROELECTRICA SAN GABAN 2			
	CONSULTORA KEOPS CONSULTORES			
	PLANO DETALLES DEL SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN			
ESCALA Indicada	DATUM WSG-84	SIS. DE PROYEC. UTM	HEMISFERIO SUR Zona 19	FECHA mar-2023



PLANTA DE PISO EMBOQUILLADO

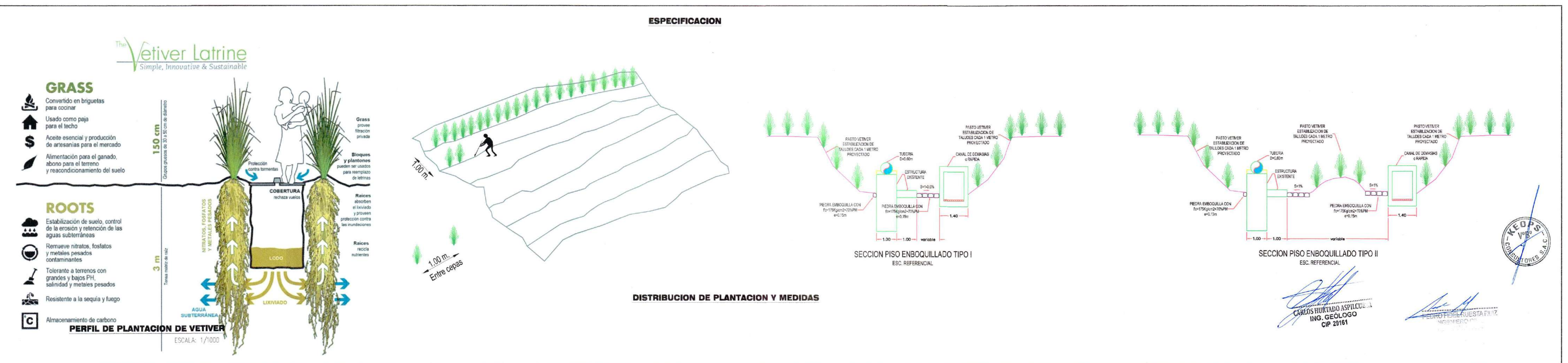
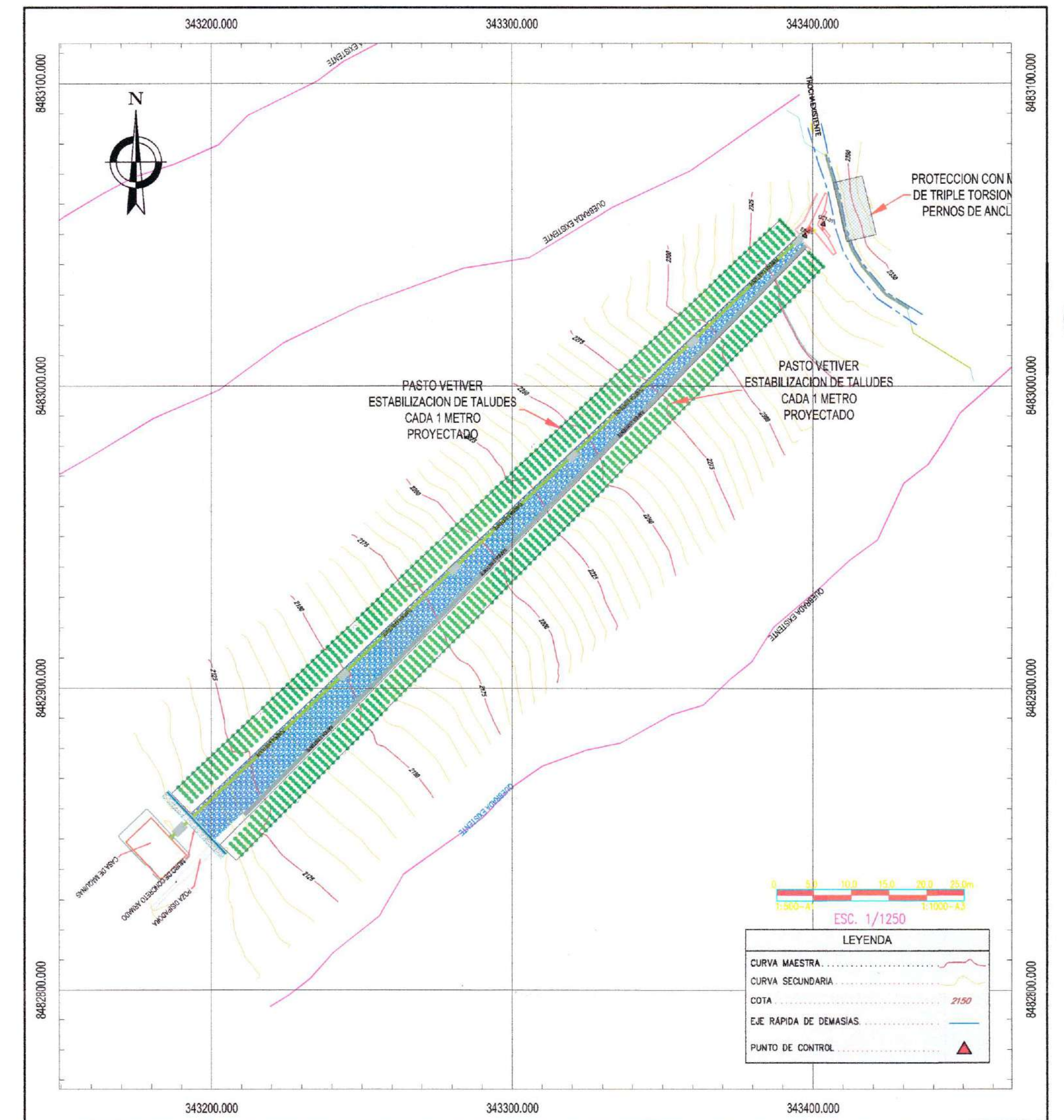
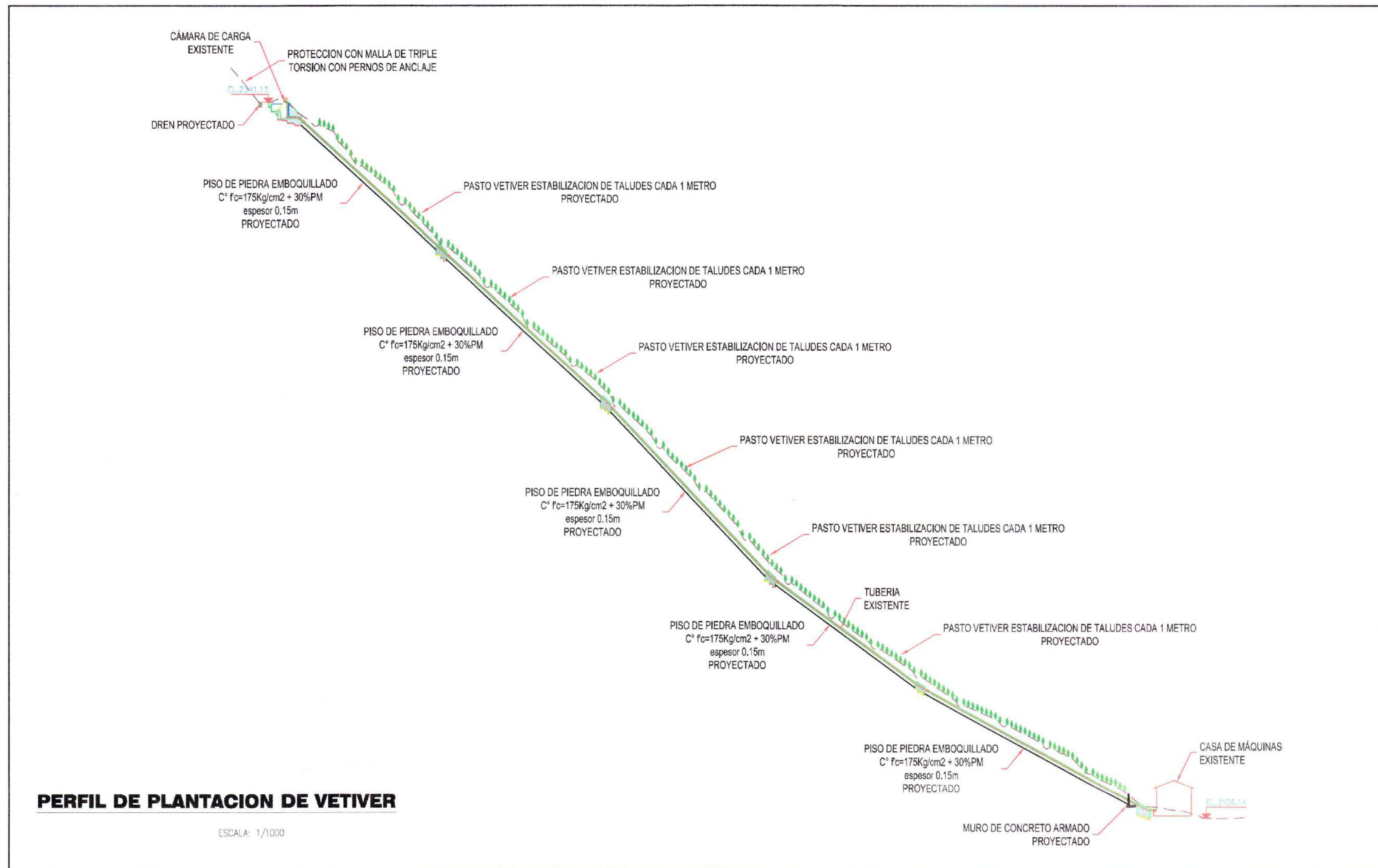
ESCALA: 1/500



SECCION PISO ENBOQUILLADO TIPO II
ESC. REFERENCIAL

CARLOS HURTADO ASPILCUEVA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

<div></div> <div>EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.</div>		CONSULTOR:		<div>“SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI”</div>	ESCALA:	INDICADA	
		<div></div> <div>KEOPS CONSULTORES SAC.</div>			FECHA:	FEB - 2023	
		ELABORADO POR:	APROBADO POR:		NOMBRE DE PLANO:	CAD:	MJMC
		KEOPS CONSULTORES SAC	SAN GABÁN			SEC. DE PLANO:	06
		REVISADO POR:	FIRMA:				
		SUPERVISOR					



CLIENTE:



**EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SAN GABÁN S.A.**

CONSULTOR:

KEOPS
Consultores SAC
KEOPS CONSULTORES SAC.

ELABORADO POR:
KEOPS CONSULTORES SAC
REVISADO POR:
SUPERVISOR

APROBADO POR:
SAN GABÁN
FIRMA:

"SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA
DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD
DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y
CANAL RÁPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI"

PLANO DE PLANTACION DE VETIVER

ESCALA: INDICADA

FECHA: FEB - 2023

CAD: MJMC

SEC. DE PLANO: 07





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE
LA P.C.H. TUPURI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

A. ESPECIFICACIONES GENERALES

ALCANCES DEL PROYECTO

El trabajo incluye, sin limitarse sólo a ello, a trabajos de movilización y desmovilización; actividades de remoción de materiales orgánicos (topsoil), materiales y suelos arcillosos y su disposición en áreas destinadas para ello; construcción de canales de drenaje de mampostería y caminos de acceso; construcción sistemas de sub-drenaje; suministro e instalación de geomembranas y geotextiles; revegetación y todos los trabajos de construcción de obras de derivación y accesos temporales que sean necesarias.

Una vez que el Contratista empiece a trabajar o empiece a colocar los materiales en un área determinada, se asumirá que éste acepta las condiciones de los aspectos de la Obra previamente completada por el Contratista en esa área. El Contratista será responsable por la protección de los aspectos de la Obra en el área aceptada hasta la transferencia de esa área al Propietario. Todo trabajo deberá completarse según el documento del informe de ingeniería, los planos de construcción y estas especificaciones técnicas.

El Contratista y sus sub Contratistas deberán proporcionar toda la mano de obra, equipos, herramientas, energía eléctrica, suministros, alojamiento del personal, transporte y aditamentos necesarios para llevar a cabo la Obra descrita en los planos de construcción y estas especificaciones técnicas.

La Inspección, observación, aprobación u otras acciones realizadas por el personal de Control de Calidad de la CH San Gabán no eximirán de ninguna manera al Contratista de la responsabilidad de llevar a cabo un control de calidad interno (QC), ni tampoco de la responsabilidad de realizar el trabajo en concordancia con estas Especificaciones, los Planos de diseño y los estándares aplicables en el Perú.

Cuando exista un conflicto entre documentos tales como: estas especificaciones, códigos aplicables, planos de diseño, otras especificaciones del proyecto o recomendaciones del Fabricante, se deberá aplicar el criterio o norma más estricta, a menos que la Supervisión tome una determinación distinta.

GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas, tienen por objeto definir los parámetros de calidad que los materiales que se deben cumplir para satisfacer las necesidades fundamentales del Proyecto, así como señalar los procedimientos y metodología de trabajo que en casos específicos debe seguir el responsable de la ejecución de las obras.

TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO

La CH San Gabán deberá proporcionar al Contratista la ubicación de los puntos de control existentes para el control topográfico de la Obra, de manera que el trabajo propuesto se estructure adecuadamente con la información topográfica existente. Será responsabilidad del Contratista obtener un control horizontal y vertical adecuado que permitan la ubicación de puntos, límites, taludes y elevaciones como se muestran en los planos de diseño. Las dimensiones y elevaciones mostradas en los planos deben seguirse con exactitud y tendrán prioridad sobre las mediciones a escala.



CARLOS HURRADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

El Contratista proporcionará controles adicionales de la topografía para el proyecto en forma de monumentos, hitos y puntos de referenciales. El Contratista será responsable de colocar estacas de construcción y de la preservación adecuada de los puntos de control.

La CH San Gabán deberá proporcionar un control suficiente de la topografía para elaborar los planos "as-built" de todos los componentes del sistema.

Si, en opinión de la CH San Gabán, cualquier control de topografía ha sido alterado o destruido por el Contratista o sus empleados, ya sea por descuido o intencionalmente, el Contratista deberá asumir el gasto del reemplazo de tales puntos de control.

