



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi-Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Viza Vizcarra, Yefri Carlos (orcid.org/0000-0001-7195-7641)

ASESOR:

Mgtr. Dolores Anaya, Dante (orcid.org/0000-0003-4433-8997)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi Padre Celestial por permitirme seguir aprendiendo cada día y aportar mis conocimientos para mejorar el futuro de mis semejantes.

A mi familia en especial a mi Madre por siempre confiar en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a mi madre Isabel por su gran apoyo incondicional, a mi padre, a mi hermana, a mi abuela paterna, por brindarme su apoyo, a mis docentes, y a todos los que fueron partícipes de este recorrido.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	29
3.2. Variables y operacionalización.....	29
3.3. Población (criterios de selección), muestra, unidad de análisis.....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5. Procedimientos.....	32
3.6. Método de análisis de datos.....	33
3.7. Aspectos éticos.....	33
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	60

Índice de tablas

Tabla 1. Parámetros de sitio en zona Z (4).....	9
Tabla 2. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).....	14
Tabla 3. Taludes de relleno.....	15
Tabla 4. Ángulos de fricción geomembrana - suelo y geomembrana - geotextil Según ensayo ASTM D 5321.....	24
Tabla 5. Valores mínimos recomendados para supervivencia de la geomembrana asociada al proceso de instalación.....	28
Tabla 6. Calicatas en la corona del reservorio.....	41
Tabla 7. Calicatas en terreno natural al lado del reservorio.....	42
Tabla 8. Ensayos estándares normalizados.....	42
Tabla 9. Resultados de ensayos estándares normalizados.....	43
Tabla 10. Calicata Cn-01.....	44
Tabla 11. Calicata Cn-02.....	44
Tabla 12. Calicata Cn-03.....	44

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Estado situacional del reservorio en Querapi, Región Moquegua.....	3
Figura 2. Mapa de zonificación sísmica.....	8
Figura 3. Requisitos de los materiales para conformación de terraplenes.....	20
Figura 4. Modelo de diseño usado para hallar espesor de la geomembrana.....	22
Figura 5. Distancia de movilización de la deformación de la geomembrana HDPE vs esfuerzo.....	24
Figura 6. Fuerzas actuantes con suelos de cobertura sobre la geomembrana de recubrimiento, con profundidad del suelo constante.....	25
Figura 7. Sección Transversal de la longitud de desarrollo de una geomembrana con zanja de anclaje y fuerzas actuantes.....	26
Figura 8. Fuerzas actuantes.....	26
Figura 9. Esquema hidráulico del sistema de riego.....	30
Figura 10. Ubicación del reservorio Querapi, Región Moquegua.....	31
Figura 11. Mapa político del Perú y la Región Moquegua.....	35
Figura 12. Ubicación de la Comunidad Querapi.....	35
Figura 13. Vía de acceso a Querapi.....	36
Figura 14. Borde libre normal y mínimo según Fetch.....	37
Figura 15. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).....	37
Figura 16. Sección del reservorio.....	38
Figura 17. Sección del reservorio con medidas.....	39
Figura 18. Reservorio cuadrado.....	40
Figura 19. Diseño de reservorio revestido con geomembrana.....	40
Figura 20. Ubicación de las calicatas en la corona del reservorio.....	41
Figura 21. Diseño del terraplén.....	46
Figura 22. Procedimiento para verificar la estabilidad del talud.....	46
Figura 23. Análisis del talud con el programa Slide.....	47
Figura 24. Evaluación de estabilidad del talud.....	48
Figura 25. Resultado de estabilidad, según el análisis por el método de Bishop el factor de seguridad es de 5.00, indica que el talud es estable.....	48
Figura 26. Resultado de estabilidad, el factor de seguridad analizado por el método de Jambu es de 6.00 señala que es estable el talud diseñado.....	49

Resumen

El objetivo de la presente tesis es determinar la propuesta del diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, de 10,000 m³ de agua para riego en la comunidad de Querapi-Moquegua, la metodología empleada fue de tipo aplicada y diseño no experimental, Los resultados del estudio topográfico hicieron que se usen las mismas cotas de la base del fondo del reservorio existente ya que las tuberías de conducción y aducción se encuentran instaladas y los resultados del estudio de suelos en la corona y al lado del reservorio en terreno natural dieron como resultado que el material es arena, el estudio de canteras en una fue arena y en la otra fue agregado grueso y ambos se mezclaran para la conformación de los terraplenes, se realizó la comprobación de estabilidad de talud obteniendo un factor de seguridad de 5.0 que indica que el talud es estable, se formuló el presupuesto de obra considerando el costo directo se tiene el presupuesto de 1 607 453.41 soles y el plazo de ejecución de 157 días calendarios, Se llegó a la conclusión que el reservorio existente no cumple con el grado de compactación 95% en la corona y 90% en la base y cuerpo del terraplén según el laboratorio GEOS SPC SRC, se concluyó que el reservorio deberá ser de sección cuadrada o circular para así distribuir uniformemente la presión hidrostática.

Palabras clave: Reservorio, Terraplenes, Geomembrana.

Abstract

The objective of this thesis is to determine the proposal for the design of the supported earth reservoir lined with a geomembrane, of 10,000 m³ of water for irrigation in the community of Querapi-Moquegua, the methodology used was of an applied type and a non-experimental design. The results of the topographical study made the same levels of the base of the bottom of the existing reservoir be used since the conduction and adduction pipes are installed and the results of the study of soils in the crown and next to the reservoir in natural terrain gave as a result that the material is sand, the study of quarries in one was sand and in the other it was coarse aggregate and both were mixed for the formation of the embankments, the slope stability check was carried out obtaining a safety factor of 5.0 which indicates that the slope is stable, the work budget was formulated considering the direct cost, the budget is 1,607,453.41 soles and the execution period of 157 calendar days, it was concluded that the existing reservoir does not meet the degree of compaction 95% in the crown and 90% in the base and body of the embankment according to the GEOS SPC SRC laboratory, it was concluded that the reservoir should be of square or circular section in order to uniformly distribute the hydrostatic pressure.

Keywords: Reservoir, Embankments, Geomembrane.

I. INTRODUCCIÓN

FAO y Earthscan (2011), A nivel mundial el desarrollo de un país depende de factores económicos, sociales, y ambientales, una alternativa para mejorar en el ámbito económico es la agricultura que permite la producción de alimentos, y para esto es necesario tener suficiente agua y darle un uso eficiente con las nuevas tecnologías desde su almacenamiento hasta el riego ya que así se podrá usar menos agua y producir calidad y eso genera una mejora en la economía del país. En la actualidad en el Perú se producen a gran escala diferentes productos y habiendo muchos terrenos fértiles a nivel nacional sin cultivar por falta de agua la ingeniería en el afán de mejorar la producción ha buscado la forma de ayudar a que estos terrenos sean aprovechados para cultivar y ha implementado diferentes proyectos para llevar agua y almacenarlos con el fin de que se pueda tener este líquido durante todo el año y así tener unos terrenos productivos. En los lugares alejados a las ciudades donde el acceso vehicular es limitado por ausencia de infraestructura vial, se construyen reservorios para almacenar el recurso hídrico con el mismo material de la zona reforzando con geo sintéticos o revestido con geomembranas para que tenga mayor duración en almacenamiento de agua, este tipo de trabajo se opta para minimizar los costos de construcción en traslados de materiales de construcción para reservorios mejorados como concreto armado y metálicos.

PERPG (2015), en la Región Moquegua se produce palta, uva, sandia, y zapallo por lo que es necesario represar agua y una forma segura es almacenarla en reservorios de geomembrana para así abastecer de forma constante a los agricultores y sus terrenos para tener una buena producción que sea de nivel de exportación, El Proyecto Especial Regional Pasto Grande (PERPG), priorizo proyectos de irrigación aprobado con código SNIP N° 308253 "INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA RIEGO PARA LA POBLACION DEL VOLCÁN UBINAS, COMUNIDAD DE QUERAPI", fue aceptado viable el 13/05/2015 con Informe Técnico N° 041-2015-SGPI-GRPPAT/GR.MOQ., con un monto de inversión de S/. 9'632,322.00. Tiene como objeto la construcción del sistema de riego en los terrenos de los pobladores afectados por el Volcán Ubinas de la comunidad de Querapi situados en las Pampas de Jaguay Rinconada Región Moquegua. El área que intervinieron es 169.53 has, compuesto de 125 parcelas,

para 106 has se ha proyectado para producción de palta y uva, el resto de las parcelas serian para hortalizas, que beneficiarían a 125 familias en la actividad agrícola.

El sistema de riego tecnificado construido consta de tres componentes la Infraestructura de riego, la Capacitación y la Mitigación ambiental, el primer componente se encuentra con deficiencias en operación, que no cumple el objetivo del proyecto aprobado, por la construcción inapropiada del reservorio de tierra revestido con geomembrana de 10,000 m³ de forma rectangular, que almacena a 50% de almacenamiento para evitar el colapso de agua porque se encuentra con grietas en la corona del reservorio, lo cual trae efecto de desprendimiento de las mallas metálicas del cerco perimétrico y la malla raschell se encuentra destruida por la deformación de la corona y tensión de los cables que sujetan.

El problema general del presente estudio corresponde al diseño estructural inadecuado del reservorio apoyado construido con relleno de material de préstamo y revestido con geomembrana, que forma como componente de almacenamiento de agua del sistema de riego tecnificado instalado en las Pampas de Jaguay y Rinconada de los pobladores de Querapi, Región Moquegua. Inicialmente el reservorio de tierra revestido con geomembrana fue diseñado para la construcción de semienterrado, posteriormente los responsables de la ejecución reubicaron de la progresiva 0+717 a la progresiva 0+946.70 y se cambió de diseño semienterrado a apoyado con las mismas características iniciales de sección rectangular. Teniendo en cuenta los problemas específicos, ¿Cuál será la forma correcta de evaluar un reservorio apoyado y medir el grado de compactación en los terraplenes?, ¿Cuál será el diseño y forma adecuada para el reservorio de 10,000 m³ de agua que pueda ser capaz de almacenar el recurso hídrico?, ¿Cómo saber si los terraplenes diseñados serán estables y soportaran las presiones hidrostáticas del agua?, ¿Cómo realizar el presupuesto y cronograma adecuado para no tener ampliaciones en la ejecución?, el presente estudio se basa en tres aspectos fundamentales para solucionar el problema, la justificación teórica donde las teorías consideradas para el diseño del reservorio son basadas en las normas técnicas que se aplican a la conformación de terraplén que son trabajos similares a la construcción de reservorios, la justificación práctica con la que se pretende resolver el problema que aqueja a la población de Querapi por la insuficiente dotación de

agua para riego por la falla estructural del reservorio aplicando el diseño adecuado del reservorio apoyado, estable y seguro que cumpla el objetivo de funcionabilidad y la justificación social con el presente proyecto se solucionará la deficiencia de agua en la distribución de recurso hídrico para riego, que genera conflicto social entre agricultores de la comunidad de Querapi.

El objetivo general del presente estudio es determinar la propuesta del diseño del reservorio de 10 000 m³ tipo apoyado y construido con material de préstamo y revestido con geomembrana para riego en la comunidad de Querapi y los objetivos específicos que se plantea son los siguientes, evaluar el reservorio construido de tierra apoyado y revestido con geomembrana que tiene deficiencia en almacenamiento en su capacidad normal según el diseño inicial aprobado, determinar la metodología de diseño adecuado del reservorio conformado con material de préstamo y revestido con geomembrana para almacenamiento de 10 000 m³ de agua en su capacidad normal, realizar análisis de estabilidad del prisma conformado con material de relleno para reservorio mediante el programa Slide.exe V. 6.0 el talud del terraplén y realizar el presupuesto de la obra mediante el programa S10 costos y presupuestos 2005 y programación del cronograma de ejecución física mediante el programa Ms Project V. 2013.

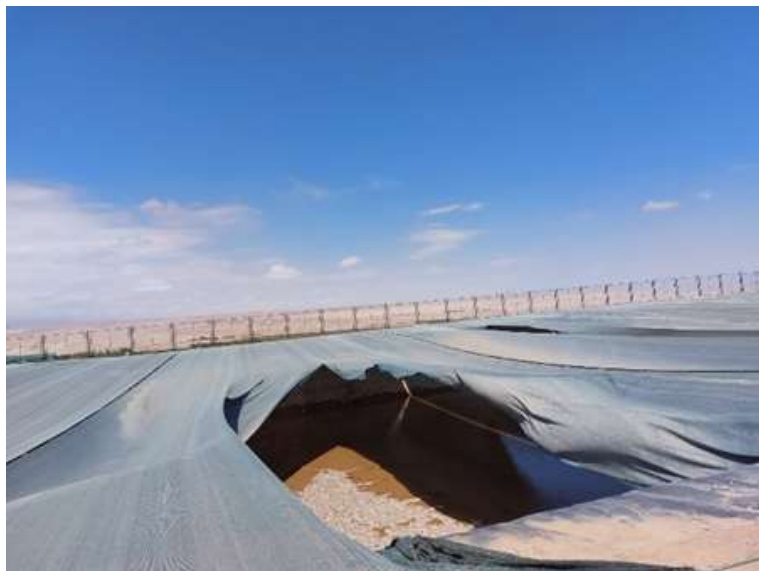


Figura 1. Estado situacional del reservorio en Querapi, Region Moquegua.

Fuente: Elaboración propia

II. MARCO TEÓRICO

El proyecto de las investigaciones realizadas por los autores nos conduce a encaminar y recaudar los datos del problema tomando en cuenta los antecedentes nacionales e internacionales para tener la idea más amplia sobre el objetivo del estudio que se plantea solucionar el problema existente.

El resultado de la investigación dará un enfoque claro y conciso para diseño estructural del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana para almacenar agua para riego, basado en los antecedentes nacionales e internacionales que plantean resolver sobre los problemas similares que se presentan en la vida cotidiana, cada autor tiene sus propias conclusiones según los resultados obtenidos.

Como antecedentes nacionales tenemos a Ventura (2021), en su trabajo de investigación denominado “Diseño estructural del reservorio comprobado por el método de elementos finitos de la irrigación en Toro, la Unión – Arequipa, 2021” que plantea como objetivo hacer el diseño estructural del reservorio comprobado por el método de elementos finitos, la metodología fue aplicada, diseño no experimental explicativo, la población es la estructuración del diseño del reservorio, la muestra fue el reservorio rectangular de concreto armado. Los instrumentos que se usaron son, mallas de tamices, balanza eléctrica, equipos de ensayos, estación total, nivel, software Civil 3D, Excel, SAP 2000, revisión de normas peruanas, y AutoCAD. Teniendo como resultado que los campesinos de la localidad tienen 134.86 Ha de tierras y se cultivan maíz, cebada, trigo, papa, haba y alfalfa siendo 60% para consumo propio y lo restante para la venta, dedicándose también a la ganadería en forma reducida, los campesinos de este lugar son 172 socios, el caudal destinado a ellos es de 53.938 L/s. Se concluyó que por medio del diseño estructural se hará un adecuado diseño del reservorio, también se fijó que el almacenamiento del recurso hídrico influyó a la hora de diseñar el reservorio, se decretó el acero de refuerzo y la sección de los elementos estructurales presentando una buena estabilidad en el reservorio, la sección del muro cumple con lo requerido al volteo y al deslizamiento, las deformaciones y tensiones del muro se chequearon con el SAP 2000.

Como también los autores, Deza y Huanca (2020), en su tesis titulada “Diseño de reservorio con geomembrana para retención de aguas pluviales en la comunidad de Chañi del Distrito de Pichigua, Espinar-2020”, tuvieron como objetivo diseñar un reservorio de geomembrana para determinar la retención de aguas pluviales, la metodología fue aplicada, experimental, la población de estudio para dicho proyecto de investigación toma a la población que se encuentran empadronados en la comunidad, la muestra de estudio aplicado es probabilística, lo cual confiere determinar la sección en el diseño del reservorio con geomembrana requerida, Los instrumentos que emplearon son, el estudio hidrológico y como equipos de trabajo estación total, laptop, Civil 3D y Excel. Con los resultados del estudio permitió conocer la topografía para construir el embalse de capacidad suficiente para abastecer el riego como también el consumo en el invierno y así tener un área de cuenca mínima de 10 Ha. Llegaron a concluir que en el sitio donde está ubicado cuenta con la topografía que permitió diseñar un embalse con capacidad apta para cubrir las necesidades de riego para 2.2 Ha de riego de producción agrícola, y un consumo animal de 146 cabezas de vacunos, 406 cabezas de ovinos, 112 cabezas de camélidos. Por otro lado, que el tipo de suelo investigado en el vaso se identificaron como GW-GM (gravas areno limosas de plasticidad nula) con características buenas para la conformación y compactado del reservorio desde la estabilidad, pero al ser material granular cede a la filtración, esto obliga a usar una geomembrana apoyada en un geotextil en toda el área del reservorio.

El aporte importante sobre el reservorio para agua potable según Paredes (2021), en su trabajo de investigación titulado “Evaluación estructural del reservorio elevado de concreto armado R-3 Sánchez Cerro de la provincia de Sullana, Piura, 2021”. Su objetivo general fue determinar la evaluación estructural del reservorio elevado, la presente investigación es de metodología aplicada porque solucionara un problema usando teorías sustentadas científicamente, el diseño es no experimental, descriptivo y transeccional, la población será todo el reservorio R-3 usando todos los elementos estructurales, se usó una muestra no probabilística e intencional, se usó los siguientes Instrumentos fichas, esclerómetro, SAP2000. Los principales resultados fueron ubicación del reservorio elevado R-3 Norte (X) 9457107.00 Este (Y) 533962.00 Cota (Z) 66,50 m.s.n.m. la capacidad del reservorio

es de 3000 m³, y fue hecho en 1980 y ahora tiene 40 años, en el presente está en buen funcionamiento, según la segunda tabla, en la inspección se encontró eflorescencia en pequeñas cantidades, en toda el área del reservorio fue de 0.97% lo cual es leve, en los planos dados por la EPS Grau la resistencia a la compresión diseño fue de 280 kg/cm² para los elementos estructurales y de 175 para elementos como la cúpula y escotilla. Se concluye que el reservorio tiene 40 años de vida, hoy en día está funcionando y su conservación es aceptable, no hubo fisuras ni grietas ni otros daños comprometedores, la resistencia promedio sacada de los ensayos de esclerometría fue de 322.50 kg/cm² lo cual cumple, por medio del análisis estructural se obtuvo que ante un sismo los elementos que padecerían algún deterioro serían las nervaduras verticales.

Por otra parte, como antecedentes internacionales el autor Quispe y Yandún (2018), En su tesis titulada “Diseño de la conducción de agua para riego desde el reservorio Culpiro hasta el reservorio Santa Isabel, en la parroquia Juan Montalvo, Cantón Cayambe”, tiene como objetivo general en diseñar la línea de conducción utilizando un sistema presurizado de alternativa factible, viable y barata. La metodología es de tipo aplicada no experimental, La población será el Cantón Cayambe, parroquia Juan Montalvo, con 113 usuarios que serán los beneficiarios directos, con un promedio de 6 personas por familia, mientras que los beneficiarios indirectos corresponden a 678 habitantes a lo largo del canal y sus alrededores. Los instrumentos utilizados fueron equipos topográficos, Manuales de diseño y software Hcanales, Se concluyó que por las dificultades existentes en el sistema de transporte y con motivo de aprovechar toda el agua que sea posible se hizo otro trazado y diseño por un sistema presurizado, con la realización del proyecto de tesis en el Directorio Canal Maldonado se ayudara a los beneficiados con una guía técnica para el diseño de la línea de conducción, de acuerdo al análisis realizado en las estructuras existentes se obtuvo que las estructuras se encuentran en buen estado, Para evitar roturas en las tuberías debido a la sobrepresión, el tiempo de maniobra para cerrar las válvulas deberá ser mayor a 28 segundos.

Gutiérrez y Vargas (2018), en su tesis titulada Diseño, construcción e implementación del sistema de suministro de recurso hídrico para el laboratorio de

experimentación agrotecnica y de energías renovables de la Facultad de Ingeniería, tuvieron como objetivo Diseñar, construir e implementar un sistema de suministro de recurso hídrico, se usó la metodología agile, la población serán las tres zonas de Leatyer, distribución hídrica reservorio-tanques, distribución tanques Domo-cultivos en suelo y cultivo en Suelo. Los resultados obtenidos finalizaran la disposición de la manguera de riego debajo del suelo, para de esa forma evitar percances al cortar el césped. Se llevó debajo del suelo un aproximado de 150 metros de manguera flexible de 16 mm, considerando la distancia del reservorio y los tanques almacenados de agua. Se ve el reservorio de aguas lluvias después de limpiar los sedimentos flotantes, teniendo así una mejor vista y eso bajara el nivel de sedimentos en el reservorio y en los tanques de almacenamiento. Se concluyó que por los cambios que habrán adelante en la zona de cultivos no quedara bien implementado debido a las labores, la edificación del sistema de agua facilitara las actividades que se harán en los domos y reduce el consumo de agua.

Ovalle y Prieto (2020), en su trabajo de grado de título Diseño de un sistema de almacenamiento y distribución de aguas lluvias para producción agrícola en el Municipio de la Mesa-Cundinamarca. Tuvieron como objetivo de formular el diseño de un sistema de almacenamiento y distribución, la metodología fue aplicada el diseño no experimental que describe sobre el sistema de almacenamiento de agua y corresponde a transaccional, la población del estudio es la infraestructura hidráulica que comprende del tipo de captación, sistema de conducción, tipo de reservorio y tipo de sistema de distribución; la muestra aplicada es el reservorio, el instrumento usado es la recopilación de datos de las precipitaciones pluviales, Obteniendo como resultado el conjunto de acciones que generó mayor impacto positivo, también ayuda a generar una medida frontal para las variaciones hidrológicas que se presentan a causa del cambio climático, en conclusión abastecerá las exigencias hídricas de los cultivos que establecieron en la chacra el Trébol, las áreas de captación anterior se puede reemplazar en un 57,08% del requerimiento de agua en 1 Ha en un mes crítico de déficit hídrico, mientras tanto, estimaron un inicio bueno del plan del uso eficiente de las aguas de lluvia al poner en práctica, en dicha investigación brindó la posibilidad de calcular, diseñar y replicar en otros sistemas productivos menores, que requiere activación de los

conocimientos determinados para garantizar una cuantificación técnica de acorde a la disponibilidad de agua para los cultivos, justificando la inversión del presupuesto que se estableció y así construir el reservorio de 67 m³.

Se toma en cuenta, las normas internacionales y nacionales para complementar con diseño estructural del reservorio, que exigen los parámetros de las dimensiones y forma de construcción, según los estudios básicos realizados en campo, en los siguientes párrafos se consideran las normas relacionadas con la construcción del reservorio de agua.

RNE E. 030 (2019), Ya que el lugar donde está el reservorio es en Querapi que pertenece a Moquegua y en el mapa de zonificación sísmica está en zona 4 siendo el lugar más probable en que se presente un sismo, es necesario tener las precauciones del caso.

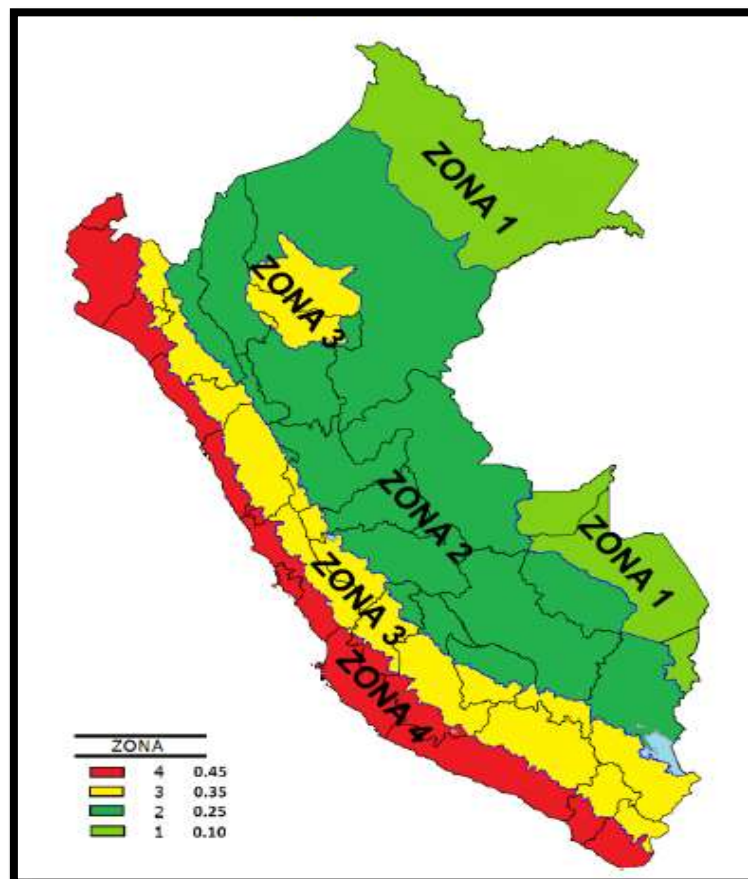


Figura 2. Mapa de Zonificación Sísmica.

Fuente: E.030 Diseño Sismorresistente RM-043-2019-Vivienda

El objeto de estudio está en la zona 4, Aquí la intensidad, la aceleración, el coeficiente de sacudida y el desplazamiento máximo relativo, se someten a las características del sitio como la físico-mecánica y la de profundidad freática.

Tabla N° 1. Parámetros de sitio en zona Z (4).

Parámetros de sitio:						
Descripción Geotécnica	Factor Zona	Factor de Suelo	S	Tp (s) periodo que define la plataforma de factor C	Tl (s) periodo que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante	Factor de Uso 1.0
Suelos arcillosos arenosos limosos medianamente densos	(Z) 4 0.45	(S) S2	1.05	0.60	2.00	C Edificaciones comunes

Fuente: E.030 Diseño Sismorresistente RM-043-2019-Vivienda

American Concrete Institute (2009) Concluyen que para diseñar reservorios hay que tener en consideración las aceleraciones del suelo, la rigidez, la masa y también el amortiguamiento.

American Society of civil Engineers ASCE (2017), dicen que la evaluación de sismos se trata en varias formas realizadas a la edificación, y cada construcción se debe ver cómo se comporta ante un posible sismo.

Earth-Science Reviews Volume 216, May 2021, 103597 (2021), Las inundaciones a causa de fallas de los diques y presas por el desprendimiento de la tierra aparte de ser un desastre a nivel geológico, por que destruye la vida y las propiedades de los habitantes, y también cambian a gran escala la apariencia de los paisajes en el

lugar donde ocurrió la inundación. Esta revisión ve las rupturas de presas de terraplenes y deslizamientos de tierra, teniendo un enfoque particular en fallas documentados, experimentados en laboratorio y de campo, así como también los modelos empíricos y físicos. También se revisan los estados de arte de las tecnologías de modelado tanto físico como matemático. En Primer lugar, se analiza la distribución, los parámetros de incumplimiento y las formas de falla. en Segundo lugar, se ven las bases de pruebas de modelos físicos en distintas escalas en todo el mundo, se estudia profundamente los procesos de ruptura de presas de terraplén. En Tercer lugar, se revisan los modelos matemáticos, empíricos, o físicos típicos con un enfoque en las presas formadas artificialmente. y por último se discuten las incertidumbres como las limitaciones asociadas y al final se proponen recomendaciones para una mejor comprensión de los mecanismos de incumplimiento.

Water 2021, 13(9), 1144; (2021), Esta investigación tiene como objeto la evaluación de las influencias geográficas de los diques protectores a base de arroz en las inundaciones a lo largo de los ríos. Varios diques bajos y altos se han edificado en las llanuras aluviales para proteger los cultivos de arroz contra las inundaciones. Para esto se usó la configuración del modelo hidrodinámico 1D-cuasi-2D para la simulación de setenta y dos escenarios de edificación de diques en inundaciones bajas, medias y altas, que ocurrieron en el VDM para examinar los efectos de diferentes magnitudes de inundación en un área determinada de edificación de diques. Teniendo en cuenta la simulación del modelo, se estableció un indicador de evaluación llamado factor de impacto geográfico (GIF), para evaluar los impactos del comportamiento de los diques basados en las crecidas a lo largo de los ríos, nuestros hallazgos dieron resultados de distintas tasas de influencias en el nivel del agua de inundación a lo largo de los ríos y bajo distintos escenarios de diques altos basados en zonas.

Hydrol. Earth Syst. Sci., 23, 3735–3764, 2019 (2019), Los embalses alteran grandemente el ordenamiento de flujo en los sistemas de cuencas al cambiar la magnitud y el tiempo del caudal. La ausencia de representación de estas alteraciones hace que se limite el rendimiento de los modelos hidrológicos y de superficie terrestre (H-LSM), en varias cuencas de alta regulación en todo el mundo

se limita la aplicación de estos modelos para investigar el futuro de los sistemas de cuencas por medio del análisis de escenarios, por ejemplo, el cambio de clima, el uso de tierra o regulación de embalse. Por eso una representación correcta de embalse y su operación es un (H-LSM), ya que es esencial para una representación real del flujo de aguas. Los resultados al usar este modelo fueron que se conduce a una precisión de simulación más exacta y real a la realidad, que al usar otros enfoques para la simulación de operaciones de yacimientos.

Science of The Total Environment Volume 644, 10 December 2018, Pages 237-246 (2018), Se piensa que los resultados al usar la tierra y la conexión sobre las características de los ecosistemas acuáticos varían según la escala, esta investigación tuvo como objeto la evaluación de las relaciones entre el uso de la tierra y las características del embalse en dos escalas espaciales, se obtuvieron muestras de agua y muestras de sedimentos de varios sitios y en diferentes estaciones, las fortalezas de las relaciones entre el uso de la tierra y las variables de sedimentos resultaron más fuertes que aquellas entre el uso de la tierra y las variables de calidad de agua. Las fortalezas dependían de la escala. Por último, los procesos espaciales, primordialmente la conectividad hidrología, tiene un papel importantísimo en la calidad de agua y los sedimentos.

Di Baldassarre, G., Wanders, N., AghaKouchak, A. et al. Nat Sustain 1, 617–622 (2018), La ampliación de embalses para contrarrestar las sequías y falta de agua es una problemática que nos incumbe a todos. habiendo dos dinámicas opuestas que se consideran en esta discusión, las fases de oferta-demanda y los efectos de depósito. el primero explica momentos en que la abundancia de agua nos da un alza en la demanda de agua, lo que contrarresta velozmente los beneficios de los embalses. los efectos se relacionan al caso en que la alta dependencia de los embalses agrandase la vulnerabilidad y así engrandece el daño potencial a causa de las sequías.

Agropinos (2020), expresa que la función principal de los reservorios es tener un espacio suficiente para así poder almacenar una cantidad enorme de agua y que así las plantas tengan la suficiente humedad para producir productos de alta calidad y también dice que las geomembranas a usar sean resistentes a los rayos ultravioletas para que tengan mayor resistencia y durabilidad.

BASES TEORICAS

Diseño del reservorio, Anze (s/f), sostiene que se debe tomar en cuenta la estructura de almacenamiento, deberá ser funcional según las necesidades básicas del estudio, que cumpla los objetivos programados y características de cada caso, es fundamental ya tener un previo diseño.

Volumen útil de almacenamiento, Según Córdova (2015), indica que es la facultad de acumular agua para abastecer a todas las personas del sistema. Es determinada con la utilización de patrones de simulación hidrológica, usando como variables las propiedades físicas del embalse, aguas que ingresan al reservorio, precipitaciones sobre el reservorio, disminución o merma debido a la evapotranspiración, infiltración, y vertimientos, y abasto a los beneficiarios. Si el volumen provechoso es inferior al que se usará significa que el embalse no podrá suministrar la demanda requerida en todo el año por lo que se exhiben deficiencias en el abasto con el consiguiente racionamiento. Hay cierta permisividad para que el sistema deje que se opere con racionamientos.

Volumen de sedimentos, Córdova (2015), refiere que un embalse es un gran sedimentador. Gracias a investigaciones de hidráulica fluvial y de conducción de sedimentos se tasan los volúmenes y las particularidades granulométricas de los sedimentos que ingresan al embalse durante los 12 meses. Asimismo, los sedimentos voluminosos quedan antes que los finos, y una parte son depositados contra la presa, es fundamental tantear la figura que presenta la masa de los sólidos para fijar el volumen que ocupara cada año en el transcurso de su utilidad. Cada diseño deberá garantizar que hay suficiente área para los sedimentos para que en los años de funcionamiento estos no obstruyan las estructuras de captación.

Volumen de almacenamiento, Anze (s/f), plantea que el volumen de agua se debe estimar según el volumen de diseño de acuerdo a las necesidades hídricas de las plantas, que deberá ser capaz de soportar la carga hidráulica y almacenar el volumen de agua proyectado para el reservorio, también se deberá tener en cuenta la porción de agua que pedirá cada sector o grupo de parcelas y el turno de riego que toca a cada sector.

Con esto, el volumen a almacenar (m3) se calculará mediante la ecuación:

$$V_a = Etc \times p \times Sup \times 10 \times 1,15.$$

Donde:

V_a: volumen a acumular (m3)

Etc: evapotranspiración máxima (mm/día)

p: tiempo de turno a turno del uso del agua (días)

Sup: superficie cultivada (hectáreas).

Anze (s/f), en la formula anterior “10” es un acomodamiento de unidades y “1,15” es un acomodamiento por futuras ineficiencias, disminución (por evaporación u otro factor que puede afectar) o necesidades de lavado. El valor de Etc corresponde a la zona donde se instalará los cultivos o en todo caso consultar las recomendaciones de FAO.

De acuerdo con Agüero (2007), citado por Zegarra (2019), se ampara: “Para tener el total volumen del reservorio se considerarán parámetros como; volúmenes contra incendio, regulación, reserva con el fin de amortizar interrupciones en el sistema”.

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_{\text{reg}} + V_{\text{CI}} + V_{\text{res}}$$

Entonces:

V. res: volumen de reserva

V. reg: volumen de regulación

V. CI: volumen contra incendio

MVOTMA (2011) refiere: el volumen ideal óptimo de acaparamiento en el embalse varía según el nivel de petición, examinando estadísticamente por medio del balance hídrico mensual en un tiempo fijado. El nivel de demanda se lleva a cabo a través del balance hídrico mensual. Este balance considera tanto los ingresos como las salidas del agua, considerando el volumen controlado el embalse, y fijando la variabilidad del volumen acumulado y el recurso hídrico que verdaderamente se tiene para complacer dichas peticiones.

ELEMENTOS DEL RESERVORIO DE TIERRA, Para fijar la capacidad de almacenamiento de agua es necesario considerar los elementos fundamentales del reservorio de tierra, que funcione como parte del sistema de riego tecnificado, los elementos básicos se basan en las normas técnicas del Ministerio de Transportes y Agua Potable los cuales son.

LAS CARAS O TALUDES, la norma del MTC implementó el manual con D.S. N° 034-2008-MTC emitido el 25/10/2008, que actualiza con D.S. N° 021-2016-MTC del 04/11/2016 el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, Artículo N° 21 Manual del Diseño Geométrico – Manual de carreteras DG-2013. Capítulo III. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA, PERFIL Y SECCIÓN TRANSVERSAL. Diseño geométrico de la sección transversal. Taludes en secciones en corte, cambiarán según las peculiaridades geomecánicas del suelo: su altura, inclinación y factores de diseño, se fijarán de acuerdo al estudio suelos, situación de drenaje superficial y subterráneo, para así fijar su situación de estabilidad, ya que esto es prioritario en el transcurso del proyecto, primordialmente donde hay fallas geológicas o materiales inestables y así elegir la mejor alternativa.

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), cambiarán según las peculiaridades del material del que está hecho. En la Tabla 304.11 se muestra taludes referenciales.

Tabla N° 2. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).

Materiales	talud (V:H)		
	altura (m)		
	< 5	5 - 10	> 10
Grava, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2,0
Arena	1:2,0	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1,0	1:1,25	1:1,5

Fuente: Manual de carreteras DG-2013. Capítulo III.

Como dice Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (2008), Aprobado por la Resolución Ministerial N° 303-2008-MTC/02 (2008), Los taludes de relleno, de igual modo, serán en función del material usado,

consiguiendo emplear los posteriores taludes óptimos para los tipos de materiales incorporados.

Tabla N° 3. Taludes de relleno.

Materiales	talud (V:H)		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Enrocado	1 : 1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(**)
Arena compactada	1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere banquetta o análisis de estabilidad

Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (2008).

LA CORONA O CRESTA, Martínez y Batanero (s/f) sostiene: “la anchura de la corona de una presa de tierra depende de diversos factores; 1) naturaleza de los materiales usados en el terraplén y distancia mínima aceptable de filtración mediante el dique, 2) altura e importancia de la estructura, 3) necesidad de acondicionar una carretera en ella y 4) posibilidad de construcción. Ancho mínimo de coronación deberá ser tal que proporcione, con un coeficiente seguro un gradiente de filtración a través del dique a nivel de embalse lleno. Dados los inconvenientes prácticos para fijar este coeficiente, el ancho de corona como norma se fijará empíricamente valiéndose en la información que ya existe. Se sugiere la formula siguiente para la fijación del ancho de corona para presas de tierra pequeñas:

$$W = \frac{Z}{5} + 3$$

Donde:

W = El ancho de la coronación (m).

Z = La altura del prisma (m).

Para facilitar la construcción con un equipo adecuado, la anchura mínima no debe ser inferior a 3.5 m en algunos casos, la anchura mínima está determinada por la necesidad de instalar una carretera sobre ella.

LA CIMENTACIÓN, D.S. N° 034-2008-MTC publicado el 25/10/2008 que acepta el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, Artículo N° 26 Contenido del manual de especificaciones técnicas generales para construcción, actualizado con Resolución Directoral N° 22 – 2013 – MTC/14 del 17 de julio del 2013 que aprueba la actualización del Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción – EG – 2013” MTC, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles Dirección de Normatividad Vial.

CAPITULO II MOVIMIENTO DE TIERRAS, EG-2013 SECCIÓN 205-02, PAGINA 193 TERRAPLENES, Requerimiento de construcción, Base y cuerpo del terraplén. Las densidades individuales (D_i) del segmento serán mínimo, el 90% de la máxima densidad conseguida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (D_e) para la base y cuerpo del terraplén y el 95% con respecto a la máxima conseguida en el mismo ensayo, cuando se corrobore el compactado en la corona del terraplén.

$$D_i > 0,90 D_e \text{ (base y cuerpo)} \quad D_i > 0,95 D_e \text{ (corona)}$$

La humedad no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Óptimo Contenido de Humedad sacado con el Proctor Modificado.

LAS VÁLVULAS DE CONTROL, Según Emerson (2019), Las plantas de procesamiento actuales usan una extensa red de bucles de control para tener un producto óptimo en el mercado. Estos bucles son diseñados para conservar una variable de desarrollo (es decir, presión, flujo, nivel, temperatura, etc.) adentro del rango de operación exigido y así salvaguardar un producto final de calidad. Cada bucle acoge y produce interiormente alteraciones que influyen desfavorablemente la variable de desarrollo (VP). La interacción con otros bucles de la red igualmente produce alteraciones que repercuten en la variable de desarrollo.

DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO, El volumen con molde de tronco de pirámide invertido está precisado por la ecuación:

$$V_r = \frac{h(AB_m + ab_m + \sqrt{AB_m \times ab_m})}{3}$$

Dónde:

V_r : volumen (m³)

AB_m : área de la base mayor o longitud del reservorio multiplicada por su ancho, a nivel del pelo de agua (m²).

ab_m : área de la base menor, o longitud del fondo del reservorio multiplicada por el su ancho (m²).

H : altura del tronco de pirámide, o columna de agua almacenable (m).

TIPOS DE RESERVORIOS, Agüero (2004), Argumenta que podrán ser elevados, apoyados y enterrados. Los que están en elevación pudiendo ser de manera esférica, de manera cilíndrica y en forma de paralelepípedo, son edificados sobre torres, columnas, pilotes, etc. Los que están apoyados primordialmente son rectangulares y circulares, son edificados directo sobre el terreno natural del suelo. Los enterrados son rectangulares y circulares, son edificados por debajo del terreno natural del suelo (cisternas).

Hydraulic Engineering (2018), La ingeniería hidráulica es un parte fundamental de la ingeniería civil, ya que estudia los fluidos principalmente el agua, este libro ayuda en el diseño de diversas estructuras y contiene diferentes investigadores en la hidráulica.

RESERVORIOS ELEVADOS, Agüero (2005), describe que constan de dos partes fundamentales: el tanque de acaparamiento también llamado cuba, y el soporte. La estructura portante puede estar conformada por un fuste cilíndrico o tronco cónico, el cual se emplea en reservorios de amplia cabida o por una serie de columnas arriostradas, utilizadas en reservorios medianos y pequeños. En zonas rurales

usualmente usan reservorios medianos o pequeños, por ello esta sección está encaminada al diseño de reservorios que se apoyan sobre columnas arriostradas.

RESERVORIOS ENTERRADOS, la Norma OS.030 almacenamiento del recurso hídrico en consumo humano (2006), Los reservorios enterrados tendrán que poseer una cubierta impermeabilizada y una pendiente que permita que el agua tenga presión. Si se previó jardines sobre la cubierta se tendrá que tener drenaje para evitar el acaparamiento, como pozas de percolación, letrinas o botadero. Los fondos y las paredes serán impermeabilizados para que no ingresen la napa y agua del regadero de jardines.

RESERVORIOS APOYADOS, Agüero (2004), En los reservorios que son apoyados, característico en comunidades rurales, se usan de preferencia la índole de tapa libre y el fondo empotrado. En este acto y cuando interviene sólo el empuje del agua, la presión en el borde es nula y la máxima presión (P), sucede en la base.

$$P = \gamma_a \times h.$$

Empuje del agua:

$$v = \frac{\gamma_a \times h^2 \times b}{2}$$

Donde:

γ_a = Peso específico del agua

h = Altura del agua

b = Ancho de la pared

Resolución Ministerial N° 184-2012-VIVIENDA (2012), que aprueba la “guía de opciones técnicas para suministro del recurso hídrico potable y saneamiento en la población del ámbito rural” señala los miembros del reservorio apoyado: tanque de acaparamiento, las estructuras de forma cuadrada o circular, de capacidad variable. Se integra con una tapa y escalera, para entrar al interior y realizar el mantenimiento y de un tubo para ventilar la parte alta. El material podrá ser de concreto armado, además existen reservorios prefabricados de HDPE y de varios materiales que son fáciles de colocar.

ESTUDIOS BASICOS

ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.

Previo a la investigación de suelo se debe identificar el terreno según el plano topográfico, que se encuentre al inferior al 5% según el plano de planimetría, situación y disposición de canales de ingreso y drenaje para aguas sobrantes o rebose, también para eliminar aguas de limpieza.

Se realizó levantamiento topográfico mediante el uso de equipo de estación total la zona de la instalación de la infraestructura del sistema de riego, en este caso específicamente el área de almacenamiento de recurso hídrico proyectado según demanda hídrica de los cultivos de palto, vid y hortalizas que se proyectó instalar en un área de 126.40 has que demanda un volumen de 10,000 m³ de agua, divididos según las parcelas que cuenta cada usuario.

ESTUDIO DE SUELOS

Para la cimentación de las estructuras se deberá realizar el estudio de suelos en terreno de fundación, el literal a. del ítem 1.3.1. casos donde existe obligatoriedad del numeral 1.3 obligatoriedad de los estudios.

NTE. E. 050 Suelos y Cimentaciones (2006), establece los casos donde existe obligatoriedad de un estudio de mecánica de suelos (EMS), en el cual especifica varias edificaciones, dentro de los cuales se considera a los tanques de agua y reservorios.