El Contratista deberá elaborar y proporcionar la documentación as-built de la construcción final de la Obra, tal como se describe en estas especificaciones y en los documentos del contrato.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDAS**01 01 OBRAS PRELIMINARES****01.01 TRABAJOS PRELIMINARES****01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40und****Descripción:**

Esta partida comprende la construcción y colocación de un panel de material suficientemente fuerte donde se puedan visualizar los datos básicos de la obra en cuanto a entidad ejecutora, fuentes de financiamiento, plazo de ejecución, monto de la obra y otros que tengan la misma finalidad.

El cartel de la Obra será de 3.60m. de ancho x 2.40m., de alto con un banner con madera tornillo y parantes de 4"x4" soportado en sus bases con piedra y tierra apisonada tal como se indica en el plano, con refuerzos de madera tornillo. El acabado será con pintura esmalte con tonos y diseños propios de acuerdo como disponga la Entidad Ejecutora. Será instalado en un lugar visible o donde lo sugiera la Supervisión.

**Medición:**

Esta partida se valorizará por unidad (Und) de cartel

Forma de valorización:

Se pagará de acuerdo a la partida "Cartel de Obra" del Presupuesto

01.01.02 MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO glb**Descripción:**

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar el mantenimiento de las instalaciones de oficinas, almacenes, depósitos, comedores, vestuarios, servicios higiénicos y otros ambientes requeridos, incluyendo su equipamiento y amueblamiento, para el servicio del personal técnico, obrero y administrativo de la obra y para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra, de acuerdo a los planos elaborados por el Contratista y aprobados por el Supervisor. Así mismo comprende el mantenimiento y conservación de dichas construcciones e instalaciones durante la ejecución de la obra y su demolición o desarmado al final de la misma.



CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Medición:

Esta partida se valorizará de manera global (glb)

Forma de valorización:

Se pagará de acuerdo al estimado del porcentaje de las construcciones e instalaciones consideradas.

01.01.03 FLETE TERRESTRE

Descripción

Esta partida comprende el costo del transporte de los materiales, herramientas y equipos necesarios requeridos para la ejecución de los trabajos programados desde su lugar de adquisición (Tacna) de los mismos hasta la zona de la obra (almacén de Obra).

Método de ejecución

El traslado se efectuará por vía terrestre, utilizando camiones apropiados, de acuerdo a las características de la carretera, para el traslado de los materiales, herramientas y equipos necesarios requeridos para la obra.

Método de medición

El trabajo efectuado se medirá en Toneladas (glb).

Bases de pago

El pago por este concepto será por tonelada trasladada, en el que se incluirán los fletes del transporte terrestre de los materiales, herramientas y equipos.



01.01.04 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS A OBRA glb

Descripción:

La movilización y desmovilización deberá incluir todos los aspectos necesarios para la culminación del proyecto, aunque no sean requeridos específicamente en estas especificaciones o en los planos de diseño. El Contratista deberá cumplir todas las normas y reglamentaciones de transporte de la CH San Gabán.

MOVILIZACIÓN

La movilización consistirá en el trabajo preparatorio y las operaciones, sin limitarse sólo a ello, que incluyan los trabajos necesarios para el traslado de personal,


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

equipos, suministros y accesorios al lugar de la Obra, para la instalación de oficinas u otras instalaciones necesarias para trabajar en el Proyecto.

Deberá incluir además primas de seguros para el Proyecto y para todo el trabajo y operaciones que se realicen, o costos en que se incurra con anterioridad al comienzo de las faenas en los distintos puntos del contrato. Deberá incluir además primas en seguros para el Proyecto y para todos los trabajadores, así como también para las operaciones que se realicen.

DESMOVILIZACIÓN

La desmovilización deberá incluir el traslado de personal, equipos, edificios, suministros, materiales de desecho y accesorios fuera del lugar de la Obra, al término de esta fase de trabajo o de este contrato. Los materiales consistirán en materiales de construcción, equipos, edificios y herramientas transportadas a campo para realizar los trabajos del contrato. La desmovilización deberá incluir además la limpieza y restauración del lugar del proyecto y las áreas de estacionamiento y almacenamiento del Contratista.

El Contratista deberá remover todo el material de desecho y restos de suelos de la construcción, usando sus propios equipos y a su propio costo. El Contratista retirará y evacuará en forma apropiada todos los materiales peligrosos, equipos descompuestos, partes y otros desechos del área, con sus propios equipos y a su propio costo. En ningún momento el Contratista desechará materiales de embalaje u otros objetos debajo dentro de otras áreas de construcción.

El Contratista proveerá con suficiente mano de obra y equipos para disponer de los materiales anteriormente descritos de una manera segura y adecuada. Cualquier daño producido como resultado de estas actividades será inmediatamente reparado por el Contratista. El costo de estas reparaciones será de cargo del Contratista, según lo determine la CH San Gabán.

Medición:

La movilización se medirá en forma global (Glb.).

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

01.01.05 DESBROCE Y LIMPIEZA GENERAL m2**Descripción:**

Consiste en la eliminación de cualquier material extraño a la obra (montículos de tierra, piedras) y el deshierbe de malezas y arbustos que se encuentren en los lugares donde se emplazarán las estructuras. Los materiales serán eliminados mediante medios manuales, y depositados en lugares previamente determinados por el Ingeniero Supervisor de la Obra, con el criterio de no generar impactos negativos sobre el medio ambiente.

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es el metro cuadrado (m2)

Forma de Valorización:

La valorización de esta partida se hará por metro cuadrado (m2), cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto, incluyendo la mano de obra y herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta partida de obra.

**01.02 SEGURIDAD Y SALUD****01.02.01 IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO glb****Descripción:**

Consiste en la realización de las actividades de capacitación mediante talleres de seguridad expuestos por un especialista en seguridad.

Medición:

GLB Para la valorización de esta partida se cumplirán con talleres al personal obrero.

Forma de Valorización:

El pago de estos trabajos se realizará por global una vez cumplido con los talleres antes incluidos (glb). La supervisión velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

01.02.02 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE OBRA und**Descripción:**

Consiste en la adquisición de equipos de protección personal (EPP) para la seguridad de los trabajadores: cascos de protección, chalecos de seguridad, guantes de cuero, lentes de protección, botas de jebe

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es GLB

Forma de Valorización:

La medición y pago, se realizará por el total de equipos adquiridos

01.02.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA glb**Descripción:**

Consiste en la adquisición de equipos de protección colectiva para la seguridad de los trabajadores, personal técnico y público en general, consistente en cintas de seguridad y señalización, así como conos reflectantes.

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es GLB

Forma de Valorización:

La medición y pago, se realizará por el total de equipos adquiridos

01.02.04 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD glb**Descripción:**

Consiste en la señalización para la seguridad del personal obrero.

Medición:

GLB

Forma de Valorización:

La medición y pago, se realizará por el global de señalización colocada



CARLOS HURTADO ASPIQUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 28161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

01.02.05 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD glb**Descripción:**

Comprende las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrolladas para el personal de obra. Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

Comprende la realización de capacitaciones en la especialidad de seguridad y salud de manera alternada mensualmente.

Medición:

La medición de esta partida será por Global. cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a los objetivos de capacitación del personal de la obra, planteados en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

**01.02.06 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DURANTE EL TRABAJO glb****Descripción:**

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

Se debe considerar, sin llegar a limitarse:

- Cabestrillo
- camilla para tóxico de 1 o 2 cuerpos
- Inmovilizador de cabeza
- Juego de férulas neumáticas (pie, muñecas, piernas, brazos, etc)
- Maletín chico de implementos quirúrgicos de curación (pinzas, tijeras, etc.)
- Medidor de presión arterial (de preferencia digital)



CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

- Resucitador ambu

Asu vez comprende la evaluación clínica ocupacional para los obreros.

Medición:

La medición de esta partida será por Global, cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.



02 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO

02.01 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y CONTROL TOPOGRÁFICO C/EQUIPO PARA ESTRUCTURAS m2

Descripción:

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el Residente de Obra procederá al replanteo, nivelación y control general de la obra, en caso de encontrarse diferencias entre lo indicado en el proyecto y las condiciones reales encontradas en el terreno, el Residente de Obra comunicará el hecho al Supervisor, quién dependiendo de la magnitud del hecho y del nivel de decisión que tiene, ordenará al Residente de Obra a ejecutar los ajustes correspondientes o en su defecto elevará el hecho a la Entidad, emitiendo opinión, para el pronunciamiento del proyectista. El Residente de Obra será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo. El Residente de Obra remonumentará los PI's y/o referencias, así como los puntos de control topográfico, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Residente de Obra deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

y los materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor

Medición:

Los trabajos de trazo y replanteo/control topográfico en obra se medirán en metro cuadrado (m2.) de carretera replanteada y aprobado en planos por el Supervisor

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.



02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01 EXCAVACIÓN PARA MURO DE CONCRETO ARMADO m3

Descripción:

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar. Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del Proyecto, tales como alcantarillas, desagües, alivios de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad. La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del Proyecto o indicadas por el Supervisor. La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del Proyecto o las instrucciones del Supervisor. Toda sobre excavación que haga el Residente, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta, costo y riesgo y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas. Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 7 m (en suelos), o de diez metros (10 m en rocas), o según lo especifique los estudios de taludes del Proyecto, y la calidad del material por excavar lo exija,



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud. El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá especificarse en el Proyecto o seguir las indicaciones del Supervisor. Al alcanzar el nivel de la subrasante en la excavación de material suelto, se deberá escarificar una profundidad mínima de 15 cm, conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar. Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante. En caso de que al nivel de la subrasante se haya determinado la existencia de propiedades físicas propias de suelos expansivos, se priorizará su estabilización, en caso que los documentos del Proyecto o el Supervisor determinen su reemplazo, la profundidad de la excavación se determinará en base a un análisis de esfuerzos y deformaciones para las condiciones existentes de los materiales que conformarán la plataforma vial y del terreno de fundación.

**Medición:**

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) para excavaciones. Todas las excavaciones para explanaciones serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del Proyecto, original o modificado, verificadas por el Supervisor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

02.02.02 NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE m²**Descripción:**

Esta partida se refiere a la nivelación, perfilado y compactación del terreno previo al vaciado de concreto en las obras de estructuras de obras de Arte.

Medición:
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²), que cumpla con las especificaciones técnicas, aceptado y aprobado por el supervisor.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición

02.02.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO m³**Descripción:**

Esta partida corresponde al trabajo de efectuar el relleno en la parte de las estructuras con material propio seleccionado que no son continuas a la superficie; así se recuperará en todo el perímetro el nivel del terreno compactado. El material de relleno estará libre de materias orgánicas o de cualquier otro material deformable. Todos los trabajos compactación de realizaran con equipo liviano, empleando la compactadora vibratoria tipo plancha de 7HP, rodillo de Comp vibratoria liso manual 0.8-1.1 tn si en algún área específica no contempla el empleo de este equipo por poseer espacio reducido la compactación se hará manualmente, pero respetando la compactación requerida. El proceso de compactación debe ser eficiente llegando a un 95% de la máxima densidad seca obtenido mediante el ensayo de Proctor Modificado.

**Medición:**

La unidad de medida es el metro cubico (m³). Se medirá el volumen de relleno compactado. El volumen de relleno en fundaciones, será igual al volumen de excavación, menos el volumen de concreto que ocupa el cimiento o fundación.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

**02.02.04 ELIMINACIÓN CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE
D=3KM m³****Descripción:**
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

La actividad de eliminación de material excedente final, de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados mediante el uso de maquinaria pesada como el cargador frontal y volquetes acorde al Plan de Manejo Ambiental, la forma cómo serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir obras complementarias orientadas a conseguir la estabilidad del depósito. Incluye la obtención de permisos y autorizaciones correspondientes. Para el presente proyecto se ha establecido botaderos a 3km de distancia.

Proceso Constructivo.

Estas actividades se iniciarán a pedido del residente o indicación del Supervisor. El carguío y transporte será ejecutado con el uso de maquinaria para la eliminación del material producto de los cortes y/o excavaciones.

Medición:

La medición para el pago de ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D= 3Km será por metro cubico (m3), la cantidad será aprobada por el Ingeniero Inspector o Supervisor.

Forma de Valorización:

Se pagará por metro cubico (m3), al precio unitario del metrado para la partida que figura en el presupuesto. El precio comprende el uso de mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.



02.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

02.03.01 SOLADO 1:10 CEMENTO HORMIGÓN E=4" m2

Descripción:

Es una capa de concreto simple Cemento - Hormigón en la proporción 1:10, de 10 cm de espesor que se ejecuta en el fondo de las excavaciones de cimentación, proporcionando una base para el trazado de las obras de arte y una superficie plana para la colocación del acero.

Proceso Constructivo.

- El batido de los materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.



CARLOS HURTADO ASPILUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

- Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado el nivel de excavación, como producto de un correcto replanteo.
- Se humedecerá las superficies antes de llenar los solados

Medición:

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de solado de concreto colocado de acuerdo con los planos respectivos.

Forma de Valorización:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**02.04.01 MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO F'c=210 KG/CM² m³****Descripción:**

Este ítem comprende la preparación, colocación, compactación y curado del concreto de 210 kg/cm² en las columnas que se indican en los planos.

El concreto deberá estar conformado por cemento Portland, agua, agregado fino y grueso y un agente reductor de agua. El concreto deberá diseñarse para dar una combinación práctica de materiales que produzcan la durabilidad y resistencia requeridas en el concreto armado. Los requisitos de resistencia de todo el concreto a ser utilizado en la Obra, serán conforme se indique en los Planos.

El concreto estructural se colocará en el muro de protección de la casa de máquinas, conforme aparece en los planos.

Por lo general, el concreto deberá cumplir con las normas de la industria más recientes, así como con las normas y pautas aplicables delineadas en ACI 304, "Pautas para la Medición, Mezcla, Transporte y Colocación de Concreto," y en ACI 347, "Práctica Recomendada para el Encofrado de Concreto."

Es probable que se requiera y sea aceptable alguna modificación de las normas anteriores, debido a las condiciones del terreno y a la mezcla por volumen en obra, sujetas a la revisión y aprobación del Supervisor en obra.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Serán necesarios los certificados de inspección del Supervisor para armar encofrados, colocar fierro de refuerzo y piezas empotradas, vaciar el concreto, retirar el encofrado, rellenar y obtener la aceptación final. Estos certificados deberán describir en detalle el trabajo efectuado y serán firmados por el Contratista y el Supervisor.

No se colocará relleno junto a o sobre ningún concreto que no haya alcanzado el 70% de la resistencia mínima de diseño a la compresión, medida a los 28 días.

Concreto Estructural

El concreto estructural deberá consistir en cemento, arena y agregado mezclados en proporciones adecuadas con agua y aditivos para producir un concreto que tenga un mínimo de 28 MPa de resistencia a la compresión a los 28 días, conforme se indica en los Planos. El Contratista de Concreto deberá presentar diseños de mezclas al Supervisor para su aprobación, acompañados con los resultados de pruebas apropiadas, antes de colocar el concreto.



Diseño de Mezcla

El Contratista será el único responsable del diseño de todas las mezclas de concreto que se utilizarán en la Obra. El concreto suministrado deberá cumplir con ASTM C 94, Especificaciones Estándar para Concreto Pre-mezclado. Para la mezcla por volumen en obra, puede requerirse alguna modificación y se aceptará dependiendo de la revisión y aprobación del Supervisor, siempre y cuando pueda lograrse la resistencia requerida a los 28 días.

Quince (15) días antes del comienzo de cualquier operación de vaciado de concreto, el Contratista de Concreto deberá presentar al Supervisor los detalles de diseño de mezclas de concreto, así como evidencia razonable que demuestre que las proporciones de mezcla escogidas producirán un concreto que cumpla con los requerimientos establecidos, tales como resultados de pruebas de compresión de probetas para mezclas experimentales.

El Contratista no deberá alterar tales diseños de mezcla sin la aprobación escrita del Supervisor. El Contratista deberá cooperar con el Supervisor y darle asistencia para obtener muestras de agregado y de concreto, y para mantener el control de calidad en todos los aspectos de la producción en la planta de mezcla y en el punto de colocación.

Materiales



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

AGUA

El agua que se utilizará para la mezcla de concreto deberá ser agua potable, la cual debe contar con la aprobación del Supervisor antes de la mezcla. El Contratista de Concreto debe presentar información de la calidad del agua al Supervisor para la revisión previa a la aprobación de la fuente, salvo que la CH San Gabán suministre el agua. El agua utilizada en la mezcla, limpieza y curado del concreto, así como el agua utilizada para rociar los agregados de concreto, deberá ser fresca, limpia y estar libre de cantidades nocivas de sedimentos, materia orgánica, álcali, ácidos, sales u otras impurezas.

CEMENTO

Salvo que el Supervisor apruebe lo contrario, el cemento Portland deberá ser del Tipo I de conformidad con ASTM C 150. Cualquier solicitud para cambiar el uso del cemento Portland Tipo I ó II, deberá presentarse por escrito al Supervisor para la aprobación.

AGREGADOS

El agregado fino deberá ser arena natural procesada. El agregado grueso puede ser grava natural o una mezcla de grava natural y grava chancada. Todos los agregados para concreto deberán ser sólidos, libres de materias extrañas y no deberán reaccionar al álcali que pueda estar contenido en el cemento. Los agregados se clasificarán debidamente de acuerdo con la Especificación C 33, C 131 y C 136 de ASTM. El Contratista de Concreto será responsable de la calidad de todos estos materiales usados en la Obra.

El agregado propuesto para concreto estará sujeto a la inspección y aprobación del Supervisor. El contenido de polvo, medido como porcentaje del material que pasa la malla de 0.07 mm, no deberá exceder el 5% en el caso del agregado fino y 1.5% en el caso del agregado grueso. El módulo de fineza deberá estar en el rango de 1.6 a 3.5 (inclusive). El contenido de cloruro de los agregados no deberá exceder el 0.03% por masa y el agregado deberá estar libre de material orgánico.

Los requisitos de integridad y durabilidad serán conforme a las Especificaciones Estándar de ACI para el concreto estructural.

ADITIVOS



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

Cualquier aditivo que el Contratista de Concreto proponga para uso, deberá presentarse al Supervisor para su aprobación. El Contratista de Concreto debe obtener la aprobación escrita del Supervisor antes del uso.

ENCOFRADO

Todo el diseño, instalación y empleo del encofrado deberá ceñirse a la última edición de ACI 347 "Práctica Recomendada para el Encofrado de Concreto" (Instituto Americano del Concreto). Cuando sea posible, el concreto se vaciará pegado a los costados de una excavación.

En todos los encofrados se usará un compuesto antiadherente. Los huecos causados por las varillas de amarre en el concreto, deben sellarse con un compuesto de grout que no se contraiga y según las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

MEZCLADO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

Por lo general, el trabajo de concreto deberá efectuarse de acuerdo con ACI 212.2, "Guía para el Uso de Aditivos en Concreto," ACI 211.1, "Práctica Recomendada para Seleccionar Proporciones para el Concreto Normal y Pesado," y ACI 304, "Práctica Recomendada para Medir, Mezclar, Transportar y Colocar el Concreto." Sin embargo, puede requerirse alguna modificación de las normas anteriores para la mezcla por volumen en obra y estará sujeta a la revisión y aprobación del Supervisor.

El concreto deberá vaciarse al ras de la excavación o superficies preparadas, o del encofrado. Esto debe hacerse especialmente cuando haya tuberías u otras piezas empotradas.

PREPARACIÓN PARA EL VACIADO DEL CONCRETO

Antes de vaciar el concreto, el Contratista de Concreto deberá preparar el área de colocación de acuerdo con todos los requisitos aquí especificados y obtener autorización por escrito del Supervisor para vaciar el concreto.

La cimentación del muro de protección deberá ser meticulosamente compactadas y humedecidas antes del vaciado de concreto estructural, concreto pobre o grout. Todas las superficies de roca/ suelo sobre las cuales se va a vaciar concreto estructural, concreto pobre, o grout, deberán estar limpias y sólidas.

La limpieza final deberá incluir la remoción de todo el barro, grasa, agua, desmonte y otras materias extrañas de las superficies sobre las cuales va a colocarse



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

concreto fresco, por medio de chorros de aire o agua y/u otros métodos aprobados por el Supervisor.

La limpieza y preparación finales deberán culminarse antes de que el Supervisor realice su inspección para autorizar el vaciado de concreto.

REFUERZO

Todo el refuerzo deberá cumplir con ASTM A 615, A 616, o A 617, cualquiera que sea la norma más aplicable según lo determine el Supervisor. La resistencia a la fluencia característica para todo el refuerzo es un mínimo de $f_y = 420$ MPa.

La cobertura mínima para cualquier refuerzo deberá ser 25 mm, salvo que se indique de otro modo en los Planos. El alambre de amarre del refuerzo será recocido negro y no menor de 1.5 mm de diámetro. Al momento de vaciar el concreto, el refuerzo deberá estar libre de óxido, costra, aceite, u otros recubrimientos que disminuyan la capacidad del concreto para adherirse con el refuerzo.

VACIADO DEL CONCRETO

El Contratista deberá dar aviso al Supervisor con 24 horas de anticipación, indicando el momento y el lugar en que se va a vaciar el concreto.

Supervisor efectuará la inspección final para la aprobación del vaciado de concreto, sólo después de que haya culminado la instalación del encofrado, la colocación del refuerzo y piezas empotradas y la limpieza final. No se deberá vaciar el concreto antes de que el Supervisor haya inspeccionado el refuerzo, las piezas empotradas y el encofrado y haya certificado por escrito que están listos para la colocación del concreto. Dicha inspección y certificación no eximen en modo alguno al Contratista de Concreto de cualquier responsabilidad debido a errores y/u omisiones de cualquier parte de la construcción.

El vaciado del concreto sólo puede comenzar en presencia del Supervisor y después de que el Contratista haya obtenido la aprobación por escrito del Supervisor con respecto al área de vaciado. El concreto deberá depositarse tan próximo a su posición final como sea posible, en capas horizontales o en forma de cuñas. No se permitirá el movimiento lateral del concreto mediante vibradores.

El concreto deberá vaciarse verticalmente dentro del encofrado, sin movimiento lateral o interferencia. La caída libre sin confinar deberá limitarse a 1.5 m, salvo que el Supervisor lo estipule o apruebe de otro modo. Si los métodos de colocación



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

requieren una caída libre de más de 1.5 m, será necesario utilizar el método de vaciado con tolva de embudo.

Los métodos y equipo propuestos para la consolidación del concreto deberán estar de acuerdo con el informe del Comité 609 del ACI (Instituto Americano del Concreto), "Consolidación del Concreto".

CURADO Y PROTECCIÓN

Durante el período en que el concreto está protegido por el encofrado, las superficies expuestas de todo el concreto colocado en capas serán curadas inicialmente con agua. Después de culminadas las operaciones de acabado, deberá continuarse el curado con agua. El tiempo de remoción del encofrado será de acuerdo con ACI 347.

Toda la superficie expuesta del concreto deberá mantenerse continuamente mojada. El curado con agua deberá efectuarse por un período no menor de 7 días o hasta que el relleno haya sido colocado sobre o contra el concreto.

Se pueden usar aditivos de curado para acelerar el curado del concreto, siempre y cuando no tengan efecto negativo sobre el medio ambiente. El uso de agentes de fraguado sólo se hará con la aprobación previa del Supervisor.



ALMACENAMIENTO

Se construirán instalaciones de almacenamiento adecuadas para proteger los materiales de todo tipo de elementos antes de utilizarse en la construcción de las instalaciones de concreto. El cemento en bolsas tendrá que ser puesto en depósitos secos y bien ventilados, colocado sobre madera para evitar endurecimiento por la humedad del terreno natural.

REPARACIONES DEL CONCRETO

La reparación de imperfecciones en el concreto deberá efectuarse tan pronto como sea posible después del desencofrado. El Contratista de Concreto deberá mantener informado al Supervisor sobre el momento en que se harán las reparaciones del concreto, y las reparaciones deberán hacerse en presencia del Supervisor, salvo que se renuncie a la inspección en cada caso específico.

En todas las superficies de concreto, todos los huecos, zonas de panal, esquinas o bordes rotos y todos los demás defectos, no deberán repararse hasta que el Supervisor los haya inspeccionado. Después de la inspección, a menos que se



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

ordene otro tratamiento, deberán repararse todos los defectos recortando los materiales malogrados a satisfacción del Supervisor y colocando concreto nuevo.

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es el metro cubico (m^3)

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

02.04.02 ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 kg**Descripción:**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

Medición:

La unidad de medida será el kilogramo (Kg.), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor. La medida no incluye el peso de soportes separados, soportes de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

Forma de Valorización:

La partida Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, se pagará sobre la base del precio unitario del Contrato y por la cantidad kilogramo (Kg).

02.04.03 MURO DE CONTENCIÓN ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA m2**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera, necesarias para confinar y dar forma al concreto con acabado


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

normal y caravista; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Medición:

El método de medición será el área en metros cuadrados (m²), cubierta por los encofrados, medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

**02.04.04 MURO DE CONTENCIÓN CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
m²****Descripción:**

Esta partida comprende el curado de elementos verticales y horizontales de concreto armado con uso de aditivos que retardan a humedad.

Medición:

La unidad de medida será de metro cuadrado (m²).

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios


CARLOS HURTADO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161**06.02 ACABADOS Y VARIOS****02.05.01 JUNTA DE TECNOPORT E=1" EN MURO m****Descripción:**
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Esta partida se refiere a la ejecución de juntas de dilatación de muros de concreto armado, según detalle y disposición en los planos respectivos.

Materiales

El material que se utilice para el sellado de las juntas será Tecnopor1" 1.2m x 2.4 m.

Medición:

Las juntas de E=1" colocado se medirán su longitud en metros lineales (ml) y serán terminadas de acuerdo con lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la Supervisión.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

**03 SISTEMA DE SUBDRENAJE****03.01 TRABAJOS PRELIMINARES****03.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO EN TUBERÍA km****Descripción:**

Esta partida cubre todos los trabajos de topografía, incluyendo mano de obra, materiales y equipos necesarios para el trazo, replanteo y control topográfico durante la ejecución de las obras.

Con la finalidad de coleccionar y transportar el agua subterránea captada por debajo del acceso vehicular hacia los cursos naturales aguas abajo de esta instalación. Este sistema descarga los flujos hacia las quebradas aledañas para evitar la infiltración del agua en el talud de la zanja de excavación

Medición:

Esta actividad se medirá por km realmente ejecutado en obra y verificado por el Supervisor.

Forma de Valorización:

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Los pagos constituyen comendación total por equipo, materiales, mano de obra, leyes sociales, herramientas e imprevistos necesarios para culminar los trabajos considerados en la partida a entera satisfacción de la supervisión.

La valorización de la partida trazo, nivelación y replanteo serán pagados por la cantidad de km realmente ejecutados.

03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 EXCAVACIÓN CON EQUIPO EN MATERIAL SUELTO m³

Descripción:

Descripción de los trabajos: Se considera como excavación en material suelto a todos los materiales de cualquier naturaleza no definidos como roca fija o roca suelta, serán clasificados como material suelto, incluyendo cantos rodados o fragmentos de roca suelta. Son todos los materiales que pueden ser removidos a mano, o por pala mecánica o con equipo de movimiento de tierras sin escarificador. Están incluidos todos aquellos depósitos de material no cohesivo a moderadamente cohesivo tales como grava, arenas, limos, suelo orgánico, suelo morrénico y material aluvial, con bloques pequeños de rocas individuales o cantos rodados hasta un volumen de 0,30 m

Las excavaciones se llevarán a cabo tal como se indica en la presente especificación técnica y de acuerdo a las líneas y taludes señalados en los planos o según las indicaciones de la Supervisión. Si durante el progreso de la obra, resultase necesario o aconsejable modificar los taludes o las dimensiones de las excavaciones indicadas en los planos, cualquier aumento o disminución de las cantidades excavadas resultantes de las alteraciones aludidas con aprobación de la Supervisión, no afectarán los costos unitarios de las excavaciones, las cuales serán efectuadas por el Contratista a los costos unitarios estipulados en el contrato para cada una de las partes excavadas.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:

Los trabajos se han de realizar en los tramos a mejorar previamente indicados en los planos respectivos, previamente la brigada de topografía dejará las plantillas respectivas para determinar los cortes en el trayecto de la presa, todas estas labores deberán contar con la aprobación de supervisor.