En numeral 1.4 sobre el estudio de suelos en cimentaciones que deben estar alineados con la norma actual, se basan en el metrado de cargas tasado para la estructura, que complementa el investigar mínimo que requiere para un Estudio de Suelos que deberá cumplir las condiciones de frontera, si en caso que no cumple el profesional debe ampliar el programa más adecuado.

La investigación se debe desarrollar para las condiciones de cimentación de las cargas a utilizar o capacidad de carga, asentamientos tolerables, factor de seguridad a una falla de corte, presión admisible.

ESTUDIO DE CANTERAS

Para la construcción del reservorio de tierra es necesario realizar el estudio de suelos en cantera, que comprende la cantidad que abastece, calidad de material y la distancia entre la cantera y la ubicación del reservorio.

El relleno controlado deberá estar cumpliendo con una serie de requisitos para poder ser usada en la conformación del prisma, con el objetivo de garantizar la estabilidad de talud, que exige el grado de compactación en la cimentación y el cuerpo de terraplén y la corona que implemento el manual de transportes y comunicaciones sección suelos y pavimentos, aprobado con Resolución Directoral N° 10-2014-MTC/14, para extraer agregados para construcción de terraplén se debe determinar las características mediante ensayos de laboratorio.

Deberan cumplir con lo establecido en la tabla 205.01 del manual de carreteras, Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion EG-2013, aprobado mediante Resolución Directoral n.º 22-2013-MTC/14, publicado el 7 de agosto de 2013.

Condición	Partes del terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo (cm)	15	10	7.5
% Máximo de fragmentos de roca >7,62 cm	30	20	
Índice de plasticidad (%)	<11	<11	<10

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207)
- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

Figura 3. Requisitos de los materiales para conformación de terraplenes.

Fuente: Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion EG-2013

La ubicación de la cantera debe ser en función de la distancia a la construcción del reservorio, siempre y cuando que el material cumpla con la calidad y cantidad requerida para la conformación del prisma.

El otro aspecto es la accesibilidad hacia el lugar de la cantera para la extracción de bancos de materiales, tratamiento, descripción de agregados, permiso de uso y periodo de explotación.

El ensayo de laboratorio determinará las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de acuerdo al Manual de Ensayo de Material para Canteras del MTC que deberá ser vigente para dicho estudio.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

ESTUDIOS DE SEDIMENTOS

El estudio de sedimentos se debe determinar mediante el muestreo del agua que se va captar, el flujo de recurso hídrico transporta pequeñas partículas de sólidos en el cuerpo de agua, con la finalidad de determinar el volumen muerto por asentamiento de sólidos en el fondo del reservorio. En el caso de nuestro reservorio aguas arriba antes de la captación existen desarenadores los cuales tienen por finalidad separar la arena, la sedimentación y las materias con el fin de evitar que ingresen a la tubería de conducción.

DISEÑO DE GEOMEMBRANA.

LA METODOLOGÍA DE DISEÑO.

Se presenta la manera más eficaz para escoger la geomembrana óptima y así ser puesta como barrera impermeable, y así garantizar el cuidado del ecosistema en cada diferente tipo de aplicación de almacenamiento de agua.

El diseño se trata en evaluar el primordial uso que se le dará a la geomembrana y hallar el valor solicitado para esa peculiaridad específica. En el tema del diseño de geomembrana, se compararon las resistencias del material con el valor solicitado en el diseño para la misma peculiaridad y así obtener un factor seguro global FSg.

$$FSg = \frac{\text{Resistencia Admisible}}{\text{Resistencia Requerida}} \rightarrow FSg > 1$$

Donde:

Resistencia disponible: Resistencia última del ensayo que simula las condiciones reales del proyecto sobre los factores de reducción.

Resistencia requerida: Valor hallado mediante una metodología de diseño que imita las condiciones reales del proyecto.

DISEÑO DEL ESPESOR.

El espesor óptimo de la geomembrana dependió del polímero con el que se hizo la membrana debido al distinto comportamiento de la fluencia de cada material.

Para hallar el espesor se hizo un equilibrio límite tomando en cuenta la posible deformación en la geomembrana tal como está en la siguiente figura:

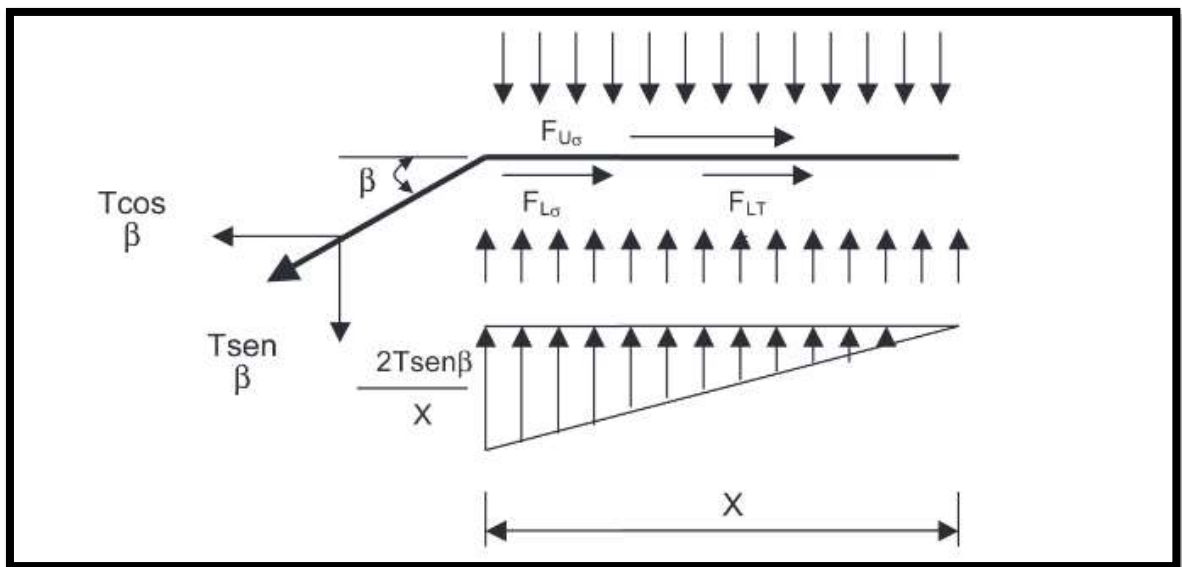


Figura 4. Modelo de diseño usado para hallar el espesor de la Geomembrana
Fuente: Manual de diseño con geosintéticos, Novena edición, 2012.

$$\sum F_x = 0$$

$$T \cos \beta = F_{U\sigma} + F_{L\sigma} + F_{LT}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$T \cos \beta = F_{U\sigma} + F_{L\sigma} + F_{LT}$$

$$T \cos \beta = \sigma_n \tan \delta_U(x) + \sigma_n \tan \delta_L(x) + 0.5(2T \sin \left(\frac{\beta}{x}\right)(x) \tan \delta_L$$

$$T = \frac{\sigma_n x (\tan \delta_U + \tan \delta_L)}{\cos \beta - \sin \beta \tan \delta_L} \dots\dots\dots (d)$$

La tensión inducida en la geomembrana es igual al esfuerzo admisible por el espesor.

$$T = \sigma_{adm} t$$

Donde:

T = Tensión movilizadora en la geomembrana

σ_{adm} = Esfuerzo admisible en la geomembrana

t = Espesor de la geomembrana

Entonces reemplazando estos valores en la ecuación (d) se tiene que:

$$\sigma_{adm} t = \frac{\sigma_n x (\tan \delta_U + \tan \delta_L)}{\cos \beta - \sin \beta \tan \delta_L}$$

$$t = \frac{\sigma_n x (\tan \delta_U + \tan \delta_L)}{\sigma_{adm} (\cos \beta - \sin \beta \tan \delta_L)} \dots\dots\dots (e)$$

Donde:

β = Ángulo que forma el movimiento de la geomembrana a tensión con la horizontal.

$F_{U\sigma}$ = Fuerza de fricción sobre la geomembrana debido al suelo de cubierta (para suelos de cubierta demasiado delgados, la fracturación de este puede ocurrir por tensión, en estos casos este valor suelo despreciable)

$F_{L\sigma}$ = Fuerza de fricción debajo de la geomembrana debido al suelo de cubierta

F_{LT} = Fuerza de fricción debajo de la geomembrana al componente vertical de T admisible.

σ_n = Esfuerzo aplicado por el material de relleno

δ_U = Ángulo de fricción entre la geomembrana y el material superior (ASTM D 5321)

δ_L = Ángulo de fricción entre la geomembrana y el material inferior (ASTM D 5321)

x = Distancia de movilización de la deformación de la geomembrana.

Tabla 4. Ángulos de fricción geomembrana - suelo y geomembrana – geotextil.

Tipo de Geomembrana HDPE	Tipo de Geotextil no tejido Punzonado	Tipo de suelo - Arena		
		$\Phi = 30^\circ$	$\Phi = 28^\circ$	$\Phi = 26^\circ$
Texturizado	32°	30° (100%)	26° (92%)	22° (83%)
Lisa	8°	18° (56%)	18° (61%)	17° (63%)

Fuente: Según ensayo ASTM D 5321.

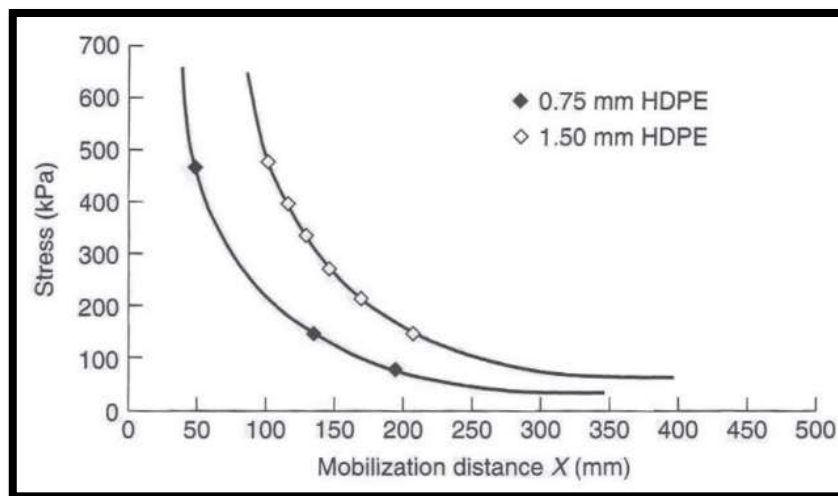


Figura 5. Distancia de movilización de la deformación de la geomembrana HDPE vs Esfuerzo.

Fuente: Según ensayo ASTM D 5321.

ESTABILIDAD DE LA COBERTURA DEL RELLENO

Las geomembranas generalmente serán recubiertas, con esto se busca protección extra contra las oxidaciones, degradación ultravioleta, las temperaturas elevadas que hacen que la degradación sea más alta, el punzonamiento, el rasgado, la protección por daños accidentales o intencionales. Generalmente se cubren con pequeños espesores del suelo, que tienden a resbalarse por los taludes, por tal motivo esta forma de chequear es basada en las condiciones del equilibrio límite entre el subsuelo, la geomembrana y el suelo de recubrimiento y asumir que tienen un espesor uniforme.

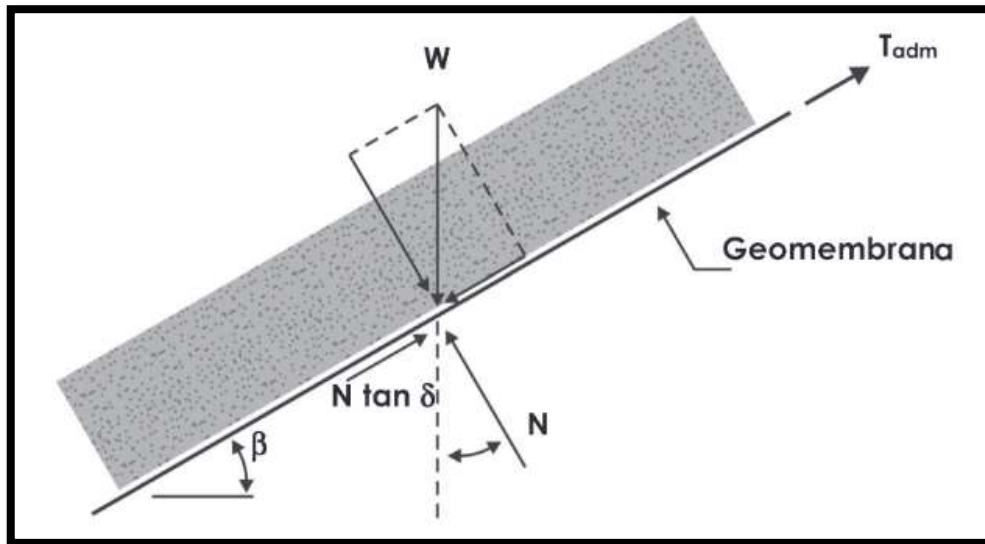


Figura 6. Fuerzas actuantes con suelos de cobertura sobre la geomembrana de recubrimiento, con profundidad del suelo constante.

Fuente: Manual de diseño con geosintéticos, Novena edición, 2012.

Para realizar el cálculo de la estabilidad de la cobertura se chequea un F.S. por equilibrio límite.

$$FS = \frac{\text{Fuerzas resistentes}}{\text{Fuerzas actuantes}}$$

$$FS = \frac{N \tan \delta_U (L) + T_{adm}}{W \sin \beta (L)}$$

$$FS = \frac{(W \cos \beta) \tan \delta_U (L) + T_{adm}}{W \sin \beta (L)} \dots \dots \dots (f)$$

Donde:

W = Peso del material de relleno.

β = Ángulo de inclinación del talud con la horizontal.

δ_U = Ángulo de fricción entre la geomembrana y el material superior.

L = Longitud de la inclinación.

T_{adm} = σ_{adm} * t, Fuerza de tensión en la geomembrana.

Se obtienen distintos factores de seguridad para distintas longitudes de inclinación y se escoge la longitud que de un FS mínimo de 1 para avalar que no haya deslizamiento de la capa de suelo.

DISEÑO DE LA LONGITUD Y ZANJA DE ANCLAJE

En este chequeo, se tuvo en cuenta un estado de esfuerzos en el interior de la zanja de anclaje y su mecanismo de resistencia. En la profundidad de la zanja de anclaje hay fuerzas laterales que actúan sobre la geomembrana, más propio una presión activa de tierras propensa a desestabilizar el sistema y una presión pasiva de tierra propensa a soportar.

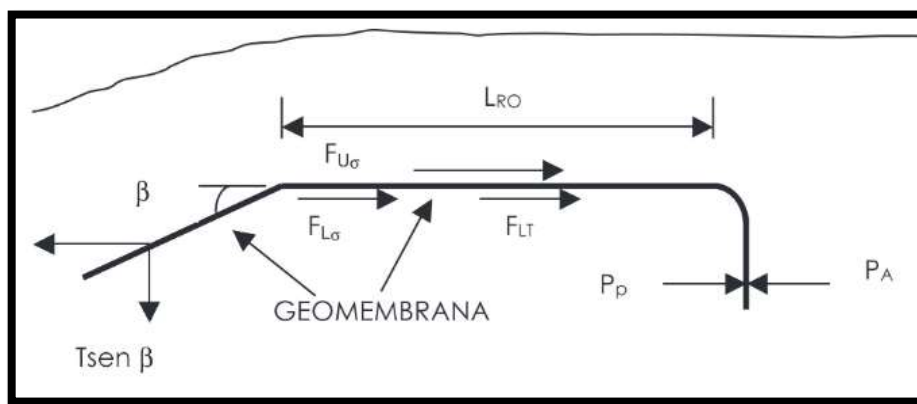


Figura 7. Sección transversal de la longitud de desarrollo de una geomembrana con zanja de anclaje y fuerzas actuantes.

Fuente: Manual de diseño con geosintéticos, Novena edición, 2012.

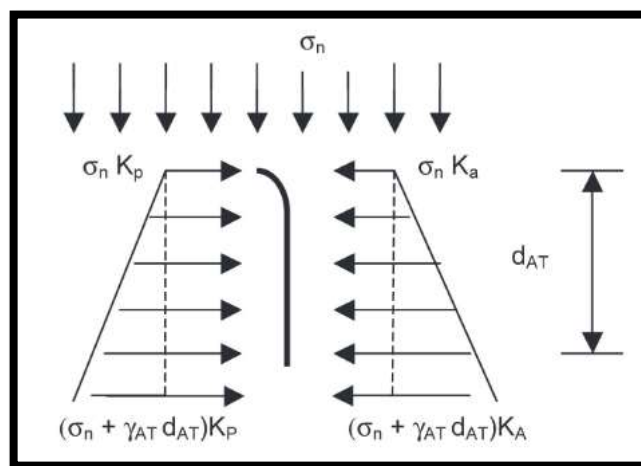


Figura 8. Fuerzas Actuantes

Fuente: Manual de diseño con geosintéticos, Novena edición, 2012.

$$\sum F_x = 0$$

$$T_{adm} \cos\beta = F_{U\sigma} + F_{L\sigma} + F_{LT} - P_A + P_P$$

$$T_{adm} \cos\beta = \sigma_n \tan\delta_U(L_{RO}) + \sigma_n \tan\delta_L(L_{RO}) - 0.5 \left(2T_{adm} \sin\left(\frac{\beta}{L_{RO}}\right) (L_{RO}) \tan(\delta_L) - P_A + P_P \right)$$

Factorizando, se tiene:

$$T_{adm} = \frac{\sigma_n L_{RO}(\tan\delta_U + \tan\delta_L) - P_A + P_P}{\cos\beta + \sin\beta \tan\delta_L} \dots\dots\dots (g)$$

$$P_A = (0.5\gamma_{AT}d_{AT} + \sigma_n)K_A d_{AT}$$

$$P_P = (0.5\gamma_{AT}d_{AT} + \sigma_n)K_P d_{AT}$$

Donde:

L_{RO} = Longitud de desarrollo.

P_A = Presión activa de tierras contra el material de relleno de la zanja de anclaje.

P_P = Presión pasiva de tierras contra el suelo insitu de la zanja de anclaje.

γ_{AT} = Peso Específico del suelo de la zanja de anclaje.

d_{AT} = Profundidad de la zanja de anclaje.

σ_n = Esfuerzo normal aplicado por el suelo de cobertura.

K_A = Coeficiente de presión de tierra activa = $\tan^2 (45 - \varphi/2)$.

K_P = Coeficiente de presión de tierra pasiva = $\tan^2 (45 + \varphi/2) = 1/K_A$.

φ = Ángulo de fricción del suelo respectivo.

Por lo tanto, desarrollando la ecuación (g) se tuvieron dos incógnitas, por tal motivo asumimos una de las dos variables y calculamos la otra en iterando, hasta hallar un dato consistente constructivamente factible para la longitud de desarrollo (L_{RO}) así también para la profundidad de anclaje (d_{AT}).

CHEQUEO POR SUPERVIVENCIA

Después de escoger la geomembrana por medio de la teoría de diseño, se considera por añadidura serie de transporte manejo e instalación, ya que esto no lo ve a profundidad el diseñador. Solamente por especificaciones precisas y cuando se quiere asegurar la alta calidad en la construcción, la geomembrana puede sobrevivir la instalación y cumplir óptimamente la función por la cual fue instalada.

Mientras es transportada, manipulada e instalada, es vulnerable y expuesta al rasgado, punzonamiento, que alguna herramienta caiga sobre ella, que algunas personas sin zapatos adecuados puedan pisarla o vulnerarla etc. Son cosas que pueden pasar en el proceso que se instale, estas situaciones podrían presentarse accidentalmente, o por falta de cuidado en el proceso de instalación.

En la tabla se relacionan ciertas propiedades mecánicas de la geomembrana, resistencia a la tensión, susceptibilidad al rasgado, punzonamiento y daño por impacto. El espesor es una propiedad física que se relaciona con la acción mecánica, donde el incremento puede ser en algunos casos lineal o exponencial. Por esta razón, agencias internacionales requieren un espesor mínimo bajo cualquier circunstancia. Por lo tanto, el espesor mínimo y sus propiedades subsecuentes están sujetas a las condiciones específicas del lugar.

Tabla 5. Valores mínimos recomendados para supervivencia de la geomembrana asociada al proceso de instalación.

Propiedades físicas y método de laboratorio.	Grado requerido de supervivencia			
	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Espesor (D5199), mils (mm)	20 (0.50)	30 (0.75)	40 (1.0)	60 (1.5)
Tensión (D6693), Lb/pulg (Kn/m)	46 (8.0)	69 (12)	91 (16)	137 (24)
Rasgado (D1004), Lb (N)	15 (67)	22.7 (101)	30.3 (135)	45.6 (203)
Punzonamiento (D4833), Lb (N)	36 (160)	60 (268)	80 (357)	120 (536)
Impacto (D3998 mod), J	10	12	15	20

Fuente: Designing With Geosynthetics 5ta. Edición. Robert Koerner. Adaptada a materiales disponibles en el mercado.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación

La investigación realizada fue de tipo aplicada ya que me permitió solucionar el problema existente usando las teorías que ya existen.

Según Ñaupás, et. al. (2014) expresa que este tipo de investigación aplicada es con orientación a que entendamos y resolvamos de manera correcta los problemas de diferentes procesos.

Diseño de Investigación

Fue no experimental ya que trabajamos con datos sin maniobrase y no habrá manipulación de las variables.

Según Hernández Sampieri, et al (2014), esta investigación fija la realización de la inspección sin mangonear las variables. Se observan fenómenos tal cual es en el ámbito natural tal como se dan en su entorno natural, para así más adelante ser analizados. (p.152).

3.2. Variables y Operacionalización:

Variable

Propuesta de diseño

Operacionalización

La operacionalización nos ayudó a encaminar los objetivos de este proyecto, según (Bauce, Cordova, & Avila, 2018), nos advierten que esto en el transcurso de investigar nos posibilita transformar nuestras observaciones o mediciones por ejemplo, que podemos transformar la variables de observables a medibles, pues también (Torracchi C, Caparó E, & Pariona M, 2019) nos dice que la operacionalizacion de variables es el lapso de descomposición de la variable y así mejorar su comprensión, la gran parte de estos procesos se presenta por medio de tablas, siendo el mayor propósito definir los objetivos de lo investigado.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población es el reservorio de 10,000 m³.

En la presente investigación de todo el sistema de riego tecnificado que comprende desde la captación, tubería de conducción, reservorio, tubería de aducción, caseta de filtrado, red de laterales e hidrantes en cada parcela, se tomó como población solo el Reservorio.

Segun (Chuquihuaraca C. y Crisostomo J. 2020), Es el grupo de partes que incluyen la investigación de la que se tendrá la información para dar conclusiones a los problemas expuestos. (p. 21).

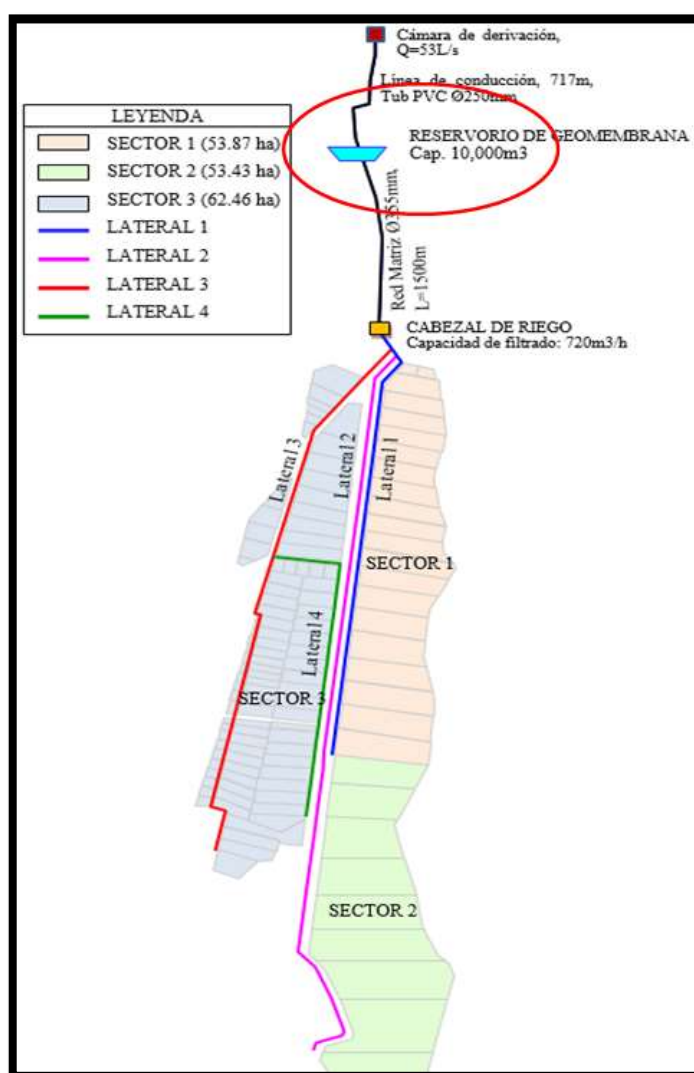


Figura 9. Esquema Hidráulico del Sistema de Riego.

Fuente: Expediente técnico del proyecto, aprobado mediante Resolución de Gerencia General n.º 135-2015-GG-PERPG/GR.MOQ de 22 de julio de 2015.

Muestra

La muestra es el reservorio de 10,000m³

En el presente trabajo la muestra es el reservorio, se desarrollará sobre el diseño adecuado del reservorio apoyado construido con material de relleno y revestido con geomembrana con una capacidad de almacenamiento de 10,000 m³ de agua para riego.

Según Bernal (2010) explica que la muestra “es la parte de la población que se escoge, y de esa se saca la información necesaria para desarrollar los estudios y también se ejecutaran mediciones y observaciones” (p.161).



Figura 10. Ubicación del Reservorio Querapi, Region Moquegua.

Fuente: Google Earth.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

La técnica que se uso es la de Observación ya que esta técnica nos permitió recolectar información de nuestra visita a Querapi y así tomar los datos del reservorio y sus fallas actuales. La recolección de datos se tomó en el reservorio midiendo los taludes, la corona, la altura, la ubicación y el Diseño del Reservorio.

Arias (1997), Define como técnica de investigación al proceso que se hace para la obtención de datos.

Según el autor Cabezas, et. al. (2018) refiere a la observación de campo como una observación directa es el lugar de estudio, donde obtiene la información de primera mano que viene directamente del campo, que puede ser visto directa e indirecta; señala que es directa en el caso de que el investigador contacta el suceso personalmente” (p.112), sin embargo, la indirecta son datos observados por otros que participan en el lapso de investigación.

Instrumentos de recolección de datos

Se ha diseñado una ficha técnica para determinar los datos y esta ficha técnica ha sido validada por un especialista.

Se realizó la recolección de información de documentos administrativos sobre el procedimiento constructivo de la obra, se usó las herramientas e instrumentos para realizar el estudio topográfico, estudio de suelos, normas técnicas respecto a la conformación de suelos y programas usados para sistematizar las características del reservorio mediante los programas de Civil 3D, se contó con la ayuda de los pobladores para obtener información primaria. Para anotar y registrar la información se usó un cuaderno, lapiceros, y una cámara fotográfica.

Fernández, et. al. (2014) dice que el compendio de pesquisa es la forma que usa el investigador para anotar los datos sobre las variables que se ha formulado en los objetivos del proyecto de investigación, buscando relacionar variables, dimensiones e indicadores” (p.199).

3.5. Procedimientos

Se inició consiguiendo la información respecto a la zona de construcción, se hizo el levantamiento topográfico del área construida del reservorio existente, se realizó la excavación de calicatas con el fin de determinar el grado de compactación y clase de suelo, se tomó medidas con el flexómetro a las grietas en el talud y en la corona del reservorio, después se usó el software Autocad para el dibujo de los

planos, el Excel con el cual se hizo los cálculos, el programa Slide para determinar la estabilidad del talud, reservorio para dimensionar la sección y cuantificar la cantidad de geomembrana, el S10 costos y presupuestos para el procesamiento del presupuesto y el Ms Project con el cual se programó las partidas del cronograma de ejecución de obra.

3.6. Método de análisis de datos:

El método de análisis para esta investigación es un análisis descriptivo ya que analizaremos e interpretaremos los resultados de los programas usados y plantaremos una propuesta de mejoramiento del reservorio. Las muestras obtenidas en campo se procesaron con los ensayos en el laboratorio de suelos, y así determinar el grado de compactación y propiedades del suelo, el levantamiento topográfico se realizó con el fin de determinar las cotas, los volúmenes de relleno y corte y el área del reservorio.

Con los datos obtenidos se procedió a dimensionar preliminarmente el reservorio teniendo en cuenta la norma de terraplenes y del RNE.

3.7. Aspectos éticos:

Este Proyecto de investigación fue de elaboración propia y fue echo con fuentes confiables de otras investigaciones, artículos científicos, tesis, normas vigentes, y la investigación propia, se dará una solución a un problema existente, respetando los criterios de los diferentes investigadores en cuanto al tema de reservorios.

Se beneficiará a los pobladores de Querapi y a futuras poblaciones que quieran cultivar tierras nuevas, de esta manera se logrará el bienestar de los agricultores de esta zona.

Se hará todo el esfuerzo posible para que, al momento de ejecutar la nueva propuesta del reservorio, no se suspenda el agua que le toca a cada agricultor y así no perjudique la agricultura ni cause ningún daño y reducir a lo más mínimo los riesgos.

De esta forma se demuestra que se realizó la investigación de forma autónoma.

Como resultado de todo esto se busca justicia, es decir igualdad entre la población de Querapi y otras poblaciones agricultoras y de esta forma buscamos que los agricultores de Querapi tengan la misma confianza y dignidad y así puedan realizar sus actividades tal como menciona el proyecto inicial de instalación de infraestructura para riego para la población de Querapi.

Torres L. (2020). Se realizó una investigación de fuentes confiables y se hizo el citado indicado para prevenir y evitar plagios, teniendo como objeto brindar datos reales (p. 28).

IV. RESULTADOS

UBICACIÓN POLÍTICA

Región : Moquegua
Provincia : Mariscal Nieto
Distrito : Moquegua
Sector : Pampa Jaguay Rinconada

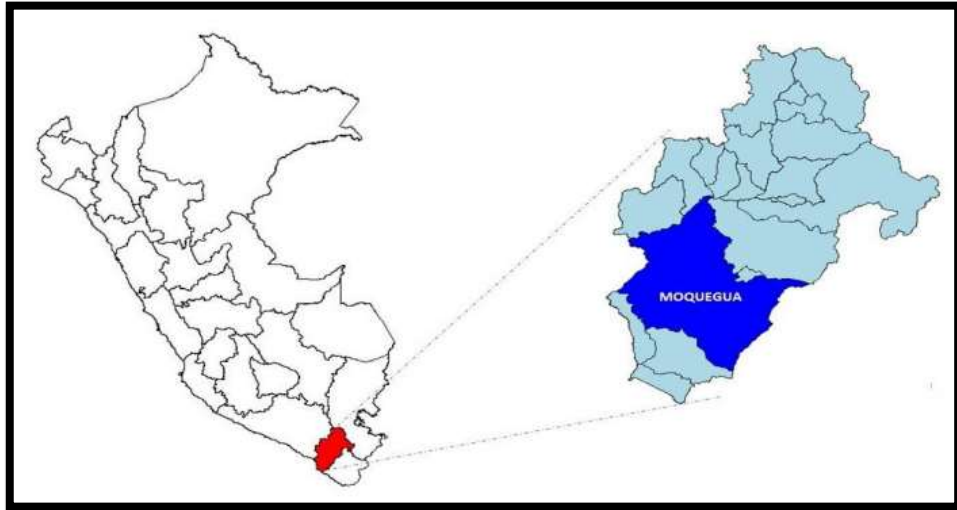


Figura N° 11. Mapa político del Perú y la Región Moquegua.
Elaboración: Gerencia de regulación tarifaria (GRT)-SUNASS.

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno asignado a la comunidad de Querapi se encuentran ubicados entre las coordenadas 17°25'50" de latitud Sur y 70° 57'05" longitud oeste, comprendida entre las altitudes 1,010 a 1,120 msnm.



Figura N°12. Ubicación de la Comunidad Querapi
Fuente: Google Earth.

VÍAS DE ACCESO

La vía de acceso hacia la Pampa de Jaguay Rinconada es a través de la trocha carrozable Moquegua-Toquepala, hasta el desvío hacia la quebrada de Los burros en el km 7+000 aprox., desde ahí se continua a través de una trocha carrozable hasta las Pampas de Jaguay Rinconada en una longitud aproximada de 25 km.



Figura N°13. Vía de acceso a Querapi

Fuente: Google Earth.

4.1. PROPUESTA DEL DISEÑO DEL RESEVORIO APOYADO DE TIERRA REVESTIDO CON GEOMEMBRANA DE 10,000 M3.

La guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para los Centros Poblados del ámbito rural, aprobado con Resolución Ministerial N° 184 – 2012 – Vivienda del 28 de agosto del 2012, recomienda para sistemas de gravedad con o sin tratamiento con estructuras de almacenamiento del componente de reservorio apoyado deberá ser cuadrada o circular, por lo tanto, se toma en consideración para el presente estudio de forma cuadrada.

El volumen calculado se basa en los requerimientos del consumo de agua por los cultivos frutícolas, en el diseño agronómico determino el volumen total del proyecto para 10,000 m3.

Para borde libre, recomienda en manual de diseño y construcción de pequeñas presas, en la siguiente tabla en función de la longitud, por ser un reservorio se considera como mínimo las dimensiones consideradas, por lo tanto, para el

presente estudio se considera un borde libre de 0.90 m, tal como se muestra en la tabla 3.6 del Manual de Diseño y Construcción de Pequeñas Presas.

Fetch (km)	BL _{Normal} (m)	BL _{Mínimo} (m)
<1,6	1,2	0,9
1,6	1,5	1,2
4,0	1,8	1,5
8,0	2,4	1,8
16,1	3,0	2,1

Figura 14: Borde libre normal y mínimo según Fetch. (Bureau of Reclamation, 1987)

Fuente: Manual de Diseño y Construcción de pequeñas presas volumen 1.

Según la tabla anterior, se incrementa la altura total del terraplén a 5.62m (4.72 m tirante de agua y 0.90 m borde libre).

Los resultados del estudio de suelos determinan que corresponde a suelo arena, según el manual de diseño geométrico DG-2018 de las carreteras recomienda el talud en función del tipo de material y también para la elevación de la corona del prisma, en la siguiente tabla 304.11 se puede visualizar el talud:

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Figura 8: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).

Fuente: Manual de Diseño Geométrico DG-2018.

La tabla anterior es para relleno de terraplenes en función de las características del suelo, para el presente estudio corresponde a suelos arenosos, por lo tanto, corresponde una altura mayor a 5.00 m, Talud (1:2,25), la altura del reservorio actual es 5.62m en promedio, medidos en la progresiva 0+050.

Cálculo del volumen neto del reservorio será:

$$V = (L \times L \times H) + (0.01 \times L \times L \times L)/2$$

Reemplazando los datos:

$$10,000 \text{ m}^3 = (L^2 \times 4.72 \text{ m}) + \frac{(0.01 \times L^3)}{2} \dots\dots\dots (*)$$

De la ecuación anterior el 1.0% es la pendiente hacia la salida de agua del reservorio, por ello el porcentaje de lado “b” del fondo del reservorio se considera, entonces el volumen se considera cuadrada.

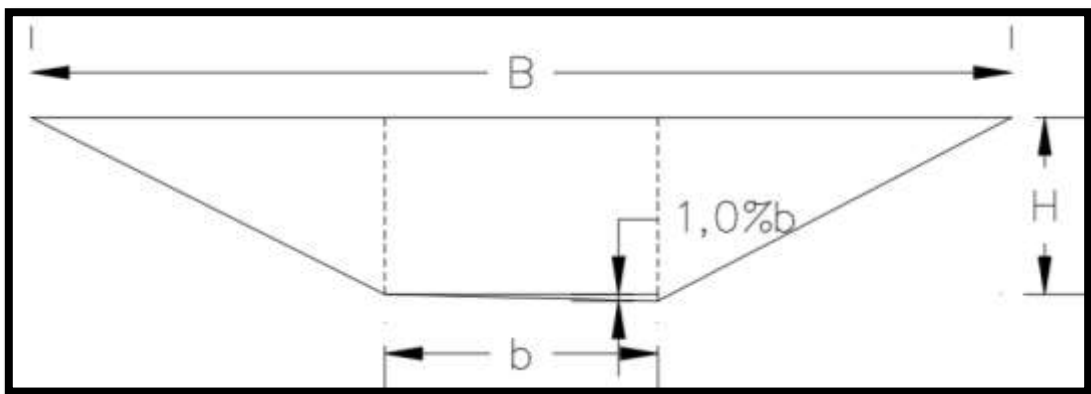


Figura 16. Sección del reservorio.

Fuente: Elaboración Propia

$$L = \frac{B+b}{2} \dots\dots\dots (a)$$

Donde:

B = Base superior del reservorio.

b = Base inferior del reservorio.

Según la tabla 304.11 del DG-2018, el talud corresponde entre una altura de 5m hasta 10m por lo que, la distancia horizontal es 2.25m y la vertical es de 1.00m, por regla de tres simple que para una altura de 5.62m equivale a 12.65m, entonces la base mayor será:

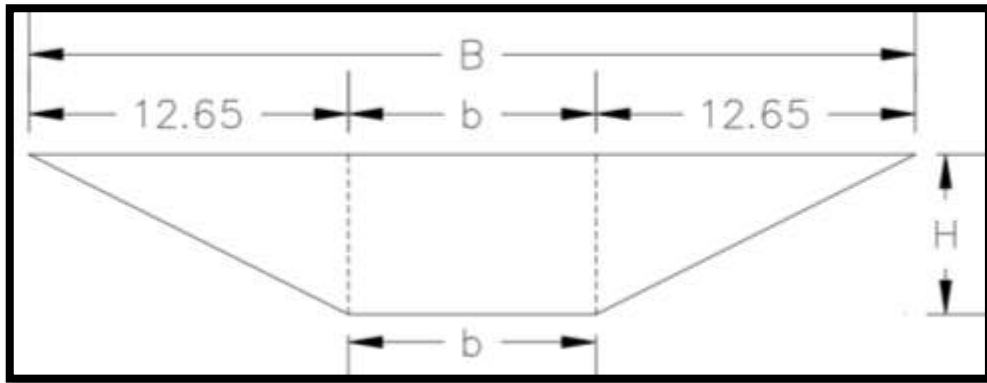


Figura 17. Sección del Reservorio con medidas.

Fuente: Elaboración Propia.

$$B = 2 \times 12.65 + b \dots\dots\dots (b)$$

Reemplazando la ecuación (b) en la ecuación (a) se tiene:

$$L = \frac{(2 \times 12.65 + b) + b}{2}$$

Procediendo se tiene:

$$L = 12.65 + b \dots\dots\dots (c)$$

Reemplazando la ecuación (c) en la ecuación (*), se tiene:

$$10,000 \text{ m}^3 = (12.65 + b)^2 \times 4.72 \text{ m} + \frac{0.01 * (12.65 + b)^3}{2}$$

Realizando iteraciones se obtiene:

$$b = 11.6844 \text{ m} = 12.00 \text{ m}$$

Reemplazando en la ecuación (b), se tiene:

$$B = 2 \times 12.65 \text{ m} + 11.68 \text{ m}$$

$$B = 36.98 \text{ m} = 37.30 \text{ m}.$$

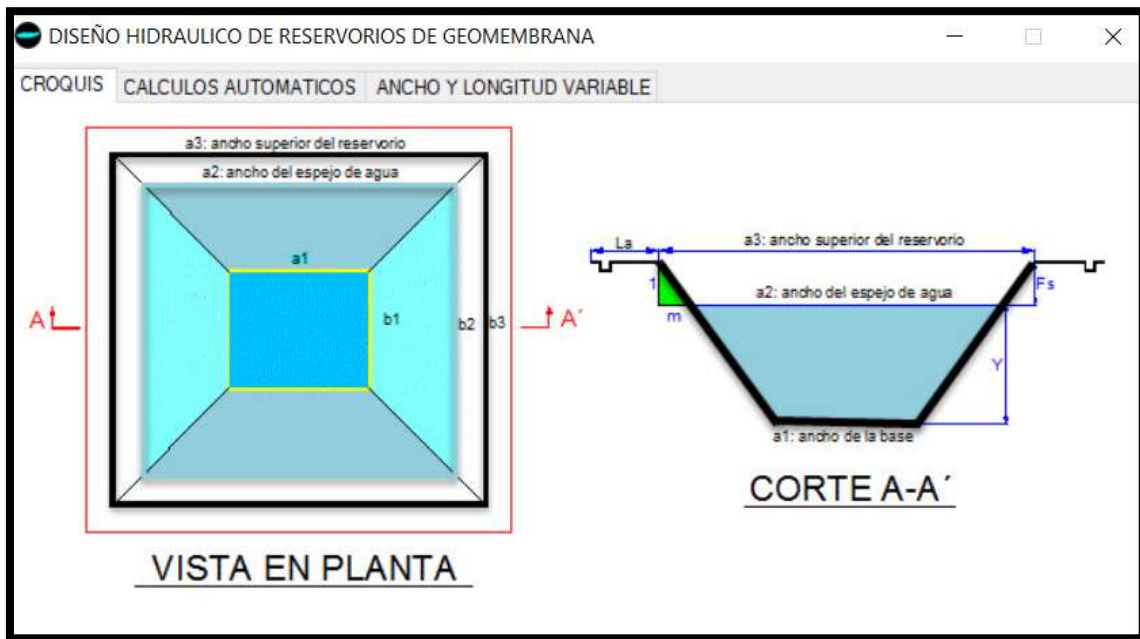


Figura N°18. Reservorio cuadrado.

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO HIDRAULICO DE RESERVORIOS DE GEOMEMBRANA

CROQUIS CALCULOS AUTOMATICOS ANCHO Y LONGITUD VARIABLE

Caudal de ingreso

Caudal de ingreso (Q, l/s): 53

Tiempo de llenado (h): 6

Volumen de llenado (m³): 1144.80

Datos de Reservorio

Volumen de almacenamiento (V, m³): 10000

Profundidad total (Y+Fs, m): 5.62

Altura libre/seguridad (Fs, m): 0.9

Talud (m:1): 2.25

Anclaje geomembrana (La, m): 0.5

Ancho reservorio cerramiento (m): 37.29

Profundidad util (Y, m): 4.72

Autor: Ing. Gilmar Mamani Escobar

Salida de resultados

Ancho de base (a1, m):	35
Longitud de base (b1, m):	35
Ancho espejo agua (a2, m):	56.2
Longitud espejo agua (b2, m):	56.2
Ancho superior N.corona (a3, m):	60.3
Longitud superior N.corona (b3, m):	60.3
Area base (m ²):	1225.00
Area espejo agua (m ²):	3158.44
Area superior N.corona (m ²):	3636.09
Volumen espejo agua (m ³):	9991.36
Volumen seguridad (m ³):	3055.02
Volumen total (m ³):	13060.11
Area de geomembrana (m ²):	3984.93
Area total reservorio más cerca (m ²):	18463.3744
Tiempo de llenado (hr):	52.37

Figura 19: Diseño de reservorio revestido con geomembrana.

Fuente: Elaboración Propia.

Mediante la herramienta del reservorio revestido con geomembrana se realizó el cálculo de la capacidad de almacenamiento del reservorio en su capacidad total,

que considera volumen muerto y útil según los resultados se obtiene un total de 13,060.11 m³ de este volumen desprende el volumen de seguridad es de 3,055.02 m³ y el volumen útil es de 9,991.36 m³ que será destinado para el sistema de riego proyectado, también se puede verificar la longitud del espejo de agua es de 35.00m en ambas direcciones.