EQUIPOS A UTILIZAR:


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Excavadora sobre llantas 1.20 m3

Medición:

Las cantidades de trabajo en explanaciones se medirán en metros cúbicos (M3) de material removido.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará por metro cúbico (M3), aplicando el precio unitario respectivo, entendiéndose por dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipos y herramientas, que sea necesario para la ejecución del trabajo.

03.03 MATERIAL DE DRENAJE

Los materiales seleccionados para drenaje que serán usados en el sistema de subdrenaje deberán ser roca estable (de preferencia canto rodado), no orgánica, libre de material deletéreo, sin potencial de generación de drenaje ácido, y que cumplan con las especificaciones descritas en la Tabla 1.

El Contratista deberá ser responsable de proveer los materiales de drenaje y podrá procesar material "in-situ" para cumplir con estos requerimientos. Se deberá realizar ensayos de granulometría al material antes de colocarlo. El Contratista no podrá colocar ningún material de drenaje que no haya sido aprobado por la supervisión.

Los trabajos de relleno de zanja de drenaje con grava arenosa y piedra con tamaño máximo de 3", después de haber colocado el geotextil no tejido de 270 gr/m2, conforme a lo especificado en los planos de diseño contenido en el expediente técnico o tal como lo indique la Supervisión.

Tabla 1 Especificaciones del Material de Grava para Drenaje

TAMAÑO DE MALLA		% que pasa
75mm	3"	100
38 mm	1.5 "	70-100
25 mm	1 "	50 - 80
13 mm	½"	6 - 70
4.75 mm	Malla # 4	5 - 60



[Signature]
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

[Signature]
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

0.45 mm	Malla # 40	2 - 20
0.075 mm	Malla # 200	0 - 5
<i>Permeabilidad (ASTM D-2434)</i>		<i>> 1x10⁻¹ cm/s</i>
<i>Índice de Carga Puntual Mínimo (Is50)*, (ASTM D-5731) > 2.7 N/mm2</i>		
<i>índice de plasticidad ASTM D-4318 No plástico</i>		

El Contratista puede realizar el relleno de zanja de drenaje, empleando el método que estime conveniente, siempre que el mismo conduzca a una buena compactación o la obtención de un resultado final aceptable. Se recomienda utilizar compactadores de impacto vibratorio (tipo canguro) o según algún compactador que acepte la supervisión. El Contratista será el responsable de la seguridad e idoneidad de los métodos empleados.

03.03.01 RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL FILTRANTE m3

Descripción:

Los trabajos de relleno de zanja de drenaje con grava arenosa y piedra con tamaño máximo de 3", después de haber colocado el geotextil no tejido de 270 gr/m2, conforme a lo especificado en los planos de diseño contenido en el expediente técnico o tal como lo indique la Supervisión.

El Contratista puede realizar el relleno de zanja de drenaje, empleando el método que estime conveniente, siempre que el mismo conduzca a una buena compactación o la obtención de un resultado final aceptable. Se recomienda utilizar compactadores de impacto vibratorio (tipo canguro) o según algún compactador que acepte la supervisión. El Contratista será el responsable de la seguridad e idoneidad de los métodos empleados.

Medición:

Las cantidades de trabajo en explanaciones se medirán en metros cúbicos (M3) de material removido.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará por metro cúbico (M3), aplicando el precio unitario respectivo, entendiéndose por dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipos y herramientas, que sea necesario para la ejecución del trabajo.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

03.03.02**CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA****m3****Descripción:**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para explotar, procesar, seleccionar, transportar y colocar material granular que será empleado como cama de arena según la disposición que figura en los planos y/o a lo señalado por la Supervisión.

Los materiales se obtendrán de los lugares de préstamo debidamente autorizados por la Supervisión. Consistirá en una capa de material ubicada en los lugares indicados en los planos y/o señalados por la Supervisión que se colocará bajo el replanteo sobre el terreno natural.

Medición:

La cama de arena se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario para la partida correspondiente señalada en el presupuesto.

**03.03.03****ELIMINACIÓN CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE****D=3KM****m3****Descripción:**

La actividad de eliminación de material excedente final, de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados mediante el uso de maquinaria pesada como el cargador frontal y volquetes acorde al Plan de Manejo Ambiental, la forma cómo serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir obras complementarias orientadas a conseguir la estabilidad del depósito. Incluye la obtención de permisos y autorizaciones correspondientes. Para el presente proyecto se ha establecido botaderos a 3km de distancia.

Proceso Constructivo.

Estas actividades se iniciarán a pedido del residente o indicación del Supervisor. El carguío y transporte será ejecutado con el uso de maquinaria para la eliminación del material producto de los cortes y/o excavaciones.



CARLOS HUATADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Medición:

La medición para el pago de ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D= 3Km será por metro cubico (m3), la cantidad será aprobada por el Ingeniero Inspector o Supervisor.

Forma de Valorización:

Se pagará por metro cubico (m3), al precio unitario del metrado para la partida que figura en el presupuesto. El precio comprende el uso de mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.

03.04 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE SUBDRENAJE**03.04.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL m2****Descripción:**

Esta sección indica los requerimientos para el revestimiento y la instalación del filtro geotextil, como se muestra en los planos de construcción y está descrito en estas especificaciones.

El Contratista deberá proveer por completo, las instrucciones escritas de almacenaje, manejo, instalación y traslape del geotextil, en cumplimiento con estas especificaciones, las recomendaciones del Fabricante y las condiciones de garantía, previo a la construcción. El geotextil deberá ser fabricado en una planta debidamente certificada que será aprobada previamente por el supervisor, además deberá ser elaborada por un mismo Fabricante.

El Contratista será responsable por cualquier daño ocasionado en el tejido una vez que el material es entregado en el sitio. Todos los rollos dañados deberán ser separados del material no dañado. El supervisor deberá determinar la disposición final de los rollos dañados. El supervisor tendrá la autoridad final con respecto a la determinación del daño. El Contratista será responsable de reemplazar cualquier geotextil que se considere inaceptable debido a algún daño ocasionado en el sitio, sin que esto represente costo alguno a la CH San Gabán.

El Contratista deberá usar el equipo apropiado para transportar el geotextil desde el área de almacenamiento y luego desplegarlo. Este equipo puede incluir un separador y barras de rollo y no deberá dañar el geotextil.

MATERIAL
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

El geotextil deberá cumplir con los requerimientos establecidos para el geotextil no tejido, punzonado con aguja, como se indica en la Tabla 2. Antes de la aprobación del geotextil, el Contratista deberá proporcionar al supervisor un certificado de cumplimiento firmado por un representante del Fabricante afirmando que el material a ser suministrado cumple con las propiedades aquí establecidas, y que es apropiado para el uso deseado.

El geotextil debe ser fabricado de polipropileno; sin embargo, el poliéster es un sustituto aceptable si éste cumple todos los requerimientos indicados en el cuadro anterior. El geotextil deberá ser fabricado de materiales vírgenes.

El Fabricante deberá disponer de un apropiado sistema de detección de agujas que eventualmente se hayan podido quedar como parte del proceso de punzonado, durante la fabricación de un geotextil no tejido. El Fabricante deberá certificar que el geotextil se encuentra libre de agujas.

Tabla 2 Propiedades del Geotextil

<i>Ensayo</i>	<i>NORMA DEL ENSAYO</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>VALOR PROMEDIO MÍNIMO DEL ROLLO 1</i>
<i>Peso del material</i>	ASTM D-3776	gm/m ²	270
<i>Resistencia a la tensión de agarre</i>	ASTM D-4632	N	950
<i>"Mullen Burst"</i>	ASTM D-3786	kPa	2500
<i>Resistencia al punzonamiento</i>	ASTM D-4833	N	440
<i>Desgarro trapezoidal</i>	ASTM D-4533	N	350
<i>Permeabilidad</i>	ASTM D-4491	Cm/s	0.3
<i>Resistencia UV para geotextil cubierto</i>	ASTM D-4355	% retenido cada 500 horas	70
<i>Tamaño de apertura aparente²</i>	ASTM D-4751	mm (tamaño de malla)	0.15 100



Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es en metro cuadrado (m²) de geotextil instalado incluyendo los materiales, mano de obra, herramientas y equipamiento necesario para su ejecución.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición.

CAREOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

03.04.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE CRIBADA D=200MM
m**Descripción:**

El Contratista puede realizar la instalación de las tuberías de drenaje de 200MM de diámetro, empleando el método que estime conveniente, siempre que el mismo conduzca a la obtención de un resultado final aceptable. El Contratista será el responsable de la seguridad e idoneidad de los métodos empleados.

MATERIAL DE LA TUBERÍA

Previo al embarque de las tuberías, el Contratista deberá entregar al supervisor certificados del Fabricante que demuestre que las tuberías a ser usadas cumplen los requerimientos de estas especificaciones.

Las Propiedades de la Tubería de HDPE de Pared Sólida son:

Normas

NTP-ISO 4427-2:2008 SISTEMAS DE TUBERÍAS PLÁSTICAS. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua. Parte 2: Tubos.



DIÁMETRO NOMINAL mm	DIÁMETRO INTERNO, PROMEDIO mm	DIÁMETRO EXTERNO, PROMEDIO mm	PESO kg/6m kg
200	184.60	200	4.72

Medición:

La unidad de medida para el pago es metro (m) limpiada medida de acuerdo a planos.

Forma de Valorización:

Las tuberías de subdrenaje indicadas en estas especificaciones corresponden a tuberías de HDPE PE100 PN6 D=200mm. las cuales se valorizan de acuerdo al metro lineal.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

04 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**04.01 TALUD AGUAS ARRIBA DE CÁMARA DE CARGA.****04.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE m2****Descripción:**

Consiste en la eliminación de cualquier material extraño a la obra (montículos de tierra, piedras) y el deshierbe de malezas y arbustos que se encuentren en los lugares donde se emplazarán las estructuras. Los materiales serán eliminados mediante medios manuales, y depositados en lugares previamente determinados por el Ingeniero Supervisor de la Obra, con el criterio de no generar impactos negativos sobre el medio ambiente.

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es el metro cuadrado (m²)

Forma de Valorización:

La valorización de esta partida se hará por metro cuadrado (m²), cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto, incluyendo la mano de obra y herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta partida de obra.

**04.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO m2****Descripción:**

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al trazo y replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes a las condiciones reales encontradas en el terreno.

El Contratista será el responsable del trazo y replanteo que será revisado y aprobado por la CH San Gabán, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos coordenadas topográficas, basados en un par puntos de referencia con coordenadas conocidas en la proyección UTM y Datum WGS84 o PSAD56 que serán proporcionadas por la CH San Gabán.



CARLOS HURTADO ASPLICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Estos puntos de referencia, pueden ser proporcionadas de manera relativa bajo responsabilidad de la CH San Gabán teniendo que ser verificado por el Contratista. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el personal de supervisión de la CH San Gabán.

Aceptación de trabajos:

Los trabajos de trazo, replanteo, nivelación, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según los requerimientos del trabajo. Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado o según lo indique la CH San Gabán.



Medición:

Esta actividad se medirá por m² realmente ejecutado en obra y verificado por el Supervisor.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición.

04.01.03 MALLA TRIPLE TORSIÓN CON PERNOS DE ANCLAJE m2

Descripción

Se define como tal a una malla de alambres metálicos entrelazados, anclada al terreno en coronación mediante bulones. Este sistema de contención se instala sobre un talud previamente despejado y saneado

Esta partida contiene los aspectos a considerar en la colocación de las mallas hexagonales destinadas a reforzar el talud de roca y/o suelo (según planos definitivos) y estas serán de acero que cumpla con las especificaciones técnicas descritas en los planos, las mismas que serán ancladas con pernos aseguradores corrugados o similares en las dimensiones establecidas en los planos.

Las mallas se deberán fijar a la roca y o suelo mediante pernos cortos o alambres auxiliares, colocados especialmente para ese propósito, o a los extremos sobresalientes de los pernos de anclaje. Se instalarán procurando seguir el



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

contorno de la roca, mediante fijación de anclas cortas o clavos de impacto, para lo cual podrán hacerse cortes siempre que los paños continuos se coloquen con un traslape no inferior a dos cuadros de la malla y de esta manera evitar el desprendimiento de material.

Materiales

- Las dimensiones de la luz de malla serán de 8 cm de ancho por 10 cm de largo.
- El calibre del alambre galvanizado será de 2,70 mm de diámetro, admitiéndose una tolerancia de $\pm 2,5\%$.
- En relación al recubrimiento de zinc, la cantidad mínima será de 260 gr/m².
- La resistencia media a la tracción del alambre será de 40800 N/m lineal x m de ancho.
- El empernado de la malla en cabecera del talud se realizará mediante barrar redondas
- de acero de 25 mm de diámetro, con 500 N/mm² de límite elástico y 1,5 m de longitud.
- La sujeción de la malla al terreno será por medio de pernos, en medidas según lo indique los planos del proyecto.



Equipos

El equipo que se utilice para la colocación de la malla, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto incluso en taludes altos de corte, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. De igual forma para la colocación de los pernos de anclaje de la malla, se propone martillos perforadores.

Ejecución

Los pernos de barras redondas de diámetro 25mm se colocarán a una equidistancia de aproximadamente 4.0 m, fijados en las perforaciones previas con lechada de mortero o resina (con una resistencia a la compresión mínima de 50 MPa). Dichos anclajes se colocarán a una distancia de 4 m del borde del talud.

La línea de pernos de cabecera se reforzará con un cable de acero galvanizado trenzado, 6x19 de alma textil, de 12 mm de diámetro que repartirá el esfuerzo de



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

sujeción de la malla a todo lo largo de dicha línea. De esta forma los paños contiguos quedarán unidos mediante una única fila de puntos, desde la cabecera al pie del talud. La fijación en el pie del talud del enrejado mediante el cosido del mismo a modo de solapa se realizará mediante tubo metálico de acero galvanizado de 45 mm de diámetro interno y 1.5 mm de espesor.

Colocación

El contratista fijara la malla a la superficie del talud, de manera tal que se evite al máximo su desplazamiento. La malla se colocará pegada a la superficie de la excavación siguiendo sus irregularidades. En el caso de que en la estabilización ya contemple la ejecución de pernos, estos pernos servirán como anclaje de la malla. En caso contrario se anclará pernos en diámetro y longitud, según se establezcan en el plano del proyecto.

Cada unión de lienzos de malla debe traslaparse por lo menos con dos retículas y amarrarse de la misma forma que se sujeta la malla. Para la colocación de las mallas, se requiere de personal especializado provisto de equipo de seguridad óptimo y en buenas condiciones debido a que la malla será soltada desde partes altas del talud y acomodada en talud empinado.



Aceptación de los trabajos

Controles durante la ejecución de los trabajos; el supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que, previa a la colocación de la malla, la superficie deberá estar plenamente habilitada.
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el contratista.
- Solicitar al contratista las pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de malla hexagonal.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro de la malla durante el periodo de ejecución de los trabajos así como las dimensiones y correcto dobles de las pernos de anclaje corrugado.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice malla de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

- Efectuar las medidas correspondientes para el pago de la malla de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Medición

Se medirán por metro cuadrado (m²) de superficie cubierta con la malla de refuerzo, según su tipo. La medición se efectuará según los requerimientos de los planos, y será aprobada por el supervisor. No habrá medición de traslapas, despuntes o desperdicios.

Pago

El pago se hará al precio real para el ítem: y "Malla Triple Torsión con pernos de anclaje". Dichos precios incluirán el suministro colocación de mallas de refuerzo, según su tipo, así como también todos los insumos actividades requeridas para ajustarse a lo especificado en esta sección.

**04.02 TALUD TRAMO LÍNEA DE TUBERÍA FORZADA****04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES****04.02.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE m2****Descripción:**

El Contratista deberá remover todo el material de desecho y restos de suelos de la construcción, usando sus propios equipos y a su propio costo. El Contratista retirará y evaluará en forma apropiada todos los materiales peligrosos, equipos descompuestos, partes y otros desechos del área, con sus propios equipos y a su propio costo. En ningún momento el Contratista desechará materiales de embalaje u otros objetos debajo dentro de otras áreas de construcción.

Medición:

La unidad de medida para el pago es metro cuadrado (m²) limpiada medida de acuerdo a planos.

Forma de Valorización:

El "Precio Unitario", considera todos los costos necesarios para efectuar la limpieza y/o desbroce, así como el tratamiento especificado.

04.02.01.02 EXCAVACIÓN MANUAL PARA NIVELACIÓN DE TERRENO m3**Descripción:**
CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Se considera así a todo aquel material excavable con herramientas manuales (pico, lampa y barreta) y que no requiera el uso de procedimientos especiales para su extracción, están considerados: arena, suelos arcillosos limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (arenas limosas y/o arcillosas) con gravas hasta 50% y 4" de diámetro.

Método de construcción

Se tendrá en cuenta los cortes y dimensiones (profundidades y cotas) estén acorde a lo establecido en los planos del expediente técnica y previa aprobación del supervisor de obra.

Medición

El trabajo ejecutado será medido en metros cúbicos (m3) del material excavado y aprobado por el ingeniero de acuerdo a lo especificado.

Forma de Valorización:

El pago se efectuará por metro cúbico (m3) de excavación, al precio unitario del presupuesto, según el análisis de costos unitarios, entendiéndose que dicho precio constituirá la compensación total por el equipo, mano de obra y materiales necesarios para la ejecución de la partida.



04.02.01.03 REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NATURAL m2

Descripción:

Por las imperfecciones que se dejan en la excavación bruta, es necesario, utilizando herramientas manuales modelar la geometría de acuerdo a lo consignado en el plano y demás documentos del expediente técnico, esta partida expresa, cuantifica y valoriza este trabajo.

Tecnología del proceso

El refine se podrá desarrollar con mano de obra no calificada, bajo la supervisión del maestro de la obra. Con herramientas manuales siguiendo las medidas con wincha, el residente de obra determinará las áreas, el espesor del refine, para evitar sobre excavación y después de terminado lo comprobará. El contratista será responsable por las sobre excavaciones y el material adicional que emplee para perfeccionarlas.

Medición


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUÍSTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

El avance lo cuantificarán en metros cuadrados con aproximación al centésimo, considerando la longitud y ancho refinada. El metrado será aprobado por el supervisor.

Forma de Valorización:

La partida se valorizará multiplicando el metrado aprobado por el supervisor de la obra, por el costo unitario de la sub partida expresado en el presupuesto de la obra.

04.02.01.04 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DM=100M m3**Descripción:**

Comprende el acarreo o acumulación de material excedente proveniente de las excavaciones realizadas en la zona de trabajo la cual será el volumen según indique los planos, será eliminado con herramientas manuales siendo estas trasladadas en bugües a botaderos a una distancia de 100 m. establecidos en campo con la debida autorización del Residente de obra y la Inspección o Supervisión.

**Proceso Constructivo.**

- Estas actividades se iniciarán a pedido del residente o indicación del Supervisor. El carguío será ejecutado de forma manual para el transporte hasta la eliminación del material producto de los cortes y/o excavaciones se efectuará empleando bugles y/o carretillas hacia un punto indicado de ahí para ser transportado para su eliminación con maquinaria.

Medición:

La medición para el pago de ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DMT= 100M será por metro cubico (m3), la cantidad será aprobada por el Ingeniero Inspector o Supervisor.

Forma de Valorización:

Se pagará por metro cubico (m3), al precio unitario del metrado para la partida que figura en el presupuesto. El precio comprende el uso de mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

04.02.01.05 ELIMINACIÓN CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE
D=3KM M3**Descripción:**

La actividad de eliminación de material excedente final, de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados mediante el uso de maquinaria pesada como el cargador frontal y volquetes acorde al Plan de Manejo Ambiental, la forma cómo serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir obras complementarias orientadas a conseguir la estabilidad del depósito. Incluye la obtención de permisos y autorizaciones correspondientes. Para el presente proyecto se ha establecido botaderos a 3km de distancia.

Proceso Constructivo.

Estas actividades se iniciarán a pedido del residente o indicación del Supervisor. El carguío y transporte será ejecutado con el uso de maquinaria para la eliminación del material producto de los cortes y/o excavaciones.

Medición:

La medición para el pago de ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D= 3Km será por metro cubico (m3), la cantidad será aprobada por el Ingeniero Inspector o Supervisor.

Forma de Valorización:

Se pagará por metro cubico (m3), al precio unitario del metrado para la partida que figura en el presupuesto. El precio comprende el uso de mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.

04.02.02 CONCRETO SIMPLE**04.02.02.01 PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO F'C=175KG/CM2+70%PM**
m3**Descripción:**

Esta partida comprende el recubrimiento de superficies con mampostería de piedra, para protegerlas contra la erosión y socavación, de acuerdo con lo indicado


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

en los planos y/o lo ordenado por el Supervisor, previo refine y nivelación de la base del piso.

Materiales:**CEMENTO:**

El cemento a usar será Portland Tipo I o normal de acuerdo a la clasificación usada, normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg o 94 libras por bolsa. El peso del cemento en bolsas no debe tener una variación de más del 1% del peso indicado.

El Supervisor controlará la toma de muestras correspondientes de acuerdo a las normas ASTM-C-150, para asegurarse su buena calidad y su envío a laboratorios especializados para la realización de las pruebas físicas indicadas en dichas normas en forma periódica. En términos generales el cemento no debe tener grumos, por lo que deberá protegerse debidamente.

AGUA:

El agua que se empleará en la mezcla para el concreto, será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero, tampoco debe contener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

Se podrá usar agua no potable siempre que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena tengan por lo menos 90% de la resistencia a los 7 y 28 días de las probetas de mortero preparadas con agua potable y curadas en las mismas condiciones y ensayada de acuerdo a las normas ASTM-C-109.

AGREGADOS:

Los agregados que se usarán son: el agregado fino o inerte (arena gruesa) y el agregado grueso (piedra partida). Ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de la ASTM-C-33, pueden usarse agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado por medio de las prácticas o de ensayos especiales, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuados, siempre que el inspector autorice su uso,



CARLOS HUMBERTO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

previo estudio de los diseños de mezcla, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por algún laboratorio especializado.

PIEDRA

Las piedras a utilizar en el emboquillado deberán tener dimensiones tales, que la menor dimensión sea inferior al espesor del emboquillado en cinco (5) centímetros. Se recomienda no emplear piedras con forma y texturas que no favorezcan una buena adherencia con el mortero, tales como piedras redondeadas o cantos rodados sin fragmentar. No se utilizarán piedras intemperizadas ni piedras frágiles. De preferencia las piedras deberán ser de forma prismática, tener una cara plana como mínimo, la cual será colocada en el lado del emboquillado.

Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán. Serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas. Las piedras a emplearse pueden ser seleccionadas de tres fuentes, previa autorización del Supervisor:

- Canteras
- Cortes y excavaciones para explanaciones y obras de arte
- Voladura de roca para explanaciones y obras de arte.

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto 9p3 - 11hp
- Herramientas manuales

Unidad de medida:

La unidad de medida será por metro cubico (m3).

Forma de pago:

El área media en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por metro cubico (m3), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 23161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

04.03 INSTALACIÓN DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACIÓN)

04.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES

04.03.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO m²

Descripción:

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al trazo y replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes a las condiciones reales encontradas en el terreno.

El Contratista será el responsable del trazo y replanteo que será revisado y aprobado por la CH San Gabán, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos coordenadas topográficas, basados en un par puntos de referencia con coordenadas conocidas en la proyección UTM y Datum WGS84 o PSAD56 que serán proporcionadas por la CH San Gabán.

Estos puntos de referencia, pueden ser proporcionadas de manera relativa bajo responsabilidad de la CH San Gabán teniendo que ser verificado por el Contratista. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el personal de supervisión de la CH San Gabán.

Aceptación de trabajos:

Los trabajos de trazo, replanteo, nivelación, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según los requerimientos del trabajo. Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado o según lo indique la CH San Gabán.

Medición:

Esta actividad se medirá por m² realmente ejecutado en obra y verificado por el Supervisor.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 23161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 23934

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición.

04.03.01.02 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE m2**Descripción:**

Consiste en la eliminación de cualquier material extraño a la obra (montículos de tierra, piedras) y el deshierbe de malezas y arbustos que se encuentren en los lugares donde se emplazarán las estructuras. Los materiales serán eliminados mediante medios manuales, y depositados en lugares previamente determinados por el Ingeniero Supervisor de la Obra, con el criterio de no generar impactos negativos sobre el medio ambiente.

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es el metro cuadrado (m²)

Forma de Valorización:

La valorización de esta partida se hará por metro cuadrado (m²), cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto, incluyendo la mano de obra y herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta partida de obra.

**04.03.01.03 EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO NORMAL und****Descripción:**

La excavación de hoyos consiste en hacer un hueco proporcional a las dimensiones de la base de la plántula sobre terreno natural, normalmente debe tener unas dimensiones que van de 20 x 20 cm observando que el terreno quede suelto en la base del hoyo para darle facilidad de anclaje a la planta.

En el proceso de construcción de los hoyos, se debe sacar la tierra y colocarla a ambos lados del hoyo, la parte media superior a un lado y la parte media inferior a otro lado; luego se colocará en el hoyo parte superior del suelo y se dejara listo el hoyo para recibir al plantón.

Medición:
CARLOS HURTADO ASPLUCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

La unidad de medición a que se refiere esta partida es por unidad de hoyo excavado (und)

Forma de Valorización:

La valorización de esta partida se hará por unidad de hoyo excavado (und), cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto, incluyendo la mano de obra y herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta partida de obra.

04.03.01.04 EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO CON GEO SINTÉTICOS und**Descripción:**

La excavación de hoyos consiste en hacer un hueco proporcional a las dimensiones de la base de la plántula sobre terreno cubierto con geosintéticos (geomallas), normalmente debe tener unas dimensiones que van de 20 x 20 cm observando que el terreno quede suelto en la base del hoyo para darle facilidad de anclaje a la planta.

En el proceso de construcción de los hoyos, se debe sacar la tierra y colocarla a ambos lados del hoyo, la parte media superior a un lado y la parte media inferior a otro lado; luego se colocará en el hoyo parte superior del suelo y se dejara listo el hoyo para recibir al plantón.

Medición:

La unidad de medición a que se refiere esta partida es por unidad de hoyo excavado (und)

Forma de Valorización:

La valorización de esta partida se hará por unidad de hoyo excavado (und), cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto, incluyendo la mano de obra y herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta partida de obra.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161**04.03.02 PLANTACIÓN VETIVER****04.03.02.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLANTAS VETIVER und****Descripción:**
PEDRO FIDEL RUESTA RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Esta partida corresponde a la remoción, carguío y transporte de tierra de cultivo (si es necesario) para la conformación de suelo a revegetar en los taludes de la zanja de excavación de la tubería forzada. Si se cuenta con suficiente tierra de cultivo se debe sembrar el pasto directamente en el terreno.

Se debe conformar una capa cultivable en la superficie, donde se instalará vegetación del pasto Vetiver que se sembrará en filas de tresbolillo con 1 m de separación de acuerdo a los planos o instrucciones del supervisor.

El Contratista, debe realizar el trabajo de siembra del Pasto empleando el método que estime conveniente, siempre que el mismo conduzca a la obtención de un resultado final aceptable. El Contratista será el responsable de la seguridad e idoneidad de los métodos empleados.

Se implementarán cuadrillas de mano de obra en número suficiente a fin de apoyar el trabajo remoción, carguío y transporte de tierra de cultivo y conformación de suelo cultivable, donde se instalará vegetación del pasto Vetiver. El personal deberá ser calificado para cumplir adecuadamente con sus funciones en el tiempo establecido y con la seguridad necesaria, debido a que se realizará en taludes de fuerte pendiente.



Pasto Vetiver

Es una gramínea perenne, que crece en grandes sepas. Este pasto es comúnmente utilizado para estabilización de taludes y es indispensable para la estabilización de la zanja de excavación de la tubería forzada. El pasto Vetiver es estéril y no invasivo; por lo tanto, no se convierte en maleza, es una excelente planta nodriza que facilita el establecimiento de especies endémicas. El pasto Vetiver es un sistema radicular y foliar que puede crecer hasta 1.5 m de altura, con tallos altos, hojas largas, delgadas y rígidas. La gran ventaja de este tipo de pasto es que, a diferencia de la mayoría de las gramíneas, las raíces del vetiver crecen exclusivamente en dirección vertical y alcanzan una profundidad de hasta 5 m.