4.2 EVALUACION DEL RESERVORIO CONSTRUIDO DE TIERRA APOYADO Y REVESTIDO CON GEOMEMBRANA.

UBICACIÓN DE LAS CALICATAS EN EL RESERVORIO

Las calicatas Cn-1, Cn-2, y Cn-3 están ubicadas en la corona del reservorio tal como se detalla en el siguiente cuadro.



Figura N°20. Ubicación de las calicatas en la corona del reservorio.

Fuente: Google Earth.

Tabla N° 6. Calicatas en la corona del reservorio.

PRISMA	N° CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS		COTA (msnm)
			ESTE	NORTE	
Corona Lado Izquierdo entrada	Cn-01	0.62	293059.00	8075539.00	1161.00
Corona Lado Izquierdo	Cn-02	0.95	293024.60	8075505.62	1161.00
Corona Lado Izquierdo	Cn-03	0.40	293020.00	8075475.00	1161.00

Fuente: Elaboración propia.

UBICACIÓN DE LAS CALICATAS EN TERRENO NATURAL.

Las calicatas C-01, C-02, C-03, se hicieron en terreno natural al lado del reservorio, en el siguiente cuadro se encuentra su ubicación.

Tabla N° 7. Calicatas en terreno natural al lado del reservorio.

TERRENO NATURAL	N° CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS		COTA (msnm)
			ESTE	NORTE	
Lado del reservorio Terreno Natural	C-01	1.20	293067.00	8075433.00	1166.00
Lado del reservorio Terreno Natural	C-02	2.00	293077.00	8075459.00	1156.00
Lado del Reservorio Terreno Natural	C-03	1.30	293084.00	8075499.00	1159.00

Fuente: Elaboración propia.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Los trabajos del laboratorio se han orientado a determinar las características y propiedades físicas de los materiales del relleno controlado de la estructura hidráulica existente. Los certificados de los ensayos efectuados a las muestras, se pueden revisar en los anexos.

Tabla N° 8. Ensayos estándares normalizados.

DESCRIPCION	NORMA
DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL METODO DEL CONO DE ARENA	MTC E-117
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA(PROCTOR MODIFICADO)	MTC E-115
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO	MTC E-107
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS	MTC E-110
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO(L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD(I.P.)	MTC E-111

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 9. Resultados de ensayos estándares normalizados.

PROPIEDADES	RESERVORIO							
	E	Calicata Cn-01		Calicata Cn-02			Calicata Cn-03	
Nº ESTRATO	E	E-1	E-2	E-1	E-2	E-3	E-1	E-2
ESTRUCTURA		CORONA	CUERPO	CORONA	CORONA	CUERPO	CORONA	CUERPO
ESPOSOR Df (m)	(m)	0.00 a 0.40	0.40 a 0.62	0.00 a 0.25	0.25 a 0.50	0.50 a 0.95	0.00 a 0.35	0.35 a 0.40
PROFUNDIDAD TOTAL CALICATA (m)		0.62		0.95			0.40	
T A M I C E S	PULG.	% pste		% pste	% pste		% pste	
	3"	99.10		93.99	94.43		96.55	
	2 1/2"	91.02		89.55	90.34	R	92.24	R
	2"	86.54		85.11	88.22	O	83.32	O
	1 1/2"	77.96		76.09	78.97	C	78.21	C
	1"	71.35		68.43	72.17	A	69.88	A
	3/4"	66.37		64.77	68.89		64.82	
	1/2"	58.22	R	57.94	63.04	A	57.99	A
	3/8"	53.83	O	54.19	59.35	R	53.64	R
	N° 4	44.24	C	44.87	50.50	E	44.30	E
	N° 10	39.13	A	39.73	45.91	N	39.03	N
	N° 20	33.55	A	34.12	39.28	S	32.74	S
	N° 40	26.40	L	26.92	31.93	C	23.68	C
	N° 50	25.19	T	25.71	28.26	A	22.29	A
	N° 100	18.31	A	18.79	20.61		14.43	
N° 200	16.64	M	17.11	17.34	A	12.39	A	
HUMEDAD NATURAL	%	5.25		5.63	5.45	L	6.05	L
LIMITE LIQUIDO	%	29.27		27.35	29.20	T	29.17	T
LIMITE PLASTICO	%	21.30		22.48	23.87	A	21.39	A
INDICE DE PLASTICIDAD	%	7.98		4.88	5.33	M	7.78	M
PESO ESPECIFICO SOLIDOS	g/cm3	2.64		2.64	2.64	E	2.64	E
PROCTOR	g/cm3	2.098		2.11	2.11	N	2.11	N
PROCTOR CORREGIDO	g/cm3	2.27		2.28	2.27	T	2.28	T
HUMEDAD OPTIMA	%	10.00		10.20	10.20	E	9.50	E
HUMEDAD CORREGIDA	%	6.94		6.99	7.38	F	6.47	F
Cu	-	338.38		340.76	235.15	R	265.68	R
Cc	-	0.36		0.31	0.15	A	0.38	A
INDICE DE GRUPO	-	0.00		0.00	0.00	C	0.00	C
CLASIFICACION AASHTO	-	A - 2 - 4		A - 1 - b	A - 1 - b	U	A - 2 - 4	U
CLASIFICACION SUCS	-	GC		GM GC	GM GC	R	GC	R
GRAVA	%	55.76		55.13	49.50	A	55.70	A
ARENA	%	27.60		27.77	33.16	D	31.91	D
FINOS	%	16.64		17.11	17.34	A	12.39	A
PESO UNITARIO HUMEDO	gr/cm ³	1.670		1.760	1.859		1.889	
COMPACTACION	%	73.8%		77%	81%		82%	
ESPECIFICACION	%	95%	-	95%	95%	-	95%	-
CONCLUSION		NO CUMPLE	-	NO CUMPLE	NO CUMPLE	-	NO CUMPLE	-

Fuente: Elaboración propia.

PORCENTAJES DE COMPACTACION:

Los porcentajes de compactación son los que se adjuntan al presente informe, cuyos valores son inferiores a lo especificado por lo tanto no cumplen con los porcentajes mínimos los cuales son 90% para la base y cuerpo del terraplén y 95% para la corona del terraplén esto es según los estudios de suelos que se realizaron en el reservorio los cuales están adjuntos en anexos.

Tabla N°10. Calicata Cn-01.

PROPIEDADES	RESERVORIO				
		Calicata Cn-01	Calicata Cn-02		Calicata Cn-03
Nº ESTRATO	E	E-1	E-1	E-2	E-1
ESTRUCTURA		CORONA	CORONA	CORONA	CORONA
ESPEJOR Df (m)	(m)	0.00 a 0.40	0.00 a 0.25	0.25 a 0.50	0.00 a 0.35
PROFUNDIDAD TOTAL CALICATA (m)		0.62	0.95		0.40
COMPACTACION %	%	74%	77%	80.72%	82%
ESPECIFICACION	%	95%	95%	95%	95%
CONCLUSION		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°11. Calicata Cn-02.

PROPIEDADES	RESERVORIO				
		Calicata Cn-01	Calicata Cn-02		Calicata Cn-03
Nº ESTRATO	E	E-1	E-1	E-2	E-1
ESTRUCTURA		CORONA	CORONA	CORONA	CORONA
ESPEJOR Df (m)	(m)	0.00 a 0.40	0.00 a 0.25	0.25 a 0.50	0.00 a 0.35
PROFUNDIDAD TOTAL CALICATA (m)		0.62	0.95		0.40
COMPACTACION %	%	74%	77%	80.72%	82%
ESPECIFICACION	%	95%	95%	95%	95%
CONCLUSION		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 12. Calicata Cn-03.

PROPIEDADES	RESERVORIO				
		Calicata Cn-01	Calicata Cn-02		Calicata Cn-03
Nº ESTRATO	E	E-1	E-1	E-2	E-1
ESTRUCTURA		CORONA	CORONA	CORONA	CORONA
ESPEJOR Df (m)	(m)	0.00 a 0.40	0.00 a 0.25	0.25 a 0.50	0.00 a 0.35
PROFUNDIDAD TOTAL CALICATA (m)		0.62	0.95		0.40
COMPACTACION %	%	74%	77%	80.72%	82%
ESPECIFICACION	%	95%	95%	95%	95%
CONCLUSION		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

4.3. METODOLOGIA DE DISEÑO ADECUADA DEL TERRAPLEN PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE ALMACENAR EL VOLUMEN DE 10,000 M3 DE AGUA PARA RIEGO.

Para la construcción de este tipo de reservorios no hay normativas por lo tanto se opta a utilizar manuales de carreteras que utilizan para la conformación de terraplén una construcción similar para el presente estudio se utilizó E.G. 2013 MTC y NTE E.050. suelos y cimentaciones para la conformación del Prisma.

Los resultados del estudio de mecánica de suelos en la corona del reservorio dieron que el material era Arena, en el terreno natural también fue arena, y en el estudio de las canteras de una fue arena y de la otra fue agregado grueso y ambos se van a mezclar para la conformación del prisma teniendo como tamaño máximo del agregado 3", asimismo se utilizó para la distribución de fuerzas hidrostáticas la guía de agua potable, y saneamiento para centros poblados del ámbito rural.

La conformación del prisma se realizará en base al manual de carretas en la sección de suelos y pavimentos, para terraplén señala que debe cumplir al 90% del grado de compactación de la máxima densidad seca como resultado del ensayo de proctor modificado en capas de 0.30 m en la base y cuerpo de terraplén, sin embargo, para la corona del terraplén se debe conformar en capas de 0.15 m compactada al 95% de la máxima densidad seca del ensayo mediante proctor modificado.

El metrado total de la geomembrana que revestirá el vaso del reservorio y el área de anclaje suman un total de 18,463.37 m², que será necesario para cubrir la superficie de la infraestructura que almacenara los 10,000 m³ de agua para riego y la Geomembrana será HDPE 1500 micras de espesor de 1.5 mm.

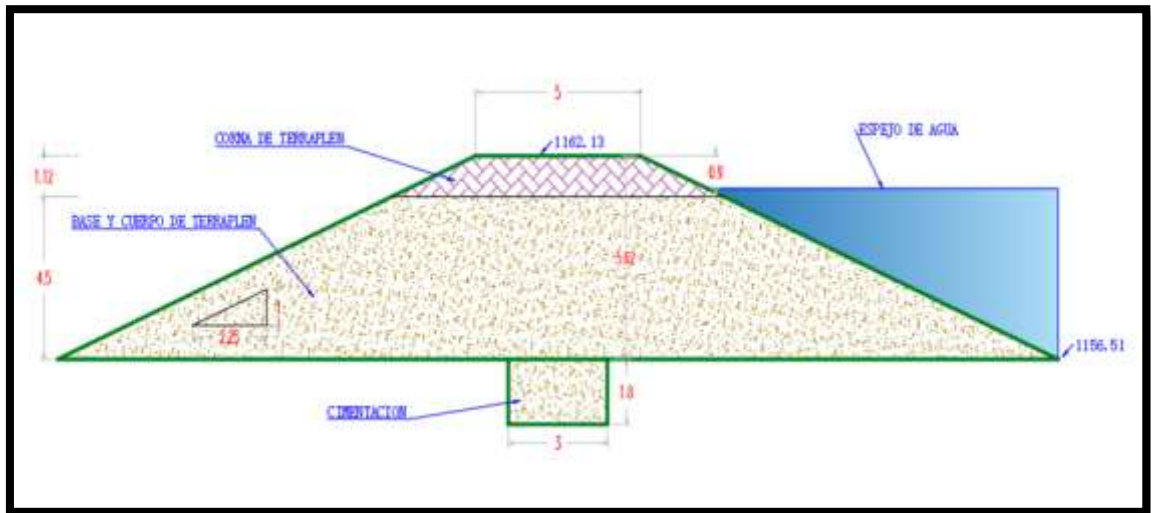


Figura 21. Diseño del Terraplén.

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL PRISMA O TERRAPLEN MEDIANTE EL PROGRAMA SLIDE.

Analizando datos para verificar la estabilidad del prisma, que sería capaz de soportar la presión hidrostática de 10,000 m³ de agua, la comprobación se realizó mediante el programa Slide, el procedimiento se muestra en las siguientes imágenes:

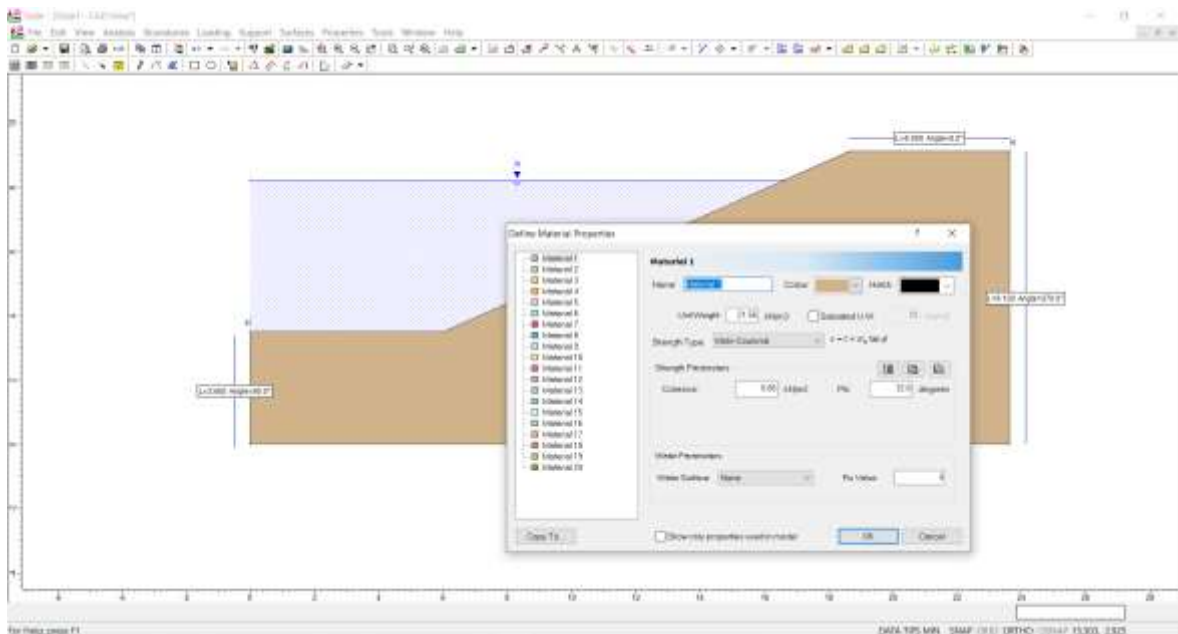


Figura 22. Procedimiento para Verificar la Estabilidad del Talud.

Fuente: Elaboración Propia.

Para la construcción del prisma se aplica los datos del estudio de suelos entre las C1 y C2 para la conformación del terraplen del reservorio, los datos se tienen en promedio, lo siguiente:

Peso específico del suelo : 21.56 Kn/m³.

Cohesión del suelo : 6.86 Kn/m²

Angulo de fricción : 32.8°

Peso específico del agua : 1,000 Kg/m³

Tal como se puede observar en la imagen anterior, en el cuadro de las propiedades del talud.

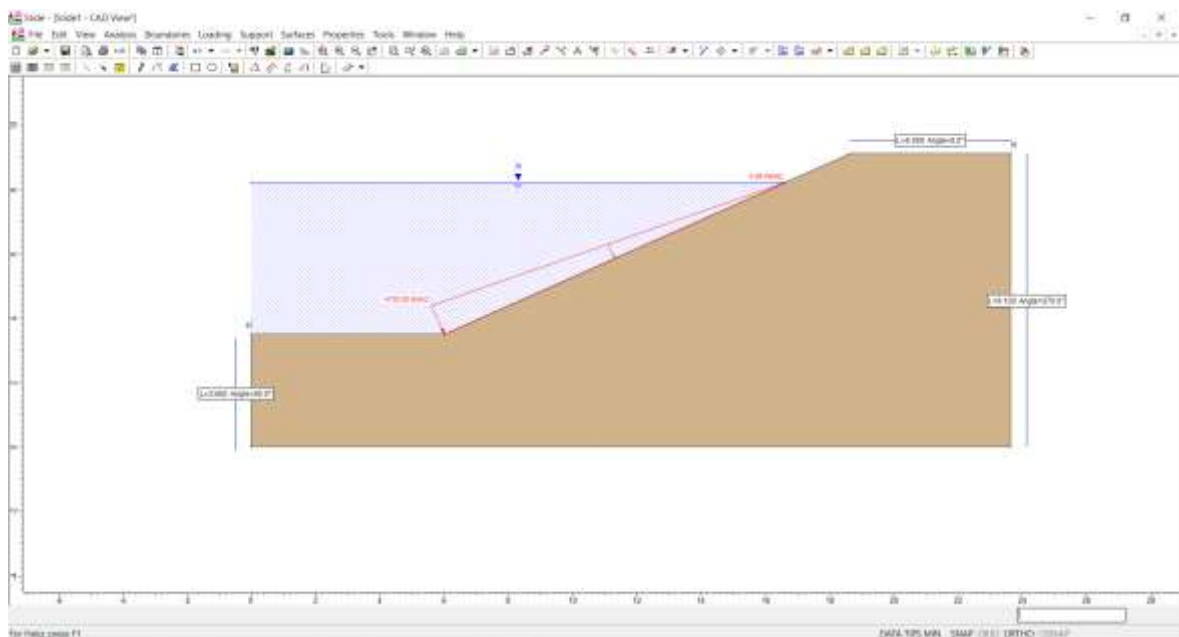


Figura 23. Análisis del Talud con el Programa Slide.

Fuente: Elaboración Propia.

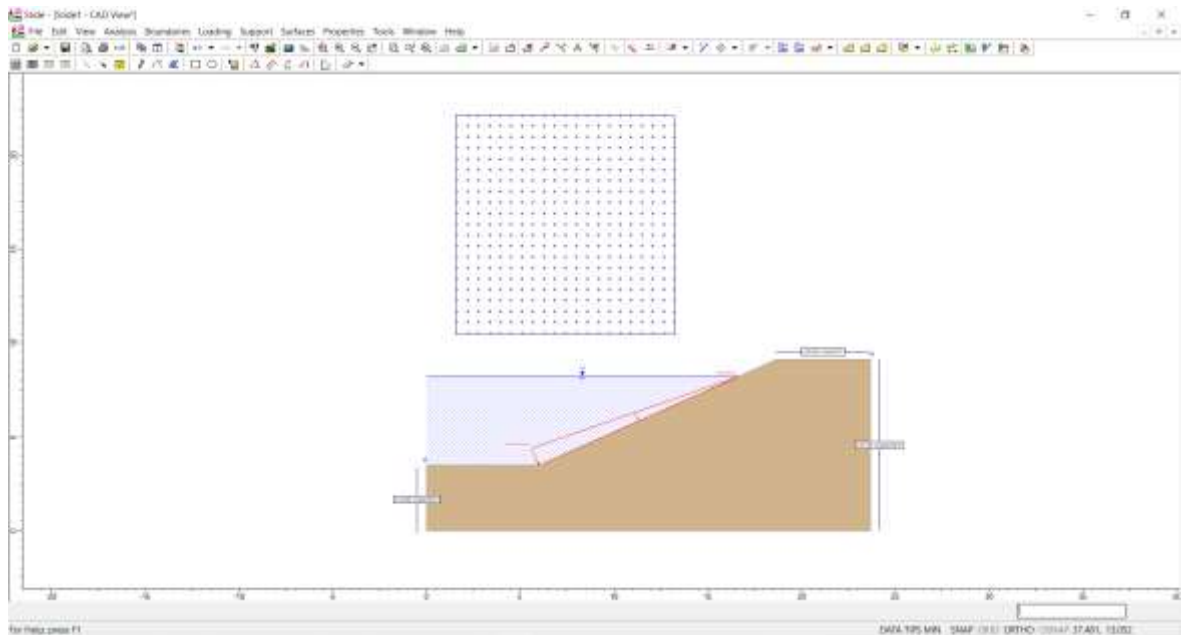


Figura 24. Evaluación de estabilidad de Talud

Fuente: Elaboración Propia.

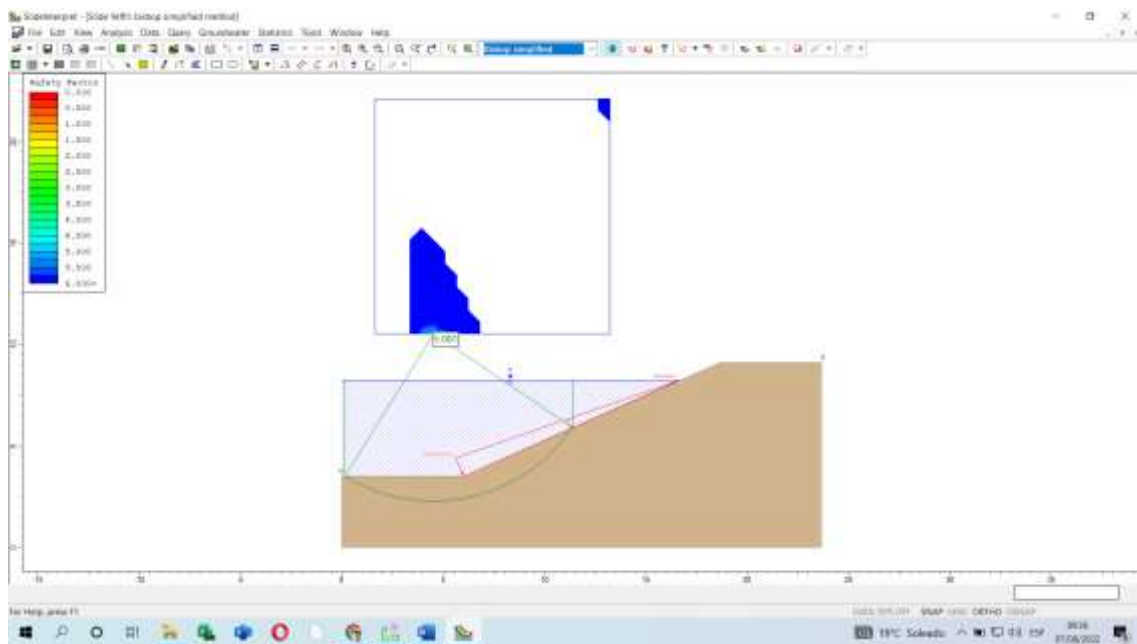


Figura 25. Resultado de Estabilidad, Según el análisis por el método Bishop el factor de seguridad es de 5.00, indica que el talud es estable.

Fuente: Elaboración Propia.

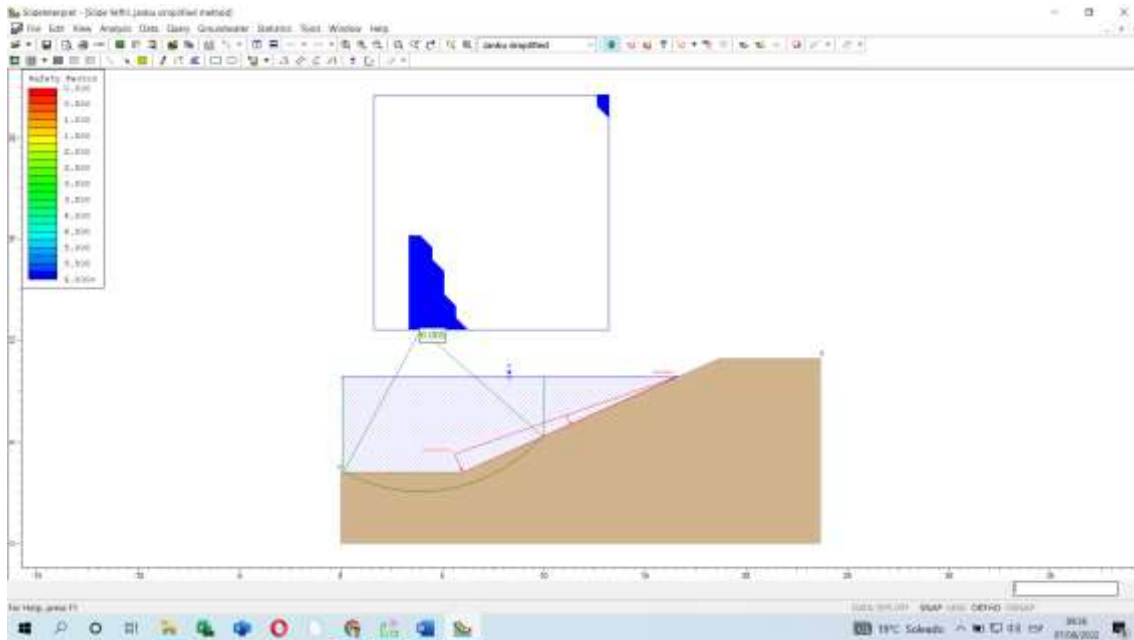


Figura 26. Resultado de Estabilidad, El factor de seguridad analizado por el método de Janbu es de 6.00 señala que es estable el talud diseñado.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez diseñado el talud del reservorio se realizó la comprobación de la estabilidad del talud (1:2,25), para ver si es estable, obteniendo como resultados se tuvo mejor estabilidad, obteniendo por el Metodo Bishop un factor de seguridad de 5.00 y por el Metodo de Janbu un factor de seguridad de 6.00 con lo cual son estables.

4.5. FORMULACION DEL PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA S10 COSTOS Y PRESUPUESTOS Y MS PROJECT.

Se realizó evaluación de análisis de costos unitarios, para ello se hizo cotizaciones en Moquegua, se trabajó con precios reales de la zona, para formular el presupuesto de obra considerando el costo directo se tiene el presupuesto de 1 607 453.41 soles. Y un plazo de ejecución de 157 días calendarios.

V. DISCUSIÓN

5.1. Para una mejor distribución de las fuerzas hidrostáticas se diseñó el reservorio apoyado de material de tierra en forma cuadrada, en este caso se debe tomar las recomendaciones de las técnicas nacionales e internacionales para una adecuada construcción, se entiende que la presión hidrostática es ejercida por las fuerzas del agua hacia una determinada área, por lo tanto, si el diseño es cuadrado las fuerzas en los cuatros lados se distribuyen de forma equitativa, de acuerdo al estudio topográfico en nuestro diseño se usó las mismas cotas de base de fondo del reservorio, ya que las tuberías de conducción y aducción están instaladas y de acuerdo a los resultados de los estudios de suelos se hará la conformación de los terraplenes. El metrado de obra se hizo según el diseño de los planos por tanto se empezó a medir las dimensiones del reservorio y las estructuras que complementan el reservorio. El cálculo del costo de la mano de obra se hizo en excel según sencico la última versión según la tabla salarial de régimen de construcción civil.

5.2. Para una correcta evaluación del reservorio primero se analizaron las condiciones del terreno donde se cimentará, luego la estabilidad de la sección de los terraplenes, acción del agua, características del material para los rellenos y finalmente los controles de calidad durante la construcción como el control de las características del material para relleno y los ensayos de control de la compactación, en estos últimos casos con la frecuencia mínima que establece la normativa.

5.3. El diseño del talud es muy importante según las características del suelo, en el presente estudio de suelos realizado ha determinado que corresponde a suelos arenosos, por tal razón, la inclinación del talud es menor con la finalidad que la superficie de la construcción del talud el material no tienda a rodamientos o deslizamientos por el propio peso del suelo y por la acción del agua. El otro factor importante es el revestimiento de la construcción del reservorio de tierra, que deberá impermeabilizarse con geomembrana, para que tenga mayor durabilidad.

5.4. Se puede observar los análisis por el método Bishop y Jambu del programa Slide supera los límites de factor de seguridad recomendado de 1.5, se confirma que la presión hidrostática actúa en forma perpendicular a la superficie del muro de contención, quiere decir que mientras la inclinación es menor las fuerzas actuantes se orientan hacia el interior del suelo y si la inclinación es mayor las fuerzas se orientan hacia los muros o cara húmeda del talud.

5.5. Mediante los programas S10 y Ms Project y teniendo en cuenta las recomendaciones de los antecedentes se pudo formular el presupuesto adecuado y el plazo de ejecución en el cual se ejecutará el proyecto, El análisis de costos unitarios se evaluó según el rendimiento de la mano de obra y el aporte unitario de los insumos, El presupuesto de obra se hizo mediante la multiplicación entre el análisis de costos unitarios de la partida por el metrado de esa partida y con eso sale el presupuesto de esa partida, y así se multiplico las otras partidas y al final la sumatoria de todas las partidas genero el presupuesto total de la obra por costo directo. El cronograma de ejecución se programó para 157 días calendario ya que al momento del proceso constructivo es necesario que se cumpla con el grado de compactación requerido para así no tener inconvenientes si una capa no cumple con lo requerido se tiene que seguir compactando cada capa hasta que cumpla el grado requerido.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Se concluye que el reservorio de tierra apoyado se diseñó de forma cuadrada, ya que al ser una zona altamente sísmica es necesario que pueda soportar cualquier tipo de empujes o presiones y así las fuerzas hidrostáticas puedan repartirse equitativamente y no generen ningún tipo de daño al reservorio, para que este pueda cumplir su función de almacenar 10,000 m³ de agua para riego en la comunidad de Querapi Moquegua.

6.2 Se concluye que la conformación actual del reservorio no cumple según los resultados con el grado de compactación, 95% corona y 90 % en la base y cuerpo del terraplén según los resultados de los estudios de suelos realizados por el laboratorio GEOS SPC SRC, esto se debe a que no hicieron la conformación de los terraplenes por capas como lo manda la norma y no se verificó el grado de compactación en cada capa conformada.

6.3. Se concluye que la metodología adecuada para que nuestro reservorio pueda almacenar 10,000 m³ para riego sea de forma cuadrada y que el terraplén sea de altura total de 5.62 m, 4.5 base y cuerpo y 1.12 altura de la corona para que así no se presenten fallas estructurales ya que se lo diseñó cumpliendo las normativas.

6.4. Se concluye que mientras el ángulo de inclinación del terraplén sea menor la estabilidad del talud es mejor ya que la fuerza hidrostática actúa en forma perpendicular hacia el talud del reservorio y esto cumple en nuestro caso ya que nuestro talud es (1:2,25), lo cual da un ángulo de 23.94° en el talud y nuestro factor de seguridad por el método de Bishop es 5.0 y por el método de Janbu es 6.0 lo cual cumple y si el ángulo de inclinación es mayor la estabilidad del talud será menor, comprobado mediante el programa Slide.exe V. 6.0 para estabilidad de taludes.

6.5. Se concluye que el presupuesto de obra aplicando la herramienta S10 costos y presupuestos 2005 considerando el costo directo nos da un presupuesto de 1 607 453,41 soles, y el cronograma de ejecución física se calculó mediante el programa Ms Project V. 2013 dando un total de 157 días calendario.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se recomienda que el reservorio apoyado sea de forma cuadrada o circular para una que haya una mejor distribución de las fuerzas hidrostáticas y así el reservorio soporte equitativamente las presiones en el reservorio cuadrado y pueda almacenar 10,000 m³ de agua. y si es circular que las presiones sean soportadas radialmente y no haya ninguna falla estructural más adelante.

7.2. Se recomienda que al momento de la conformación de las capas de los terraplenes la compactación de las capas se haga 5 cm más de lo que manda el resultado ya que por proceso constructivo la capa al momento de compactarse reducirá su altura y no cumplirá con la altura que se desea tener.

7.3. Se recomienda que la instalación de la geomembrana se haga en la tarde o muy temprano, ya que si se hace en pleno sol estará dilatada y al momento que haya una temperatura normal se encogerá el área de geomembrana dejando vacío entre la geomembrana y el terraplén en los puntos de encuentro entre el muro y la base del reservorio y el peso del agua hará que se traccione el material hasta el punto máximo y puede tender a fallar. También se recomienda que el primer llenado del reservorio sea de un 30% a 40% para que la geomembrana se asiente o amolde a las caras internas del reservorio y después en su totalidad.

7.4. Se recomienda que en el análisis de estabilidad de Talud por el programa Slide los ángulos de los terraplenes sean menores a 25° ya que a menor ángulo las fuerzas hidrostáticas actúan hacia el suelo y que el factor de seguridad por ambos métodos Bishop o Janbu sean mayores a 5 para que así la seguridad sea alta.

7.5. Recomiendo que la formulación el presupuesto y el cronograma de ejecución física de obra se hagan mediante programas acreditados para que así el presupuesto de obra no tenga necesidad de ampliaciones, y que el cronograma de ejecución física cumpla con los plazos establecidos.

REFERENCIAS

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS) Y EARTHSCAN (EARTHSCAN IS AN ENGLISH-LANGUAGE PUBLISHER OF BOOKS AND JOURNALS ON CLIMATE CHANGE), 2011. THE STATE OF THE WORLD'S H LAND AND WATER RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE, MANAGING SYSTEMS AT RISK.

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE (PERPG), 2015. "INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA RIEGO PARA LOS DAMNIFICADOS DEL VOLCÁN UBINAS, COMUNIDAD DE QUERAPI EN LA PAMPA JAGUAY RINCONADA, PROVINCIA MARISCAL NIETO- REGIÓN MOQUEGUA".

VENTURA CABANA, EMILIANO ALEX, 2021. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO COMPROBADO POR EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS DE LA IRRIGACIÓN EN TORO, LA UNIÓN – AREQUIPA, 2021.

DEZA MAMANI, JOSÉ ANGEL Y HUARCA CORRALES, EDGAR, 2020. "DISEÑO DE RESERVORIO CON GEOMENBRANA PARA RETENCION DE AGUAS PLUVIALES EN LA COMUNIDAD DE CHAÑI DEL DISTRITO DE PICHIGUA, ESPINAR -2020".

PAREDES SÁNCHEZ, LUIS ALBERTO, 2021. "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO ELEVADO DE CONCRETO ARMADO R-3 SÁNCHEZ CERRO DE LA PROVINCIA DE SULLANA, PIURA, 2021".

QUISPE IZA CRISTIAN ALEJANDRO Y YANDÚN FUEL JOHANA NATHALY, QUITO 2018. "DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA PARA RIEGO DESDE EL RESERVORIO CULPIRO HASTA EL RESERVORIO SANTA ISABEL, EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN CAYAMBE".

KEVIN CAMILO GUTIERREZ GAITAN Y JOSE DANIEL VARGAS CORREDOR, BOGOTA 2018. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SUMINISTRO DE RECURSO HÍDRICO PARA EL LABORATORIO DE EXPERIMENTACIÓN AGROTÉCNICA Y DE ENERGÍAS RENOVABLES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.

JOSE GIOVANNI OVALLE CARO Y LUIS FERNANDO PRIETO JIMÉNEZ, BOGOTA 2020. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUAS LLUVIAS PARA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE LA MESA - CUNDINAMARCA.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE). E.030 (2019) DISEÑO SISMO RESISTENTE RM-043-2019-VIVIENDA. MAPA DE ZONIFICACION SISMICA.

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE 2009. GUIDE FOR THE ANALYSIS, DESIGN, AND CONSTRUCTION OF ELEVATED CONCRETE AND COMPOSITE STEEL-CONCRETE WATER STORAGE TANKS. UNITED STATES OF AMERICA.

AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS 2017. SEISMIC EVALUATION AND RETROFIT OF EXISTING BUILDINGS.

BREACHES OF EMBANKMENT AND LANDSLIDE DAMS - STATE OF THE ART REVIEW. EARTH-SCIENCE REVIEWS VOLUME 216, MAY 2021, 103597 (2021).

EVALUATING THE IMPACTS OF RICE-BASED PROTECTION DYKES ON FLOODWATER DYNAMICS IN THE VIETNAMESE MEKONG DELTA USING GEOGRAPHICAL IMPACT FACTOR (GIF). *WATER* 2021, 13(9), 1144; (2021).

REPRESENTATION AND IMPROVED PARAMETERIZATION OF RESERVOIR OPERATION IN HYDROLOGICAL AND LAND-SURFACE MODELS. *HYDROL. EARTH SYST. SCI.*, 23, 3735–3764, 2019 (2019).

EFFECTS OF LAND USE AND SPATIAL PROCESSES IN WATER AND SURFACE SEDIMENT OF TROPICAL RESERVOIRS AT LOCAL AND REGIONAL SCALES. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT VOLUME 644, 10 DECEMBER 2018, PAGES 237-246 (2018).

WATER SHORTAGES WORSENE BY RESERVOIR EFFECTS. DI BALDASSARRE, G., WANDERS, N., AGHAKOUCHAK, A. ET AL. NAT SUSTAIN 1, 617–622 (2018).

AGROPINOS, 01 DE JUNIO DE 2020. RECUBRIMIENTO DE RESERVORIOS DE AGUA EN GEOMENBRANA PLASTICOS DE CAMPO Y SISTEMAS DE RIEGO, (PAG 6).

BONGIOVANNI MARCOS ANZE ROLANDO, SIN FECHA. CONSTRUCCION DE RESERVORIOS ESCAVADOS DE AGUA PARA RIEGO PRESURIZADO EN EL VALLE BONAERENZE DEL RIO COLORADO.

JHON CÓRDOVA-CARMEN, PIURA, DICIEMBRE DE 2015. TESIS DE PREGRADO EN INGENIERÍA CIVIL. UNIVERSIDAD DE PIURA. FACULTAD DE INGENIERÍA, DISEÑO DE EMBALSE TENIENDO EN CONSIDERACIÓN LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

ZEGARRA PINO, CISLEY, 2019. MODELOS DE OPERACIÓN DE RESERVORIOS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO PUENTE PIEDRA, PROVINCIA DE LIMA EN EL 2018, (PAG 11).

MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE (MVOTMA), 23 DE NOVIEMBRE DE 2011. PARTICIPACIÓN DEL SUBSECRETARIO DEL MVOTMA JORGE PATRONE EN LA 17ª CONFERENCIA DE LAS PARTES DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO A DESARROLLARSE EN LA REPÚBLICA DE SUDÁFRICA DEL 25 DE NOVIEMBRE AL 5 DE DICIEMBRE DE 2011.

REGLAMENTO NACIONAL DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL, ARTICULO N° 21 MANUAL DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE 25 DE OCTUBRE DE 2008 – MANUAL DE CARRETERAS DG-2013. CAPITULO III. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA, PERFIL Y SECCIÓN TRANSVERSAL.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2008. MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO APROBADO POR LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 303-2008-MTC/02 DEL 04 DE ABRIL DEL AÑO 2008.

EDUARDO MARTINEZ MARIN, PALOMA BATANERO AKERMAN, IGNACIO MARTINEZ GONZALES, EDUARDO MARTINEZ OLMOS Y ELENA GONZALES ORDOÑEZ, 2007. DISEÑO DE PEQUEÑAS PRESAS TRADUCCION DE LA TERCERA EDICION AMERICANA.

EMERSON AUTOMATION SOLUTIONS FLOW CONTROLS MARSHALLTOWN, LOWA 50158 USA, SEPTEMBER 2019. FISHER CONTROLS INTERNATIONAL LLC. ALL RIGHTS RESERVED, CONTROL VALVE HANDBOOK FIFTH EDITION.

ROGER AGÜERO, LIMA 2004. GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS APOYADOS.

HYDRAULIC ENGINEERING, 2018. HARDCOVER – IMPORT, 25 MAY 2018 BY LESLIE YORK M.A. M.A M.A M.A M.A (EDITOR).

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2006. NORMA OS.030 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO, DIFUNDIDO POR INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 184-2012-VIVIENDA (2012), QUE APRUEBA LA “GUÍA DE OPCIONES TÉCNICAS PARA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA LOS CENTROS POBLADOS DEL ÁMBITO RURAL”.

MANUAL DE CARRETERAS: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN RD N° 22-2013-MTC/14. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES DIRECCIÓN DE NORMATIVIDAD VIAL DIRECCIÓN. JR ZORRITOS 1203 LIMA, LIMA 01 PERÚ.

MANUAL DE DISEÑO CON GEOSINTÉTICOS, NOVENA EDICIÓN, 2012. MODELO DE DISEÑO USADO PARA HALLAR EL ESPESOR DE LA GEOMEMBRANA.

DESIGNING WITH GEOSYNTHETICS 5TA. EDICIÓN. ROBERT KOERNER. ADAPTADA A MATERIALES DISPONIBLES EN EL MERCADO. VALORES MÍNIMOS RECOMENDADOS PARA SUPERVIVENCIA DE LA GEOMEMBRANA ASOCIADA AL PROCESO DE INSTALACIÓN.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION ÑAUPAS HUMBERTO 4TA EDICION. CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Y REDACCIÓN DE LA TESIS (2014).

ROBERTO HERNANDEZ-SAMPIERI, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION 6TA EDICION ABRIL DE 2014. DEFINICIONES DE LOS ENFOQUES CUANTITATIVO Y CUALITATIVO, SUS SIMILITUDES Y DIFERENCIAS, P. 152.

REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE “RAFAEL RANGEL”, 2018; OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES OPERATIONALIZATION OF VARIABLES GERARDO J. BAUCE; MIGUEL A. CÓRDOVA; ANA V. AVILA.

TORRACCHI C, CAPARÓ E, & PARIONA M. LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. SEGUNDA PARTE. CONRADO VOL.15 NO.69 CIENFUEGOS OCT.-DIC. 2019. EPUB 02-SEP-2019.

CHUQUIHUARACA CONCHA, CRISTHIAN MANUEL, CRISOSTOMO PAUCAR, JAVIER, TESIS PARA TITULO DEFINICION DE POBLACION, SUSTITUCIÓN DE CEMENTO POR CENIZA VOLANTE Y SU EFECTO EN LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, LIMA – 2020.

CÉSAR AUGUSTO BERNAL TORRES UNIVERSIDAD DE LA SABANA, COLOMBIA 2010. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ADMINISTRACIÓN, ECONOMÍA, HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES TERCERA EDICIÓN CARRERA 65B NO. 13-62, BOGOTÁ D.C.

G. ARIAS, F. 1997. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN”. CARACAS, VENEZUELA, EDITORIAL EPISTEME.

INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, P. 112, EDISON DAMIÁN CABEZAS MEJÍA; DIEGO ANDRADE NARANJO Y JOHANA TORRES SANTAMARÍA. PRIMERA EDICIÓN ELECTRÓNICA. OCTUBRE DE 2018, UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE AV. GENERAL RUMIÑAHUI S/N, SANGOLQUÍ, ECUADOR.