Las raíces del pasto vetiver tienen una resistencia a la tensión promedio de 75MPa = 765 Kgs/cm², lo cual le convierte en un excelente estabilizador de bordes y terrazas, incrementando la resistencia al corte del suelo hasta en un 40%. Este pasto también se debe sembrar la cabecera del talud sobre el camino de acceso para evitar que ocurra un deslizamiento sobre el camino y la cámara de carga.



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29834



Vista del Pasto Vetiver.

Medición:

La medición a que se refiere esta partida es por unidad (und)

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición.



05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

05.01 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

05.01.01 HUMEDECIMIENTO DE TERRENO (CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO) m2

Descripción:

Esta actividad consiste en humedecer la superficie del suelo para disminuir la emisión de partículas, con la finalidad de no alterar la calidad del aire por la emisión de material particulado

Medición:

Se medirá por metro cuadrado (m²)

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUÉSTARIUZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

05.02 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

05.02.01 INSTALACIÓN DE CONTENEDORES DE RESIDUOS und

Descripción:

El Oferente deberá incorporar en su Oferta un Programa de Manejo de Residuos que comprenda los servicios y prestaciones a desarrollar, bajo su directa responsabilidad, en la zona de localización de las obras, incorporando los costos del Programa dentro del Costo del Contrato.

El Programa deberá cumplir con las obligaciones emergentes de la Legislación vigente.

Medición:

La medición será por unidad (und.) del servicio.

Forma de Valorización:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del presupuesto, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de los servicios



05.02.02 MANEJO DE EFLUENTES glb

Descripción:

Corresponde a las actividades de manejo y disposición final de residuos líquidos (procedentes de las actividades humanas propias por la estadía en campamentos y similares).

Medición:

La unidad de medida para esta partida es por Global (GBL.).

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesario


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

05.02.03 TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS und**05.02.04 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS und****Descripción:**

Ambos ítems (**08.02.03 y 08.02.04**) corresponde a las actividades de monitoreo, manejo y disposición final de residuos peligrosos, que son desechos del tipo sólido, líquido, pastosos o gaseosos que por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas o corrosivas pueden causar daño a la salud, propiedad y medio ambiente.

Se consideran dentro de los alcances de esta actividad:

- Determinación de la fuente generadora.
- Acumulación y Almacenamiento.
- Transporte
- Tratamiento y disposición final del residuo peligroso.

**Medición:**

La unidad de medida será por unidad (Und), en que se realizará el monitoreo ambiental y deberá ser aprobada por el Inspector.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

05.03 PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO**05.03.01 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL und****Descripción:**

Es dar cumplimiento a los límites de emisiones de material particulado, gases generación de ruido, exigidas por la normatividad ambiental vigente, y establecer las acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse sobre la calidad del ambiente durante el proceso de construcción y de operación del proyecto.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

Medición:

La medición será por unidad (und.) del servicio.

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

05.03.02 INSTALACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS glb**Descripción:**

Se asegurará que los equipos y accesorios contra incendios sean los adecuados para la incidencia de un incendio y que estén al alcance y conocimiento de todos los trabajadores.

Se capacitará a todo el personal acerca del uso de extintores, además se contará con una cantidad de arena seca para su uso ante incendios. Se tendrá un protocolo de respuesta frente a un incendio de magnitud, el cual todo el personal estará capacitado y conocerá los planes de reacción

Medición:

Sera medido por evento realizado Global (Glb.)

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

06 VARIOS**06.01 AFECTACIONES TEMPORALES****07.01.01 LIMPIEZA DE DERRUMBES m2****Descripción:**

Esta partida comprende la limpieza de los predios de cultivo afectados por las caídas de rocas, como material suelto producto de los trabajos de corte de las



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

explanaciones y derrumbes. Se debe identificar las áreas afectadas durante la ejecución del proyecto y realizar la limpieza del área, cabe indicar que la indemnización se realizara previa aprobación del supervisor

Medición:

Sera medido por evento realizado metrado cuadrado (m2.)

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios

07.01.02 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO g/b**Descripción:**

Para el cierre y abandono del proyecto se deben tener en cuenta las instalaciones y componentes del Proyecto durante su etapa de operación. Para ello se consideran la infraestructura y bienes utilizados durante las fases de operación.

Actividades:

- El retiro de las instalaciones deberá considerar la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo las acciones siguientes:
- Actualización de los planos de construcción y de instalación de los equipos.
- Inventario de los equipos, con las indicaciones de dimensiones, pesos y condiciones de conservación.
- Inventario y metrado de los demás equipos y accesorios.
- Metrado de las obras civiles para proceder a su retiro, etc.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de los equipos, el retiro de las estructuras, la demolición y remoción de las obras civiles.
- Comunicar a las autoridades correspondientes sobre el abandono del área, a fin de coordinar la finalización de las actividades y las medidas que se tomarán y ejecutarán para el abandono del área.


CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

- Se colocarán carteles en áreas que revistan peligro en forma adecuada y visible.
- Se realizará el retiro de equipos y maquinarias.
- Toda infraestructura, deberá ser levantado en su totalidad, cuidándose de no dejar expuesto material o desperdicios.
- Se recuperarán todos los sólidos remanentes y podrán ser dispuestos en Rellenos de Seguridad.
- Se realizará la desinfección y sellado de servicios higiénicos.
- Recuperación y disposición adecuada de los residuos sólidos e industriales.

Medición:

Sera medido por evento realizado Global (Glb.)

Forma de Valorización:

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto referencial, y de acuerdo al método de medición. Entendiéndose que dicho precio y valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.




CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161


PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



PRESUPUESTO



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTIA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934



RESUMEN DEL PRESUPUESTO



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUÍZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



Resumen del Presupuesto del Proyecto



Proyecto "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"

Cliente EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABAN S.A

Lugar PUNO **Costo al :** MAYO 2023

COMPONENTE I INFRAESTRUCTURA

- 01 TRABAJOS PRELIMINARES
- 02 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO
- 03 SISTEMA DE SUBDRENAJE
- 04 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES
- 05 MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL
- 06 VARIOS

COSTO DIRECTO

GASTOS GENERALES (33.69781472277%)
UTILIDAD 10%

SUB TOTAL
I.G.V. 18%

COSTO DE OBRA

SON : UN MILLON DOSCIENTOS DIECISEIS MIL CUATRO Y 44/100 NUEVOS SOLES



CARDOS HUERTADO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

P.111



PRESUPUESTO GENERAL



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

DESAGREGADO ANALITICO DE GASTOS GENERALES	
⇒ Código SNIP	SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS DE LA P.C.H. TUPURI"
⇒ Proyecto (PIP)	: PUNO - CARABAYA - MACUSANI
⇒ Localización	: 4 meses
⇒ Plazo de Ejecución	: Contrata
⇒ Modalidad Ejecución	: Supervisión Externa
⇒ Modalidad Supervisión	Febrero -2022
⇒ Fecha de Elaboración	
⇒ Costo Directo (S/.)	

Resumen de Gastos Generales Total (GG)

GASTOS VARIABLES	
GASTOS FIJOS	
GASTOS GENERALES TOTAL (GG)	

CARACTERÍSTICAS

Costo directo:

Gastos Generales:

Utilidad:

Subtotal:

IGV (18% del Subtotal)

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA

GASTOS VARIABLES

Específica	Perfil	Participación	Cantidad/mes	Costo unitario	Parcial (S/.)
Personal					
Personal Profesional					
Jefe de Proyecto (Residente de Obra)	Ing. Civil o a fin	1.00	4.00		
Ing. Asistente Técnico de Obra	Ing. Civil o a fin	1.00	4.00		
Ingeniero de Seguridad	Ing. Civil o a fin	1.00	4.00		
Administrador de contrato	Ing. Civil o a fin	0.50	4.00		
				LEYES SOCIALES (30.00%)	
				Sub Total	
Personal Técnico					
Maestro de obra	tec. Ing.	1.00	4.00		
				PARCIAL	
				LEYES SOCIALES (30.00%)	
				Sub Total	
Personal Obrero					
Encargado de Almacén	oficial	1.00	4.00		
				PARCIAL	
				Sub Total	
Personal Auxiliar					
Vigilante diurno y nocturno	peon	2.00	4.00		
Secretaría	técnica	1.00	4.00		
				PARCIAL	
				LEYES SOCIALES (30.00%)	
				Sub Total	
Mobilización y desmovilización de personal Profesional y técnico					
Personal Profesional - Administrativo	gib	1.00			
Vestuario	elb	1.00			
				Sub Total	
Alimentación y viático					
Personal Profesional - Administrativo	mes	7.00	4.00		
Personal Técnico	mes	2.00	4.00		
Personal Auxiliar	mes	4.00	4.00		
				Sub Total	
Varios					
Camionetas Pick Up Doble Cabina 4x4 c/radio transmisor	Mes	1.00	4.00		
Ensayos especiales de laboratorio	gib	1.00	1.00		
				Sub Total	
				Total	



CARLOS HERNÁNDEZ ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 28161

PEDRO FIDEL RUIZ RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28534

GASTOS FUJOS**(b) Bienes**

Especifica	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Parcial (\$/.)
Campamento para oficinas				
Vivienda Ingenieros y técnicos	m2	0.00		
Servicio de Agua y SSHH.	gib	0.00		
			Sub Total	
Equipamiento de Bienes Duraderos				
Silla de madera	u	6.00		
Escritorio	u	3.00		
Mueble para Archivar	u	1.00		
Mesa de Trabajo	u	1.00		
Impresora A4, LASER	u	1.00		
			Sub Total	
Bienes de Consumo				
Articulos de limpieza	mes	4.00		
Botiquin de Obra	mes	4.00		
			Sub Total	
Material de Escritorio				
Cuadernos enpastados	u	12.00		
Cuaderno de obra	u	1.00		
Archivadores	u	5.00		
Bolígrafos	cja	0.50		
Portaminas	u	1.00		
Repuestos para Portaminas	u	5.00		
CDs	cono	1.00		
Emgranpador	u	2.00		
Perforador	u	2.00		
Fastener	cja	1.00		
File folder	cto	0.50		
Papel A4	ml	5.00		
Papel Carbon	pte	1.00		
Papel copia	ml	2.00		
Tampón	u	20.00		
varios	gib	1.00		
			Sub Total	
			Total	

(c) Servicios

Especifica	unidad	meses	cantidad	Costo unitario	Parcial (\$/.)
Apoyo Logístico y suministro eléctrico					
Ploteo de planos	u	1.00	20.00		
Legalización de Cuadernos de obra	u	-	1.00		
				Sub Total	
Ensayos de Laboratorio					
Diseño de Mezclas de Concreto	u		1.00		
Control de Concreto (Rotura de briquetas)	u		3.00		
ensayos de granulometría	u		3.00		
				Sub Total	
				Total	

(d) Costos financieros

Especifica		Tiempo (meses)	Monto	Tasa	Costo parcial
Carta fianza					
Garantía Banco de Fiel Cumplimiento del Contrato (10%)		2.00	71,713.84	0.2450%	
Garantía Banco del Adelanto para materiales (20%)		2.00	143,427.68	0.2450%	
Gastos de seguros					
Seguro contra todo riesgo		2.00		0.2450%	
				Sub Total	
				Total	



CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29181

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

Presupuesto

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Mantenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS

Cliente EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A. Costo al 31/01/2023

Lugar PUNO - CARABAYA - MACUSANI

Item	Descripción	Und.	Medrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01	OBRAS PRELIMINARES				
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.00X2.40	und	1.00		
01.01.02	MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO	gib	1.00		
01.01.03	FLETE TERRESTRE	gib	1.00		
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS A OBRA	gib	1.00		
01.01.05	DESBROCE Y LIMPIEZA GENERAL	m2	800.00		
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				
01.02.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gib	1.00		
01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL DE OBRA	und	25.00		
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gib	2.00		
01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gib	2.00		
01.02.05	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	gib	1.00		
01.02.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DURANTE EL TRABAJO	gib	1.00		
02	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO				
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO C/EQUIPO PARA ESTRUCTURAS	m2	98.25		
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.02.01	EXCAVACION PARA MURO DE CONCRETO ARMADO	m3	85.55		
02.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUPERFICIE	m2	96.25		
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.20		
02.02.04	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	106.94		
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
02.03.01	SOLADO 1:10 CEMENTO HORMIGON E=4"	m2	96.25		
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
02.04.01	MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	99.54		
02.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	5,634.49		
02.04.03	MURO DE CONTENCIÓN ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	575.60		
02.04.04	MURO DE CONTENCIÓN CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	643.10		
02.05	ACABADOS Y VARIOS				
02.05.01	JUNTA DE TECNOPORT E=1" EN MURO	m	30.00		
03	SISTEMA DE SUBDRENAJE				
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN TUBERIA	km	0.10		
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.02.01	EXCAVACION CON EQUIPO EN MATERIAL SUELTO	m3	149.72		
03.03	MATERIAL DE DRENAJE				
03.03.01	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL FILTRANTE	m3	136.75		
03.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	7.88		
03.03.03	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	167.15		
03.04	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SUBDRENAJE				
03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL	m2	278.10		
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HDPE CRIBADA D=200MM	m	98.50		
04	ESTABILIZACION DE TALUDES				
04.01	TALUD AGUAS ARRIBA DE CAMARA DE CARGA				
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	200.00		
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	200.00		
04.01.03	MALLA TRIPLE TORSION CON PERNOS DE ANCLAJE	m2	200.00		
04.02	TALUD TRAMO LINEA DE TUBERIA FORZADA				
04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
04.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	1,082.22		
04.02.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA NIVELACION DE TERRENO	m3	108.22		
04.02.01.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NATURAL	m2	1,082.22		



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 20161

Fecha:

07/05/2023 15:05:18

Presupuesto

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sostentamiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS

Cliente EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A. Costo al 31/01/2023

Lugar PUNO - CARABAYA - MACUSANI

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
04.02.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DM=100M	m3	135.28		
04.02.01.05	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM	m3	135.28		
04.02.02	CONCRETO SIMPLE				
04.02.02.01	PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO F'C=175KG/CM2+70%PM	m3	162.33		
04.03	INSTALACION DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACION)				
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5,733.13		
04.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE	m2	5,733.13		
04.03.01.03	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO NORMAL	und	6,939.00		
04.03.01.04	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO CON GEOMALLAS	und	1,732.00		
04.03.02	PLANTACION VETIVER				
04.03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTAS VETIVER	und	8,671.00		
05	MITIGACION Y CONTROL AMBIENTAL				
05.01	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACION AMBIENTAL				
05.01.01	HUMEDIFICAMIENTO DE TERRENO (CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO)	m2	8,230.00		
05.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				
05.02.01	INSTALACION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS	und	6.00		
05.02.02	MANEJO DE EFLUENTES	gb	1.00		
05.02.03	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00		
05.02.04	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00		
05.03	PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO				
05.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	und	1.00		
05.03.02	INSTALACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	gb	3.00		
06	VIARIOS				
06.01	AFECTACIONES TEMPORALES				
06.01.01	LIMPIEZA DE DERRUMBES	m2	300.00		
06.01.02	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	gb	1.00		
COSTO DIRECTO					
GASTOS GENERALES (33.69781472277%)					
UTILIDAD 10%					
SUBTOTAL					
IMPUESTO (IGV 18%)					
TOTAL PRESUPUESTO					
SON: UN MILLON DOSCIENTOS DIECISEIS MIL CUATRO Y 44/100 NUEVOS SOLES					



CARLOS HERNANDEZ ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 20161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 20934



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sosteenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS

Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60X2.40					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			2,312.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000			
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000			
	Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.1250			
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA SIN CABEZA DE 3"	kg		2.5000			
0207030001	HORMIGON	m3		0.4800			
0213010007	GIGANTOGRAFIA 2.40X3.60M, SEGUN DISEÑO	und		1.0000			
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		86.0000			
02310500010008	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6 mm	pln		3.0000			
02460700010004	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X6" INC TUER	und		12.0000			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			

Partida	01.01.02	MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 0.2000	EQ. 0.2000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos						
0427040005	SC MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO	glb		1.0000			

Partida	01.01.03	FLETE TERRESTRE					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000			

Partida	01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS A OBRA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0201050006	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb		1.0000			

Partida	01.01.05	DESBROCE Y LIMPIEZA GENERAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Fecha :

07/05/2023 15:06:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sosteenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	01.02.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
02670700050007	Materiales IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb		1.0000			

Partida	01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL DE OBRA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
02670100010009	Materiales CASCO DE SEGURIDAD P/PERSONAL OBRERO	und		3.0000			
0267010003	BARBIQUEJO	und		2.0000			
0267030009	TAPONES PROTECTORES DE OIDO	und		4.0000			
0267040009	FILTRO DE REPUESTO RESPIRADOR MEDIA CARA	und		1.0000			
0267040010	RESPIRADOR DE MEDIA CARA	und		1.0000			
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		8.0000			
0267050006	GUANTES DE JEBE	par		2.0000			
0267050009	GUANTES DE BADANA	par		6.0000			
0267060017	CORTAVIENTO PARA CASCO	und		2.0000			
0267060020	CHALECO DE SEGURIDAD REFLECTIVO	und		2.0000			
0267060021	UNIFORME PARA OBRERO	und		3.0000			
0267070007	BOTAS DE JEBE CAÑA ALTA	par		2.0000			
0267070008	ZAPATOS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par		4.0000			
0267090015	LENTES DE SEGURIDAD	und		3.0000			

Partida	01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0210030001	Materiales MALLA CERCADORA NARANJA	rl		10.0000			
0263010002	POSTES DE SEÑALIZACION 1.25 MTS	und		15.0000			
0267080002	ARNES CON TRES ANILLO	und		5.0000			
0267080007	SOGA DE NYLON 3/4"	m		200.0000			
0267110022	CINTA DE SEGURIDAD ROLLO DE 5KG	und		10.0000			
0267110023	CONO DE SEGURIDAD DE PVC	und		10.0000			
0290230060	LINTERNA RECARGABLE	und		4.0000			

Partida	01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0279010055	Materiales CARTELES SEÑALES DE ADVERTENCIA INC SOPORTE	und		10.0000			
0279010056	CARTELES SEÑALES DE OBLIGACION INC SOPORTE	und		10.0000			
0279010057	CARTELES SEÑALES DE PROHIBICION INC SOPORTE	und		10.0000			

Partida	01.02.05	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0267130005	Materiales CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb		3.0000			

.....
PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

.....
CARLOS FURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Fecha : 07/05/2023 15:08:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sostenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida 01.02.06 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DURANTE EL TRABAJO

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0255060002	MEDIDOR DE PRESION ARTERIAL		und		1.0000		
0267100004	CAMILLA RIGIDA		und		1.0000		
0267100005	BOTIQUIN (equipado segun lista de materiales)		und		1.0000		
0267100006	FERULAS NEUMATICAS (kit)		und		1.0000		
0267100012	CABESTRILLO		und		2.0000		
0267100013	CAMILLA PARA TOPICO		und		1.0000		
0267100014	INMOVILIZADOR DE CABEZA		und		1.0000		

Partida 02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO C/EQUIPO PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.3200		
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0800		
	Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		0.0100		
0204120002	CLAVOS PARA CEMENTO		kg		0.0200		
0207030001	HORMIGON		m3		0.0160		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.0160		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0100		
0231000002	MADERA PARA ESTACAS		p2		0.0100		
	Equipos						
03010000020001	NIVEL		hm	1.0000	0.0800		
0301000021	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0800		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

Partida 02.02.01 EXCAVACION PARA MURO DE CONCRETO ARMADO

Rendimiento	m3/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0889		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3		hm	1.0000	0.0889		

Partida 02.02.02 NIVELACION Y COMPACTACION DE SUPERFICIE

Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0320		
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.3200		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.3200		

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

CARLOS RODRIGO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Fecha : 07/05/2023 15:06:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sosténimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida 02.02.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m3 60.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333		
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.3333		
	Materiales					
0207070002	AGUA	m3		0.0850		
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3333		
	Subpartidas					
010716010604	MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO	m3		1.2500		

Partida 02.02.04 ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM

Rendimiento m3/DIA MO. 210.0000 EQ. 210.0000 Costo unitario directo por : m3

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0381		
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3yd3	hm	0.2600	0.0099		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0381		

Partida 02.03.01 SOLADO 1:10 CEMENTO HORMIGON E=4"

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800		
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.0600		
0207030001	HORMIGON	m3		0.0890		
0207070002	AGUA	m3		0.0085		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3960		
	Equipos					
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800		

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 20934

CARLOS MORTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Fecha :

07/05/2023 15:06:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sosténimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	02.04.01	MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO F'c=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000			
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000			
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000			
	Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.2100			
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6563			
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4473			
0207070002	AGUA	m3		0.9200			
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2085			
0292010004	MATERIALES (VARIOS)	%eq		5.0000			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.8000			
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.8000			

Partida	02.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333			
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0333			
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0333			
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500			
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			

Partida	02.04.03	MURO DE CONTENCIÓN ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000			
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000			
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500			
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.1700			
02221400010001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gal		0.0600			
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.1500			
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 18 mm	pln		0.1000			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Fecha :

07/05/2023 15:08:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sosteenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupurí."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	02.04.04		MURO DE CONTENCIÓN CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m2		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2286		
	Materiales					
0210050003	PLASTICO PROTECTOR CURADO	m		0.0560		
02221800010015	ADITIVO CURADOR ANTISOL	kg		0.2000		
02901300090007	MOCHILA FUMIGADORA PULVERIZADORA MANUAL DE 20LT	und		0.0020		
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		

Partida	02.05.01		JUNTA DE TECNOPORT E=1" EN MURO			
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267		
	Materiales					
02100400010002	TECNOFOR DE 1"X4X8'	pln		0.1042		
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		

Partida	03.01.01		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN TUBERIA			
Rendimiento	km/DIA	MO. 0.3000	EQ. 0.3000	Costo unitario directo por : km		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	106.6667		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	26.6667		
	Materiales					
0207030001	HORMIGON	m3		0.0150		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.2000		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		3.5000		
0231000002	MADERA PARA ESTACAS	p2		6.2000		
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.8000		
	Equipos					
03010000020001	NIVEL	hm	1.0000	26.6667		
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	26.6667		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEOLOGO
CIP 29161

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sosténimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida 03.02.01 EXCAVACION CON EQUIPO EN MATERIAL SUELTO

Rendimiento	m3/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0889		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3		hm	1.0000	0.0889		

Partida 03.03.01 RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL FILTRANTE

Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267		
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0800		
	Materiales						
0207040002	MATERIAL GRANULAR PARA DREN		m3		1.1500		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

Partida 03.03.02 CAMA DE APOYO PARA TUBERIA

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000		
0101010005	PEON		hh	4.0000	1.6000		
	Materiales						
02070200010003	ARENA FINA PARA CAMA		m3		1.1200		
0207070002	AGUA		m3		0.0800		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHAS 7 HP		hm	1.0000	0.4000		

Partida 03.03.03 ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM

Rendimiento	m3/DIA	MO. 210.0000	EQ. 210.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0381		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3yd3		hm	0.2600	0.0099		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0381		

PEDRO FIDEL RUESTARUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

CARLOS BURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Fecha :

07/05/2023 15:08:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sostenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS

Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida 03.04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL

Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267		
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0533		
	Materiales						
0210020004	GEOTEXTIL PARA SUB DRENAJE 270 GR/M2		m2		1.0000		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

Partida 03.04.02 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HDPE CRIBADA D=200MM

Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.5000	0.1200		
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.3200		
	Materiales						
02150100010010	TUBERIA HDPE CRIBADA NTP4427 PE100 PN5 D=200MM INCUYE UNIONxTERMOFUSION		m		1.0500		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

Partida 04.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE

Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0200		
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2000		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29181

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sosteenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0533			
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133			
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0013			
0231000002	MADERA PARA ESTACAS	p2		0.0150			
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0003			
0276010015	WINCHA	und		0.0001			
0292010001	CORDEL	m		0.0200			
	Equipos						
03010000020001	NIVEL	hm	1.0000	0.0133			
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0133			
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			

Partida	04.01.03	MALLA TRIPLE TORSION CON PERNOS DE ANCLAJE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400			
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0800			
	Materiales						
0204030006	PERNOS DE ACERO CORRUGADO D=25mm (INCL. TUERCAS Y PLACA 200X200X 12MM)	m		0.2608			
02041500010004	MALLA TRIPLE TORSION HEXAGONAL 10x8	m2		1.0500			
02650100010009	TUBO DE ACERO NEGRO ELECTRSOLDADO 1 3/4' X 1.5MM.X6M.m			0.0520			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			
0301040003	MOTOBOMBA	hm	1.0000	0.0200			
03011800020004	PERFORADORA SOBRE ORUGAS 660-690 PCM	hm	1.0000	0.0200			
0301250002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90KW	hm	1.0000	0.0200			
	Subpartidas						
010105010503	LECHADA DE CEMENTO (fc=210Kg/cm2) P/PROTECCION DE BARRA	m3		0.1243			

Partida	04.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200			
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000			
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Fecha :

07/05/2023 15:06:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sostentamiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	04.02.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA NIVELACION DE TERRENO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	2.6667			
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			
Partida	04.02.01.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NATURAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.2000			
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			
Partida	04.02.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DM=100M					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	2.0000	8.0000			
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			
Partida	04.02.01.05	ELIMINACION CON MAQUINARIA DE MATERIAL EXCEDENTE D=3KM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 210.0000	EQ. 210.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.0381			
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000			
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3yd3	hm	0.2600	0.0099			
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0381			



PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP- 29161

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sostenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	04.02.02.01	PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO F'C=175KG/CM2+70%PM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333		
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667		
0101010005	PEON		hh	8.0000	5.3333		
	Materiales						
0201030001	GASOLINA		gal		0.1667		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.2000		
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		0.7500		
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.1342		
0207070002	AGUA		m3		0.2760		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		2.5200		
0292010004	MATERIALES (VARIOS)		%eq		5.0000		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.6667		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.6667		



Partida	04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0533		
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0133		
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0013		
0231000002	MADERA PARA ESTACAS		p2		0.0150		
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0003		
0276010015	WINCHA		und		0.0001		
0292010001	CORDEL		m		0.0200		
	Equipos						
03010000020001	NIVEL		hm	1.0000	0.0133		
0301000021	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0133		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

Partida	04.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0200		
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2000		
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

Fecha :

07/05/2023 15:06:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sosténimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida 04.03.01.03 EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO NORMAL

Rendimiento und/DIA MO. 38.0000 EQ. 38.0000 Costo unitario directo por : und

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.2105		
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		

Partida 04.03.01.04 EXCAVACION MANUAL DE HOYOS 0.20x0.20M H=0.20M EN TERRENO CON GEOMALLAS

Rendimiento und/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : und

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.3200		
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		

Partida 04.03.02.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTAS VETIVER

Rendimiento und/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : und

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.2667		
0420020009	Subcontratos SC SUMINISTRO DE PASTO VETIVER	und		1.0000		

Partida 05.01.01 HUMEDICIMIENTO DE TERRENO (CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO)

Rendimiento m2/DIA MO. 2,500.0000 EQ. 2,500.0000 Costo unitario directo por : m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	0.2000	0.0006		
03012200050001	Equipos CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0032		

Partida 05.02.01 INSTALACION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS

Rendimiento und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0240180010	Materiales CONTENEDOR DE RR.SS. C/TAPA	und		1.0000		

Partida 05.02.02 MANEJO DE EFLUENTES

Rendimiento glb/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : glb

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
02670700050009	Materiales MANEJO DE EFLUENTES DOMESTICAS	glb		1.0000		

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Fecha : 07/05/2023 15:06:24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboracion de Ingenieria de Detalle de Sostenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tuberia Forzada y Canal Rapida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida	05.02.03	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
02670700050010	TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	und		1.0000			

Partida	05.02.04	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
02670700050011	DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	und		1.0000			

Partida	05.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0267130006	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb		1.0000			

Partida	05.03.02	INSTALACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0279010063	INSTALACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO	und		1.0000			

Partida	06.01.01	LIMPIEZA DE DERRUMBES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320			
	Equipos						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0160			
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	0.5000	0.0080			

Partida	06.01.02	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0267130008	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	glb		1.0000			

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28834

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1101001 "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sostenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasias de la P.C.H. Tupuri."