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi-Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022”

Autor: Viza Vizcarra Yeffri Carlos

Problema	Objetivos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general	Variable				
Diseño estructural inadecuado del reservorio para almacenar el volumen de 10,000 m ³ de agua, construido con relleno no controlado y revestido con geomembrana en la comunidad de Querapi.	Determinar la propuesta del diseño del reservorio apoyado de tierra revestido con geomembrana de 10,000 m ³ de agua para riego en la comunidad de Querapi.		-Sección rectangular -Sección Circular -Sección Cuadrada	-Almacenamiento en estado normal del agua. -Abastecimiento de agua en los cultivos. -Incremento de producción agrícola en la zona de estudio. -Mejor calidad de vida en los pobladores de Querapi.	-Normas técnicas de la guía de abastecimiento de agua potable para zonas rurales. -Manual de diseño geométrico de las carreteras. -Manual de construcción de pequeñas presas.	Tipo de investigación: Aplicada. Enfoque de Investigación: Cuantitativo. Diseño de la Investigación: No experimental. Nivel de la Investigación: Descriptivo
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:					
1- ¿Cuál será la forma correcta de evaluar un reservorio apoyado y medir el grado de compactación en los terraplenes?	1-Evaluar el reservorio construido de tierra apoyado y revestido con geomembrana, que tiene deficiencia en almacenamiento en capacidad normal según el diseño aprobado.	Propuesta de diseño.	-Talud de la corona del reservorio depende del tipo de material utilizado.			
2- ¿Cuál será el diseño y forma adecuada para el reservorio de 10,000 m ³ de agua que pueda ser capaz	2- Determinar la metodología de diseño adecuada para mejorar la capacidad de almacenar el volumen de 10,000 m ³ de agua para riego del					

<p>de almacenar el recurso hídrico?</p> <p>3- ¿Cómo saber si los terraplenes diseñados serán estables y soportarán las presiones hidrostáticas del agua?</p> <p>4- ¿Cómo realizar el presupuesto y cronograma adecuado para no tener ampliaciones en la ejecución?</p>	<p>reservorio de tierra revestido con geomembrana.</p> <p>3- Realizar análisis de estabilidad del prisma conformado con material de relleno para reservorio mediante el programa Slide el talud del terraplén.</p> <p>4-Realizar formulación del presupuesto y cronograma de ejecución de obra modelado mediante programas de S10 Costos y Presupuestos y Ms Project respectivamente.</p>		<p>-Ancho de la corona depende de la altura del prisma.</p>			<p>Población: Reservorio de 10,000 m3 de agua.</p> <p>Muestra: Reservorio de 10,000 m3 de agua.</p>
--	---	--	---	--	--	---

ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE

Título: “Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi-Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022”

Autor: Viza Vizcarra Yeffri Carlos

Variables de Estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Propuesta de Diseño de la infraestructura de almacenamiento de agua.	Se propone diseño adecuado para reservorios de tierra apoyados, se nombra reservorio ya que se refiere a la reserva del agua que se crea para almacenar el recurso hídrico y la propuesta se hará mediante los resultados de los estudios básicos para así diseñar algo correcto. (Pérez y Merino, 2011).	En esta investigación se medirá esta variable mediante los resultados del estudio de Suelos y Topografía para así usar el mejor diseño que sea estable, seguro y funcional.	Estudio de Suelos	Propiedades del material usado.	Nominal
				Grado de compactación.	
			Estudio Topográfico	Levantamiento Topográfico del área construida del reservorio existente	

ANEXO 3. SOLICITUD Y AUTORIZACION DE LA ENTIDAD PUBLICA

REG. EXPED: 7832165
1132232

FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITE (FUT)

I.- RESUMEN DE SU PEDIDO: Acceso a la información de la obra "Instalación de Infraestructura Hidráulica para Riego para la Producción del Volcan Obispos, Comisión de Buzopá" para que realice la investigación de mi Tesis.

II.- DEPENDENCIA O AUTORIDAD A QUIEN SE DIRIGE: SEÑOR GERENTE GENERAL DEL PERPG

III.- DATOS DEL SOLICITANTE:

Apellido Paterno: VIZA Apellido Materno: VIZCARRA Nombre: Yaffel Carlos

Identificación: 47514958 D.N.C.: 40475207582 C.A.: CATRES-VIZA@Hotmail.com

IV.- DIRECCIÓN:

TPO DE VIA: Avenida Calle Paveda Carretera Intercomunal

Nombre de la vía: _____

Tipo de Zona:

Urbanización: Cooperativa: Residencial: Industrial: Rural: Zona Industrial: Campesino Agrario: Centro Poblado: Otros: (Especificar): _____

Nombre de Zona: FINCA VIZCA

Referencia: En la Empresa de San Antonio

Departamento: Moravia Provincia: Municipalidad Distrito: Morelos

Teléfono: 09365036 Autoriza o me notifique al siguiente correo electrónico: CATRES-VIZA@Hotmail.com

DECLARO que los datos presentados en el presente formulario los realicé con carácter de DECLARACIÓN JURADA.

V.- FUNDAMENTACIÓN DEL PEDIDO:

Solicito autorización del PERPG para que realice mi investigación de tesis con la obra de "Instalación de Infraestructura Hidráulica para Riego para la Producción del Volcan Obispos, Comisión de Buzopá" específicamente del reservorio Mayor de Tigua Reservoir de Esmeraldas, ya que mi tesis también como Título: "Propuesta de Diseño de Reservorio de Tigua Reservoir Buzopá con Gobernadora, Buzopá-Moravia, Moravia, Región Moravia 2022", para un estudio comparativo con la Evaluación, así tal motivo solicito copias bibliográficas, mapas, Expediente Técnico Final y los planos de proyectos 2, 3, 4 y 5.

VI.- DOCUMENTOS QUE SE ADJUNTAN:

- Copia de DNI

Yaffel Carlos Viza Vizcarras
MORAVIA 42 de Mayo del 2022
LUGAR Y FECHA

Mesa de Partes RECIBIDO
Módulo de: 952 62 72 32



REG. DOC. _____
REG. EXP. _____



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

INFORME N° 0109-2022-GRM/PERPG/GEINFRA- IHRPQ -CCNQ

A : ING. ANTONIO JULIAN SALINAS PAURO
Gerente de Infraestructura - PERPG.

DE : ING. CORNELIO CIPRIANO NINA QUISPE
Residente de Obra

ASUNTO : SOBRE AUTORIZACION

REFERENCIA : FUT S/N REG 1682705

FECHA : Moquegua, 18 de Agosto del 2022.



Por medio del presente me dirijo a usted, para saludarlo cordialmente; y a la vez, en atención al documento de la referencia, en el cual el sr. VIZA VIZCARRA YEFFRI CARLOS, solicita acceso la información de la obra "Instalación de Infraestructura Hidráulica para Riego para la Población de Querapi Reasentada en las Pampas de Jaguay Rinconada, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto", para realizar una investigación para un proyecto de tesis universitaria.

Bajo este contexto, se autoriza al sr. VIZA VIZCARRA YEFFRI CARLOS acceder a la información solicitada de la obra "Instalación de Infraestructura Hidráulica para Riego para la Población de Querapi Reasentada en las Pampas de Jaguay Rinconada, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto", toda vez que no interrumpa, el proceso de trabajo e investigación que el Órgano de Control Institucional del Gobierno Regional de Moquegua, viene llevando a cabo, en la obra en mención.

Es todo cuanto informo a Ud., para su conocimiento y tramite respectivo.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
ING. CORNELIO C. NINA QUISPE
RESIDENTE DE OBRA
CIP. N° 102567

FOLIOS

ANEXO 4. PANEL FOTOGRAFICO



Imagen 1. Estado situacional del reservorio.



Imagen 2. Entrada principal al reservorio.



Imagen 3. Una foto de mi persona en la entrada principal del reservorio.



Imagen 4. Foto mía en el reservorio.



Imagen 5. Foto en la Salida del Reservorio



Imagen 6. Foto en la parte de la salida del Reservorio.



Imagen 7. Capacidad de almacenamiento baja del reservorio.



Imagen 8. Grieta en la corona a la salida parte baja del reservorio



Imagen 9. Medición con el Flexómetro de la grieta de 3 pulgadas.



Imagen 10. Entrada del caudal al reservorio



Imagen 11. Parte lateral del reservorio



Imagen 12. Salida del Caudal del reservorio



Imagen 13. Subiendo a la parte alta del cerro para tomar fotos



Imagen 14. En la parte Superior del Cerro



Imagen 15. Foto tomada desde arriba del cerro



Imagen 16. Calicata 01 en la corona del reservorio.



Imagen 17. Calicata 01



Imagen 18. Calicata 01



Imagen 19. Calicata 02



Imagen 20. Calicata 02



Imagen 21. Calicata 02



Imagen 22. Calicata 02



Imagen 23. Calicata 03



Imagen 24. Calicata 03



Imagen 25. Calicata 03



Imagen 26. Calicata 01 al lado del reservorio en terreno natural



Imagen 27. Calicata 01 en terreno natural, se encontró material mayor a 3"



Imagen 28. Calicata 02 al lado del reservorio



Imagen 29. Calicata 03 al lado del reservorio en terreno natural

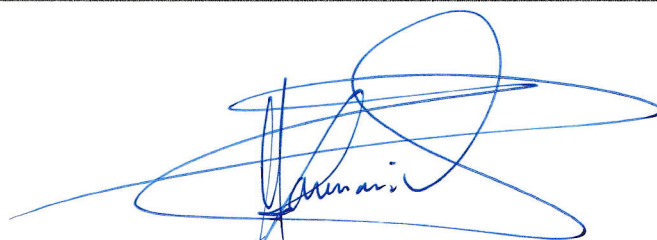

ANEXO 5. ESTUDIO TOPOGRAFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tesis: "Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi - Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022"

FECHA: JULIO - 2022

PUNTOS	ESTE	NORTE	COTA (msnm)	ANOTACIONES
1	293058.01	8075536.17	1,160.95	Punto de Inicio
2	293007.09	8075467.52	1,172.78	
3	293007.12	8075467.46	1,173.23	
4	293007.13	8075467.42	1,173.54	
5	293008.39	8075468.14	1,172.86	
6	293009.17	8075468.61	1,173.21	
7	293007.09	8075467.52	1,173.94	
8	293061.83	8075539.82	1,161.00	Caja de entrada
9	293007.12	8075467.46	1,172.63	
10	293007.13	8075467.42	1,171.14	
11	293008.04	8075475.91	1,174.00	
12	293008.90	8075468.44	1,172.66	
13	293009.32	8075468.72	1,172.45	
14	293008.04	8075475.91	1,174.10	
15	293008.10	8075475.70	1,173.88	
16	293008.15	8075475.52	1,174.21	
17	293075.34	8075530.39	1,160.93	Corona de reservorio ent. lzq.
18	293008.62	8075475.73	1,173.65	
19	293008.89	8075476.04	1,173.87	
20	293009.31	8075476.64	1,174.26	
21	293007.33	8075456.51	1,172.67	
22	293069.88	8075527.02	1,156.47	Fondo de reservorio entr. lzq.
23	293008.05	8075475.89	1,174.50	
24	293011.87	8075474.97	1,173.23	
25	293007.35	8075456.50	1,172.34	
26	293007.72	8075456.25	1,172.10	
27	293007.92	8075456.09	1,170.06	
28	293008.87	8075454.93	1,172.14	
29	293009.18	8075454.52	1,171.64	
30	293009.31	8075454.35	1,172.66	
31	293008.87	8075454.93	1,172.00	
32	293008.39	8075468.14	1,173.22	
33	293038.94	8075537.12	1,160.96	Corona de reservorio ent. der.
34	293009.11	8075476.32	1,174.00	
35	293008.05	8075475.89	1,174.24	

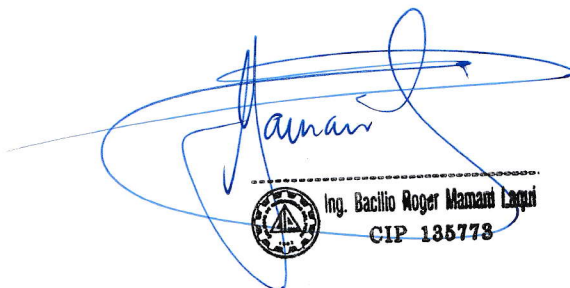



Ing. Bacilio Roger Mamani Laqui
CIP 135773

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tesis: "Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi - Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022"

FECHA: JULIO - 2022

PUNTOS	ESTE	NORTE	COTA (msnm)	ANOTACIONES
36	293043.07	8075531.36	1,156.50	Fondo de reservorio entr. der.
37	293009.31	8075476.64	1,173.55	
38	293007.09	8075467.53	1,173.38	
39	293011.64	8075472.98	1,173.46	
40	293011.01	8075481.98	1,174.10	
41	293011.93	8075475.53	1,173.36	
42	293008.04	8075475.91	1,174.23	
43	293008.05	8075475.89	1,174.16	
44	293007.09	8075467.52	1,173.42	
45	293008.06	8075475.82	1,172.64	
46	293008.15	8075475.52	1,174.11	
47	293007.33	8075467.53	1,173.32	
48	293010.36	8075478.56	1,174.20	
49	293010.72	8075479.61	1,174.24	
50	293059.37	8075441.40	1,161.04	Corona de reservorio sal. izq.
51	293010.75	8075479.72	1,173.62	
52	293007.35	8075456.50	1,172.26	
53	293056.34	8075447.08	1,156.09	Fondo de reservorio sal. izq.
54	293011.15	8075482.97	1,174.24	
55	293011.28	8075483.89	1,174.10	
56	293007.09	8075467.52	1,173.61	
57	293007.09	8075467.53	1,173.52	
58	293008.05	8075475.89	1,174.84	
59	293007.10	8075467.50	1,173.72	
60	293009.32	8075468.72	1,173.68	
61	293008.04	8075475.91	1,174.81	
62	293007.72	8075456.25	1,172.75	
63	293008.89	8075476.04	1,174.66	
64	293009.31	8075476.64	1,174.82	
65	293007.33	8075456.51	1,172.94	
66	293008.06	8075475.82	1,174.63	
67	293007.41	8075456.46	1,172.34	
68	293008.04	8075475.91	1,174.36	
69	293008.13	8075455.85	1,172.76	
70	293029.59	8075451.46	1,155.95	Fondo de reservorio sal. der.
71	293008.48	8075455.42	1,172.00	
72	293022.65	8075451.08	1,161.08	Corona de reservorio sal. der.
73	293009.18	8075454.52	1,172.42	

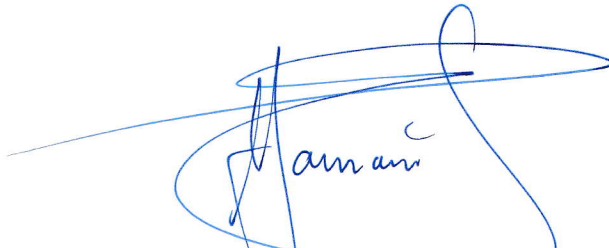
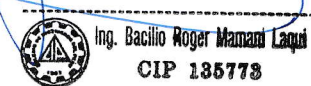


Ing. Bacilio Roger Mamani Lagun
CIP 135778

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tesis: "Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi - Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022"

FECHA: JULIO - 2022

PUNTOS	ESTE	NORTE	COTA (msnm)	ANOTACIONES
74	293008.04	8075475.91	1,174.00	
75	293009.31	8075454.35	1,172.63	
76	293008.05	8075475.89	1,174.10	
77	293007.92	8075456.09	1,172.34	
78	293010.04	8075469.60	1,173.61	
79	293008.05	8075475.89	1,174.82	
80	293008.37	8075475.49	1,174.77	
81	293007.53	8075456.38	1,172.68	
82	293008.89	8075476.04	1,174.39	
83	293007.09	8075467.52	1,173.00	
84	293009.31	8075476.64	1,174.34	
85	293042.63	8075426.17	1,156.00	Caja de válvulas - salida
86	293007.09	8075467.53	1,173.72	
87	293008.04	8075475.91	1,174.13	
88	293007.09	8075467.52	1,173.54	
89	293008.06	8075475.82	1,174.31	
90	293008.89	8075476.04	1,174.26	
91	293007.09	8075467.53	1,173.71	
92	293007.10	8075467.50	1,173.86	
93	293008.62	8075475.73	1,174.53	
94	293011.57	8075472.45	1,173.96	
95	293011.93	8075475.53	1,173.11	



Ing. Bacilio Roger Mamani Laqui
CIP 135773

ANEXO 6. ESTUDIO DE SUELOS EN LA CORONA DEL RESERVORIO.

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-01 E-1

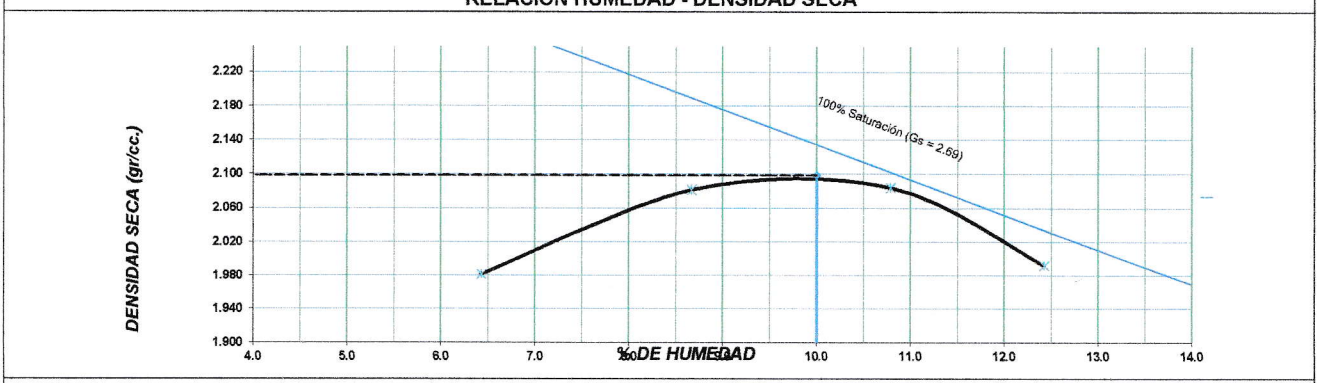
VOLUMEN DEL MOLDE	2151	(cm ³)	Altura. Molde	11.52	(cm)	Metodo Proctor	C
PESO DEL MOLDE	6674.00	gr	Diametro. Molde	15.42	(cm)	N° Capas	5

NUMERO DE ENSAYOS	UND	1	2	3	4
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11,210.000	11,540.000	11,640.000	11,491.000
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4,536.000	4,866.000	4,966.000	4,817.000
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cc	2.108	2.262	2.308	2.239

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DESCRIPCION	gr.	1	2	3	4
PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr.	960.00	990.00	996.00	995.00
PESO SUELOS SECO + TARA	gr.	902.00	911.00	899.00	885.00
PESO DE LA TARA	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA	gr.	58.0	79.0	97.0	110.0
PESO DE SUELO SECO	gr.	902.0	911.0	899.0	885.0
CONTENIDO DE AGUA	%	6.4	8.7	10.8	12.4
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cc	1.981	2.081	2.084	1.992

Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))
 (Ensayo de compactación - Proctor Modificado)
 ASTM D1557 - 12e1

Densidad Máxima Seca: **2.098 gr/cm³** Contenido Humedad Óptima: **10.0 %**



"Standard Practice for Correction of Unit Weight and Water Content for Soils Containing Oversize Particles"(Corrección de humedad y densidad por material de sobre dimensión)ASTM D4718 / D4718M - 15

Gravedad específica seca de sobre dimensión	2.72
% Fracción de Sobre dimensión (Pc)	33.6 %
% Fracción fina (Pf)	66.4 %
Contenido de Humedad de la Grava	0.9 %
Densidad Máxima Seca corregida	2.27 g/cm ³
Contenido Humedad Óptimo corregido	6.9 %

VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)					
5	10	15	20	25	30
95	90	85	80	75	70
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2.12	2.15	2.17	2.20	2.23	2.25
9.5	9.1	8.6	8.2	7.7	7.3

% GRAVA INSITU Vs DENSIDAD MAXIMA SECA

"X" = % de grava insitu retenida en tamiz de separación

OBSERVACIONES:
 * La Máxima densidad seca corregida será tomada en función al cuadro de variación de porcentaje de grava o calculado con la ecuación presentada en el gráfico final
 * Muestra tomada en campo por personal de GEOS SPC SAC

GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 144134



REGISTRO DE CONTROL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM 6913 / AASHTO T 88 / MTC E107)

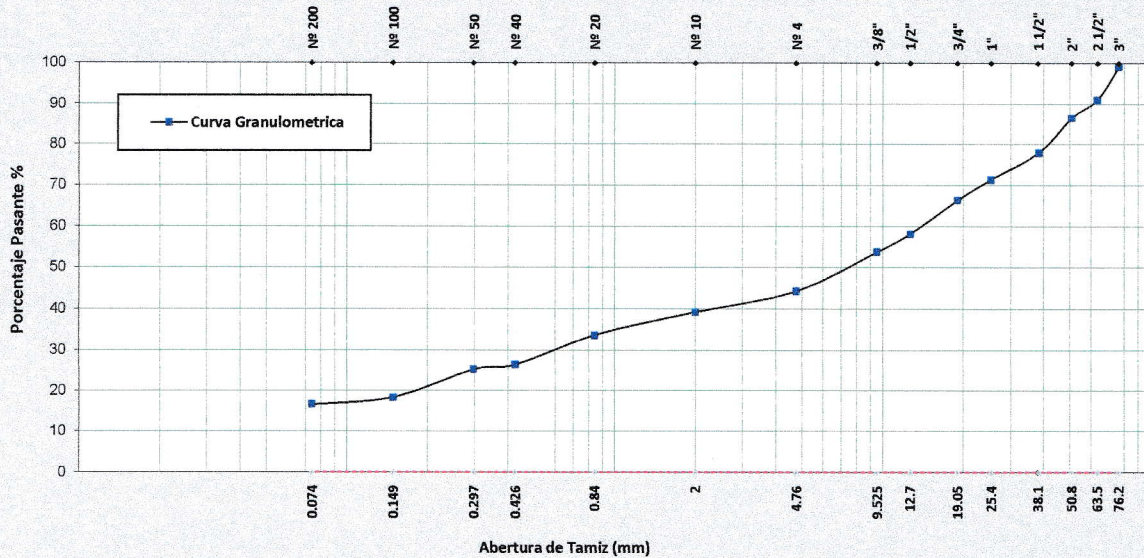


TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-01 E-1
 COORDENADAS : 293059.00 N : 8075539.00
 COTA : 1175.00 msnm



ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN
(ASTM D 6913)

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422				EG- 2013	DESCRIPCION DEL MATERIAL			
TAMIZ		%	%		PROCEDENCIA	: Calicata Cn-01 E-1	CORONA L.IZQ. INGRESO	
Nombre	mm	Retenido	Acumulado	Pasante	ESTRATO	M-01	Df (m)	0.00 a 0.40
3"	76.20	0.90	0.90	99.10	CLASIFICACION DE SUELOS SUCS : ASTM D 2487 GC I.G. : 0 ASTHO: ASTM D 3282 A - 2 - 4 Cu : 338.38 Cc : 0.36 HUMEDAD NATURAL ASTM D2216 : 5.25 % LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318 : 29 LIMITE PLASTICO ASTM D 4318 : 21 INDICE DE PLASTICIDAD : 8 GRAVA < DE 2 1/2" - N°4 : 55.76 % ARENA < N°4 - N° 200 : 27.60 % FINOS < N° 200 : 16.64 % OBSERVACIONES : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA Y FINOS DE BAJA PLASTICIDAD			
2 1/2"	63.50	8.08	8.98	91.02				
2"	50.80	4.49	13.46	86.54				
1 1/2"	38.50	8.58	22.04	77.96				
1"	25.40	6.61	28.65	71.35				
3/4"	19.05	4.98	33.63	66.37				
1/2"	12.70	8.15	41.78	58.22				
3/8"	9.53	4.39	46.17	53.83				
N° 4	4.76	9.59	55.76	44.24				
N° 10	2.00	5.11	60.87	39.13				
N° 20	0.84	5.58	66.45	33.55				
N° 40	0.426	7.16	73.60	26.40				
N° 50	0.297	1.21	74.81	25.19				
N° 100	0.149	6.88	81.69	18.31				
N° 200	0.074	1.67	83.36	16.64				
< N° 200	0.020	16.64	100.00	0.00				

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE LAS PARTICULAS



GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 144133

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
	(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E110)	

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-01 E-1
COORDENADAS : 293059.00 N : 8075539.00
COTA : 1175.00 msnm CORONA L.IZQ. INGRESO
PROFUNDIDAD (m) 0.00 a 0.40

LÍMITES DE ATTERBERG
(ASTM D 4318)

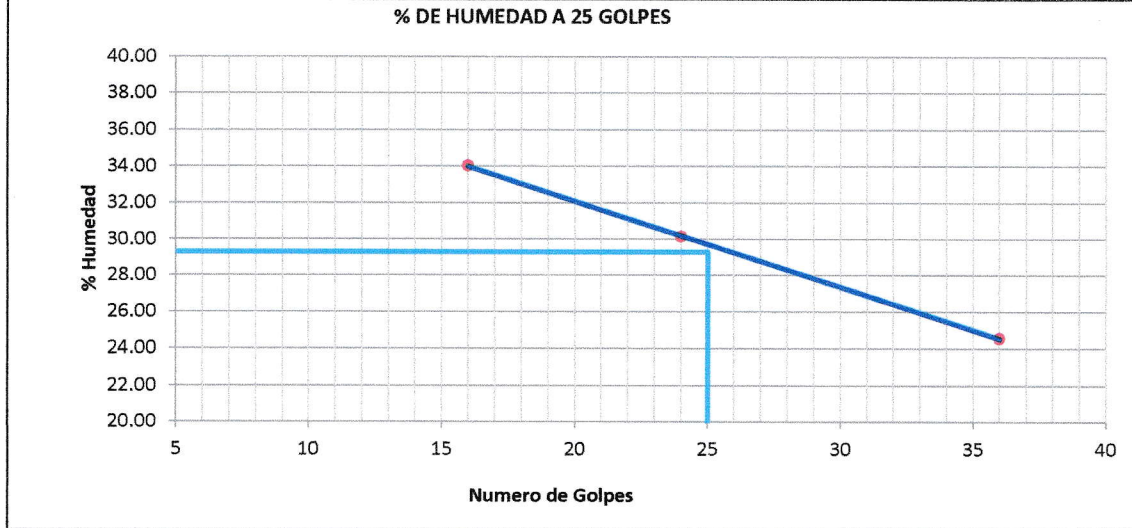
LÍMITE LÍQUIDO				
Ensayo N°	1	2	3	
N° Recipiente	30	32	33	
Peso Recipiente	12.54	14.05	11.25	
N° Golpes	36	24	16	
Peso Recipiente + Suelo húmedo	32.65	34.10	31.30	
Peso Recipiente + Suelo seco	28.69	29.46	26.21	

Humedad	24.52	30.11	34.02	
---------	-------	-------	-------	--

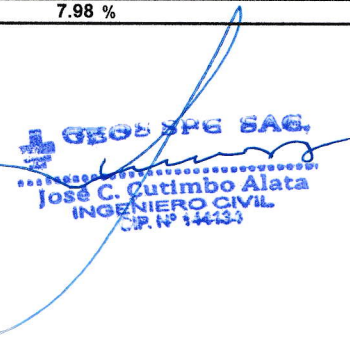
LÍMITE PLÁSTICO

Ensayo N°	1	2		
N° Recipiente	16.00	17.00		
Peso Recipiente	10.55	11.36		
Peso Recipiente + Suelo húmedo	20.74	21.39		
Peso Recipiente + Suelo seco	18.95	19.63		

Humedad	21.31	21.28		
---------	-------	-------	--	--



ÍNDICE DE PLASTICIDAD	
Límite Líquido promedio	29.27 %
Límite Plástico promedio	21.30 %
Índice Plástico	7.98 %

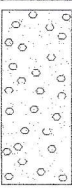


GEOS SPC S.A.C.
José C. Cutimbo Alata
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 14413

PERFIL ESTRATIGRAFICO

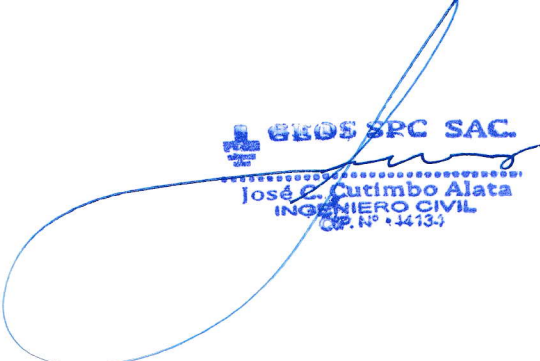
TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-01 E-1
COORDENADAS : 293059.00 N : 8075539.00
COTA : 1175.00 msnm



CALICATA Cn 01			
FECHA:	: JULIO DEL 2022	HORA:	12:40:00
COORDENADAS	: 293059.00	N : 8075539.00	COTA : 1175.00 msnm
Revisado por	Ing. Jose Cutimbo Alata		
Realizado por	Marcos Velarde C.		
Dimensión de la Calicata	0.80	X	1.00 m
Profundidad de la Calicata	0.40 mts.		
Presencia de Nivel Freático	No se encontro mts		
Profundidad de Nivel Freático	No se encontro mts		
Condiciones de la Superficie	Estable		
Profundidad Total	0.4	m	
Profundidad de las Raíces	No se encontro m		
OBSERVACIONES			
CORONA DEL RESERVORIO INGRESO			

PROFUNDIDAD (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	CLASIFICACION SUELOS		DISTRIBUCION GRANULOMETRICA (%)			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD NATURAL	Nº DE ESTRATO	CONSISTENCIA	
			SUCS	AASHTO	GRAVA ²	ARENA ²	FINOS ²	L. LIQUIDO	L. PLASTICO	I. PLASTICO				H.N. %
			SOBRETAMBIÉN ¹		LL. %	L.P. %	IP %							
0.10		SUELO CONFORMADO POR GRAVA ARCILLOSA CON ARENA Y FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, DE COMPACIDAD SUELTA EL CONJUNTO PRESENTA UN COLOR BEIGE AMARILLENTO, SUELOS DE RELLENO CONTROLADO	GC										S U E L T O	
0.20			6	55.76	27.6	16.64	29.275	21.29563	7.978915	5.2521	E-1			
0.30			A - 2 - 4											
0.40														
0.50		ROCA FRACTURADA DE COLOR BEIGE OSCURO (MORO MORO)	R	ROCA FRACTURADA DE COLOR BEIGE OSCURO (MORO MORO)									E-2	D E N S O
0.60														
0.62														
0.70			SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO											
0.80			NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO											
0.90														
1.00														
2.30														
2.40														
2.50														

Notas : 1 Porcentaje > 3 pulgadas. 3 Para suelos de grano fino (cohesivos): muy blando, blando, firme, duro y muy duro.
 2 Suma de gravas, arenas, y finos = 100% 4 Para suelos de grano grueso (sin cohesión): muy suelto, suelto, compacto, denso, muy denso


GEOS SPC SAC
 José E. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 44134

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

FECHA : JULIO DEL 2022

PROCEDENCIA : Calicata Cn-01 E-1

COORDENADAS : 293059.00 N : 8075539.00

COTA : 1175.00 msnm

DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN SITU MEDIANTE EL CONO DE ARENA
(ASTM D-1556)

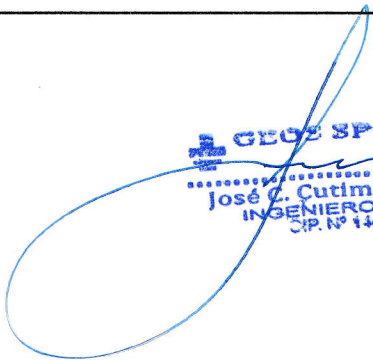
(A) : Características de la compactación	(B) : Características del Equipo y materiales
Densidad máxima : 2.098	Densidad de la arena : 1.310
Humedad óptima : 8.60	Peso de arena en el embudo : 1,432.0
Gs grava : 2.56	Peso de Tara : 182.00

ENSAYO		Nº	1		
I T E M	ESTRUCTURA	Nº	CORONA L.I		
	ESTRATO		E-1		
	FECHA DE ENSAYO		16/06/2022		
	ESPESOR DE LA CAPA	cm	40		
	PROFUNDIDAD DEL HOYO	cm	15.00		
1	Peso Frasco + Arena	gr	7442.00		
2	Peso Frasco + Arena Restante	gr	2804.00		
3	Peso Arena en Embudo y Placa	gr	1432.00		
4	Peso Arena Usada	gr/cm3	3206.00		
5	Densidad Arena	gr	1.31		
6	Volumen de la Cavidad	cm3	2447.3		
7	Peso Suelo Extraido + Tara	gr	4270.00		
8	Peso Tara	gr	182.00		
9	Peso Suelo Extraido	gr/cm3	4088.00		
10	Peso Grava Retenido Tamiz 3/4"	gr	560.00		
11	Material extradimensionado	%	13.7		
12	Peso del material fraccion fina seco	gr	86.3		
13	Densidad húmeda	gr/cm ³	1.670		

CORRECCION DE LA DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 4718)

14	POR PRESION CARBURO DE CALCIO ASTM D 4944 -18	-	POR PRESION CARBURO DE CALCIO ASTM D		
15		-	4944 -18		
16		-			
18	Lectura Corregida de Espeedy	%	5.3		
19	Contenido de Humedad de la muestra total	%	4.64		
20	Densidad seca	gr/cm3	1.587		
21	Maxima densidad seca proctor fraccion fina	gr/cm3	2.098		
22	Maxima densidad seca Corregida proctor	gr/cm3	2.151		
23	Optimo Contenido de Humedad Proctor	%	8.6		
24	Compactacion obtenido	%	73.8		
25	Descripcion Visual del Material		GM		

OBSERVACIONES:
NO CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS



GEO SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 144133



REGISTRO DE CONTROL

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA CALICATA
(ASTM D 2488)



PERFIL ESTRATIGRAFICO

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-1
COORDENADAS : 293024.6 8075505.62
COTA : 1175.00 msnm



CALICATA Cn 02

FECHA:	: JULIO DEL 2022		HORA :	12:50:00	
COORDENADAS	: 293024.6	N :	8075505.62	COTA	: 1175.00 msnm
Revisado por	Ing. Jose Cutimbo Alata				
Realizado por	Marcos Velarde C.				
Dimensión de la Calicata	0.80	X	1.00	m	
Profundidad de la Calicata	0.95 mts.				
Presencia de Nivel Freático	No se encontro mts				
Profundidad de Nivel Freático	No se encontro mts				
Condiciones de la Superficie	Estable				
Profundidad del Estrato de Fundacion	0.95	m			
Profundidad de las Raices	No se encontro m				
OBSERVACIONES					

CORONA DEL RESERVORIO

PROFUNDIDAD (m)	G R A F I C A	DESCRIPCION DEL SUELO	CLASIFICACION SUELOS	DISTRIBUCION GRANULOMETRICA (%)				LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD NATURAL	Nº DE ESTRATO	CONSISTENCIA		
				SUCS	AASHTO	SOBRETAMANO	GRAVA ²	ARENA ²	FINOS ²	L. LIQUIDO				L. PLASTICO	I. PLASTICO
										L.L. %				L.P. %	IP %
0.05		MATERIAL DE COBERTURA	C	MATERIAL DE COBERTURA								-			
0.10		SUELO CONFORMADO POR GRAVA LIMOSA LIGERAMENTE ARCILLOSA CON ARENA Y FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, EL CONJUNTO PRESENTA UN COLOR AMARILLENTO CLARO, SUELOS DE RELLENOS CONTROLADOS CON TAMAÑOS MAXIMO > DE 3" A 6" EN UN 8%	GM GC	8	55.13	27.77	17.11	27.354	22.48	4.875601	5.625	E-1	M E D I O		
0.20			A - 1 - b												
0.30															
0.50		SUELO CONFORMADO POR GRAVA LIMOSA LIGERAMENTE ARCILLOSA CON ARENA Y FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, EL CONJUNTO PRESENTA UN COLOR AMARILLENTO CLARO, SUELOS DE RELLENOS CONTROLADOS CON TAMAÑOS MAXIMO > DE 3" A 6" EN UN 5%	GM GC	8	49.5	33.2	17.3	29.2	23.87	5.32838	5.4545	E-2	M E D I O		
0.60			A-1-b												
0.70															
0.95		ROCA ARENISCA ALTAMENTE FRACTURADA COLOR PLOMIZO CLARO	R	ROCA ARENISCA ALTAMENTE FRACTURADA COLOR PLOMIZO CLARO								E-3	D E N S O		
1.30	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRA EL NIVEL FREATICO														
1.50															
1.60															
1.70															
2.00															
2.10															
2.20															
2.30															
2.40															
2.50															

Notas : 1 Porcentaje > 3 pulgadas. 2 Suma de gravas, arenas, y finos = 100% 3 Para suelos de grano fino (cohesivos): muy blando, blando, firme, duro y muy duro. 4 Para suelos de grano grueso (sin cohesión): muy suelto, suelto, compacto, denso, muy denso

GEOS SPC SAC.
José C. Cutimbo Alata
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 14413

TESIS : PROPUUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-1

VOLUMEN DEL MOLDE	2151	(cm ³)	Altura. Molde	11.52	(cm)	Metodo Proctor	C
PESO DEL MOLDE	6674.00	gr	Diametro. Molde	15.42	(cm)	N° Capas	5

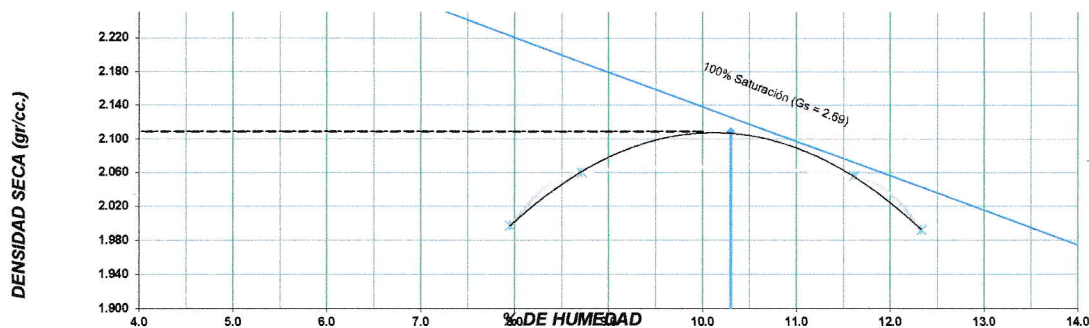
NUMERO DE ENSAYOS	UND	1	2	3	4
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11,313.000	11,492.000	11,612.000	11,487.000
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4,639.000	4,818.000	4,938.000	4,813.000
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cc	2.156	2.240	2.295	2.237

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DESCRIPCION	gr.	1	2	3	4
PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr.	991.00	998.00	990.00	984.00
PESO SUELOS SECO + TARA	gr.	918.00	918.00	887.00	876.00
PESO DE LA TARA	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA	gr.	73.0	80.0	103.0	108.0
PESO DE SUELO SECO	gr.	918.0	918.0	887.0	876.0
CONTENIDO DE AGUA	%	8.0	8.7	11.6	12.3
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cc	1.997	2.060	2.056	1.992

Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))
 (Ensayo de compactación - Proctor Modificado)
 ASTM D1557 - 12e1

Densidad Máxima Seca: **2.109 gr/cm³** Contenido Humedad Óptima: **10.3 %**

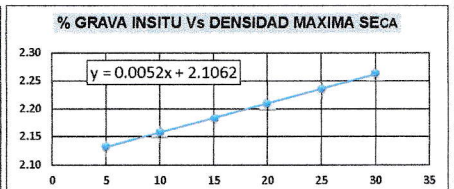
RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



"Standard Practice for Correction of Unit Weight and Water Content for Soils Containing Oversize Particles" (Corrección de humedad y densidad por material de sobre dimensión) ASTM D4718 / D4718M - 15

Gravedad específica seca de sobre dimensión	2.73
% Fracción de Sobre dimensión (Pc)	35.2 %
% Fracción fina (Pf)	64.8 %
Contenido de Humedad de la Grava	0.9 %
Densidad Máxima Seca corregida	2.29 g/cm ³
Contenido Humedad Óptimo corregido	7.0 %

VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)					
5	10	15	20	25	30
95	90	85	80	75	70
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2.13	2.16	2.18	2.21	2.24	2.26
9.8	9.4	8.9	8.4	8.0	7.5



"X" = % de grava insitu retenida en tamiz de separación

OBSERVACIONES:

- * La Máxima densidad seca corregida será tomada en función al cuadro de variación de porcentaje de grava o calculado con la ecuación presentada en el gráfico final
- * Muestra tomada en campo por personal de GEOS SPC SAC

GEOS SPC SAC
 José C. Cuzimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 144133



REGISTRO DE CONTROL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM 6913 / AASHTO T 88 / MTC E107)

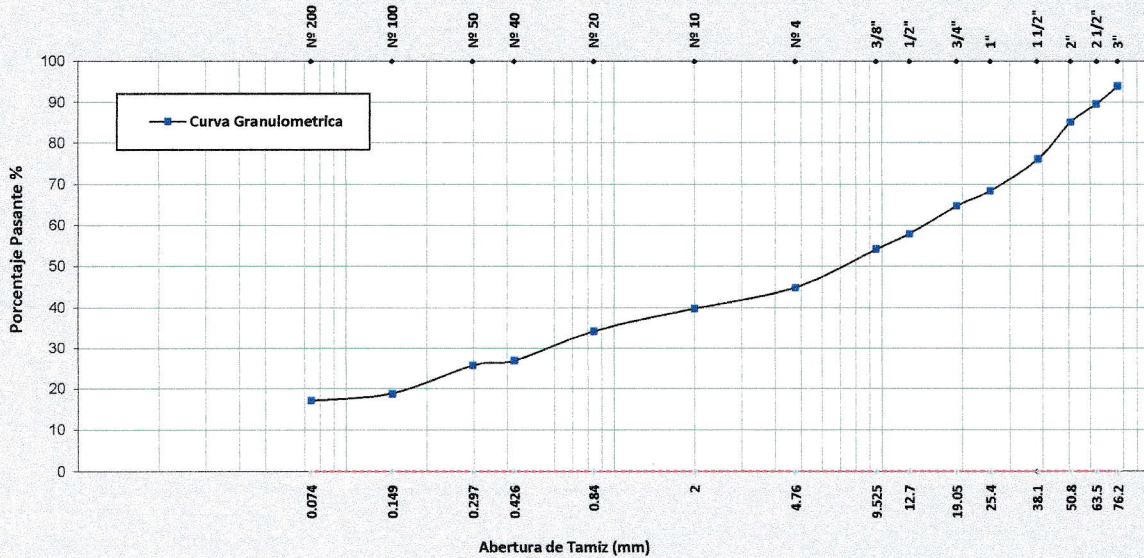


TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022”
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-1
 COORDENADAS : 293024.6 N : 8075505.62
 COTA : 1175.00 msnm

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN
(ASTM D 6913)

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422					DESCRIPCION DEL MATERIAL			
TAMIZ		%	%	%	PROCEDENCIA	: Calicata Cn-02 E-1		CORONA L.IZQ. INGRESO
Nombre	mm	Retenido	Acumulado	Pasante	ESTRATO	E-01	Df (m)	0.00 a 0.50
3"	76.20	6.01	6.01	93.99	CLASIFICACION DE SUELOS SUCS : ASTM D 2487 GM GC AASTHO: ASTM D 3282 A - 1 - b I.G. 0 Cu : 340.76 Cc : 0.31 HUMEDAD NATURAL ASTM D2216 5.63 % LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318 27 LIMITE PLASTICO ASTM D 4318 22 INDICE DE PLASTICIDAD 5 GRAVA < DE 2 1/2" - N°4 55.13 % ARENA < N°4 - N° 200 27.77 % FINOS < N° 200 17.11 % OBSERVACIONES : GRAVA LIMOSA LIGERAMENTE ARCILLOSA CON FINOS DE BAJA PLASTICIDAD			
2 1/2"	63.50	4.44	10.45	89.55				
2"	50.80	4.44	14.89	85.11				
1 1/2"	38.50	9.03	23.91	76.09				
1"	25.40	7.65	31.57	68.43				
3/4"	19.05	3.67	35.23	64.77				
1/2"	12.70	6.83	42.06	57.94				
3/8"	9.53	3.75	45.81	54.19				
N° 4	4.76	9.32	55.13	44.87				
N° 10	2.00	5.14	60.27	39.73				
N° 20	0.84	5.61	65.88	34.12				
N° 40	0.426	7.20	73.08	26.92				
N° 50	0.297	1.22	74.29	25.71				
N° 100	0.149	6.92	81.21	18.79				
N° 200	0.074	1.68	82.89	17.11				
< N° 200	0.020	17.11	100.00	0.00				

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE LAS PARTICULAS



GEOS SPC SAC.
José C. Cutimbo Alata
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 144133