Subpresupuesto 001 DETALLE DE SOSTENIMIENTO, ESTABILIDAD DE TALUD Y CANAL DE RAPIDAS DE DEMASIAS Fecha presupuesto 31/01/2023

Partida		(010105010503-1101001-01) LECHADA DE CEMENTO (fc=210Kg/cm2) P/PROTECCION DE BARRA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.15.00	EQ.15.00	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.0667		
0101010005	PEON		hh	6.0000	3.2000		
		Materiales					
0207070002	AGUA		m3		0.2000		
0222190002	ADITIVO EXPANSOR		kg		7.5000		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.0000		
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		

Partida		(010716010604-1101001-01) MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3			
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000		
		Equipos					
0301400004	ZARANDA		lm	1.0000	0.4000		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000		



CARLOS RUIZ DO ASPICUETA
ING. GEÓLOGO
CIP 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

Fecha :

07/05/2023 15:08:32



METRADOS



ORDEN DE SERVICIO N° 202240550

**SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE
SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA QUE
ALOJA LA TUBERÍA FORZADA Y CANAL RÁPIDA DE DEMASÍAS
DE LA P.C.H. TUPURI**

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934



PLANILLA DE METRADOS

Código Nro. 610-1468-572MT-001

CONSULTORA:	KEOPS CONSULTORES SAC.
PROYECTO:	"Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sostenimiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasías de la P.C.H. Tupuri."
SECTOR/ZONA:	MACUSANI - CARABAYA - PUNO
UBICACIÓN:	Tupuri, Puno
FECHA:	21/01/2023

ITEM	DESCRIPCION	N° VECES	N° ELEMENTO	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UNIDAD
				ANCHO	ALTO	LARGO			
	DETALLE DE SOSTENIMIENTO Y ESTABILIDAD TALUD PARA ZANJA QUE ALOJA TUBERIA FORZADA Y CANAL RAPIDA DE DEMASIAS DE LA P.C.H. TUPURI								
01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01.01	Cartel para obra	1.00	1.00				1.00	1.00	und
01.01.02	Mantenimiento de campamento	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
01.01.03	Flete terrestre	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
01.01.04	Movilización y desmovilización de Equipos a Obra	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
01.01.05	Desbroce y Limpieza General	1.00	1.00	Area	800.00		800.00	800.00	m2
01.02	SEGURIDAD Y SALUD								
02.01.01	Implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
02.01.02	Equipo de Protección Individual de Obra	1.00	25.00				25.00	25.00	und
02.01.03	Equipos de Protección Colectiva	1.00	2.00				2.00	2.00	glb
02.01.04	Señalización Temporal de Seguridad	1.00	2.00				2.00	2.00	glb
02.01.05	Capacitación de Seguridad y Salud	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
02.01.06	Recursos para Respuesta ante Emergencias durante el Trabajo	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
02	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO								
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
06.01.01	Trazo, Nivelación y Control Topográfico C/Equipo para estructuras							96.25	m2
	Trazo para Cimentación de Muro de C.A.	1.00	1.00	3.50		27.50	96.25		
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.02.01	Excavación para Muro de Concreto Armado	1.00	1.00	mov de tierras		85.55	85.55	85.55	m3
02.02.02	Nivelación y Compactación de Terreno	1.00	1.00	3.50		27.50	96.25	96.25	m2
02.02.03	Relleno Compactado Manual con Material Propio	1.00	1.00	mov de tierras		1.20	1.20	1.20	m3
02.02.04	Eliminación c/maquinaria de material excedente Distancia 3.0Km	1.00	1.25			85.55	106.94	106.94	m3
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
02.03.01	Solado 1:10 Cemento:Hormigón E=4"							96.25	m2
	Solado para Muro de Contención	1.00	1.00	3.50		27.50	96.25		
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
02.04.01	Muro de Contención Concreto f'c=210 kg/cm2							99.54	m3
	Zapata de Muro de Contención	1.00	1.00	3.00	0.50	27.00	40.50		
	Pantalla	1.00	1.00	Area=	1.60	27.00	43.20		
	Contrafuerte	1.00	12.00	0.30	Area	4.40	15.84		
02.04.02	Acero Corrugado f'y=4200Kg/cm2. Grado 60							5,634.49	kg
	muro y contrafuerte zapatas	1.00	1.00	Peso	5,634.49		5,634.49		
02.04.03	Encofrado y Desencofrado Caravista							575.60	m2
	Zapatas	1.00	1.00		0.50	60.00	30.00		
	Muros paramentos exterior, interior y laterales	2.00	1.00		4.00	55.00	440.00		
	contrafuerte	1.00	24.00	Area=		4.40	105.60		
02.04.04	Curado de Concreto con Aditivo							643.10	m2
	Zapata cara superior	1.00	1.00		2.50	27.00	67.50		
	Zapatas cara lateral	1.00	1.00		0.50	60.00	30.00		
	Pantalla	2.00	1.00		4.00	55.00	440.00		
	Contrafuerte	1.00	24.00	area=		4.40	105.60		
02.05	ACABADOS Y VARIOS								
02.05.01	Junta de Tecnoport E=1" en Muro							30.00	m
	Juntas de dilatación	1.00	2.00			15.00	30.00		
03	SISTEMA DE SUBDRENAJE								
3.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.01.01	Trazo, Nivelación y Control Topográfico C/Equipo para tubería							0.10	km
	Tubería Lado Derecho	1.00	1.00			47.00	47.00		
	Tubería Lado Izquierdo	1.00	1.00			51.50	51.50		
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	Excavación con Equipo en Material Suelto							149.72	m3
	Tubería Lado Derecho	1.00	1.00	0.80	1.90	47.00	71.44		
	Tubería Lado Izquierdo	1.00	1.00	0.80	1.90	51.50	78.28		
03.03	MATERIAL DE DRENAJE								
03.03.01	Relleno de Zanja con Material Filtrante							138.75	m3

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 28934

CARLOS MORTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

	Dren Projectado MD	1.00	1.00	0.80	1.80	47.00	67.68		
	Dren Projectado MI	1.00	1.00	0.80	1.80	51.50	74.16		
	Volumen tubería D=200mm (-)	1.00	1.00	D=	0.20	98.50	-3.09		
03.03.02	Cama de Apoyo para Tubería							7.88	m3
	Tubería Lado Derecho	1.00	1.00	0.80	0.10	47.00	3.76		
	Tubería Lado Izquierdo	1.00	1.00	0.80	0.10	51.50	4.12		
03.03.03	Eliminación c/maquinaria de material excedente Distancia 3.0Km	1.00	1.25			149.72	187.15	187.15	m3
03.04	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SUBDRENAJE								
03.04.01	Suministro e Instalación de Geotextil							278.10	m2
	Geotextil para Dren	1.00	1.00	PER=	5.40	47.00	253.80		
	Geotextil para Dren	1.00	1.00	PER=	5.40	51.50	278.10		
03.04.02	Suministro e Instalación de Tubería PVC Corrugada Diámetro 200mm							98.50	ml
	Tubería Lado Derecho	1.00	1.00			47.00	47.00		
	Tubería Lado Izquierdo	1.00	1.00			51.50	51.50		
04	ESTABILIZACION DE TALUDES								
04.01	TALUD AGUAS ARRIBA DE CAMARA DE CARGA								
04.01.01	Trazo, Niveles y Replanteo	1.00	1.00	20.00	10.00		200.00	200.00	m2
04.01.02	Limpieza de Terreno Manual y desbroce	1.00	1.00	20.00	10.00		200.00	200.00	m2
04.01.03	Malla triple torsión con pernos de anclaje (suministro y colocación)	1.00	1.00	20.00	10.00		200.00	200.00	m2
04.02	TALUD TRAMO LINEA DE TUBERIA FORZADA								
04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
04.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL Y DESBROCE							1,082.22	m2
	Talud Tramo tubería forzada - emboquillado	1.00	1.00			1,082.22	1,082.22		
04.02.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA NIVELACION DE TERRENO							108.22	m3
	Talud Tramo tubería forzada - emboquillado	1.00	1.00	1,082.22	0.10		108.22		
04.02.01.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NATURAL							1,082.22	m2
	Talud Tramo tubería forzada - emboquillado	1.00	1.00			1,082.22	1,082.22		
04.02.01.04	Acarreo de material excedente DM=100m							135.28	m2
	Acarreo de material excedente	1.00	1.25			108.22	135.28		
04.02.01.04	Eliminación c/maquinaria de material excedente Distancia 3.0Km							135.28	m2
	Eliminación de material excedente	1.00	1.25			108.22	135.28		
04.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES								
04.02.02.01	PISO EMBOQUILLADO CON CONCRETO F'C=175KG/CM2+70%PM			ancho promedio				162.33	m3
	Piso emboquillado sección I	1.00	1.00	3.05	0.15	160.00	73.26		
	Piso emboquillado sección II	1.00	1.00	4.75	0.15	125.00	89.07		
04.03	INSTALACION DEL SISTEMA VETIVER (PLANTACION)								
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
04.03.01.01	Trazo, Niveles y Replanteo							5,733.13	m2
	Terreno de Plantación - terreno libre	1.00	1.00	Area	4,560.72		4,560.72		
	Terreno de Plantación - tramo tubería forzada	1.00	1.00	Area	1,172.41		1,172.41		
04.03.01.02	Limpieza de Terreno Manual y desbroce							5,733.13	m2
	Terreno de Plantación	1.00	1.00	Area	4,560.72		4,560.72		
	Terreno de Plantación - tramo tubería forzada	1.00	1.00	Area	1,172.41		1,172.41		
04.03.01.03	Excavación de hoyo 0.20x0.20m h=0.20m en terreno natural		hoyos x m2					6,939.00	und
	Excavación de hoyos	1.00	1.21	Area	4,560.72		5,519.00		
	Excavación de hoyos tramo tubería forzada	1.00					1,420.00		
	sección I	1.00	1.21	3.42		160.00	663.00		
	sección II	1.00	1.21	5.00		125.00	757.00		
04.03.01.04	Excavación de hoyo 0.20x0.20m h=0.20m en terreno revestido con geomallas		hoyos x m2					1,732.00	und
	Excavación de hoyos	1.00	1.21	Area	1,430.64		1,732.00		
04.03.02	PLANTACION VETIVER								
04.03.02.01	Suministro e Instalación de Plantas Vetiver							8,671.00	und
	Planta Vetiver	1.00	8,671.00				8,671.00		
05	MITIGACION Y CONTROL AMBIENTAL								
05.01	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN								
05.01.01	Humedecimiento de Terreno (Control de Material Particulado)	1.00	1.00	Area	8,230.00		8,230.00	8,230.00	m2
05.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS								
05.02.01	Instalación de Contenedores de Residuos	1.00	6.00				6.00	6.00	und
05.02.02	Manejo de Efluentes	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
05.02.03	Transporte de Residuos Sólidos	1.00	5.00				5.00	5.00	und
05.02.04	Disposición Final de Residuos Sólidos	1.00	5.00				5.00	5.00	und
05.03	PLAN DE SEGURIDAD Y MONITOREO								
05.03.01	Monitoreo Ambiental	1.00	1.00				1.00	1.00	und
05.03.02	Instalación de Equipos Contra incendios	1.00	3.00				3.00	3.00	glb
06	VARIOS								
06.01	AFECTACIONES TEMPORALES								
06.01.01	Limpieza de Derrumbes	1.00	1.00	Area	300.00		300.00	300.00	m2
06.01.02	Plan de Cierre y Abandono	1.00	1.00				1.00	1.00	glb

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP: 29161

PEDRO FIDEL RUESTA RUIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 29934

CARLOS HURTADO ASPILCUETA
ING. GEÓLOGO
CIP. 29161

PLANILLA DE METRADOS ACERO

PROYECTO : "Servicio de Elaboración de Ingeniería de Detalle de Sostentamiento y Estabilidad de Talud de la Zanja que aloja la Tubería Forzada y Canal Rápida de Demasias de la P.C.H.
PARTIDA : Acero $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, en la bocatoma
UNIDAD DE MEDIDA : Kg.

Descripción	Diseño del fierro	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas/ elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø					Cantidad Kg.
						1/4"	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	
MUROS DE CONTENCIÓN											
ZAPATA											
Refuerzo principal superior	Corrugado	1/2"	3.00	31.00	3.519	-	-	-	327.27	-	325.30
Refuerzo temperatura superior	Corrugado	1/2"	3.00	11.00	9.000	-	-	-	297.00	-	295.22
Refuerzo principal inferior	Corrugado	5/8"	3.00	37.00	3.521	-	-	-	-	390.83	606.57
Refuerzo temperatura inferior	Corrugado	5/8"	3.00	13.00	9.000	-	-	-	-	351.00	544.75
MURO											
Refuerzo principal paramento exterior (vertical)	Corrugado	5/8"	3.00	37.00	2.468	-	-	-	-	273.95	425.17
Refuerzo principal paramento exterior (vertical)	Corrugado	5/8"	3.00	37.00	4.864	-	-	-	-	539.90	837.93
Refuerzo temperatura paramento exterior (horizontal)	Corrugado	1/2"	3.00	15.00	9.000	-	-	-	405.00	-	402.57
Refuerzo principal paramento interior (vertical)	Corrugado	5/8"	3.00	37.00	4.854	-	-	-	-	538.79	836.21
Refuerzo temperatura paramento interior (horizontal)	Corrugado	1/2"	3.00	15.00	9.000	-	-	-	405.00	-	402.57
CONTRAFUERTE											
Refuerzo principal paramento exterior (vertical)	Corrugado	5/8"	12.00	1.00	26.710	-	-	-	-	320.52	497.45
Refuerzo principal paramento exterior (vertical)	Corrugado	5/8"	12.00	1.00	19.170	-	-	-	-	230.04	357.02
Refuerzo temperatura paramento exterior (horizontal)	Corrugado	5/8"	12.00	1.00	5.570	-	-	-	-	66.84	103.74
										TOTAL	5,634.49

TOTAL (m)

TOTAL (Varillas)

soles x varilla

TOTAL

1,434.27

168.00

317.00