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022*
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-1
COORDENADAS : 293024.6 N : 8075505.62 CORONA L.IZQ. INGRESO
COTA : 1175.00 msnm PROFUNDIDAD (m) 0.00 a 0.50

LÍMITES DE ATTERBERG
(ASTM D 4318)

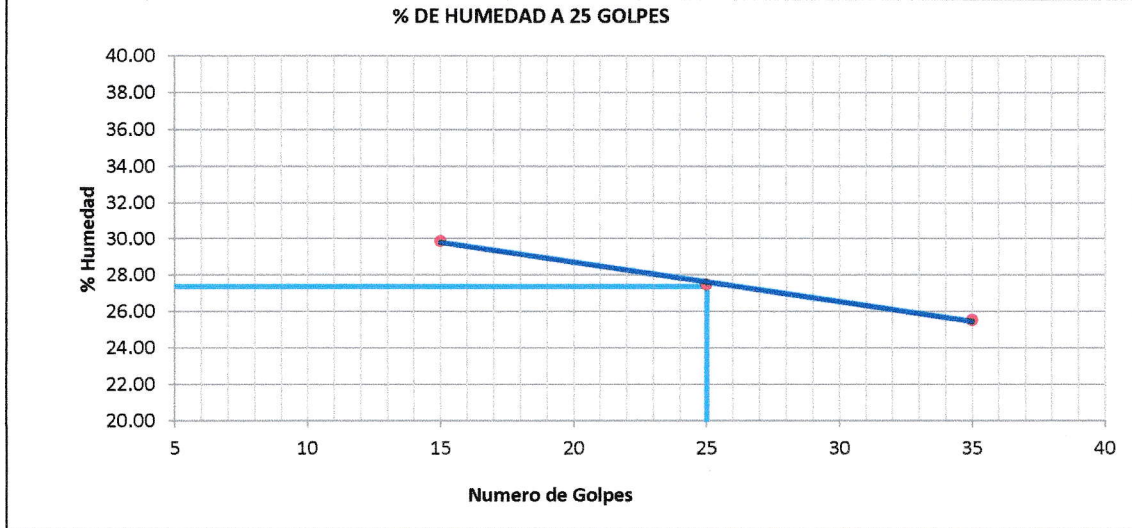
LÍMITE LÍQUIDO				
Ensayo N°	1	2	3	
N° Recipiente	1	2	3	
Peso Recipiente	10.54	12.30	11.45	
N° Golpes	35	25	15	
Peso Recipiente + Suelo húmedo	30.57	32.36	31.55	
Peso Recipiente + Suelo seco	26.50	28.04	26.93	

Humedad	25.50	27.45	29.84
---------	-------	-------	-------

LÍMITE PLÁSTICO

Ensayo N°	1	2	
N° Recipiente	20.00	21.00	
Peso Recipiente	10.22	11.35	
Peso Recipiente + Suelo húmedo	20.32	21.41	
Peso Recipiente + Suelo seco	18.45	19.58	

Humedad	22.72	22.24
---------	-------	-------



ÍNDICE DE PLASTICIDAD	
Límite Líquido promedio	27.35 %
Límite Plástico promedio	22.48 %
Índice Plástico	4.88 %


GEOS SPC SAC.
 José C. Gutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 14413



REGISTRO DE CONTROL
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO
(ASTM D 1556 / AASHTO T 91 / MTC E117)



TESIS PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

FECHA : JULIO DEL 2022

PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-1

COORDENADAS : 293024.6 N : 8075505.62

COTA : 1175.00 msnm

DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN SITU MEDIANTE EL CONO DE ARENA
(ASTM D-1556)

(A) : Características de la compactación

Densidad máxima : **2.109**

Humedad óptima : **10.30**

Gs grava : **2.56**

(B) : Características del Equipo y materiales

Densidad de la arena : **1.310**

Peso de arena en el embudo : **1,432.0**

Peso de Tara : **182.00**

ENSAYO		Nº	1		
I T E M	ESTRUCTURA	Nº	CORONA L.I		
	ESTRATO		E-1		
	FECHA DE ENSAYO		16/06/2022		
	ESPELOR DE LA CAPA	cm	50		
	PROFUNDIDAD DEL HOYO	cm	15.00		
1	Peso Frasco + Arena	gr	7398.00		
2	Peso Frasco + Arena Restante	gr	2676.00		
3	Peso Arena en Embudo y Placa	gr	1432.00		
4	Peso Arena Usada	gr/cm3	3290.00		
5	Densidad Arena	gr	1.31		
6	Volumen de la Cavidad	cm3	2511.5		
7	Peso Suelo Extraído + Tara	gr	4602.00		
8	Peso Tara	gr	182.00		
9	Peso Suelo Extraído	gr/cm3	4420.00		
10	Peso Grava Retenido Tamiz 3/4"	gr	724.00		
11	Material extradimensionado	%	16.4		
12	Peso del material fraccion fina seco	gr	83.6		
13	Densidad húmeda	gr/cm ³	1.760		

CORRECCION DE LA DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 4718)

14	POR PRESION CARBURO DE CALCIO ASTM D 4944 -18	-	POR PRESION		
15		-	CARBURO DE		
16		-	CALCIO ASTM D		
			4944 -18		
18	Lectura Corregida de Speedy	%	5.6		
19	Contenido de Humedad de la muestra total	%	4.83		
20	Densidad seca	gr/cm3	1.666		
21	Maxima densidad seca proctor fraccion fina	gr/cm3	2.109		
22	Maxima densidad seca Corregida proctor	gr/cm3	2.172		
23	Optimo Contenido de Humedad Proctor	%	10.3		
24	Compactacion obtenido	%	76.7		
25	Descripción Visual del Material		GM		

OBSERVACIONES:

NO CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS

GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 144134

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-2

VOLUMEN DEL MOLDE	2151	(cm ³)	Altura. Molde	11.52	(cm)	Metodo Proctor	C
PESO DEL MOLDE	6674.00	gr	Diametro. Molde	15.42	(cm)	N° Capas	5

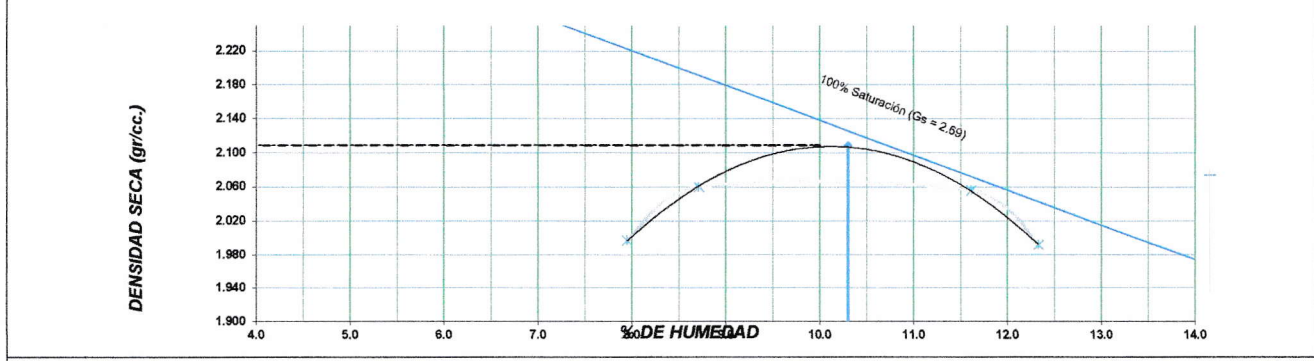
NUMERO DE ENSAYOS	UND	1	2	3	4
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11,313.000	11,492.000	11,612.000	11,487.000
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4,639.000	4,818.000	4,938.000	4,813.000
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cc	2.156	2.240	2.295	2.237

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DESCRIPCION	gr.	1	2	3	4
PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr.	991.00	998.00	990.00	984.00
PESO SUELOS SECO + TARA	gr.	918.00	918.00	887.00	876.00
PESO DE LA TARA	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA	gr.	73.0	80.0	103.0	108.0
PESO DE SUELO SECO	gr.	918.0	918.0	887.0	876.0
CONTENIDO DE AGUA	%	8.0	8.7	11.6	12.3
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cc	1.997	2.060	2.056	1.992

Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))
 (Ensayo de compactación - Proctor Modificado)
 ASTM D1557 - 12e1

Densidad Máxima Seca: **2.109 gr/cm³** Contenido Humedad Optima: **10.3 %**

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



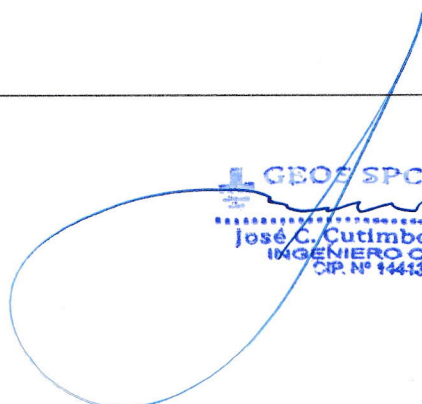
"Standard Practice for Correction of Unit Weight and Water Content for Soils Containing Oversize Particles" (Corrección de humedad y densidad por material de sobre dimensión) ASTM D4718 / D4718M - 15

Gravedad específica seca de sobre dimensión	2.73	<table border="1"> <tr> <th colspan="6">VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)</th> </tr> <tr> <td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td> </tr> <tr> <td>95</td><td>90</td><td>85</td><td>80</td><td>75</td><td>70</td> </tr> <tr> <td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.9</td> </tr> <tr> <td>2.13</td><td>2.16</td><td>2.18</td><td>2.21</td><td>2.24</td><td>2.26</td> </tr> <tr> <td>9.8</td><td>9.4</td><td>8.9</td><td>8.4</td><td>8.0</td><td>7.5</td> </tr> </table>	VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)						5	10	15	20	25	30	95	90	85	80	75	70	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	2.13	2.16	2.18	2.21	2.24	2.26	9.8	9.4	8.9	8.4	8.0	7.5	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">% GRAVA INSITU Vs DENSIDAD MAXIMA SECA</th> </tr> <tr> <td>y = 0.0052x + 2.1062</td> <td></td> </tr> </table>	% GRAVA INSITU Vs DENSIDAD MAXIMA SECA		y = 0.0052x + 2.1062	
VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)																																											
5	10	15	20	25	30																																						
95	90	85	80	75	70																																						
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9																																						
2.13	2.16	2.18	2.21	2.24	2.26																																						
9.8	9.4	8.9	8.4	8.0	7.5																																						
% GRAVA INSITU Vs DENSIDAD MAXIMA SECA																																											
y = 0.0052x + 2.1062																																											
% Fracción de Sobre dimensión (Pc)	31.1 %																																										
% Fracción fina (Pf)	68.9 %																																										
Contenido de Humedad de la Grava	0.9 %																																										
Densidad Máxima Seca corregida	2.27 g/cm³																																										
Contenido Humedad Óptimo corregido	7.4 %																																										

"X" = % de grava insitu retenida en tamiz de separación

OBSERVACIONES:

- * La Máxima densidad seca corregida será tomada en función al cuadro de variación de porcentaje de grava o calculado con la ecuación presentada en el gráfico final
- * Muestra tomada en campo por personal de GEOS SPC SAC


GEOS SPC SAC.
José C. Cutimbo Alata
INGENIERO CIVIL
CIP N° 144134



REGISTRO DE CONTROL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM 6913 / AASHTO T 88 / MTC E107)

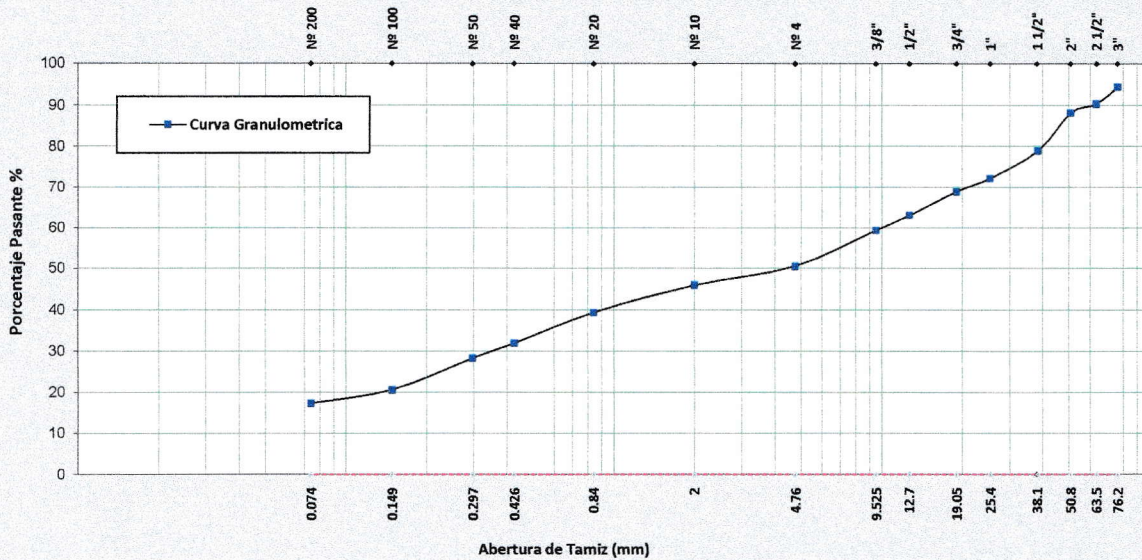


TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-2
 COORDENADAS : 293024.6 N : 8075505.62
 COTA : 1175.00 msnm



ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN
(ASTM D 6913)

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422					DESCRIPCION DEL MATERIAL				
TAMIZ		%	%	%	PROCEDENCIA	CORONA L.IZQ.		I.G.	0
Nombre	mm	Retenido	Acumulado	Pasante	ESTRATO	E-02	Df (m)		
3"	76.20	5.57	5.57	94.43	CLASIFICACION DE SUELOS SUCS : ASTM D 2487 GM GC AASTHO: ASTM D 3282 A - 1 - b				
2 1/2"	63.50	4.09	9.66	90.34	Cu		235.15		
2"	50.80	2.12	11.78	88.22	Cc		0.15		
1 1/2"	38.50	9.25	21.03	78.97	HUMEDAD NATURAL		ASTM D2216	5.45 %	
1"	25.40	6.79	27.83	72.17	LIMITE LIQUIDO		ASTM D 4318	29	
3/4"	19.05	3.28	31.11	68.89	LIMITE PLASTICO		ASTM D 4318	24	
1/2"	12.70	5.86	36.96	63.04	INDICE DE PLASTICIDAD			5	
3/8"	9.53	3.68	40.65	59.35	GRAVA < DE 2 1/2" - N°4			49.50 %	
N° 4	4.76	8.85	49.50	50.50	ARENA < N° 4 - N° 200			33.16 %	
N° 10	2.00	4.59	54.09	45.91	FINOS < N° 200			17.34 %	
N° 20	0.84	6.63	60.72	39.28	OBSERVACIONES : GRAVA LIMOSA LIGERAMENTE ARCILLOSA CON FINOS DE BAJA PLASTICIDAD				
N° 40	0.426	7.35	68.07	31.93					
N° 50	0.297	3.67	71.74	28.26					
N° 100	0.149	7.65	79.39	20.61					
N° 200	0.074	3.26	82.66	17.34					
< N° 200	0.020	17.34	100.00	0.00					

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE LAS PARTICULAS



GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 14444

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
	(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E110)	

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-2
COORDENADAS : 293024.6 N : 8075505.62 CORONA LIZQ.
COTA : 1175.00 msnm PROFUNDIDAD (m) 0.25 a 0.50

LÍMITES DE ATTERBERG
(ASTM D 4318)

LÍMITE LÍQUIDO

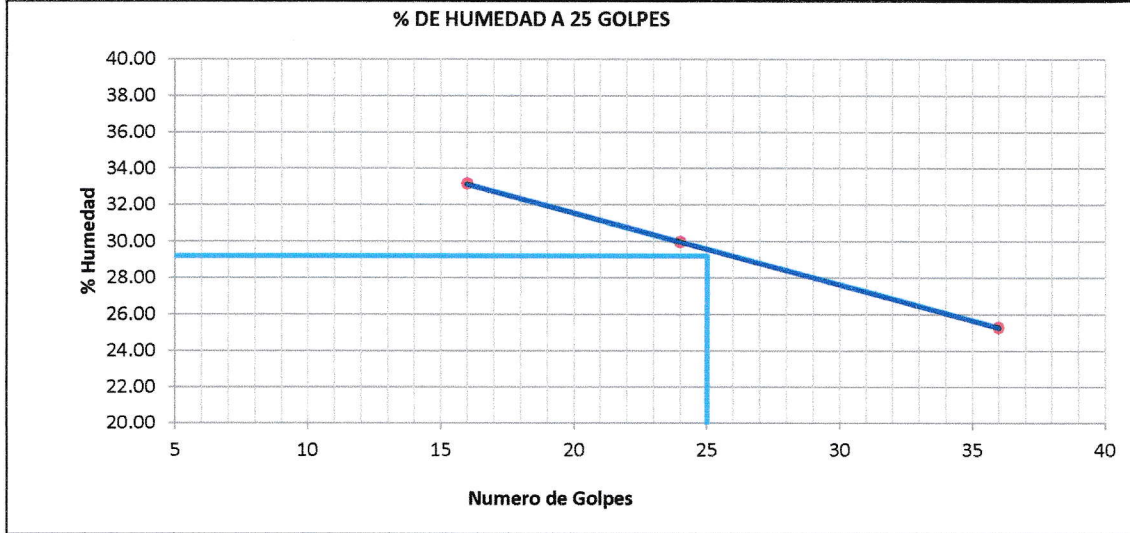
Ensayo N°	1	2	3
N° Recipiente	14	17	30
Peso Recipiente	10.25	11.33	12.55
N° Golpes	36	24	16
Peso Recipiente + Suelo húmedo	30.38	31.42	32.60
Peso Recipiente + Suelo seco	26.32	26.79	27.61

Humedad	25.26	29.95	33.13
---------	-------	-------	-------

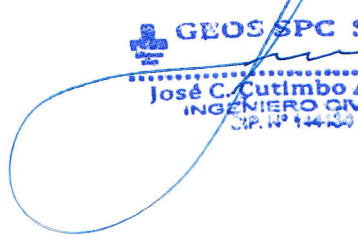
LÍMITE PLÁSTICO



Ensayo N°	1	2
N° Recipiente	9.00	14.00
Peso Recipiente	11.36	10.25
Peso Recipiente + Suelo húmedo	21.54	20.36
Peso Recipiente + Suelo seco	19.58	18.41

Humedad	23.84	23.90
---------	-------	-------



ÍNDICE DE PLASTICIDAD	
Límite Líquido promedio	29.20 %
Límite Plástico promedio	23.87 %
Índice Plástico	5.33 %


GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 144100

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	
	(ASTM D 1556 / AASHTO T 91 / MTC E117)	

TESIS "INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA RIEGO PARA LA POBLACIÓN DE QUERAPI REASENTADA EN LAS EN LAS PAMPAS DE JAGUAY RINCONADA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

FECHA : JULIO DEL 2022

PROCEDENCIA : Calicata Cn-02 E-2

COORDENADAS : 293024.6 N : 8075505.62

COTA : 1175.00 msnm

DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN SITU MEDIANTE EL CONO DE ARENA
(ASTM D-1556)

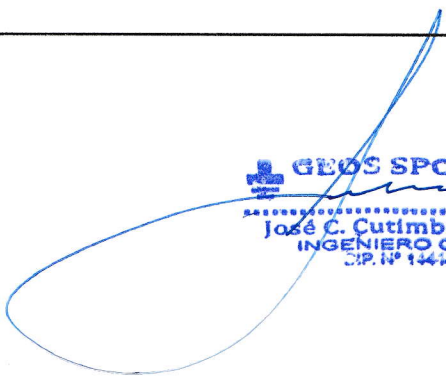
(A) : Características de la compactación		(B) : Características del Equipo y materiales	
Densidad máxima	2.109	Densidad de la arena	: 1.310
Humedad óptima	10.30	Peso de arena en el embudo	: 1,432.0
Gs grava	: 2.56	Peso de Tara	: 182.00

ENSAYO		Nº	1		
I T E M	ESTRUCTURA	Nº	CORONA L.I		
	ESTRATO		E-2		
	FECHA DE ENSAYO		16/06/2022		
	ESPESOR DE LA CAPA	cm	45		
	PROFUNDIDAD DEL HOYO	cm	15.00		
1	Peso Frasco + Arena	gr	7381.00		
2	Peso Frasco + Arena Restante	gr	3220.00		
3	Peso Arena en Embudo y Placa	gr	1432.00		
4	Peso Arena Usada	gr/cm3	2729.00		
5	Densidad Arena	gr	1.31		
6	Volumen de la Cavidad	cm3	2083.2		
7	Peso Suelo Extraído + Tara	gr	4055.00		
8	Peso Tara	gr	182.00		
9	Peso Suelo Extraído	gr/cm3	3873.00		
10	Peso Grava Retenido Tamiz 3/4"	gr	756.00		
11	Material extradimensionado	%	19.5		
12	Peso del material fraccion fina seco	gr	80.5		
13	Densidad húmeda	gr/cm ³	1.859		

CORRECCION DE LA DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 4718)

14	POR PRESION CARBURO DE CALCIO ASTM D 4944 -18	-	POR PRESION		
15		-	CARBURO DE		
16		-	CALCIO ASTM D		
17			4944 -18		
18	Lectura Corregida de Espeedy	%	5.5		
19	Contenido de Humedad de la muestra total	%	4.55		
20	Densidad seca	gr/cm3	1.763		
21	Maxima densidad seca proctor fraccion fina	gr/cm3	2.109		
22	Maxima densidad seca Corregida proctor	gr/cm3	2.184		
23	Optimo Contenido de Humedad Proctor	%	10.3		
24	Compactacion obtenido	%	80.7		
25	Descripcion Visual del Material		GM-GC		

OBSERVACIONES:
NO CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS


GEOS SPC SAC
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 144184

PERFIL ESTRATIGRAFICO

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

FECHA : JULIO DEL 2022

PROCEDENCIA : CALICATA Cn 03



COORDENADAS : E 293020.00 N : 8075475.00

COTA : 1161.00 msnm

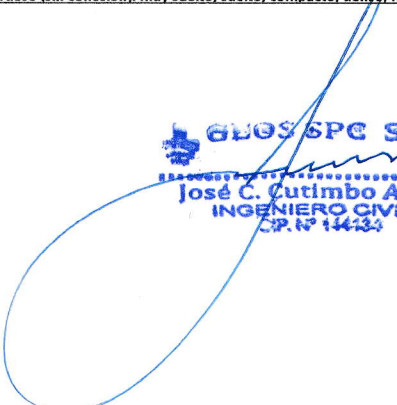


CALICATA Cn 03

FECHA:	: JULIO DEL 2022	HORA :	13:20:00
COORDENADAS	: E 293020.00	N : 8075475.00	COTA : 1161.00 msnm
Revisado por	Ing. Jose Cutimbo Alata		
Realizado por	Marcos Velarde C.		
Dimensión de la Calicata (m)	0.80	X	1.00 m
Profundidad de la Calicata	0.40 m		
Presencia de Nivel Freático	No se encontro m		
Profundidad de Nivel Freático	No se encontro m		
Condiciones de la Superficie	Estable		
Profundidad de las Raíces	No se encontro m		
Estructura	Reservorio Prisma Izquierdo		
OBSERVACIONES	CORONA DEL RESERVORIO		

PROFUNDIDAD (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	CLASIFICACION SUELOS		DISTRIBUCION GRANULOMETRICA (%)				LIMITES DE ATTERBERG			Nº DE ESTRATO	CONSISTENCIA	
			SUCS	AASHTO	SOBRETAMARCO ¹	GRAVA ²	ARENA ²	FINOS ²	L. LIQUIDO L.L. %	L. PLASTICO L.P. %	I. PLASTICO I.P. %			HUMEDAD NATURAL H.N. %
0.10		SUELO CONFORMADO POR GRAVA ARCILLOSA CON ARENA Y FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, SUELOS DE RELLENOS DE INGENIERIA CONTROLADO	GC	A - 2 - 4	8	55.7	31.91	12.39	29.17	21.39	7.78	6.05	E-1	M E D I O
0.20														
0.30														
0.35														
0.40		ROCA ARENISCA ALTAMENTE FRACTURADA DE COMPACIDAD DENSA	R	ROCA ARENISCA ALTAMENTE FRACTURADA DE COMPACIDAD DENSA	E-2	D E N S O								
0.50	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
0.60	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
0.70	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
0.80	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
1.00	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
1.50	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
2.00	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
2.10	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
2.20	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
2.30	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
2.40	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													
2.50	SE OBSERVA LA CONTINUIDAD DEL ESTRATO NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO													

- Notas :**
- 1 Porcentaje > 3 pulgadas.
 - 2 Suma de gravas, arenas, y finos = 100%
 - 3 Para suelos de grano fino (cohesivos): muy blando, blando, firme, duro y muy duro.
 - 4 Para suelos de grano grueso (sin cohesión): muy suelto, suelto, compacto, denso, muy denso



GEOS SPC SAC
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 14423

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-03 E-1

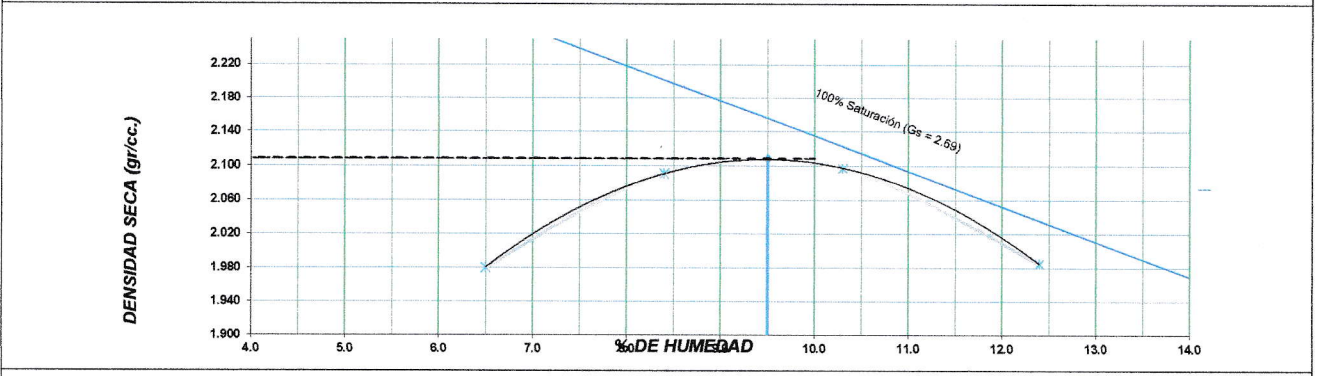
VOLUMEN DEL MOLDE	2151	(cm ³)	Altura. Molde	11.52	(cm)	Metodo Proctor	C
PESO DEL MOLDE	6674.00	gr	Diámetro. Molde	15.42	(cm)	N° Capas	5

NUMERO DE ENSAYOS	UND	1	2	3	4
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11,210.000	11,551.000	11,650.000	11,475.000
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4,536.000	4,877.000	4,976.000	4,801.000
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cc	2.108	2.267	2.313	2.232

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DESCRIPCION	gr.	1	2	3	4
PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr.	977.67	995.11	978.36	984.62
PESO SUELOS SECO + TARA	gr.	918.00	918.00	887.00	876.00
PESO DE LA TARA	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA	gr.	59.7	77.1	91.4	108.6
PESO DE SUELO SECO	gr.	918.0	918.0	887.0	876.0
CONTENIDO DE AGUA	%	6.5	8.4	10.3	12.4
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cc	1.980	2.091	2.097	1.985

Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))
 (Ensayo de compactación - Proctor Modificado)
 ASTM D1557 - 12e1

Densidad Máxima Seca: 2.108 gr/cm³ Contenido Humedad Óptima: 9.5 %



"Standard Practice for Correction of Unit Weight and Water Content for Soils Containing Oversize Particles"(Corrección de humedad y densidad por material de sobre dimensión)ASTM D4718 / D4718M - 15

Gravedad específica seca de sobre dimensión	2.72	<table border="1"> <tr> <th colspan="6">VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> </tr> <tr> <td>95</td> <td>90</td> <td>85</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>2.13</td> <td>2.16</td> <td>2.18</td> <td>2.21</td> <td>2.23</td> <td>2.26</td> </tr> <tr> <td>9.1</td> <td>8.6</td> <td>8.2</td> <td>7.8</td> <td>7.4</td> <td>6.9</td> </tr> </table>	VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)						5	10	15	20	25	30	95	90	85	80	75	70	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	2.13	2.16	2.18	2.21	2.23	2.26	9.1	8.6	8.2	7.8	7.4	6.9
VARIACIONES DE GRAVA INSITU (%)																																						
5	10	15	20	25	30																																	
95	90	85	80	75	70																																	
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9																																	
2.13	2.16	2.18	2.21	2.23	2.26																																	
9.1	8.6	8.2	7.8	7.4	6.9																																	
% Fracción de Sobre dimensión (Pc)	35.2 %																																					
% Fracción fina (Pf)	64.8 %																																					
Contenido de Humedad de la Grava	0.9 %																																					
Densidad Máxima Seca corregida	2.29 g/cm ³																																					
Contenido Humedad Óptimo corregido	6.5 %																																					

% GRAVA INSITU Vs DENSIDAD MAXIMA SECA

"X" = % de grava insitu retenida en tamiz de separación

OBSERVACIONES:

* La Máxima densidad seca corregida será tomada en función al cuadro de variación de porcentaje de grava o calculado con la ecuación presentada en el gráfico final

* Muestra tomada en campo por personal de GEOS SPC SAC

GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 144134



REGISTRO DE CONTROL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM 6913 / AASHTO T 88 / MTC E107)

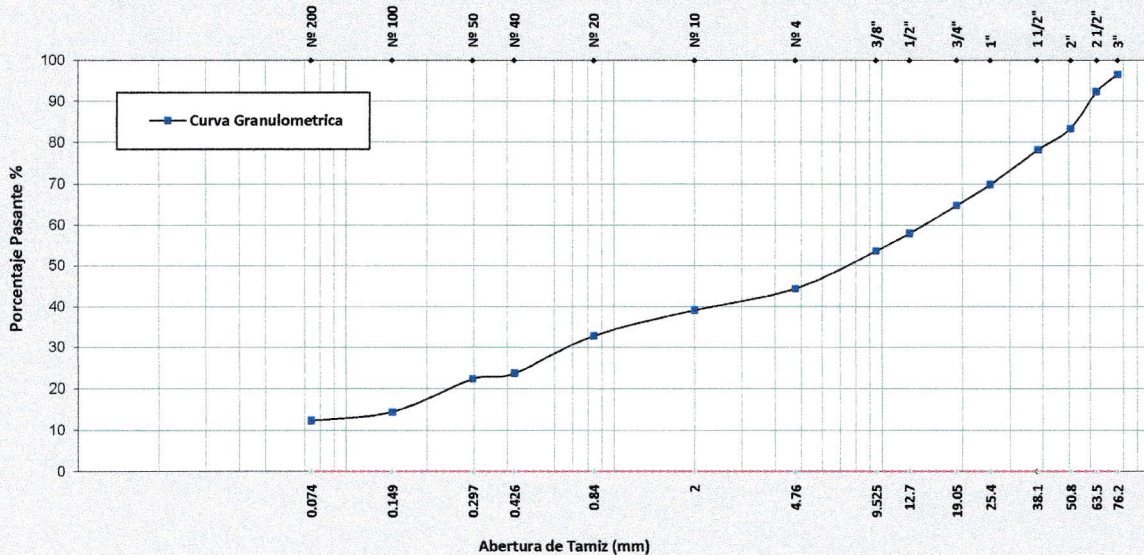


TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
 SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
 FECHA : JULIO DEL 2022
 PROCEDENCIA : Calicata Cn-03 E-1
 COORDENADAS : E 293020.00 N : 8075475.00
 COTA : 1161.00

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN
(ASTM D 6913)

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422					DESCRIPCION DEL MATERIAL				
TAMIZ		% Retenido	% Acumulado	% Pasante	PROCEDENCIA	CORONA L.IZQ.			
Nombre	mm				ESTRATO	E-01	Df (m)	0.00 a 0.40	
					CLASIFICACION DE SUELOS				
3"	76.20	3.45	3.45	96.55	SUCS : ASTM D 2487	GC		I.G.	0
2 1/2"	63.50	4.31	7.76	92.24	AASTHO: ASTM D 3282	A - 2 - 4			
2"	50.80	8.93	16.68	83.32	Cu	265.68			
1 1/2"	38.50	5.10	21.79	78.21	Cc	0.38			
1"	25.40	8.33	30.12	69.88	HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216	6.05 %		
3/4"	19.05	5.06	35.18	64.82	LIMITE LIQUIDO	ASTM D 4318	29		
1/2"	12.70	6.83	42.01	57.99	LIMITE PLASTICO	ASTM D 4318	21		
3/8"	9.53	4.35	46.36	53.64	INDICE DE PLASTICIDAD	8			
N° 4	4.76	9.33	55.70	44.30	GRAVA < DE 2 1/2" - N°4	55.70 %			
N° 10	2.00	5.27	60.97	39.03	ARENA < N°4 - N° 200	31.91 %			
N° 20	0.84	6.29	67.26	32.74	FINOS < N° 200	12.39 %			
N° 40	0.426	9.06	76.32	23.68	OBSERVACIONES : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA Y FINOS DE BAJA PLASTICIDAD				
N° 50	0.297	1.39	77.71	22.29					
N° 100	0.149	7.86	85.57	14.43					
N° 200	0.074	2.03	87.61	12.39					
< N° 200	0.020	12.39	100.00	0.00					

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE LAS PARTICULAS



GEOS SPC SAC.
 José C. Cutimbo Alata
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 134134

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)
FECHA : JULIO DEL 2022
PROCEDENCIA : Calicata Cn-03 E-1
COORDENADAS : E 293020.00 N : 8075475.00
COTA : 1161.00 msnm

CORONA L.IZQ.
PROFUNDIDAD (m) 0.00 a 0.40

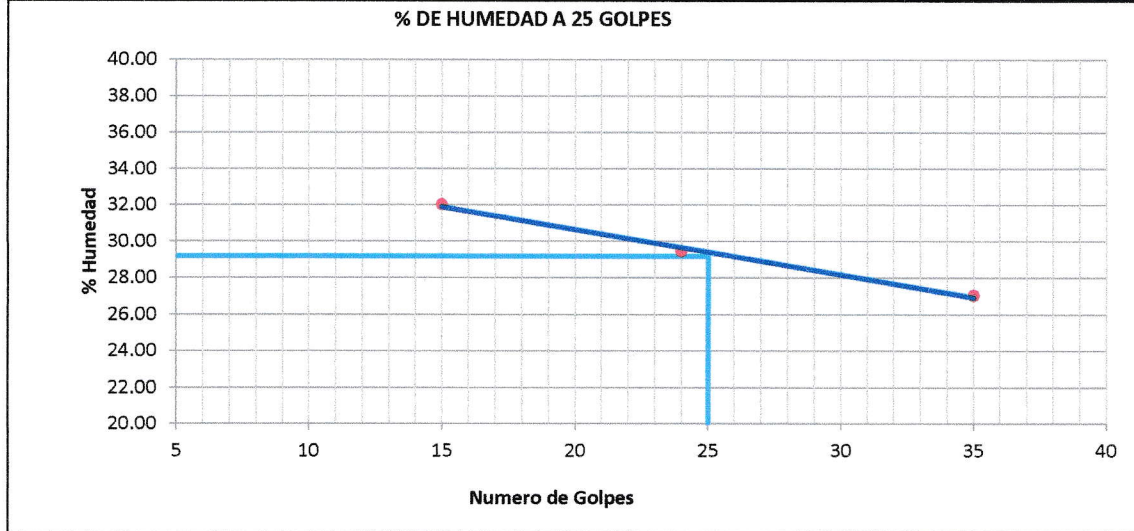
LÍMITES DE ATTERBERG
(ASTM D 4318)

LÍMITE LÍQUIDO

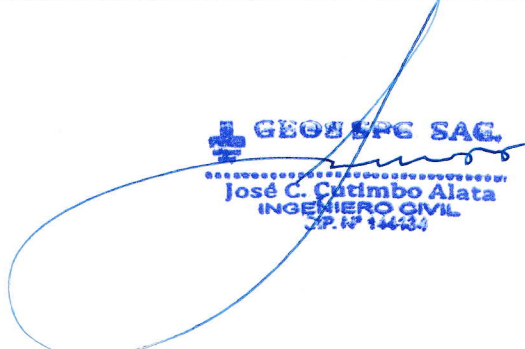
Ensayo N°	1	2	3
N° Recipiente	11	14	16
Peso Recipiente	10.22	11.36	12.41
N° Golpes	35	24	15
Peso Recipiente + Suelo húmedo	30.25	31.41	32.54
Peso Recipiente + Suelo seco	25.99	26.85	27.66
Humedad	27.01	29.44	32.00

LÍMITE PLÁSTICO

Ensayo N°	1	2
N° Recipiente	9.00	8.00
Peso Recipiente	10.55	11.36
Peso Recipiente + Suelo húmedo	20.61	21.45
Peso Recipiente + Suelo seco	18.85	19.66
Humedad	21.20	21.57



ÍNDICE DE PLASTICIDAD	
Límite Líquido promedio	29.17 %
Límite Plástico promedio	21.39 %
Índice Plástico	7.78 %



GEOS SPC SAC.
José C. Cutimbo Alata
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 14433



REGISTRO DE CONTROL
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO
(ASTM D 1556 / AASHTO T 91 / MTC E117)



TESIS " INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA RIEGO PARA LA POBLACIÓN DE QUERAPI REASENTADA EN LAS EN LAS PAMPAS DE JAGUAY RINCONADA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA , PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SOLICITA : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

FECHA : JULIO DEL 2022

PROCEDENCIA : Calicata Cn-03 E-1

COORDENADAS : E 293020.00 N : 8075475.00

COTA : 1161.00 msnm

DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN SITU MEDIANTE EL CONO DE ARENA
(ASTM D-1556)

(A) : Características de la compactación	(B) : Características del Equipo y materiales
Densidad máxima : 2.108	Densidad de la arena : 1.310
Humedad óptima : 9.50	Peso de arena en el embudo : 1,432.0
Gs grava : 2.56	Peso de Tara : 182.00

ENSAYO		Nº	1		
I T E M	ESTRUCTURA	Nº	CORONA L.I		
	ESTRATO		E-1		
	FECHA DE ENSAYO		16/06/2022		
	ESPESOR DE LA CAPA	cm	0.35		
	PROFUNDIDAD DEL HOYO	cm	15.00		
1	Peso Frasco + Arena	gr	7180.00		
2	Peso Frasco + Arena Restante	gr	2408.00		
3	Peso Arena en Embudo y Placa	gr	1432.00		
4	Peso Arena Usada	gr/cm3	3340.00		
5	Densidad Arena	gr	1.31		
6	Volumen de la Cavidad	cm3	2549.6		
7	Peso Suelo Extraído + Tara	gr	4999.00		
8	Peso Tara	gr	182.00		
9	Peso Suelo Extraído	gr/cm3	4817.00		
10	Peso Grava Retenido Tamiz 3/4"	gr	702.00		
11	Material extradimensionado	%	14.6		
12	Peso del material fraccion fina seco	gr	85.4		
13	Densidad húmeda	gr/cm ³	1.889		

CORRECCION DE LA DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 4718)



14	POR PRESION CARBURO DE CALCIO ASTM D 4944 -18	-	POR PRESION		
15		-	CARBURO DE		
16		-	CALCIO ASTM D 4944 -18		
18	Lectura Corregida de Espeedy	%	6.1		
19	Contenido de Humedad de la muestra total	%	5.29		
20	Densidad seca	gr/cm3	1.781		
21	Maxima densidad seca proctor fraccion fina	gr/cm3	2.108		
22	Maxima densidad seca Corregida proctor	gr/cm3	2.164		
23	Optimo Contenido de Humedad Proctor	%	9.5		
24	Compactacion obtenido	%	82.3		
25	Descripcion Visual del Material		GC		

OBSERVACIONES:

NO CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS

GEOS SPC SAC
Ingeniería y Construcción
José C. Cutimbo Alata
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 14434

**ANEXO 7. ESTUDIO DE SUELOS EN TERRENO NATURAL A LOS LADOS
DEL RESERVORIO Y EN LAS CANTERAS.**

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS

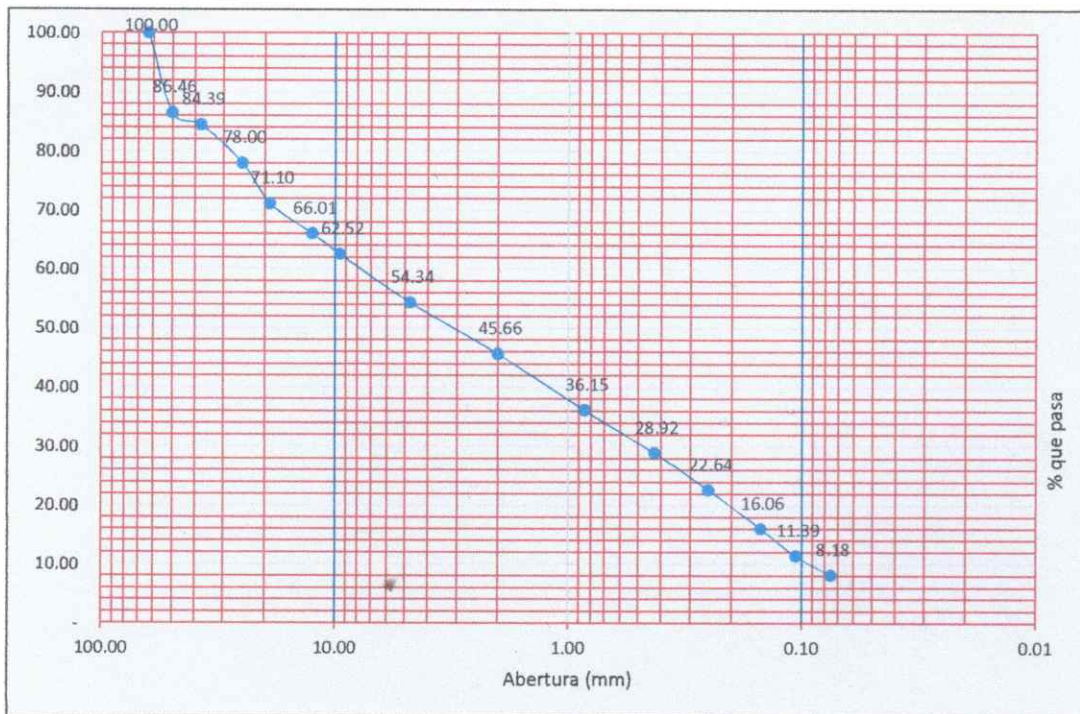
: ESTE - 0293067 NORTE - 8075433 ELEVACION : 1166 msnm

CALICATA

: C - 01 ESTRATO : 1

ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LA MUESTRA GLOBAL

TAMIZ		Masa retenida	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones Técnicas	
		0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	Lim. Sup. 1%	Lim. Inf. 1%
Nro	mm	1	2=[1/Σ1]	3=acum[2]	4=100-[3]	5	
2 1/2"	63.00	-	-	-	100.00	-	-
2"	50.00	770.90	13.54	13.54	86.46	-	-
1 1/2"	37.50	118.09	2.07	15.61	84.39	-	-
1"	25.00	363.50	6.38	22.00	78.00	-	-
3/4"	19.00	393.10	6.90	28.90	71.10	-	-
1/2"	12.50	289.60	5.09	33.99	66.01	-	-
3/8"	9.50	199.00	3.50	37.48	62.52	-	-
# 4	4.75	465.30	8.17	45.66	54.34	-	-
# 10	2.00	494.59	8.69	54.34	45.66	-	-
# 20	0.85	541.12	9.50	63.85	36.15	-	-
# 40	0.425	411.66	7.23	71.08	28.92	-	-
# 60	0.25	357.85	6.29	77.36	22.64	-	-
# 100	0.15	374.23	6.57	83.94	16.06	-	-
# 140	0.106	266.01	4.67	88.61	11.39	-	-
# 200	0.075	182.87	3.21	91.82	8.18	-	-
FONDO		465.67	8.18	100.00	-	-	-
Σ		5,693.49	100.00				



6.- Tamaño máximo de las partículas	N°	mm
	2 1/2"	63.00



7.- % de gravas (ret. Tamiz N° 4)	0.01%	45.66
Fraccion gruesa sobredimensionada (ret. 3/4")	0.01%	28.91
Fraccion gruesa dimensionada (pasa 3/4" - ret N° 4)	0.01%	16.75

8.- % de arenas (pasa tamiz N° 4 - ret. Tamiz N° 200)	0.01%	46.16
Arena gruesa (ret. N° 10)	0.01%	8.69
Arena media (pasa N° 10 - ret. N° 40)	0.01%	16.73
Arena fina (pasa N° 40 - ret. N° 200)	0.01%	20.74



Ing. Yedail Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"
LUGAR DE MUESTREO : PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA
FECHA DE ENSAYO : AGOSTO DEL 2022
UBICACIÓN DE CALICATAS : ESTE - 0293067 NORTE - 8075433 ELEVACION : 1166 msnm
CALICATA : C - 01 ESTRATO : 1

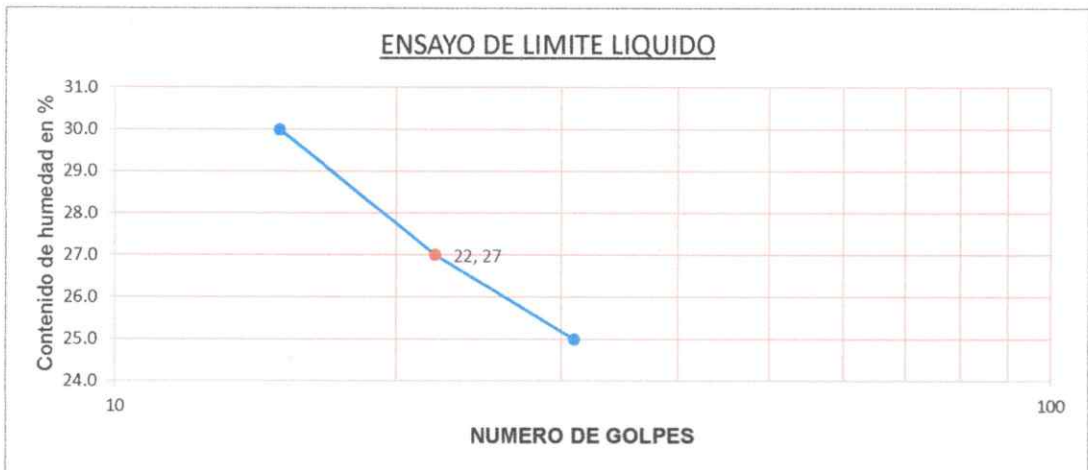
9.- % de finos (pasa tamiz N° 200)	0.01%	8.18
10.- % Total de las fracciones del suelo	0.01%	100.00
11.- % de humedad higroscopica	0.01%	0.50
12.- Factor de correccion por humedad higroscopica	0.01%	1.00

Indicaciones al ensayo realizado

a)			
b) Masa inicial del ensayo del material ret. En Tamiz N° 4	0.1 g	5698.5	
c) % de desviacion a la masa original ret. En Tamiz N° 4	0.01%	0.07%	
d) Masa inicial del ensayo del material pasante tamiz N° 4	0.01 g	153.62	
e) % de desviacion a la masa original pasante tamiz N° 4	0.01%	0.44%	

I.- ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO (METODO MULTIPUNTO)

1.- Numero de golpes	1	15	22	31	-
2.- Numero de recipiente	1	B	A	17	-
3.- Peso de recipiente	0.01 g	13.91	13.95	13.89	-
4.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	45.67	47.31	48.15	-
5.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	38.43	40.28	41.3	-
6.- Peso de agua	0.01 g	7.24	7.03	6.85	-
7.- Peso de material seco	0.01 g	24.52	26.33	27.41	-
8.- Contenido de humedad	1	30	27	25	-
9.- Observaciones	-				-



II.- ENSAYO DE LIMITE PLASTICO

Numero de recipiente	-	C7	C5	-	-
1.- Peso de recipiente	0.01 g	7.13	7.30	-	-
2.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	14.70	14.85	-	-
3.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	13.35	13.49	-	-
4.- Peso de agua	0.01 g	1.35	1.36	-	-
5.- Peso de material seco	0.01 g	6.22	6.19	-	-
6.- Contenido de humedad	1%	22.00	22.00	-	-
7.- Promedio de contenido de humedad	1%			-	-
8.- Observaciones	-			-	-



III.- CONSTANCIA FISICA DE LA MUESTRA

1.- Limite Liquido	1%	27
2.- Limite Plastico	1%	22
3.- Indice de plasticidad	1%	5
4.- Fraccion de muestra utilizada	-	En malla N° 40



Ing. Yedán Alder Flores Meneses

CIP. 115498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS

: ESTE - 0293077 NORTE - 8075459

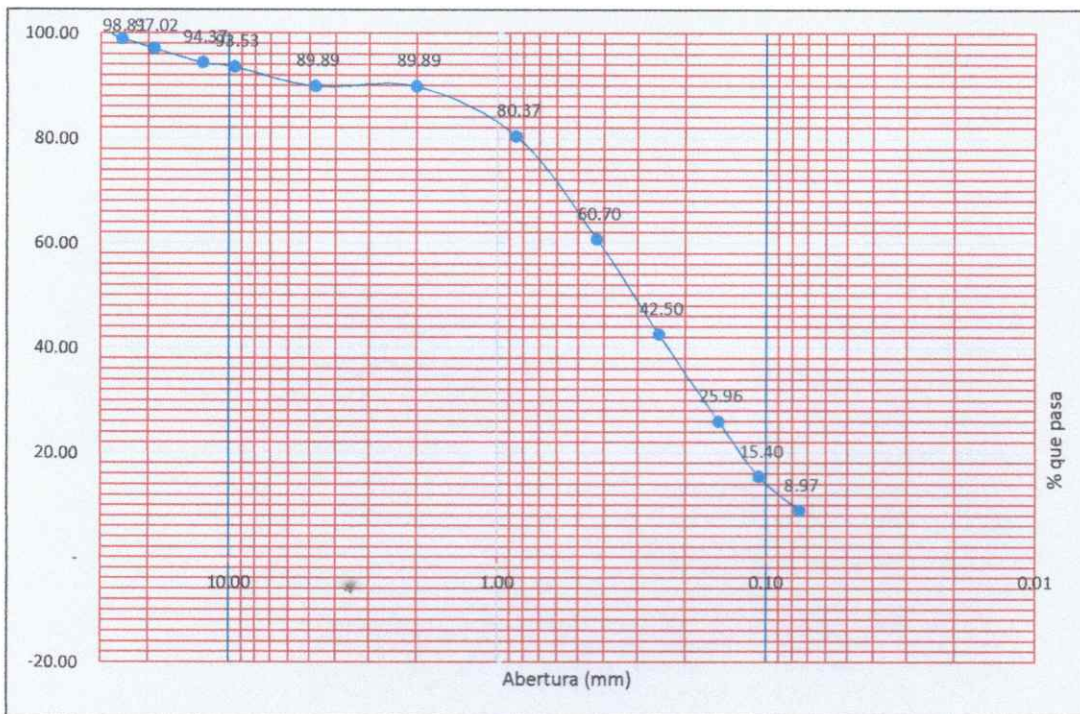
1156 msnm

CALICATA

: C - 02 ESTRATO : 1

ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LA MUESTRA GLOBAL

TAMIZ		Masa retenida	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones Técnicas	
		0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	Lim. Sup. 1%	Lim. Inf. 1%
Nro	mm	1	2=[1/Σ1]	3=acum[2]	4=100-[3]	5	
2 1/2"	63.00	-	-	-	-	-	-
2"	50.00	-	-	-	-	-	-
1 1/2"	37.50	-	-	-	100.00	-	-
1"	25.00	61.60	1.19	1.19	98.81	-	-
3/4"	19.00	92.90	1.79	2.98	97.02	-	-
1/2"	12.50	137.70	2.65	5.63	94.37	-	-
3/8"	9.50	43.50	0.84	6.47	93.53	-	-
# 4	4.75	189.08	3.64	10.11	89.89	-	-
# 10	2.00	-	-	10.11	89.89	-	-
# 20	0.85	494.06	9.52	19.63	80.37	-	-
# 40	0.425	1,021.58	19.68	39.30	60.70	-	-
# 60	0.25	944.86	18.20	57.50	42.50	-	-
# 100	0.15	858.67	16.54	74.04	25.96	-	-
# 140	0.106	547.93	10.55	84.60	15.40	-	-
# 200	0.075	333.87	6.43	91.03	8.97	-	-
FONDO		465.67	8.97	100.00	-	-	-
Σ		5,191.42	100.00				



6.- Tamaño máximo de las partículas	N°	mm
	1 1/2"	37.50



7.- % de gravas (ret. Tamiz N° 4)	0.01%	8.54
Fraccion gruesa sobredimensionada (ret. 3/4")	0.01%	2.51
Fraccion gruesa dimensionada (pasa 3/4" - ret N° 4)	0.01%	6.03

8.- % de arenas (pasa tamiz N° 4 - ret. Tamiz N° 200)	0.01%	82.05
Arena gruesa (ret. N° 10)	0.01%	6.39
Arena media (pasa N° 10 - ret. N° 40)	0.01%	32.02
Arena fina (pasa N° 40 - ret. N° 200)	0.01%	43.64




 Ing. Yedail Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO : PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO : AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS : ESTE - 0293077 NORTE - 8075459 1156 msnm

CALICATA : C - 02 ESTRATO : 1

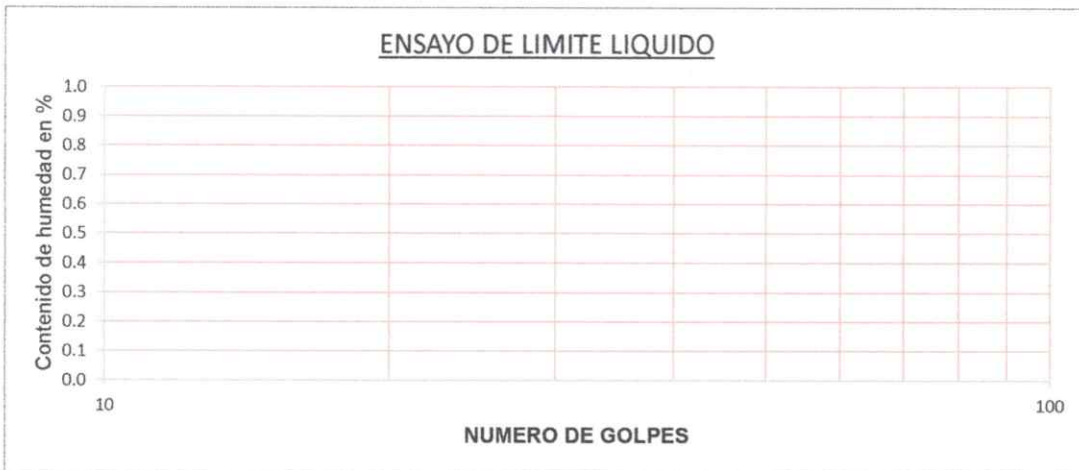
9.- % de finos (pasa tamiz N° 200)	0.01%	9.42
10.- % Total de las fracciones del suelo	0.01%	100.00
11.- % de humedad higroscopica	0.01%	2.20
12.- Factor de correccion por humedad higroscopica	0.01%	0.98

Indicaciones al ensayo realizado

a)			
b) Masa inicial del ensayo del material ret. En Tamiz N° 4	0.1 g	6156.8	
c) % de desviacion a la masa original ret. En Tamiz N° 4	0.01%	0.05%	
d) Masa inicial del ensayo del material pasante tamiz N° 4	0.01 g	161.35	
e) % de desviacion a la masa original pasante tamiz N° 4	0.01%	0.43%	

I.- ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO (METODO MULTIPUNTO)

1.- Numero de golpes	1	-	-	-	-
2.- Numero de recipiente	1	-	-	-	-
3.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
6.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
7.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
8.- Contenido de humedad	1	-	-	-	-
9.- Observaciones	-	-	-	-	-



II.- ENSAYO DE LIMITE PLASTICO

Numero de recipiente	-	-	-	-	-
1.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
2.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
3.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
6.- Contenido de humedad	1%	-	-	-	-
7.- Promedio de contenido de humedad	1%	-	-	-	-
8.- Observaciones	-	-	-	-	-



III.- CONSTANCIA FISICA DE LA MUESTRA

1.- Limite Liquido	1%	NO PUDO DETERMINARSE
2.- Limite Plastico	1%	NO PLASTICO
3.- Indice de plasticidad	1%	NO PLASTICO
4.- Fraccion de muestra utilizada	-	EN MALLA N° 40



Ing. Yedail Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS

: ESTE - 0293077 NORTE - 8075459

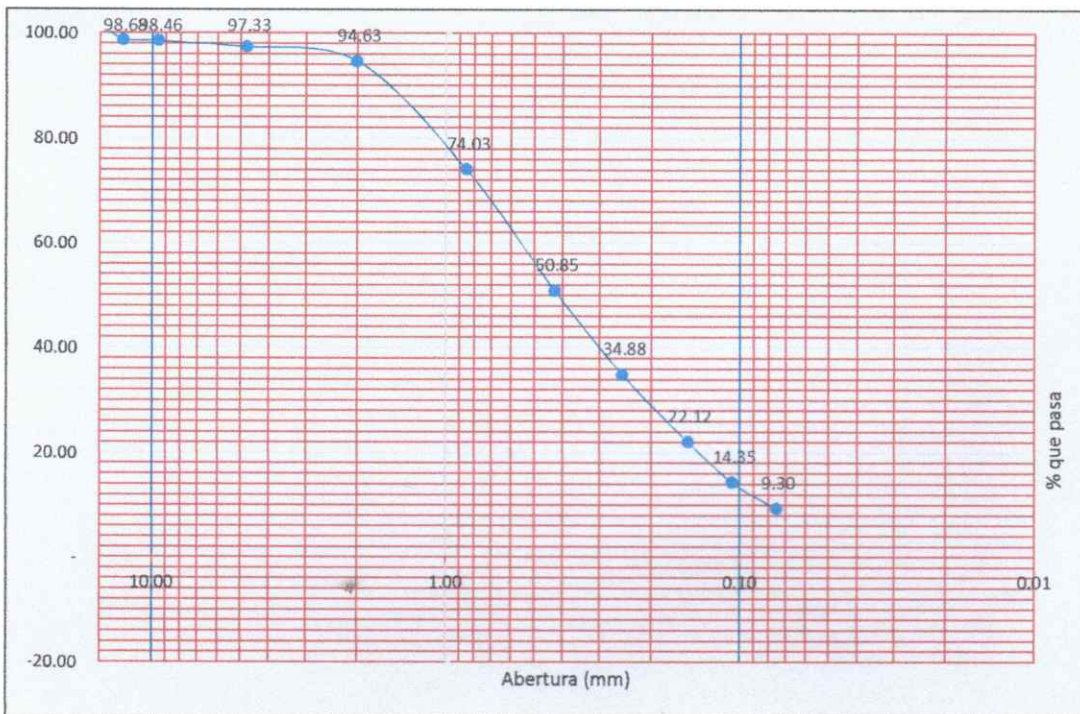
1156 msnm

CALICATA

: C - 02 ESTRATO : 2

ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LA MUESTRA GLOBAL

TAMIZ		Masa retenida	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones Técnicas	
		0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	Lim. Sup.	Lim. Inf.
Nro	mm	1	2=[1/Σ1]	3=acum[2]	4=100-[3]	5	
2 1/2"	63.00	-	-	-	-	-	-
2"	50.00	-	-	-	-	-	-
1 1/2"	37.50	-	-	-	-	-	-
1"	25.00	-	-	-	-	-	-
3/4"	19.00	-	-	-	100.00	-	-
1/2"	12.50	66.00	1.32	1.32	98.68	-	-
3/8"	9.50	10.90	0.22	1.54	98.46	-	-
# 4	4.75	56.60	1.13	2.67	97.33	-	-
# 10	2.00	135.67	2.71	5.37	94.63	-	-
# 20	0.85	1,031.56	20.59	25.97	74.03	-	-
# 40	0.425	1,160.97	23.18	49.15	50.85	-	-
# 60	0.25	800.03	15.97	65.12	34.88	-	-
# 100	0.15	639.29	12.76	77.88	22.12	-	-
# 140	0.106	388.96	7.77	85.65	14.35	-	-
# 200	0.075	253.28	5.06	90.70	9.30	-	-
FONDO		465.67	9.30	100.00	-	-	-
Σ		5,008.93	100.00				



6.- Tamaño maximo de las partículas	N°	mm
	3/4"	19.00



7.- % de gravas (ret. Tamiz N° 4)	0.01%	2.7
Fraccion gruesa sobredimensionada (ret. 3/4")	0.01%	0.00
Fraccion gruesa dimensionada (pasa 3/4" - ret N° 4)	0.01%	2.70

8.- % de arenas (pasa tamiz N° 4 - ret. Tamiz N° 200)	0.01%	88.80
Arena gruesa (ret. N° 10)	0.01%	2.73
Arena media (pasa N° 10 - ret. N° 40)	0.01%	44.15
Arena fina (pasa N° 40 - ret. N° 200)	0.01%	41.92




 Ing. Yedán Alder Flores Meneses

GIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022°
LUGAR DE MUESTREO : PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA
FECHA DE ENSAYO : AGOSTO DEL 2022
UBICACIÓN DE CALICATAS : ESTE - 0293077 NORTE - 8075459 1156 msnm
CALICATA : C - 02 ESTRATO : 2

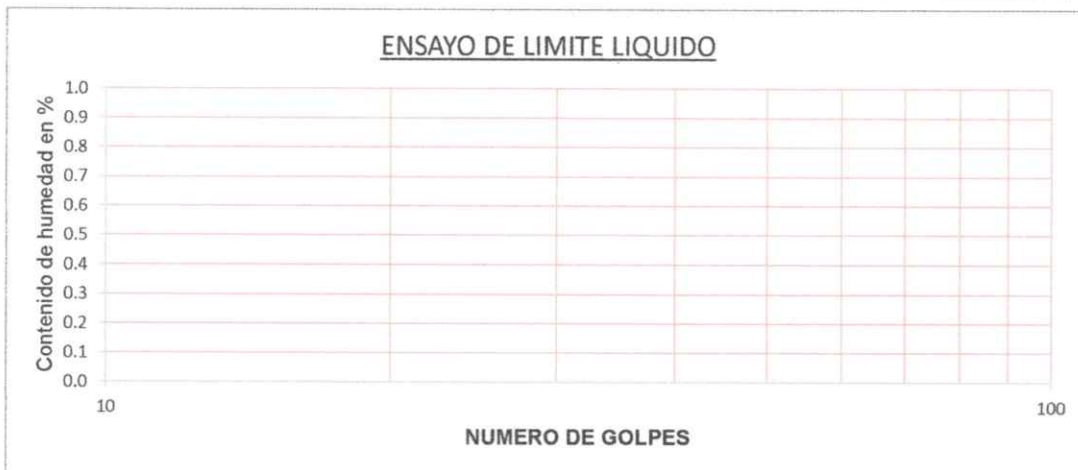
9.- % de finos (pasa tamiz N° 200)	0.01%	8.5
10.- % Total de las fracciones del suelo	0.01%	100.00
11.- % de humedad higroscópica	0.01%	2.20
12.- Factor de corrección por humedad higroscópica	0.01%	0.98

Indicaciones al ensayo realizado

a)			
b) Masa inicial del ensayo del material ret. En Tamiz N° 4	0.1 g	4867.8	
c) % de desviación a la masa original ret. En Tamiz N° 4	0.01%	0.04%	
d) Masa inicial del ensayo del material pasante tamiz N° 4	0.01 g	131.19	
e) % de desviación a la masa original pasante tamiz N° 4	0.01%	0.10%	

I.- ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO (METODO MULTIPUNTO)

1.- Numero de golpes	1	-	-	-	-
2.- Numero de recipiente	1	-	-	-	-
3.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
6.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
7.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
8.- Contenido de humedad	1	-	-	-	-
9.- Observaciones	-	-	-	-	-



II.- ENSAYO DE LIMITE PLASTICO

Nunero de recipiente	-	-	-	-	-
1.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
2.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
3.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
6.- Contenido de humedad	1%	-	-	-	-
7.- Promedio de contenido de humedad	1%	-	-	-	-
8.- Observaciones	-	-	-	-	-



III.- CONSTANCIA FISICA DE LA MUESTRA

1.- Limite Liquido	1%	NO PUDO DETERMINARSE
2.- Limite Plastico	1%	NO PLASTICO
3.- Indice de plasticidad	1%	NO PLASTICO
4.- Fraccion de muestra utilizada	-	EN MALLA N° 40



Ing. Yedal Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS

: ESTE - 0293084 NORTE - 8075499

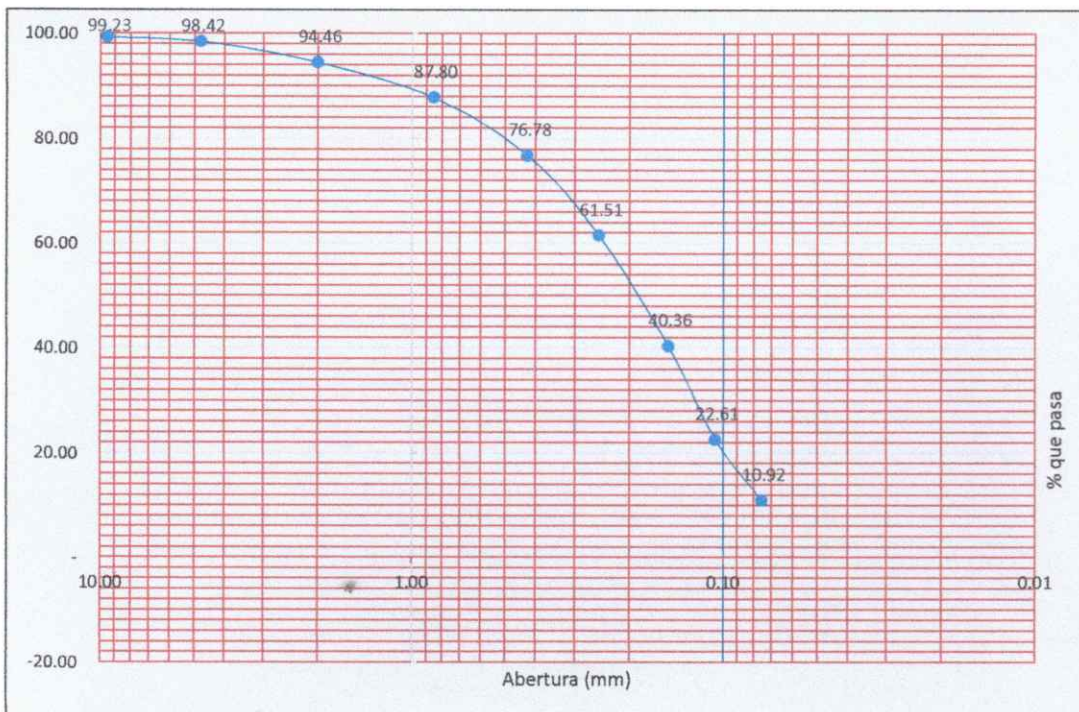
1159 msnm

CALICATA

: C - 03 ESTRATO : 1

ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LA MUESTRA GLOBAL

TAMIZ		Masa retenida	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones Técnicas	
						Lim. Sup.	Lim. Inf.
Nro	mm	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	1%	1%
		1	2=[1/Σ1]	3=acum[2]	4=100-[3]	5	
2 1/2"	63.00	-	-	-	-	-	-
2"	50.00	-	-	-	-	-	-
1 1/2"	37.50	-	-	-	-	-	-
1"	25.00	-	-	-	-	-	-
3/4"	19.00	-	-	-	100.00	-	-
1/2"	12.50	13.17	0.31	0.31	99.69	-	-
3/8"	9.50	19.52	0.46	0.77	99.23	-	-
# 4	4.75	34.59	0.81	1.58	98.42	-	-
# 10	2.00	168.93	3.96	5.54	94.46	-	-
# 20	0.85	284.09	6.66	12.20	87.80	-	-
# 40	0.425	469.57	11.01	23.22	76.78	-	-
# 60	0.25	651.26	15.28	38.49	61.51	-	-
# 100	0.15	901.56	21.15	59.64	40.36	-	-
# 140	0.106	756.76	17.75	77.39	22.61	-	-
# 200	0.075	498.18	11.69	89.08	10.92	-	-
FONDO		465.67	10.92	100.00	-	-	-
Σ		4,263.30	100.00				



6.- Tamaño máximo de las partículas	N°	mm
	3/4"	19.00



7.- % de gravas (ret. Tamiz N° 4)	0.01%	1.61
Fracción gruesa sobredimensionada (ret. 3/4")	0.01%	0.00
Fracción gruesa dimensionada (pasa 3/4" - ret N° 4)	0.01%	1.61

8.- % de arenas (pasa tamiz N° 4 - ret. Tamiz N° 200)	0.01%	89.39
Arena gruesa (ret. N° 10)	0.01%	4.05
Arena media (pasa N° 10 - ret. N° 40)	0.01%	18.05
Arena fina (pasa N° 40 - ret. N° 200)	0.01%	67.29



Ing. Yedail Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

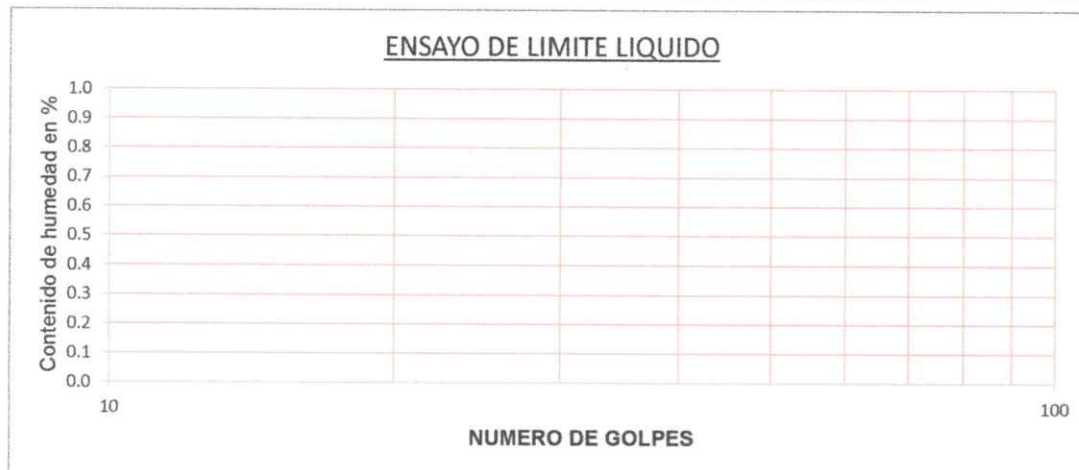
TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022
LUGAR DE MUESTREO : PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA
FECHA DE ENSAYO : AGOSTO DEL 2022
UBICACIÓN DE CALICATAS : ESTE - 0293084 NORTE - 8075499 1159 msnm
CALICATA : C - 03 ESTRATO : 1

9.- % de finos (pasa tamiz N° 200)	0.01%	8.98
10.- % Total de las fracciones del suelo	0.01%	100.00
11.- % de humedad higroscopica	0.01%	2.20
12.- Factor de correccion por humedad higroscopica	0.01%	0.98

Indicaciones al ensayo realizado			
a)			
b) Masa inicial del ensayo del material ret. En Tamiz N° 4	0.1 g	4174.1	
c) % de desviacion a la masa original ret. En Tamiz N° 4	0.01%	0.04%	
d) Masa inicial del ensayo del material pasante tamiz N° 4	0.01 g	120.08	
e) % de desviacion a la masa original pasante tamiz N° 4	0.01%	0.84%	

I.- ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO (METODO MULTIPUNTO)

1.- Numero de golpes	1	-	-	-	-
2.- Numero de recipiente	1	-	-	-	-
3.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
6.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
7.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
8.- Contenido de humedad	1	-	-	-	-
9.- Observaciones	-	-	-	-	-



II.- ENSAYO DE LIMITE PLASTICO

Nunero de recipiente	-	-	-	-	-
1.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
2.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
3.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
6.- Contenido de humedad	1%	-	-	-	-
7.- Promedio de contenido de humedad	1%	-	-	-	-
8.- Observaciones	-	-	-	-	-



III.- CONSTANCIA FISICA DE LA MUESTRA

1.- Limite Liquido	1%	NO PUDO DETERMINARSE
2.- Limite Plastico	1%	NO PLASTICO
3.- Indice de plasticidad	1%	NO PLASTICO
4.- Fraccion de muestra utilizada	-	EN MALLA N° 40



Ing. Yedall Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS

: ESTE - 0293084 NORTE - 8075499

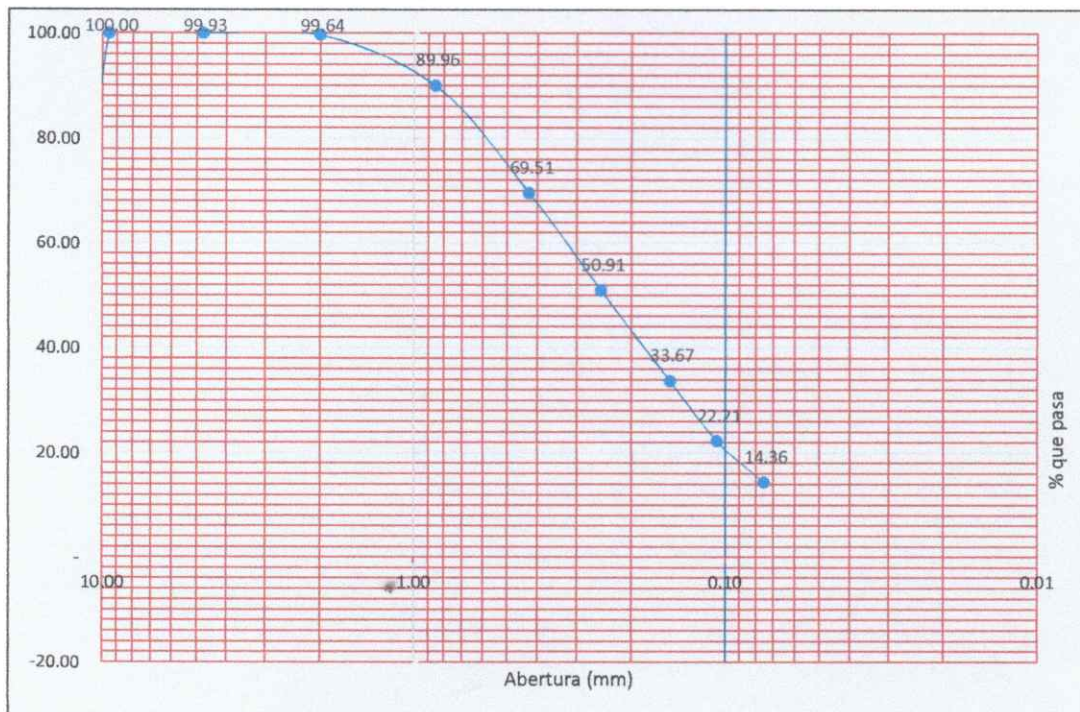
1159 msnm

CALICATA

: C - 03 ESTRATO : 2

ANÁLISIS POR TAMIZADO DE LA MUESTRA GLOBAL

TAMIZ		Masa retenida	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones Técnicas	
		0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	Lim. Sup. 1%	Lim. Inf. 1%
Nro	mm	1	2=[1/Σ1]	3=acum[2]	4=100-[3]	5	
2 1/2"	63.00	-	-	-	-	-	-
2"	50.00	-	-	-	-	-	-
1 1/2"	37.50	-	-	-	-	-	-
1"	25.00	-	-	-	-	-	-
3/4"	19.00	-	-	-	-	-	-
1/2"	12.50	-	-	-	-	-	-
3/8"	9.50	-	-	-	100.00	-	-
# 4	4.75	2.30	0.07	0.07	99.93	-	-
# 10	2.00	9.52	0.29	0.36	99.64	-	-
# 20	0.85	313.57	9.67	10.04	89.96	-	-
# 40	0.425	663.30	20.46	30.49	69.51	-	-
# 60	0.25	603.10	18.60	49.09	50.91	-	-
# 100	0.15	558.85	17.24	66.33	33.67	-	-
# 140	0.106	371.62	11.46	77.79	22.21	-	-
# 200	0.075	254.56	7.85	85.64	14.36	-	-
FONDO		465.67	14.36	100.00	-	-	-
Σ		3,242.49	100.00				



6.- Tamaño máximo de las partículas	N°	mm
	3/8"	9.50



7.- % de gravas (ret. Tamiz N° 4)	0.01%	0.07
Fracción gruesa sobredimensionada (ret. 3/4")	0.01%	0.00
Fracción gruesa dimensionada (pasa 3/4" - ret N° 4)	0.01%	0.07

8.- % de arenas (pasa tamiz N° 4 - ret. Tamiz N° 200)	0.01%	84.81
Arena gruesa (ret. N° 10)	0.01%	0.29
Arena media (pasa N° 10 - ret. N° 40)	0.01%	29.86
Arena fina (pasa N° 40 - ret. N° 200)	0.01%	54.66



Ing. Yedair Alder Flores Meneses

CIP. 119498

	REGISTRO DE CONTROL	
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS	
	PROCTOR MODIFICADO	
	(ASTM D 1557 - 12 e1 / AASHTO T 180 / MTC E115)	

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO : PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO : AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE CALICATAS : ESTE - 0293084 NORTE - 8075499 1159 msnm

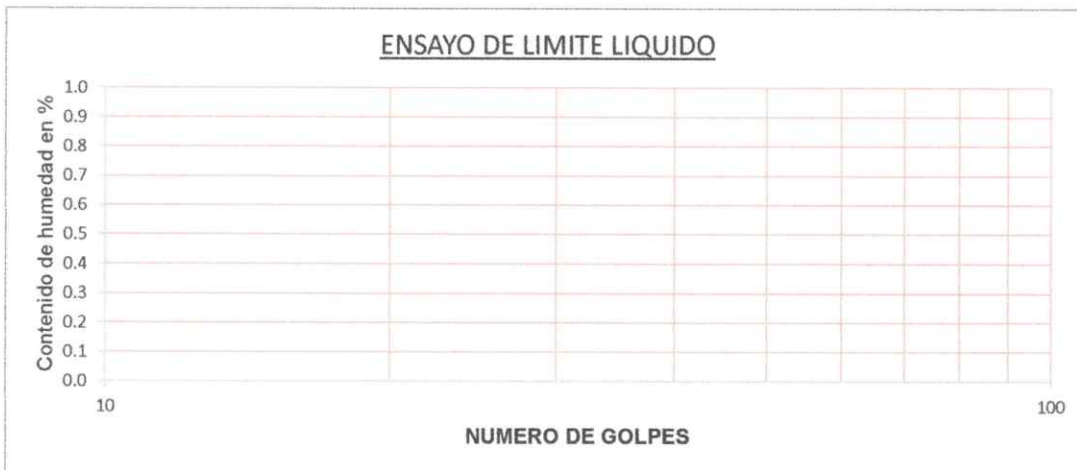
CALICATA : C - 03 ESTRATO : 2

9.- % de finos (pasa tamiz N° 200)	0.01%	15.11
10.- % Total de las fracciones del suelo	0.01%	100.00
11.- % de humedad higroscópica	0.01%	2.20
12.- Factor de corrección por humedad higroscópica	0.01%	0.98

Indicaciones al ensayo realizado		
a)		
b) Masa inicial del ensayo del material ret. En Tamiz N° 4	0.1 g	3271.8
c) % de desviación a la masa original ret. En Tamiz N° 4	0.01%	0.02%
d) Masa inicial del ensayo del material pasante tamiz N° 4	0.01 g	137.5
e) % de desviación a la masa original pasante tamiz N° 4	0.01%	0.07%

I.- ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO (METODO MULTIPUNTO)

1.- Numero de golpes	1	-	-	-	-
2.- Numero de recipiente	1	-	-	-	-
3.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
6.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
7.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
8.- Contenido de humedad	1	-	-	-	-
9.- Observaciones	-	-	-	-	-



II.- ENSAYO DE LIMITE PLASTICO

Numero de recipiente	-	-	-	-	-
1.- Peso de recipiente	0.01 g	-	-	-	-
2.- Peso de material humedo + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
3.- Peso de material seco + recipiente	0.01 g	-	-	-	-
4.- Peso de agua	0.01 g	-	-	-	-
5.- Peso de material seco	0.01 g	-	-	-	-
6.- Contenido de humedad	1%	-	-	-	-
7.- Promedio de contenido de humedad	1%	-	-	-	-
8.- Observaciones	-	-	-	-	-

III.- CONSTANCIA FISICA DE LA MUESTRA

1.- Limite Liquido	1%	NO PUDO DETERMINARSE
2.- Limite Plastico	1%	NO PLASTICO
3.- Indice de plasticidad	1%	NO PLASTICO
4.- Fraccion de muestra utilizada	-	EN MALLA N° 40



Ing. Yedán Alder Flores Meneses

CIP. 115498



**MUESTREO DE LA CANTERA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO**



TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022*

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE LA CANTERA

: ESTE - 0293067

NORTE - 8075433 ELEVACION : 1166 msnm

MUESTRA

: COMBINACION DE CANTERA

CANTERA TUNEL - HORMIGON (50%) V/S CANTERA SALVACION - ARCILLA (50%)

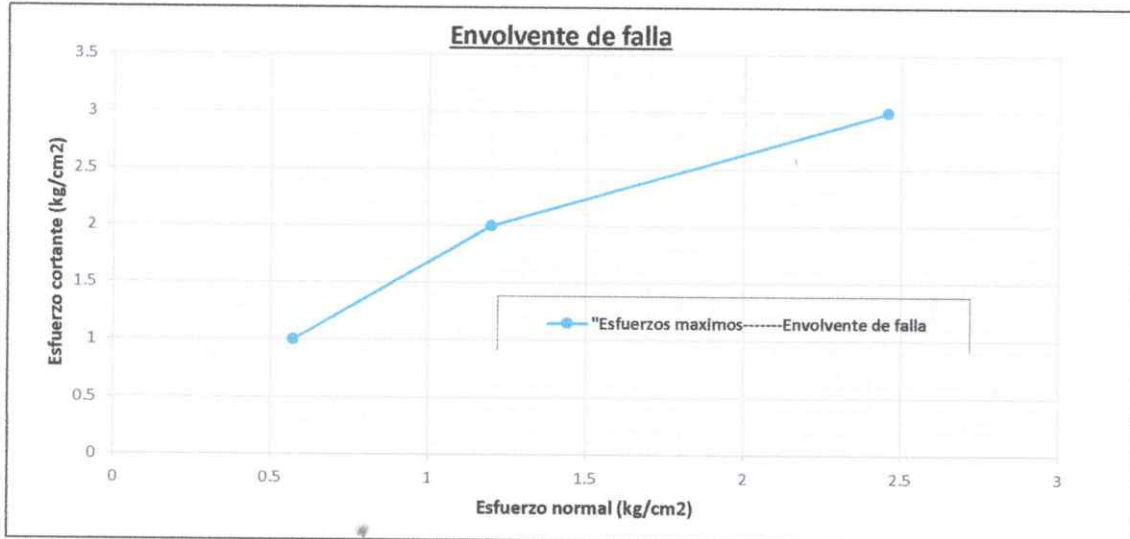
CORTE DIRECTO RESIDUAL

Contenido de Humedad	MUESTRA N°	M- 1	
	Procedencia	PAMPAS DE JAGUAY Y RINCONADA	

Ensayo N°	1	2	3
Contenido de Humedad Inicial	1.09	1.09	1.04
Contenido de Humedad Final	17.38	16.51	16.35

Características de la muestra	Diametro	5	Area	19.635
	Altura	2.17	Volumen	42.61

APLICACIONES DE CARGA			
Velocidad de Carga (mm/min)	1.000	1.000	1.000
Peso de la semi caja superior (kg)	1.408	1.408	1.408
Peso del Piston de Carga (kg)	0.222	0.222	0.222
Carga Normal	11.220	23.566	48.258
Esfuerzo Normal	0.571	1.200	2.458
Esfuerzo Tangencial	0.509	0.927	1.734



Cohesion (kg/cm²) =

Ang. Friccion =



Yedall Alder Flores Meneses
Ing. Yedall Alder Flores Meneses
CIP. 119498



**MUESTREO DE LA CANTERA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO**



TESIS

: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVIORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO

: PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO

: AGOSTO DEL 2022

UBICACIÓN DE LA CANTERA

: ESTE - 0293067

NORTE - 8075433 ELEVACION : 1166 msnm

MUESTRA

: COMBINACION DE CANTERA

CANTERA TUNEL - HORMIGON (50%) V/S CANTERA SALVACION - ARCILLA (50%)

RESUMEN DE ENSAYOS

Contenido de Humedad	MUESTRA N°	M- 1	
	Procedencia	PAMPAS DE JAGUAY Y RINCONADA	

Ensayo N°	1	2	3
N° de Recipiente	X5R	X6R	X12R
Peso Recipiente	24.18	24.33	24.51
Peso Recipiente + Suelo humedo	141.88	129.60	137.86
Peso Recipiente + Suelo Seco	140.61	128.47	136.69

Humedad	1.09	1.09	1.04
---------	------	------	------

Contenido de Humedad Final

Ensayo N°	1	2	3
N° Recipiente	X10R	X13R	X14R
Peso Recipiente	23.98	24.38	24.18
Peso Recipiente + Suelo humedo	117.190	116.69	118.89
Peso Recipiente + Suelo Seco	103.39	103.610	105.58
Humedad	17.38	16.51	16.35

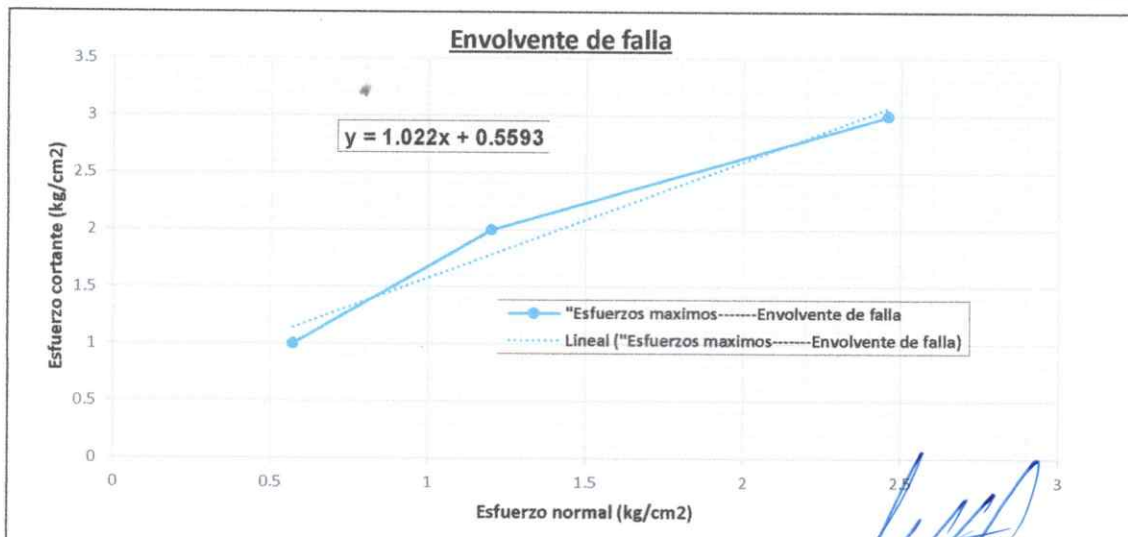
Características de la muestra	Diametro	5.00	Area	19.63
	Altura	2.17	Volumen	42.61

APLICACIONES DE CARGA

Velocidad de Carga (mm/min)	0.75	0.75	0.75
Peso de la semi caja superior (kg)	1.408	1.408	1.408
Peso del Piston de Carga (kg)	0.222	0.222	0.222
Peso del Piston de Soporte (kg)	3.417	3.417	3.417
Peso placa base de pesas (kg)	0	0	0
Valor de la pesa (kg)	1	3	7
Carga Normal	11.22	23.566	48.258

RESUMEN DE ESFUERZOS

Esfuerzo Normal	0.571	1.200	2.458
Esfuerzo Tangencial	0.509	0.927	1.734



Ing. Yedail Alder Flores Meneses

CIP. 119498



MUESTREO DE LA CANTERA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS
ANALISIS GRANULOMETRICO



PESO ESPECIFICO SOLIDO

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

LUGAR DE MUESTREO : PAMPAS DE JAGUAY - RINCONADA

FECHA DE ENSAYO : AGOSTO DEL 2022

MUESTRA : COMBINACION DE CANTERA
CANTERA TUNEL - HORMIGON (50%) V/S CANTERA SALVACION - ARCILLA (50%)

(ASTM C 127)

GRAVA

TIPO DE MATERIAL	AFIRMADO	
MUESTRA	M-1	
PESO SECO EN HORNO	1881.00	gr
PESO MUESTRA SAT. SUP. SECA EN AIRE	1891.00	gr
PESO MUESTRA SAT. SUP. SECA EN AGUA	1165.00	gr
PESO ESPECIFICO NOMINAL	2.627	gr/cm3

(ASTM D 854)

ARENA

TIPO DE MATERIAL	AFIRMADO	
MUESTRA	M-2	
PESO SECO EN HORNO	150.00	gr
PESODE FIOLA + AGUA	344.85	gr
PESO DE FIOLA + SUELO + AGUA	438.00	gr
PESO MUESTRA SATURADO SUPER SECA	148.92	gr
PESO ESPECIFICO NOMINAL	2.639	gr/cm3
PESO ESPECIFICO SUELO (Gr)	2.634	gr/cm3

OBSERVACIONES:



Ing. Yedall Alder Flores Meneses

CIP. 119498

ANEXO 8. METRADO DE OBRA.

METRADO DE OBRA

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVISTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

TESISTA: VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS

ORCID : (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	TOTAL	UND
01	CONFORMACION DEL PRISMA							
	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						5,625.00	m2
01.01.02	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO						10,535.71	m2
	Limpeza inicial del terreno a ejecutar	1.00	75.00	75.00		5,625.00		
	Trazo y replanteo duante la ejecucion de obra	2.00	72.58	72.58		10,535.71		
	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN TERRAPLEN							
01.02.01	EXCAVACION DE TIERRA PARA LA CIMENTACION						42.29	m3
01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE LA ZANJA DE CIMENTACION A MANO						40.60	m2
01.02.03	ACOOPIO DE MATERIAL RELLENO EN CANTERA						51,522.75	m3
	Excavacion de zanja para la cimentacion de terraplen	1.00	42.29			42.29		
	Refine, perfilado y nivelado de la zanja de cimentacion	4.00	42.29	0.60	0.40	40.60		
	Acopio de relleno en cantera	1.00	Volumen =	35,532.93		35,532.93		
	Factor de esponjamiento al 15%	1.00	Volumen =	5,329.94		5,329.94		
	Material granular mayores a 10 cm de diametro	1.00	Volumen =	10,659.88		10,659.88		
01.02.04	SELECCION Y PREPARACION DE MATERIAL DE PRESTAMO EN CANTERA						40,862.87	m3
	Selección de material en cantera para la conformacion de la corona	1.00	Volumen =	35,532.93		35,532.93		
	Factor de esponjamiento al 15%	1.00	Volumen =	5,329.94		5,329.94		
01.02.05	CARGUIO Y TRASLADO DE MATERIAL DE RELLENO A PIE DE OBRA						40,862.87	m3
	Cargado a volquete y descarga a pie de obra	1.00	Volumen =	40,862.87		40,862.87		
01.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE CIMENTACION EN CAPAS DE 0.30m						40.60	m3
	Rellenado y compactado en la cimentacion del prisma	4.00	42.29	0.60	0.40	40.60		
01.02.07	TENDIDO Y NIVELACION DE MATERIAL DE PRESTAMO						40,862.87	m3
	Tendido de material en capas uniforme para conformacion de terraplen	1.00	Volumen =	40,862.87		40,862.87		
01.02.08	COMP. DE MAT. PREST. EN CAPAS DE 0.30 m EN CUERPO Y BASE						28,602.48	m2
	Compactado de material de prestamo en base y cuerpo de terraplen	4.00	42.89	166.72		28,602.48		
01.02.09	COMPACTADO DE RELLENO EN CAPAS DE 0.15 m EN CORONA						6,889.85	m2
	Compactado de material de prestamo en la corona del reservorio	4.00	42.89	40.16		6,889.85		
01.02.10	COMPACTADO DE TALUD INTERIOR Y EXTERIOR DEL PRISMA						4,719.44	m2
	Compactado de talud interior del reservorio	4.00	24.64		13.84	1,364.07		
	Compactado de talud exterior del reservorio	4.00	60.61		13.84	3,355.37		
01.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CON MAQUINARIA)						3,971.80	m3
	Eliminacion de material excedente de la excavacion de cimentacion	1.00	Volumen =	42.29		42.29		
	Eliminacion de material de terraplen construido	1.00	Volumen =	3,929.51		3,929.51		
	CONTROL DE COMPACTACION							
01.03.01	CONTROL DE COMPACTACION IN SITU						96.00	und
	Servicio de control de compactacion in situ durante la obra cada 200 m2	84.00				84.00		
	Verificacion de compactacion en los puntos de menor grado	12.00				12.00		
02	CAMARA DE INGRESO							
	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						6.60	m2
	Trazo, nivel y replanteo de la caja de ingreso	2.00	2.20	1.50		6.60		
	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.02.01	EXCAVACION DE TIERRA PARA LAS ESTRUCTURAS						1.98	m3
	Excavacion de tierra manual	1.00	2.20	1.50	0.60	1.98		
02.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO						0.44	m3
	Relleno y compactado con material lado longitudinal	2.00	2.20	0.10	0.60	0.26		
	Relleno y compactado con material lado transversal	2.00	1.50	0.10	0.60	0.18		
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						1.54	m3
	Eliminacion de material excedente	1.00	Volumen =	1.54		1.54		
	CONCRETO SIMPLE							
02.03.01	SOLIDOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"						3.30	m2
	Solado para cimetacion de la caja de ingreso	1.00	2.20	1.50		3.30		
	CONCRETO ARMADO							
02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						5.18	m2
	Encofrado de la camara de ingreso doble cara - longitudinal	2.00	2.20		0.70	3.08		
	Encofrado de la camara de ingreso doble cara - transversal	2.00	1.50		0.70	2.10		
02.04.02	CONCRETO CON MEZCLADORA f'c=140 kg/cm2						0.77	m3
	Muro longitudinal	2.00	2.20	0.10	0.60	0.26		
	Muro transversal	2.00	1.50	0.10	0.60	0.18		
	Losa de fondo	1.00	2.20	1.50	0.10	0.33		
02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60						35.96	kg
	Metrado de acero	1.00	35.96			35.96		
	REVOQUES							
02.05.01	TARRAJEO INTERIOR IMPERMEABILIZADO						7.26	m2
	Tarrajeo de muros longitudinales	2.00	2.00		0.60	2.40		
	Tarrajeo de muros transversales	2.00	1.30		0.60	1.56		
	Losa de fondo	1.00	2.20	1.50		3.30		
02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR DE LA ESTRUCTURA						4.44	m2
	Tarrajeo de muros longitudinales	2.00	2.20		0.60	2.64		
	Tarrajeo de muros transversales	2.00	1.50		0.60	1.80		
	TUBERIA HDPE LISO DE 120 mm E=7.0mm							
02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS HDPE 160mm SDR-26 PN6						10.00	m
	Instalacion de tuberia hdpe de 160 mm	4.00	2.50			10.00		
03	REVESTIMIENTO CON GEOMEMBRANA HDPE							
	TRABAJOS PRELIMINARES							
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO						5,136.92	m2
	Trazo y replanteo duante la instalacion de geomembrana	2.00	50.68	50.68		5,136.92		
	IMPERMEABILIZACION DE RESERVORIO CON GEOMEMBRANA							
03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL						2,686.87	m2
	Instalacion de geotextil	1.00	Area =	2,686.87		2,686.87		
03.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION GEOMEMBRANA HDPE 1500 MICRAS						2,686.87	m2
	Instalacion de geomembrana hdpe de 1,500 micras	1.00	Area =	2,686.87		2,686.87		
03.02.03	IMPERMEABILIZACION DE TUBERIA EN RESERVORIO (HASTA TUB. 355 mm)						3.00	pto
	Impermeabilizacion de la tuberia de salida	3.00				3.00		

METRADO DE OBRA

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

TESISTA: VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS

ORCID : (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	TOTAL	UND
03.03	CONTROL DE CALIDAD							
03.03.01	CONTROL DE CALIDAD DE LA SOLDADURA HDPE Evaluación de control de soldadura	4.00	39.68			158.72	158.72	m
04	COBERTURAS							
04.01	COBERTURA CON MALLA RASHEL DEL RESERVORIO							
04.01.01	EXCAVACION PARA ANCLAJES Excavacion de hoyos en corona del reservorio para anclajes	48.00	0.40	0.40	0.50	3.84	3.84	m3
04.01.02	CONCRETO 1:8 + 25% PM PARA ANCLAJES Concreto para los anclajes	48.00	0.30	0.30	0.40	1.73	1.73	m3
04.01.03	COBERTURA CON MALLA RASCHEL PARA RESERVORIO Instalacion de malla raschell	1.00	42.29	42.29		1,788.44	1,788.44	m2
04.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES Instalacion de anclajes cada 4.00 m	24.00				24.00	24.00	und
05	SISTEMA DE REBOSE DE RESERVORIO							
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
	TRAZO Y REPLANTEO							
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL H=1.40M A=0.80M Excavacion con maquinaria en terreno normal	1.00	322.20			322.20	322.20	m
05.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL H=1.40 A=0.80M Refine y nivelacion de zanja para tuberia	1.00	322.20			322.20	322.20	m
05.02.05	CAMA DE APOYO A=0.80M E=0.10M Cama de apoyo para la tuberia de rebose	1.00	322.20			322.20	322.20	m
05.02.06	RELLENO COMPACTADO MANUAL H=1.40M A=0.80M MAT. PROPIO Relleno compactado con material seleccionado	1.00	322.20			322.20	322.20	m
05.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CON MAQUINARIA) Eliminacion de material excedente al 30% a una distancia de 1.0 km aprox.	1.00	322.20	0.80	1.40	108.26	108.26	m3
05.03	TUBERIAS							
05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC 355 mm C-7.5 U/F Instalacion de tuberia hdpe de 355 mm	1.00	322.20			322.20	322.20	m
05.04	ACCESORIOS							
05.04.01	CODO PVC SAP UF 22.5° D=355MM Instalacion de codo pvc sap de 355 mm x 22.5°	1.00				1.00	1.00	und
05.05	ENSAYOS Y PRUEBAS							
05.05.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA Prueba hidraulica en la tuberia de rebose	1.00	322.20			322.20	322.20	m
05.06	DADOS DE APOYO Y ANCLAJE							
05.06.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 Concreto para dados de anclaje en tuberia	6.00				6.00	6.00	m3
05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL Encofrado y desencofrado normal para dado de concreto	12.00	1.00		0.80	9.60	9.60	m2
05.07	ESTRUCTURA DE DESCARGA							
05.07.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 Concreto en la descarga de rebose	1.00	0.60	0.65	0.70	0.27	0.27	m3
05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL Encofrado y desencofrado normal en la zona de descarga	1.00	0.80		0.80	0.64	0.64	m2
05.07.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON MORTERO 1:3 Construccion de mamposteria de piedra	2.00	12.00		0.70	16.80	16.80	m2
06	CAMARA DE SALIDA Y LIMPIA							
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO Trazo, niveles y replanteo durante la ejecucion de la obra	2.00	1.20	1.00		2.40	2.40	m2
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL Excavacion manual en terreno natural para la estructura	1.00	1.30	1.20	0.60	0.94	0.94	m3
06.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO H = 0.15 M Relleno compactado con material seleccionado - longitudinal	2.00	1.30	0.10	0.60	0.16	0.16	m3
	Relleno compactado con material seleccionado - transversal	2.00	1.20	0.10	0.60	0.14	0.14	m3
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Eliminacion de material excedente	1.00	Volumen =	0.64		0.64	0.64	m3
06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
06.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2" Vaceado de solado para la camara de salida	1.00	1.30	1.20		1.56	1.56	m2
06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
06.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 Concreto en muros longitudinales	2.00	1.20	0.10	0.80	0.19	0.19	m3
	Concreto en muros transversales	2.00	1.00	0.10	0.80	0.16	0.16	m3
	Losa de fondo	1.00	1.20	1.00	0.10	0.12	0.12	m3
06.04.02	ACERO fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60 Metrado de acero	1.00	15.31			15.31	15.31	kg
06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL Encofrado dos caras en muro longitudinal	2.00	1.30		0.90	2.34	2.34	m2
	Encofrado dos caras en muro transversal	2.00	1.00		0.90	1.80	1.80	m2
06.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Acabado en muros longitudinales	2.00	1.00		0.80	1.60	1.60	m2
	Acabado en muros transversales	2.00	0.80		0.80	1.28	1.28	m2
	Losa de fondo	1.00	1.00	0.80		0.80	0.80	m2
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO CON CEMENTO - ARENA Acabado en muros longitudinales	2.00	1.20			2.40	2.40	m2
	Acabado en muros transversales	2.00	1.00			2.00	2.00	m2
	Cara superior longitudinal	2.00	1.20	0.10		0.24	0.24	m2
	Cara superior transversal	2.00	1.00	0.10		0.20	0.20	m2

METRADO DE OBRA

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

TESISTA: VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS

ORCID : (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	TOTAL	UND
06.06	CARPINTERIA METALICA							
06.06.01	TAPA METALICA CON MARCO Y PLANCHA E=1/8" Colocacion de tapa metalica de la camara de salida	1.00	1.20	1.00		1.20		1.20 m2
06.07	VALVULAS							
06.07.01	VALVULA DE SALIDA (DN 355MM) Instalacion de la valvula de salida D=355 mm con accesorios	1.00				1.00		1.00 und
06.07.02	VALVULA DE LIMPIA (DN 355MM) Instalacion de la valvula de limpia y accesorios	1.00				1.00		1.00 und
07	CERCO PERIMETRICO DE RESERVORIO							
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
07.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO Trazo, nivelacion y replanteo durante la construccion de obra	2.00	44.50	44.50		3,960.50		3,960.50 m2
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL Excavacion manual para la cimentacion del cerco perimetrico	4.00	44.50	0.60	0.50	53.40		53.40 m3
07.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO Relleno compactado con material de prestamo - muro exterior	4.00	44.50	0.10	0.40	7.12		14.19 m3
07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Relleno compactado con material de prestamo - muro interior Eliminacion de material excedente	1.00	44.20	0.10	0.40	7.07		39.21 m3
07.03	CONCRETO SIMPLE							
07.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2" Vaceado de solado para la cimentacion del cerco	4.00	44.50	0.60		106.80		106.80 m2
07.03.02	CONCRETO 1:8 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS Concreto en sobrecimiento de la estructura	4.00	44.00	0.15	0.60	15.84		15.84 m3
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO Encofrado y desencofrado doble cara en la cimentacion	8.00	44.50		0.60	213.60		213.60 m2
07.04	CARPINTERIA METALICA							
07.04.01	MALLA METALICA PROTECTORA CON ALAMBRE N. 12 X COCADAS DE 1" Instalacion de cerco perimetrico del reservorio	4.00	44.00		2.00	352.00		352.00 m2
07.05	CERRAJERIA							
07.05.01	BISAGRA DE FIERRO 3 1/2" PARA PUERTA METALICA Colocacion de bisagra en las puertas de acceso	4.00				4.00		4.00 pza
07.05.02	CERROJO DE FIERRO REDONDO DE 3/4" Instalacion de cerrojo para las puertas	2.00				2.00		2.00 und
07.05.03	PICAPORTE DE FIERRO REDONDO DE 3/4" Instalacion de picaporte en las puertas de acceso	2.00				2.00		2.00 pza
07.05.04	CANDADO DE 50MM Colocacion de candado de seguridad	2.00				2.00		2.00 pza
07.06	JUNTAS							
07.06.01	JUNTAS DE DILATAION Construccion de las juntas de dilatacion cada 6m	30.00	1.30			39.00		39.00 m
07.07	PINTURA							
07.07.01	PINTURA ANTICORROSIVA + ESMALTE EN ESTRUCTURAS METALICAS Pintura en cerco perimetrico	4.00	44.00		2.00	352.00		352.00 m2

HOJA DE METRADOS DE ACERO

PROYECTO:
 "PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, M/
 NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

N° 01 CAJA DE INGRESO

ITEM	DESCRIPCION	N°	DIAMETRO	LONG	NUMERO	TOTAL	TOTAL POR DIAMETROS EN KG					
		ELEMENTO	Ø	C/U	DE FIERROS	M.L.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
		pulgadas					0.25	0.58	1.02	1.6	2.24	
02.04.03	ACERO DE REFUERZO GRADO 60											
	Transversal	2	3/8	2.00	10	40.00	FALSE	23.20	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
	Longitudinal	2	3/8	1.30	5	13.00	FALSE	7.54	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
	Losa de fondo	1	3/8	1.50	6	9.00	FALSE	5.22	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
								35.96				

N° 02 CAMARA DE SALIDA

ITEM	DESCRIPCION	N°	DIAMETRO	LONG	NUMERO	TOTAL	TOTAL POR DIAMETROS EN KG					
		ELEMENTO	Ø	C/U	DE FIERROS	M.L.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
		pulgadas					0.25	0.58	1.02	1.6	2.24	
06.04.02	ACERO DE REFUERZO GRADO 60											
	Transversal	2	3/8	1.20	6	14.40	FALSE	8.35	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
	Longitudinal	2	3/8	1.00	4	8.00	FALSE	4.64	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
	Losa de fondo	1	3/8	1.00	4	4.00	FALSE	2.32	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
								15.31				

ANEXO 9. CALCULO DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA.

CALCULO DE COSTO DE MANO DE OBRA.

"PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

FORMULADO : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

Formulas para los cálculos.

$$\begin{aligned} \text{Feriados} &= \text{MO} / \text{día} \times \text{N}^\circ \text{ Feridos} / 12 \\ \text{Gratificación} &= \text{MO Mensual} \times 2 / 12 \\ \text{Vacaciones} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF}) / 12 \\ \text{CTS} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación}) / 12 \\ \text{EsSalud} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones}) \times 9,00\% \\ \text{S.C.T.R.salud} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones}) \times 1,64\% \\ \text{S.C.T.R.pensiones} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones}) \times 5,50\% \end{aligned}$$

Nº Feriados / Año	Horas/día	Días/Se man	Seman/m es	Horas/mes
13	8	6	4.29	206

OCUPACIÓN	MO /Hora	MO / día	MO / Semana	Salario Básico S/. /Mes	Asignación Familiar AF	Sub Total 1
Capataz	11.45	91.58	550	2,355	55	2410
Operario	10.84	86.68	520	2,229	55	2284
Operador de Maquinaria Pesada	10.84	86.68	520	2,229	55	2284
Operador de Equipo Liviano	8.52	68.19	409	1,754	55	1809
Topografo	8.52	68.19	409	1,754	55	1809
Tecnico de geosintetico	8.53	68.21	409	1,754	55	1809
Oficial	8.52	68.19	409	1,754	55	1809
Peon	7.66	61.25	368	1,575	55	1630

Categoría	Feriados	Gratifica c.	Vacacion es	C.T.S.	Sub Total 2
Capataz	99.22	392.50	200.83	241.81	934.36
Operario	93.91	371.50	190.33	229.12	884.86
Operador de Maquinaria Pesada	93.91	371.50	190.33	229.12	884.86
Operador de Equipo Liviano	73.87	292.25	150.71	181.22	698.05
Topografo	73.87	292.25	150.71	181.22	698.05
Tecnico de geosintetico	73.90	292.33	150.75	181.27	698.25
Oficial	73.87	292.25	150.71	181.22	698.05
Peon	66.35	262.50	135.83	163.24	627.93

Categoría	EsSalud	SCTR Salud	SCTR Pension	Sub Total 3
Capataz	279.23	50.88	170.64	500.75
Operario	264.58	48.21	161.69	474.47
Operador de Maquinaria Pesada	264.58	48.21	161.69	474.47
Operador de Equipo Liviano	209.28	38.14	127.89	375.31
Topografo	209.28	38.14	127.89	375.31
Tecnico de geosintetico	209.34	38.15	127.93	375.41
Oficial	209.28	38.14	127.89	375.31
Peon	188.52	34.35	115.21	338.08

Un uniforme S/. / año
270.00

Examen Medico S/. / año
250.00

CALCULO DE COSTO DE MANO DE OBRA.

"PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

FORMULADO : VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

Formulas para los cálculos.

$$\begin{aligned} \text{Feriados} &= \text{MO} / \text{día} \times \text{N}^\circ \text{ Feridos} / 12 \\ \text{Gratificación} &= \text{MO Mensual} \times 2 / 12 \\ \text{Vacaciones} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF}) / 12 \\ \text{CTS} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación}) / 12 \\ \text{EsSalud} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones}) \times 9,00\% \\ \text{S.C.T.R.salud} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones}) \times 1,64\% \\ \text{S.C.T.R.pensiones} &= (\text{MO Mensual} + \text{AF} + \text{Feriado} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones}) \times 5,50\% \end{aligned}$$

Nº Feriados / Año	Horas/día	Días/Se man	Seman/m es	Horas/mes
13	8	6	4.29	206

Categoría	Uniforme	Ex. Médico	Sub Total 4	Total Gral. S/.	S/./ Hora	Nº veces Sueldo Básico
Capataz	22.50	20.83	43.33	3,888.44	18.90	1.65
Operario	22.50	20.83	43.33	3,686.66	17.92	1.65
Operador de Maquinaria Pesada	22.50	20.83	43.33	3,686.66	17.92	1.65
Operador de Equipo Liviano	22.50	20.83	43.33	2,925.19	14.22	1.67
Topografo	22.50	20.83	43.33	2,925.19	14.22	1.67
Tecnico de geosintetico	22.50	20.83	43.33	2,925.99	14.22	1.67
Oficial	22.50	20.83	43.33	2,925.19	14.22	1.67
Peon	22.50	20.83	43.33	2,639.34	12.83	1.68
			TOTAL MO S/./ Mes	25,602.69	124.46	

ANEXO 10. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3**

Fecha presupuesto **13/08/2022**

Partida **01.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	17.92	0.36
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	12.83	2.57
						2.93
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.93	0.15
						0.15

Partida **01.01.02 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.4000	0.0080	18.90	0.15
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0600	12.83	0.77
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	14.22	0.28
						1.20
Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.0100	19.50	0.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	5.21	0.10
						0.30
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	0.5000	0.0100	10.00	0.10
0301000034	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm	0.5000	0.0100	5.00	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.20	0.04
						0.19

Partida **01.02.01 EXCAVACION DE TIERRA PARA LA CIMENTACION**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **57.6000** EQ. **57.6000** Costo unitario directo por : m3 **20.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.1389	17.92	2.49
						2.49
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1800	17.14	3.09
						3.09
Equipos						
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3 INCL. MARTILLO	hm	1.0000	0.1389	110.00	15.28
						15.28

Partida **01.02.02 REFINE Y NIVELACION DE LA ZANJA DE CIMENTACION A MANO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	18.90	1.26
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	12.83	8.55
						9.81
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	9.81	0.49
						0.49

Partida **01.02.03 ACOPIO DE MATERIAL RELLENO EN CANTERA**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3				Fecha presupuesto	13/08/2022
Rendimiento	m3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m3		3.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.2000	0.0020	12.83	0.03
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0100	17.92	0.18
						0.21
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1200	17.14	2.06
						2.06
Equipos						
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	1.0000	0.0100	130.00	1.30
						1.30
Partida	01.02.04 SELECCION Y PREPARACION DE MATERIAL DE PRESTAMO EN CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		5.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0044	12.83	0.06
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0178	17.92	0.32
						0.38
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1400	17.14	2.40
						2.40
Equipos						
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	1.0000	0.0178	130.00	2.31
0301400004	ZARANDA METALICA DE 75mm A 100 mm	he	0.8000	0.0142	0.80	0.01
						2.32
Partida	01.02.05 CARGUIO Y TRASLADO DE MATERIAL DE RELLENO A PIE DE OBRA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		8.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.1000	0.0027	12.83	0.03
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.5000	0.0400	17.92	0.72
						0.75
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.2300	17.14	3.94
						3.94
Equipos						
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	0.5000	0.0133	130.00	1.73
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0267	90.00	2.40
						4.13
Partida	01.02.06 RELLENO Y COMPACTADO DE CIMENTACION EN CAPAS DE 0.30m					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 21.6000	EQ. 21.6000	Costo unitario directo por : m3		16.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0370	18.90	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3704	14.22	5.27
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3704	12.83	4.75
						10.72
Materiales						
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.2200	19.30	4.25
						4.25
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.72	0.32
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.3704	4.00	1.48

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3**

Fecha presupuesto **13/08/2022**

1.80

Partida 01.02.07 TENDIDO Y NIVELACION DE MATERIAL DE PRESTAMO

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.0020	12.83	0.03
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0067	17.92	0.12
0.15						
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1500	17.14	2.57
2.57						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0067	180.00	1.21
1.21						

Partida 01.02.08 COMP. DE MAT. PREST. EN CAPAS DE 0.30 m EN CUERPO Y BASE

Rendimiento **m2/DIA** MO. **560.0000** EQ. **560.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	18.90	0.03
0101010005	PEON	hh	0.2000	0.0029	12.83	0.04
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0143	17.92	0.26
0.33						
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1400	17.14	2.40
2.40						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0143	150.00	2.15
2.16						

Partida 01.02.09 COMPACTADO DE RELLENO EN CAPAS DE 0.15 m EN CORONA

Rendimiento **m2/DIA** MO. **620.0000** EQ. **620.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0013	18.90	0.02
0101010005	PEON	hh	0.2000	0.0026	12.83	0.03
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0129	17.92	0.23
0.28						
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1400	17.14	2.40
2.40						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0129	150.00	1.94
1.95						

Partida 01.02.10 COMPACTADO DE TALUD INTERIOR Y EXTERIOR DEL PRISMA

Rendimiento **m2/DIA** MO. **62.0000** EQ. **62.0000** Costo unitario directo por : m2 **6.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0129	18.90	0.24
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1290	12.83	1.66
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.1290	14.22	1.83

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

					3.73	
Materiales						
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.1300	19.30	2.51
					2.51	
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.73	0.11
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1290	4.00	0.52
					0.63	

Partida **01.02.11 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CON MAQUINARIA)**

Rendimiento **m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	18.90	0.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	14.22	0.38
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	12.83	0.34
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0533	17.92	0.96
					1.73	
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1100	17.14	1.89
					1.89	
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	1.73	0.03
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	0.5000	0.0133	130.00	1.73
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0267	90.00	2.40
					4.16	

Partida **01.03.01 CONTROL DE COMPACTACION IN SITU**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : und **20.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0409070009	SERVICIO DE CONTROL DE COMPACTACION IN SITU	und		1.0000	20.00	20.00
					20.00	

Partida **02.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.4000	0.0128	18.90	0.24
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0960	12.83	1.23
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	14.22	0.46
					1.93	
Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.0100	19.50	0.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	5.21	0.10
					0.30	
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	0.5000	0.0160	10.00	0.16
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.93	0.06
					0.22	

Partida **02.02.01 EXCAVACION DE TIERRA PARA LAS ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **34.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	18.90	4.32

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVOIRIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	12.83	29.33
33.65						

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.65	1.01
1.01						

Partida **02.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m3 **61.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1600	18.90	3.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	12.83	20.53
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.6000	14.22	22.75
46.30						
Materiales						
02070400010007	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3		1.3000	4.20	5.46
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.1200	19.30	2.32
7.78						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.30	1.39
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	1.6000	4.00	6.40
7.79						

Partida **02.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m3 **23.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1067	18.90	2.02
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	12.83	20.53
22.55						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.55	0.68
0.68						

Partida **02.03.01 SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"**

Rendimiento **m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.6000	0.0400	18.90	0.76
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	17.92	1.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	14.22	0.95
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2667	12.83	3.42
6.33						
Materiales						
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0800	65.00	5.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0300	72.00	2.16
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0300	24.20	0.73
8.09						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.33	0.19
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.0667	8.60	0.57
0.76						

Partida **02.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m2 **79.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	18.90	1.26	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.92	11.95	
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.5000	14.22	7.11	
							20.32
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2100	6.50	1.37	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	6.50	1.56	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		10.7000	5.21	55.75	
							58.68
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.32	0.61	
							0.61

Partida **02.04.02 CONCRETO CON MEZCLADORA f'c=140 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m3 **375.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	18.90	1.89
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.92	17.92
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	14.22	28.44
0101010005	PEON	hh	6.0000	6.0000	12.83	76.98
						125.23
Materiales						
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5400	65.00	35.10
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	72.00	36.72
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		6.7000	24.20	162.14
0290130021	AGUA	m3		0.1840	2.50	0.46
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.1500	19.30	2.90
						237.32
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	125.23	3.76
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.3000	0.3000	2.00	0.60
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	1.0000	8.60	8.60
						12.96

Partida **02.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **6.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	17.92	0.55
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	14.22	0.44
						0.99
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0250	6.50	0.16
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	5.45	5.67
						5.83

Partida **02.05.01 TARRAJEO INTERIOR IMPERMEABILIZADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	18.90	1.51
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.92	14.34
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	12.83	5.13
						20.98
Materiales						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto	001 DISEÑO DE RESERVOIRIO DE 10,000 M3			Fecha presupuesto	13/08/2022
02070200010001	ARENA FINA	m3	0.0237	68.00	1.61
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	0.1683	24.20	4.07
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal	0.1431	45.00	6.44
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	0.1330	5.21	0.69
					12.81
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	0.3000	20.98	0.06
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.0020	75.00	0.15
					0.21

Partida	02.05.02 TARRAJEO EXTERIOR DE LA ESTRUCTURA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			30.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	18.90	1.26	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.92	11.95	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.83	4.28	
						17.49	
	Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0237	68.00	1.61	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1683	24.20	4.07	
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		0.1431	45.00	6.44	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1330	5.21	0.69	
						12.81	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.3000	17.49	0.05	
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	75.00	0.15	
						0.20	

Partida	02.06.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS HDPE 160mm SDR-26 PN6						
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m			90.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	18.90	0.10	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	17.92	0.96	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0267	12.83	0.34	
						1.40	
	Materiales						
0212020002	TUBERIA DE HDPE DE 160 mm LISO	m		1.0500	85.00	89.25	
						89.25	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.40	0.04	
						0.04	

Partida	03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			4.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.90	0.13	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.83	1.71	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0667	14.22	0.95	
						2.79	
	Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.0260	19.50	0.51	
						0.51	
	Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0667	10.00	0.67	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3**

Fecha presupuesto

13/08/2022

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	2.79	0.08
					0.75

Partida **03.02.01 SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2	10.34
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	18.90	0.15
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	17.92	1.43
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0400	14.22	0.57
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0400	12.83	0.51
						2.66
Materiales						
0210020005	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2		1.0600	7.20	7.63
02901400020028	CINTA GARETA	kg		0.0020	25.00	0.05
						7.68

Partida **03.02.02 SUMINISTRO E INSTALACION GEOMEMBRANA HDPE 1500 MICRAS**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2	21.61
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	18.90	0.15
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	17.92	2.87
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	14.22	2.28
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	12.83	2.05
0101010017	TECNICO DE GEOSINTETICOS	hh	1.0000	0.0800	17.92	1.43
						8.78
Materiales						
0210020004	GEOMEMBRANA HDPE 1.5MM	m2		1.0300	12.00	12.36
0222060006	CORDON DE SOLDADURA HDPE 4.5 mm	kg		0.0010	32.00	0.03
						12.39
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.78	0.26
03012500010007	GRUPO ELECTROGENO 11 KW.	hm	0.2000	0.0160	2.50	0.04
0301260002	ESMERIL DE MANO	hm	0.1500	0.0120	0.56	0.01
0301270005	MAQUINAS AUTOMATICA DE SOLDADURA DE COMBI - CUÑA	he	0.2000	0.0160	3.50	0.06
0301270006	MAQUINAS EXTRUSORA MANUAL "FUSION 3	he	0.2000	0.0160	3.30	0.05
0301270007	PISTOLA DE AIRE CALIENTE "TRIAC S"	he	0.2000	0.0160	1.20	0.02
						0.44

Partida **03.02.03 IMPERMEABILIZACION DE TUBERIA EN RESERVORIO (HASTA TUB. 355 mm)**

Rendimiento	pto/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	178.04
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	18.90	3.78
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.92	35.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	14.22	28.44
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.83	25.66
						93.72
Materiales						
0222060006	CORDON DE SOLDADURA HDPE 4.5 mm	kg		1.5400	32.00	49.28
0222100002	SILICONA NEGRA	und		0.5000	12.00	6.00
0253050003	EMPAQUE NEOPRENE 1"	m		0.8000	22.00	17.60
0290200006	GRAPAS	kg		0.0200	6.50	0.13
02902200070003	ZUNCHO DE CAERO INOXIDABLE	m		1.0000	8.50	8.50
						81.51
Equipos						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	93.72	2.81
					2.81

Partida **03.03.01 CONTROL DE CALIDAD DE LA SOLDADURA HDPE**

Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m	3.85
-------------	-------	-------------	-------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	18.90	0.25
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0667	12.83	0.86
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.1333	14.22	1.90
						3.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.01	0.09
03012900030004	DETECTOR HOLIDAY DE ALTO VOLTAJE	he	1.0000	0.1333	5.60	0.75
						0.84

Partida **04.01.01 EXCAVACION PARA ANCLAJES**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	34.66
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	18.90	4.32
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	12.83	29.33
						33.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.65	1.01
						1.01

Partida **04.01.02 CONCRETO 1:8 + 25% PM PARA ANCLAJES**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.5000	EQ. 12.5000	Costo unitario directo por : m3	251.81
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0640	18.90	1.21
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	17.92	11.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6400	14.22	9.10
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.1200	12.83	65.69
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6400	14.22	9.10
						96.57
Materiales						
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3600	65.00	23.40
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.2500	30.00	7.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3100	72.00	22.32
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		3.8900	24.20	94.14
0290130021	AGUA	m3		0.1800	2.50	0.45
						147.81
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	96.57	1.93
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.6400	8.60	5.50
						7.43

Partida **04.01.03 COBERTURA CON MALLA RASCHEL PARA RESERVORIO**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2	11.08
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0020	18.90	0.04
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	17.92	0.18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0101010004	OFICIAL	hh	1.5000	0.0150	14.22	0.21
0101010005	PEON	hh	9.5000	0.0950	12.83	1.22
						1.65

Materiales

02040100030004	ALAMBRE GALVANIZADO N° 10	m		0.2000	8.50	1.70
0210030002	MALLA RASCHEL	m2		1.0300	6.90	7.11
0271050139	GRAMPA PLASTICA 1"	und		0.1100	0.60	0.07
02901400020028	CINTA GARETA	kg		0.0200	25.00	0.50
						9.38

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.65	0.05
						0.05

Partida **04.01.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES**

Rendimiento **und/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : und **82.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	18.90	0.50
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	17.92	4.78
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	14.22	3.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	12.83	3.42
						12.49
Materiales						
0204250006	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE 1X7 HILOS DE 1/4"	kg		6.0000	11.00	66.00
0263100002	TEMPLADOR GANCHO Y OJO DE 3/8" X 6"	und		1.0000	1.20	1.20
0263100003	CARRO DE DILATACION (POLEA)	und		1.0000	2.00	2.00
0263100004	GUARDACABLE DE 3/8"	und		1.0000	0.70	0.70
						69.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.49	0.37
						0.37

Partida **05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m **7.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	18.90	0.06
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	12.83	0.82
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	14.22	0.46
						1.34
Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.1100	19.50	2.15
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.8000	5.21	4.17
						6.32
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	0.7500	0.0240	10.00	0.24
0301000034	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm	0.2500	0.0080	5.00	0.04
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
						0.32

Partida **05.02.01 EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL H=1.40M A=0.80M**

Rendimiento **m/DIA** MO. **65.0000** EQ. **65.0000** Costo unitario directo por : m **17.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0123	18.90	0.23
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0615	12.83	0.79
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.1231	17.92	2.21

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

						3.23
Materiales						
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.0150	17.14	0.26
						0.26
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.23	0.10
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3 INCL. MARTILLO	hm	1.0000	0.1231	110.00	13.54
						13.64

Partida **05.02.02 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL H=1.40 A=0.80M**

Rendimiento **m/DIA** **MO. 12.0000** **EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m **8.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	12.83	8.55
						8.55
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	8.55	0.17
						0.17

Partida **05.02.03 CAMA DE APOYO A=0.80M E=0.10M**

Rendimiento **m/DIA** **MO. 80.0000** **EQ. 80.0000** Costo unitario directo por : m **12.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	18.90	0.19
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	12.83	2.57
						2.76
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1333	72.00	9.60
0290130021	AGUA	m3		0.0500	2.50	0.13
						9.73
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.76	0.08
						0.08

Partida **05.02.04 RELLENO COMPACTADO MANUAL H=1.40M A=0.80M MAT. PROPIO**

Rendimiento **m/DIA** **MO. 9.0000** **EQ. 9.0000** Costo unitario directo por : m **28.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0889	18.90	1.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	14.22	12.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	12.83	11.40
						25.72
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.72	0.77
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.4444	4.00	1.78
						2.55

Partida **05.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CON MAQUINARIA)**

Rendimiento **m3/DIA** **MO. 300.0000** **EQ. 300.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	18.90	0.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	14.22	0.38
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	12.83	0.34
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0533	17.92	0.96

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

	Materiales					1.73
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal		0.1100	17.14	1.89
						1.89
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	1.73	0.03
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	0.5000	0.0133	130.00	1.73
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0267	90.00	2.40
						4.16

Partida **05.03.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC 355 mm C-7.5 U/F**

Rendimiento **m/DIA** **MO. 90.0000** **EQ. 90.0000** Costo unitario directo por : m **171.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0089	18.90	0.17
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	17.92	1.59
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1778	12.83	2.28
						4.04
	Materiales					
0215010002	TUBERIA U/F PVC 355 mm X 6 m C-7.5	und		0.1750	920.00	161.00
0222120002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC CON U/F	gal		0.0013	45.00	0.06
0246140002	ANILLO DE JEBE UF DN 355MM	und		0.1750	37.00	6.48
						167.54
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.04	0.12
						0.12

Partida **05.04.01 CODO PVC SAP UF 22.5° D=355MM**

Rendimiento **und/DIA** **MO. 10.0000** **EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : und **376.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.92	14.34
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	12.83	10.26
						24.60
	Materiales					
02150200020005	CODO PVC SAP UF 22.5° DN=315MM	pza		1.0000	350.00	350.00
0222120002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC CON U/F	gal		0.0180	45.00	0.81
						350.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.60	0.74
						0.74

Partida **05.05.01 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA**

Rendimiento **m/DIA** **MO. 150.0000** **EQ. 150.0000** Costo unitario directo por : m **3.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0160	18.90	0.30
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	17.92	0.96
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	12.83	1.37
						2.63
	Materiales					
0290130021	AGUA	m3		0.1140	2.50	0.29
0292010089	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0050	12.00	0.06
						0.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	2.63	0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0301300003 BALDE DE PRUEBA 25L (TUBERIA) CON MANOMETRO 20BAR hm 0.5000 0.0267 6.00 0.16
+TAPON ABRAZADERA Y ACCES.

0.21

Partida **05.06.01 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **453.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.5000	0.6667	18.90	12.60
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	17.92	23.89
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	14.22	18.96
0101010005	PEON	hh	9.0000	4.0000	12.83	51.32
						106.77
Materiales						
0201010023	ACEITE PARA MOTOR SAE - 30	gal		0.0080	38.00	0.30
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	65.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6000	72.00	43.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	24.20	235.71
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.2000	19.30	3.86
						338.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	106.77	3.20
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2222	2.00	0.44
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.4444	8.60	3.82
						7.46

Partida **05.06.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1000	18.90	1.89
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.92	8.96
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	14.22	7.11
						17.96
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2100	6.50	1.37
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	6.50	1.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	5.21	20.84
						23.77
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.96	0.54
						0.54

Partida **05.07.01 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **453.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.5000	0.6667	18.90	12.60
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	17.92	23.89
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	14.22	18.96
0101010005	PEON	hh	9.0000	4.0000	12.83	51.32
						106.77
Materiales						
0201010023	ACEITE PARA MOTOR SAE - 30	gal		0.0080	38.00	0.30
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	65.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6000	72.00	43.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	24.20	235.71
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.2000	19.30	3.86
						338.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	106.77	3.20
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2222	2.00	0.44
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.4444	8.60	3.82
						7.46

Partida **05.07.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1000	18.90	1.89
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.92	8.96
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	14.22	7.11
						17.96
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2100	6.50	1.37
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	6.50	1.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	5.21	20.84
						23.77
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.96	0.54
						0.54

Partida **05.07.03 MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON MORTERO 1:3**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m2 **76.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	18.90	5.04
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.92	23.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	14.22	18.96
						47.89
Materiales						
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.2000	30.00	6.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0640	72.00	4.61
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.6000	24.20	14.52
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4600	5.21	2.40
0290130021	AGUA	m3		0.0525	2.50	0.13
						27.66
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	47.89	1.44
						1.44

Partida **06.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.4000	0.0128	18.90	0.24
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0960	12.83	1.23
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	14.22	0.46
						1.93
Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.0100	19.50	0.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	5.21	0.10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

						0.30
Equipos						
030100009	ESTACION TOTAL	hm	0.5000	0.0160	10.00	0.16
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.93	0.06
						0.22

Partida **06.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000** Costo unitario directo por : m3 **40.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	18.90	5.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	12.83	34.21
						39.25
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	39.25	1.18
						1.18

Partida **06.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO H = 0.15 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000** Costo unitario directo por : m3 **35.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1778	18.90	3.36
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	17.92	15.93
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	12.83	11.40
						30.69
Materiales						
0290130021	AGUA	m3		0.0080	2.50	0.02
						0.02
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	30.69	0.92
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.8889	4.00	3.56
						4.48

Partida **06.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m3 **23.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1067	18.90	2.02
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	12.83	20.53
						22.55
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.55	0.68
						0.68

Partida **06.03.01 SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"**

Rendimiento **m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.6000	0.0400	18.90	0.76
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	17.92	1.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	14.22	0.95
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2667	12.83	3.42
						6.33
Materiales						
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0800	65.00	5.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0300	72.00	2.16

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0300	24.20	0.73
						8.09
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.33	0.19
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.0667	8.60	0.57
						0.76

Partida **06.04.01 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000** Costo unitario directo por : m3 **453.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.5000	0.6667	18.90	12.60
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	17.92	23.89
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	14.22	18.96
0101010005	PEON	hh	9.0000	4.0000	12.83	51.32
						106.77
Materiales						
0201010023	ACEITE PARA MOTOR SAE - 30	gal		0.0080	38.00	0.30
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	65.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6000	72.00	43.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	24.20	235.71
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.2000	19.30	3.86
						338.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	106.77	3.20
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2222	2.00	0.44
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.4444	8.60	3.82
						7.46

Partida **06.04.02 ACERO fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **7.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0064	18.90	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.92	0.57
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.22	0.46
						1.15
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	6.50	0.39
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	5.45	5.72
						6.11
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03
						0.03

Partida **06.04.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1000	18.90	1.89
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.92	8.96
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	14.22	7.11
						17.96
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2100	6.50	1.37
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	6.50	1.56

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0231010001	MADERA TORNILLO	p2	4.0000	5.21	20.84
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	17.96	0.54
					0.54

Partida **06.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 9.0000** **EQ. 9.0000** Costo unitario directo por : m2 **40.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0889	18.90	1.68
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	17.92	15.93
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6667	12.83	8.55
						26.16
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	6.50	0.20
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	68.00	1.43
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1850	24.20	4.48
02221700010028	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1050	42.00	4.41
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.5200	5.21	2.71
0290130021	AGUA	m3		0.0050	2.50	0.01
						13.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.16	0.78
						0.78

Partida **06.05.02 TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO CON CEMENTO - ARENA**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 12.0000** **EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m2 **43.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	18.90	1.26
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	17.92	23.89
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	12.83	8.55
						33.70
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	6.50	0.14
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	68.00	1.09
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1170	24.20	2.83
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.8500	5.21	4.43
						8.49
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.70	1.01
						1.01

Partida **06.06.01 TAPA METALICA CON MARCO Y PLANCHA E=1/8"**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 2.0000** **EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : m2 **867.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.8000	18.90	15.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	17.92	71.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	12.83	51.32
						138.12
	Materiales					
0268300002	TAPA METALICA CON MARCO 1/2"X1/2" Y PLANCHA E=1/8"	m2		1.0000	680.00	680.00
0292010090	CANDADO DE 50MM	und		1.5000	30.00	45.00
						725.00
	Equipos					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVOIRIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	138.12	4.14
					4.14

Partida **06.07.01 VALVULA DE SALIDA (DN 355MM)**

Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und	5,979.56
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	2.0000	2.0000	18.90	37.80
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	17.92	35.84
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.83	12.83
						86.47
Materiales						
0205130002	TRANSICION PVC SAP UF (DN355MM) A BRIDA 14"	und		2.0000	1,350.00	2,700.00
0215050003	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 14"	und		1.0000	850.00	850.00
0246030002	TUBO DE ACERO SCHELUDE SCH-40 Ø 14"	pza		0.3000	220.00	66.00
0246030003	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR O EMPERNAR DE 14"	und		2.0000	650.00	1,300.00
02490300020005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 4"	und		1.0000	85.00	85.00
0253070006	VALVULA DE COMPUERTA FIERRO FUNDIDO BRIDA DE 14"	und		1.0000	730.00	730.00
0253070007	VALVULA DE AIRE HDPE DOBLE FUNCION 4"	und		1.0000	150.00	150.00
						5,881.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	86.47	2.59
0301270008	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	1.0000	9.50	9.50
						12.09

Partida **06.07.02 VALVULA DE LIMPIA (DN 355MM)**

Rendimiento	und/DIA	MO. 0.7500	EQ. 0.7500	Costo unitario directo por : und	6,323.57
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	2.1333	18.90	40.32
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	21.3333	17.92	382.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	10.6667	12.83	136.85
						559.46
Materiales						
0205130002	TRANSICION PVC SAP UF (DN355MM) A BRIDA 14"	und		2.0000	1,350.00	2,700.00
0215050003	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 14"	und		1.0000	850.00	850.00
0246030002	TUBO DE ACERO SCHELUDE SCH-40 Ø 14"	pza		0.3000	220.00	66.00
0246030003	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR O EMPERNAR DE 14"	und		2.0000	650.00	1,300.00
0253070006	VALVULA DE COMPUERTA FIERRO FUNDIDO BRIDA DE 14"	und		1.0000	730.00	730.00
						5,646.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	559.46	16.78
0301270008	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	10.6667	9.50	101.33
						118.11

Partida **07.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	2.45
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.4000	0.0128	18.90	0.24
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0960	12.83	1.23
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	14.22	0.46
						1.93
Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.0100	19.50	0.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	5.21	0.10
						0.30

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

Equipos						
030100009	ESTACION TOTAL	hm	0.5000	0.0160	10.00	0.16
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.93	0.06
						0.22

Partida **07.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000** Costo unitario directo por : m3 **40.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	18.90	5.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	12.83	34.21
						39.25
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	39.25	1.18
						1.18

Partida **07.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m3 **61.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1600	18.90	3.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	12.83	20.53
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.6000	14.22	22.75
						46.30
Materiales						
02070400010007	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3		1.3000	4.20	5.46
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal		0.1200	19.30	2.32
						7.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.30	1.39
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	1.6000	4.00	6.40
						7.79

Partida **07.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m3 **23.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1067	18.90	2.02
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	12.83	20.53
						22.55
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.55	0.68
						0.68

Partida **07.03.01 SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"**

Rendimiento **m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.6000	0.0400	18.90	0.76
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	17.92	1.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	14.22	0.95
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2667	12.83	3.42
						6.33
Materiales						
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0800	65.00	5.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0300	72.00	2.16

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVOIRIO DE 10,000 M3** Fecha presupuesto **13/08/2022**

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	0.0300	24.20	0.73
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	6.33	0.19
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.0667	0.57
					0.76

Partida **07.03.02 CONCRETO 1:8 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.5000** EQ. **12.5000** Costo unitario directo por : m3 **255.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0640	18.90	1.21
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	17.92	11.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6400	14.22	9.10
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.1200	12.83	65.69
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6400	14.22	9.10
						96.57
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3700	65.00	24.05
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.2700	30.00	8.10
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3500	72.00	25.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		3.8900	24.20	94.14
0290130021	AGUA	m3		0.1800	2.50	0.45
						151.94
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	96.57	1.93
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.6400	8.60	5.50
						7.43

Partida **07.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **48.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	18.90	2.52
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.92	11.95
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	14.22	9.48
						23.95
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2100	6.50	1.37
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	6.50	1.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	5.21	20.84
						23.77
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.95	0.72
						0.72

Partida **07.04.01 MALLA METALICA PROTECTORA CON ALAMBRE N. 12 X COCADAS DE 1"**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m2 **423.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8000	1.6000	17.92	28.67
0101010005	PEON	hh	0.2000	0.4000	12.83	5.13
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	0.2250	0.4500	17.92	8.06
						41.86
	Materiales					
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg		0.0830	8.50	0.71
0210030003	MALLA CUADRADA CRIPADA GALVANIZADA # 12	m2		1.0500	113.00	118.65

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto	001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3		Fecha presupuesto	13/08/2022	
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	0.1000	35.00	3.50
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/4", L=3.00m	und	0.5100	370.00	188.70
0265060003	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/2", L=3.00m	und	0.0080	480.00	3.84
0265060004	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 3", L=6.00m	und	0.0880	690.00	60.72
					376.12
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1.0000	41.86	0.42
0301270008	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.2500	0.5000	4.75
					5.17

Partida **07.05.01 BISAGRA DE FIERRO 3 1/2" PARA PUERTA METALICA**

Rendimiento	pza/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : pza			22.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	18.90	0.95	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.92	8.96	
						9.91	
Materiales							
0237060012	BISAGRA DE FIERRO DE 3 1/2"	und		1.0000	12.00	12.00	
						12.00	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.91	0.30	
						0.30	

Partida **07.05.02 CERROJO DE FIERRO REDONDO DE 3/4"**

Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : und			30.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	18.90	0.95	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.92	8.96	
						9.91	
Materiales							
0201010024	FIERRO LISO DE 3/4" x 6 m.	var		0.1100	28.00	3.08	
0204180008	PLANCHA DE ACERO 1.6mm X 1.22m X 2.40 m	pln		0.0230	260.00	5.98	
0246030004	TUBO Fo GALV.ST.ISO-I 1"x6.40m x 3mm	und		0.0250	130.00	3.25	
0255080016	SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	kg		0.2500	32.00	8.00	
						20.31	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.91	0.30	
						0.30	

Partida **07.05.03 PICAPORTE DE FIERRO REDONDO DE 3/4"**

Rendimiento	pza/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : pza			35.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	18.90	0.95	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.92	8.96	
						9.91	
Materiales							
0201010024	FIERRO LISO DE 3/4" x 6 m.	var		0.1100	28.00	3.08	
0204180008	PLANCHA DE ACERO 1.6mm X 1.22m X 2.40 m	pln		0.0230	260.00	5.98	
0246030004	TUBO Fo GALV.ST.ISO-I 1"x6.40m x 3mm	und		0.0250	130.00	3.25	
0255080016	SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	kg		0.2500	32.00	8.00	
						20.31	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.91	0.30	
0301270008	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	0.5000	9.50	4.75	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE RESERVORIO DE 10,000 M3**

Fecha presupuesto

13/08/2022

5.05

Partida **07.05.04 CANDADO DE 50MM**

Rendimiento **pza/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : pza **32.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	12.83	2.57
						2.57
Materiales						
0292010090	CANDADO DE 50MM	und		1.0000	30.00	30.00
						30.00

Partida **07.06.01 JUNTAS DE DILATACION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **3.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	14.22	1.14
						1.14
Materiales						
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal		0.0011	65.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0001	68.00	0.01
02100400010002	TECNOPOR DE 1" X 4' X 8'	pln		0.1200	18.00	2.16
						2.24
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.14	0.03
						0.03

Partida **07.07.01 PINTURA ANTICORROSIVA + ESMALTE EN ESTRUCTURAS METALICAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1500	0.0600	18.90	1.13
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	17.92	7.17
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2000	14.22	2.84
						11.14
Materiales						
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0400	45.00	1.80
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0800	43.00	3.44
0240080022	THINNER CORRIENTE	gal		0.1200	21.00	2.52
						7.76
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.14	0.33
03012600010003	COMPRESORA DE AIRE + PISTOLA PARA PINTAR	hm	1.0000	0.4000	7.80	3.12
						3.45

ANEXO 11. PRESUPUESTO DE OBRA.

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

TESISTA: VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS

ORCID : (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	CONFORMACION DEL PRISMA				1,187,459.30
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				35,130.35
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	5,625.00	3.08	17,325.00
01.01.02	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	10,535.71	1.69	17,805.35
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN TERRAPLEN				1,150,408.95
01.02.01	EXCAVACION DE TIERRA PARA LA CIMENTACION	m3	42.29	20.86	882.17
01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE LA ZANJA DE CIMENTACION A MANO	m2	40.60	10.30	418.18
01.02.03	ACOPIO DE MATERIAL RELLENO EN CANTERA	m3	51,522.75	3.57	183,936.22
01.02.04	SELECCION Y PREPARACION DE MATERIAL DE PRESTAMO EN CANTERA	m3	40,862.87	5.10	208,400.64
01.02.05	CARGUIO Y TRASLADO DE MATERIAL DE RELLENO A PIE DE OBRA	m3	40,862.87	8.82	360,410.51
01.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE CIMENTACION EN CAPAS DE 0.30m	m3	40.60	16.77	680.86
01.02.07	TENDIDO Y NIVELACION DE MATERIAL DE PRESTAMO	m3	40,862.87	3.93	160,591.08
01.02.08	COMP. DE MAT. PREST. EN CAPAS DE 0.30 m EN CUERPO Y BASE	m2	28,602.48	4.89	139,866.13
01.02.09	COMPACTADO DE RELLENO EN CAPAS DE 0.15 m EN CORONA	m2	6,889.85	4.63	31,900.01
01.02.10	COMPACTADO DE TALUD INTERIOR Y EXTERIOR DEL PRISMA	m2	4,719.44	6.87	32,422.55
01.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CON MAQUINARIA)	m3	3,971.80	7.78	30,900.60
01.03	CONTROL DE COMPACTACION				1,920.00
01.03.01	CONTROL DE COMPACTACION IN SITU	und	96.00	20.00	1,920.00
02	CAMARA DE INGRESO				2,433.81
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.17
02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	6.60	2.45	16.17
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				131.62
02.02.01	EXCAVACION DE TIERRA PARA LAS ESTRUCTURAS	m3	1.98	34.66	68.63
02.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	0.44	61.87	27.22
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.54	23.23	35.77
02.03	CONCRETO SIMPLE				50.09
02.03.01	SOLIDOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	3.30	15.18	50.09
02.04	CONCRETO ARMADO				946.77
02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	5.18	79.61	412.38
02.04.02	CONCRETO CON MEZCLADORA f'c=140 kg/cm2	m3	0.77	375.51	289.14
02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	35.96	6.82	245.25
02.05	REVOQUES				382.26
02.05.01	TARRAJEO INTERIOR IMPERMEABILIZADO	m2	7.26	34.00	246.84
02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR DE LA ESTRUCTURA	m2	4.44	30.50	135.42
02.06	TUBERIA HDPE LISO DE 120 mm E=7.0mm				906.90
02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS HDPE 160mm SDR-26 PN6	m	10.00	90.69	906.90
03	REVESTIMIENTO CON GEOMEMBRANA HDPE				107,795.22
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				20,804.53
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5,136.92	4.05	20,804.53
03.02	IMPERMEABILIZACION DE RESERVORIO CON GEOMEMBRANA				86,379.62
03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL	m2	2,686.87	10.34	27,782.24
03.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION GEOMEMBRANA HDPE 1500 MICRAS	m2	2,686.87	21.61	58,063.26
03.02.03	IMPERMEABILIZACION DE TUBERIA EN RESERVORIO (HASTA TUB. 355 mm)	pto	3.00	178.04	534.12
03.03	CONTROL DE CALIDAD				611.07
03.03.01	CONTROL DE CALIDAD DE LA SOLDADURA HDPE	m	158.72	3.85	611.07
04	COBERTURAS				22,370.88
04.01	COBERTURA CON MALLA RASHEL DEL RESERVORIO				22,370.88
04.01.01	EXCAVACION PARA ANCLAJES	m3	3.84	34.66	133.09
04.01.02	CONCRETO 1:8 + 25% PM PARA ANCLAJES	m3	1.73	251.81	435.63
04.01.03	COBERTURA CON MALLA RASCHER PARA RESERVORIO	m2	1,788.44	11.08	19,815.92
04.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES	und	24.00	82.76	1,986.24
05	SISTEMA DE REBOSE DE RESERVORIO				86,193.28
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,571.16
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	322.20	7.98	2,571.16
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				22,329.77
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL H=1.40M A=0.80M	m	322.20	17.13	5,519.29
05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL H=1.40 A=0.80M	m	322.20	8.72	2,809.58
05.02.03	CAMA DE APOYO A=0.80M E=0.10M	m	322.20	12.57	4,050.05
05.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL H=1.40M A=0.80M MAT. PROPIO	m	322.20	28.27	9,108.59
05.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CON MAQUINARIA)	m3	108.26	7.78	842.26
05.03	TUBERIAS				55,321.74
05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC 355 mm C-7.5 U/F	m	322.20	171.70	55,321.74
05.04	ACCESORIOS				376.15
05.04.01	CODO PVC SAP UF 22.5° D=355MM	und	1.00	376.15	376.15
05.05	ENSAYOS Y PRUEBAS				1,027.82
05.05.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA	m	322.20	3.19	1,027.82
05.06	DADOS DE APOYO Y ANCLAJE				3,123.85
05.06.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	6.00	453.01	2,718.06
05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	9.60	42.27	405.79

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022"

TESISTA: VIZA VIZCARRA, YEFFRI CARLOS

ORCID : (ORCID: 0000-0001-7195-7641)

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
05.07	ESTRUCTURA DE DESCARGA				1,442.79
05.07.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	0.27	453.01	122.31
05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	0.64	42.27	27.05
05.07.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON MORTERO 1:3	m2	16.80	76.99	1,293.43
06	CAMARA DE SALIDA Y LIMPIA				14,293.30
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5.88
06.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2.40	2.45	5.88
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				63.43
06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.94	40.43	38.00
06.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO H = 0.15 M	m3	0.30	35.19	10.56
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	0.64	23.23	14.87
06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				23.68
06.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	1.56	15.18	23.68
06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				499.52
06.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	0.47	453.01	212.91
06.04.02	ACERO fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60	kg	15.31	7.29	111.61
06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.14	42.27	175.00
06.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				356.95
06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES	m2	3.68	40.18	147.86
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO CON CEMENTO - ARENA	m2	4.84	43.20	209.09
06.06	CARPINTERIA METALICA				1,040.71
06.06.01	TAPA METALICA CON MARCO Y PLANCHA E=1/8"	m2	1.20	867.26	1,040.71
06.07	VALVULAS				12,303.13
06.07.01	VALVULA DE SALIDA (DN 355MM)	und	1.00	5,979.56	5,979.56
06.07.02	VALVULA DE LIMPIA (DN 355MM)	und	1.00	6,323.57	6,323.57
07	CERCO PERIMETRICO DE RESERVORIO				186,907.62
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				9,703.23
07.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	3,960.50	2.45	9,703.23
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,947.75
07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	53.40	40.43	2,158.96
07.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	14.19	61.87	877.94
07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	39.21	23.23	910.85
07.03	CONCRETO SIMPLE				16,022.09
07.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	106.80	15.18	1,621.22
07.03.02	CONCRETO 1:8 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	15.84	255.94	4,054.09
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	213.60	48.44	10,346.78
07.04	CARPINTERIA METALICA				148,948.80
07.04.01	MALLA METALICA PROTECTORA CON ALAMBRE N. 12 X COCADAS DE 1"	m2	352.00	423.15	148,948.80
07.05	CERRAJERIA				285.56
07.05.01	BISAGRA DE FIERRO 3 1/2" PARA PUERTA METALICA	pza	4.00	22.21	88.84
07.05.02	CERROJO DE FIERRO REDONDO DE 3/4"	und	2.00	30.52	61.04
07.05.03	PICAPORTE DE FIERRO REDONDO DE 3/4"	pza	2.00	35.27	70.54
07.05.04	CANDADO DE 50MM	pza	2.00	32.57	65.14
07.06	JUNTAS				132.99
07.06.01	JUNTAS DE DILATAION	m	39.00	3.41	132.99
07.07	PINTURA				7,867.20
07.07.01	PINTURA ANTICORROSIVA + ESMALTE EN ESTRUCTURAS METALICAS	m2	352.00	22.35	7,867.20

COSTO DIRECTO	1,607,453.41
GASTOS GENERALES (11.00 %)	176,819.88
GASTOS DE SUPERVISION (3.00 %)	48,223.60
GASTOS DE LIQUIDACION (2.00 %)	32,149.07
GASTOS DE ADMINISTRATIVOS (3.00 %)	48,223.60
COSTO INDIRECTO	305,416.15
PRESUPUESTO DE LA OBRA	1,912,869.56

ANEXO 12. RELACION DE INSUMOS.

RELACION DE INSUMOS

Obra 1401001 "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON
 GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE RESERVOIRIO DE 10,000 M3
 Fecha 01/08/2022
 Lugar 180101 MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

CODIGO	RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	485.2429	18.90	9,171.09
0101010003	OPERARIO	hh	1,795.1736	17.92	32,169.51
0101010004	OFICIAL	hh	1,265.9050	14.22	18,001.17
0101010005	PEON	hh	6,154.8185	12.83	78,966.32
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	4,070.1819	17.92	72,937.66
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	664.6180	14.22	9,450.87
0101010017	TECNICO DE GEOSINTETICOS	hh	214.9496	17.92	3,851.90
0101030000	TOPOGRAFO	hh	690.6812	14.22	9,821.49
					234,370.01
MATERIALES					
0201010023	ACEITE PARA MOTOR SAE - 30	gal	0.0538	38.00	2.04
0201010024	FIERRO LISO DE 3/4" x 6 m.	var	0.4400	28.00	12.32
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	0.0429	65.00	2.79
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	48.9624	6.50	318.26
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1.8176	6.50	11.81
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg	29.2160	8.50	248.34
02040100030004	ALAMBRE GALVANIZADO N° 10	m	357.6880	8.50	3,040.35
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	53.4739	5.45	291.43
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	56.1762	6.50	365.15
0204180008	PLANCHA DE ACERO 1.6mm X 1.22m X 2.40 m	pln	0.0920	260.00	23.92
0204250006	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE 1X7 HILOS DE 1/4"	kg	144.0000	11.00	1,584.00
0205130002	TRANSICION PVC SAP UF (DN355MM) A BRIDA 14"	und	4.0000	1,350.00	5,400.00
02070100010005	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" - 3/4"	m3	21.5612	65.00	1,401.48
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	8.0693	30.00	242.08
02070200010001	ARENA FINA	m3	0.4358	68.00	29.63
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	57.8912	72.00	4,168.17
02070400010007	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	19.0190	4.20	79.88
0210020004	GEOMEMBRANA HDPE 1.5MM	m2	2,767.4761	12.00	33,209.71
0210020005	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	2,848.0822	7.20	20,506.19
0210030002	MALLA RASCHEL	m2	1,842.0932	6.90	12,710.44
0210030003	MALLA CUADRADA CRIPADA GALVANIZADA # 12	m2	369.6000	113.00	41,764.80
02100400010002	TECNOFOR DE 1" X 4' X 8'	pln	4.6800	18.00	84.24
0212020002	TUBERIA DE HDPE DE 160 mm LISO	m	10.5000	85.00	892.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	155.8001	24.20	3,770.36
02130300010002	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bis	314.0540	19.50	6,124.05
0215010002	TUBERIA U/F PVC 355 mm X 6 m C-7.5	und	56.3850	920.00	51,874.20
02150200020005	CODO PVC SAP UF 22.5° DN=315MM	pza	1.0000	350.00	350.00
0215050003	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 14"	und	2.0000	850.00	1,700.00
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal	1.6743	45.00	75.34
0222060006	CORDON DE SOLDADURA HDPE 4.5 mm	kg	7.3069	32.00	233.82
0222100002	SILICONA NEGRA	und	1.5000	12.00	18.00
0222120002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC CON U/F	gal	0.4369	45.00	19.66
02221700010028	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	0.3864	42.00	16.23
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	1,530.5214	5.21	7,974.02
0237060012	BISAGRA DE FIERRO DE 3 1/2"	und	4.0000	12.00	48.00
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	14.0800	45.00	633.60
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	28.1600	43.00	1,210.88
0240080022	THINNER CORRIENTE	gal	42.2400	21.00	887.04
0246030002	TUBO DE ACERO SCHELUDE SCH-40 Ø 14"	pza	0.6000	220.00	132.00
0246030003	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR O EMPERNAR DE 14"	und	4.0000	650.00	2,600.00
0246030004	TUBO Fo GALV.ST.ISO-1 1"x6.40m x 3mm	und	0.1000	130.00	13.00
0246140002	ANILLO DE JEBE UF DN 355MM	und	56.3850	37.00	2,086.25
02490300020005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 4"	und	1.0000	85.00	85.00
0253050003	EMPAQUE NEOPRENE 1"	m	2.4000	22.00	52.80
0253070006	VALVULA DE COMPUERTA FIERRO FUNDIDO BRIDA DE 14"	und	2.0000	730.00	1,460.00
0253070007	VALVULA DE AIRE HDPE DOBLE FUNCION 4"	und	1.0000	150.00	150.00
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	35.2000	35.00	1,232.00
0255080016	SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	kg	1.0000	32.00	32.00
0263100002	TEMPLADOR GANCHO Y OJO DE 3/8" X 6"	und	24.0000	1.20	28.80
0263100003	CARRO DE DILATACION (POLEA)	und	24.0000	2.00	48.00
0263100004	GUARDACABLE DE 3/8"	und	24.0000	0.70	16.80
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/4", L=3.00m	und	179.5200	370.00	66,422.40
0265060003	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/2", L=3.00m	und	2.8160	480.00	1,351.68

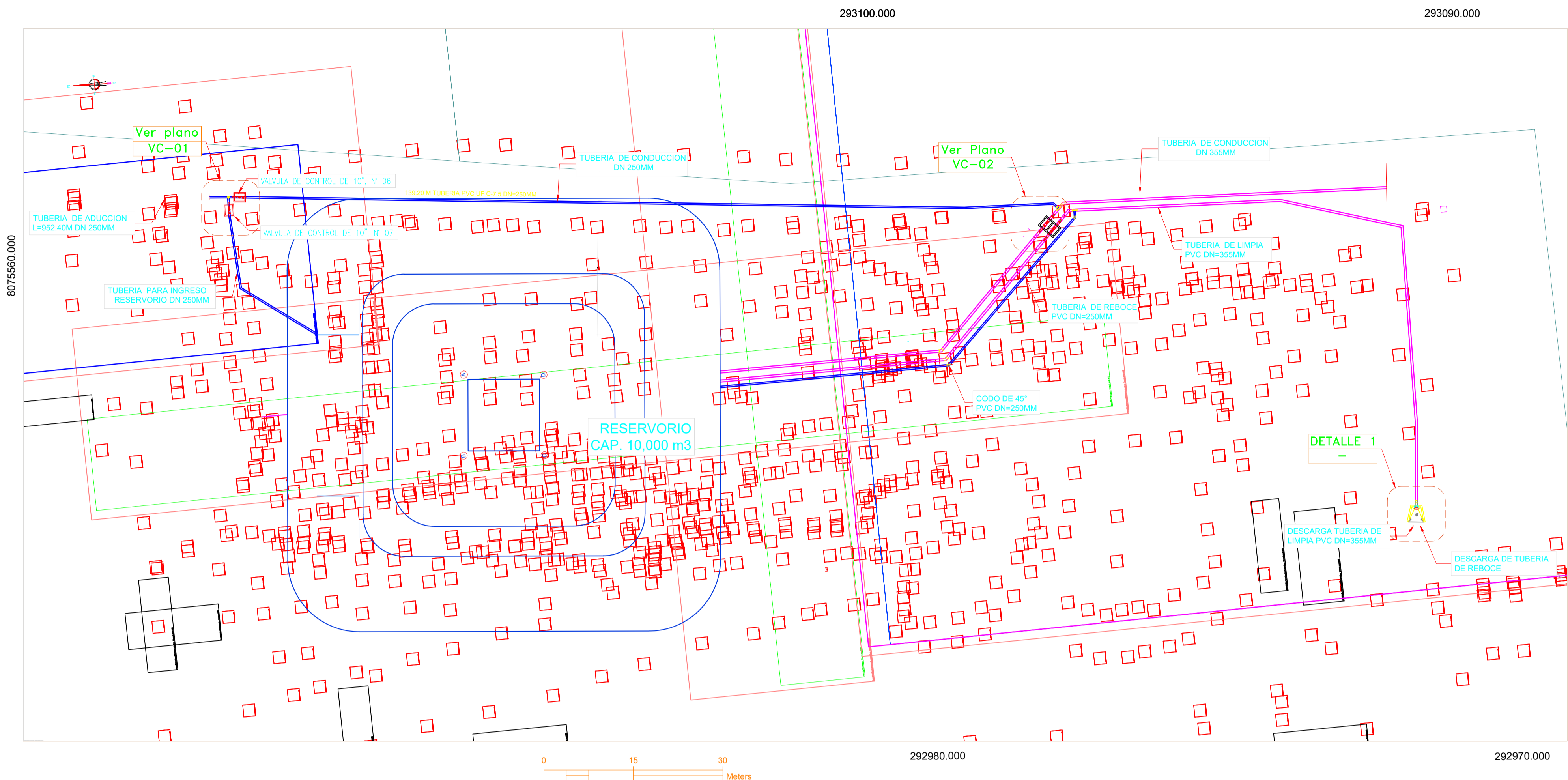
RELACION DE INSUMOS

Obra **1401001** "PROPUESTA DE DISEÑO DE RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI - MOQUEGUA. MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022"
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DE RESERVOIRIO DE 10,000 M3
 Fecha **01/08/2022**
 Lugar **180101** MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

CODIGO	RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
0265060004	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 3", L=6.00m	und	30.9760	690.00	21,373.44
0268300002	TAPA METALICA CON MARCO 1/2"X1/2" Y PLANCHA E=1/8"	m2	1.2000	680.00	816.00
0271050139	GRAMPA PLASTICA 1"	und	196.7284	0.60	118.04
0290130021	AGUA	m3	58.4670	2.50	146.17
02901400020028	CINTA GARETA	kg	41.1425	25.00	1,028.56
0290200006	GRAPAS	kg	0.0600	6.50	0.39
02902200070003	ZUNCHO DE CAERO INOXIDABLE	m	3.0000	8.50	25.50
0292010063	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	625.6783	19.30	12,075.59
0292010089	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	1.6110	12.00	19.33
0292010090	CANDADO DE 50MM	und	3.8000	30.00	114.00
0292010091	PETRÓLEO BIODIESEL B5	gal	32,861.5998	17.14	563,247.82
					876,000.30
EQUIPOS					
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	519.2345	10.00	5,192.35
0301000034	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm	107.9347	5.00	539.67
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.0234	75.00	1.76
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	497.8947	150.00	74,684.21
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	790.7064	4.00	3,162.83
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	1,840.3277	130.00	239,242.60
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3 INCL. MARTILLO	hm	45.5369	110.00	5,009.06
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	273.7812	180.00	49,280.62
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1,199.9762	90.00	107,997.86
03012500010007	GRUPO ELECTROGENO 11 KW.	hm	42.9899	2.50	107.47
03012600010003	COMPRESORA DE AIRE + PISTOLA PARA PINTAR	hm	140.8000	7.80	1,098.24
0301260002	ESMERIL DE MANO	hm	32.2424	0.56	18.06
0301270005	MAQUINAS AUTOMATICA DE SOLDADURA DE COMBI - CUÑA	he	42.9899	3.50	150.46
0301270006	MAQUINAS EXTRUSORA MANUAL "FUSION 3	he	42.9899	3.30	141.87
0301270007	PISTOLA DE AIRE CALIENTE "TRIA C S"	he	42.9899	1.20	51.59
0301270008	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	188.6667	9.50	1,792.33
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.7286	2.00	3.46
03012900030004	DETECTOR HOLIDAY DE ALTO VOLTAJE	he	21.1574	5.60	118.48
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	22.4582	8.60	193.14
0301300003	BALDE DE PRUEBA 25L (TUBERIA) CON MANOMETRO 20BAR +TAPON ABRAZADERA Y ACCES.	hm	8.6027	6.00	51.62
0301400004	ZARANDA METALICA DE 75mm A 100 mm	he	580.2528	0.80	464.20
					489,301.88
SUBCONTRATOS					
0409070009	SERVICIO DE CONTROL DE COMPACTACION IN SITU	und	96.0000	20.00	1,920.00
					1,920.00
Total				S/.	1,601,592.19

Fecha : **29/08/2022 15:49:39**

ANEXO 13. PLANOS.

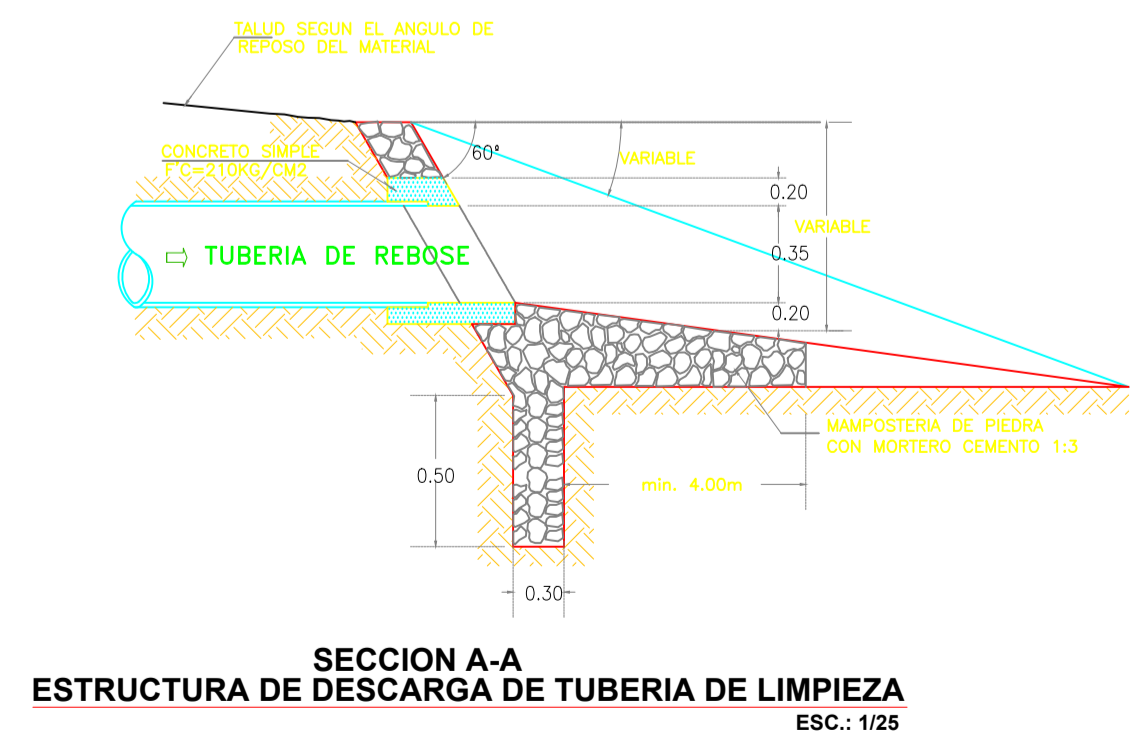
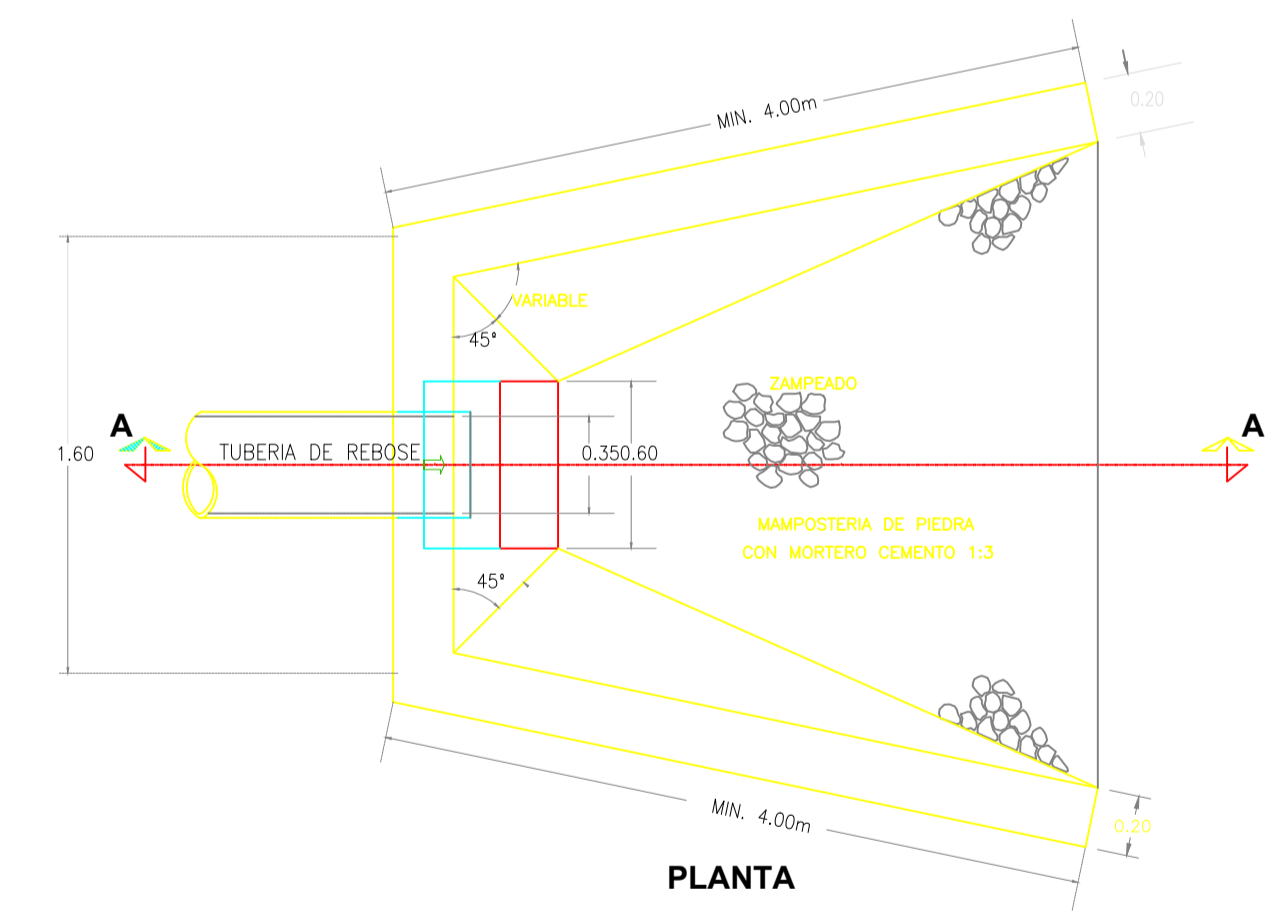
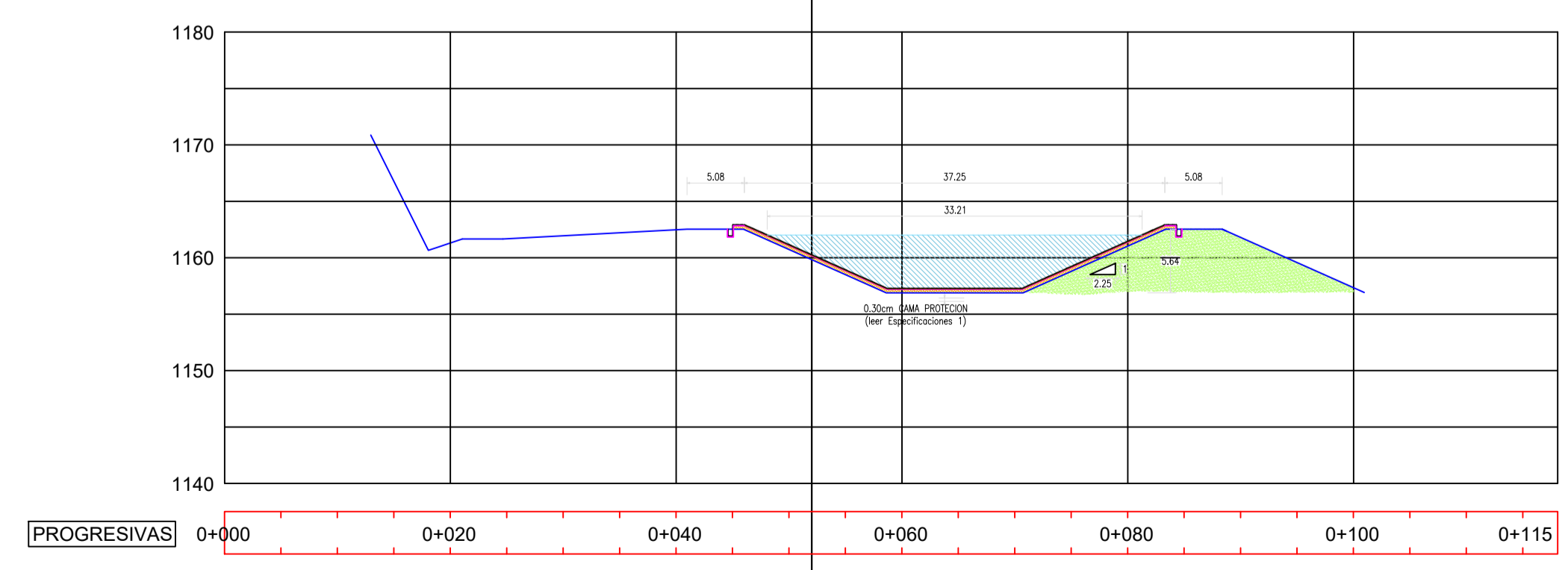
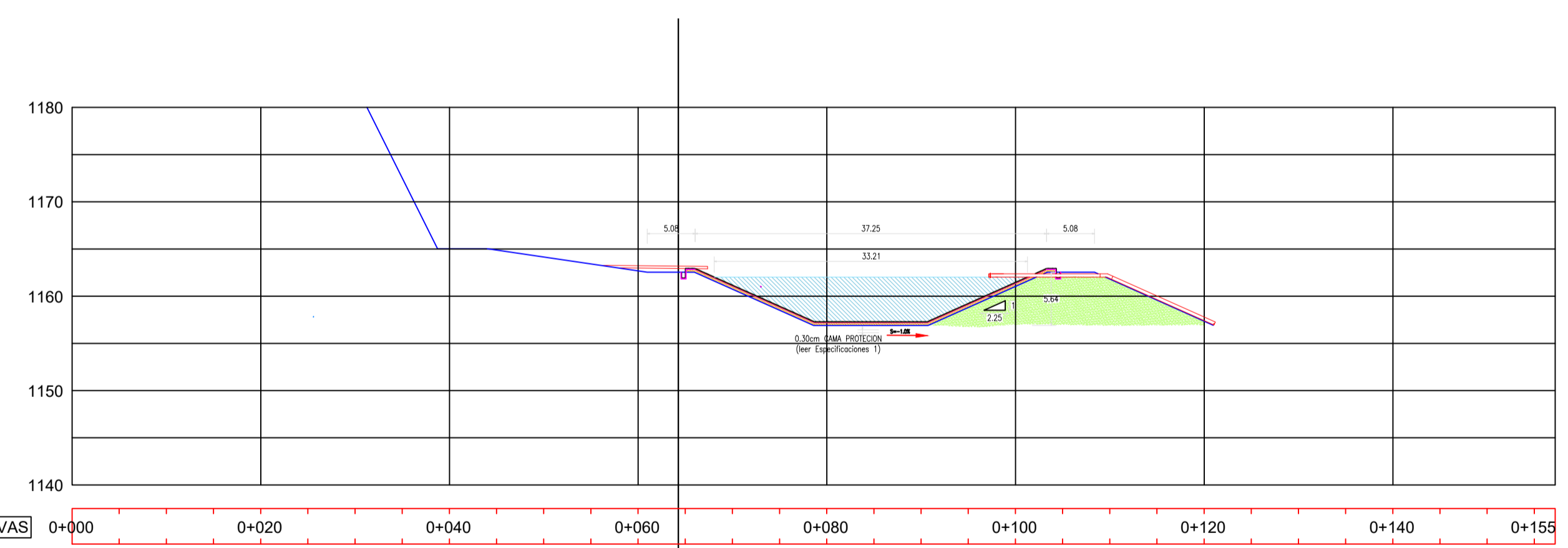


LEYENDA

- 4000 CURVAS NIVEL EXISTENTE
- 4000 CURVAS NIVEL DISEÑO
- LÍNEA TERRENO NATURAL
- LÍNEA DISEÑO
- LIMITE PREDIOS

CUADRO DE COORDENADAS

ID	ESTE	NORTE
1	293030.763	8075521.47
2	293057.622	8075518.72
3	293049.354	8075438.14
4	293030.763	8075440.9



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. EL DISEÑO DE LA OBRERA DEBE SER REALIZADO POR UN INGENIERO CIVIL O UN INGENIERO EN TOPOGRAFÍA, CONFORME A LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL PERÚ.

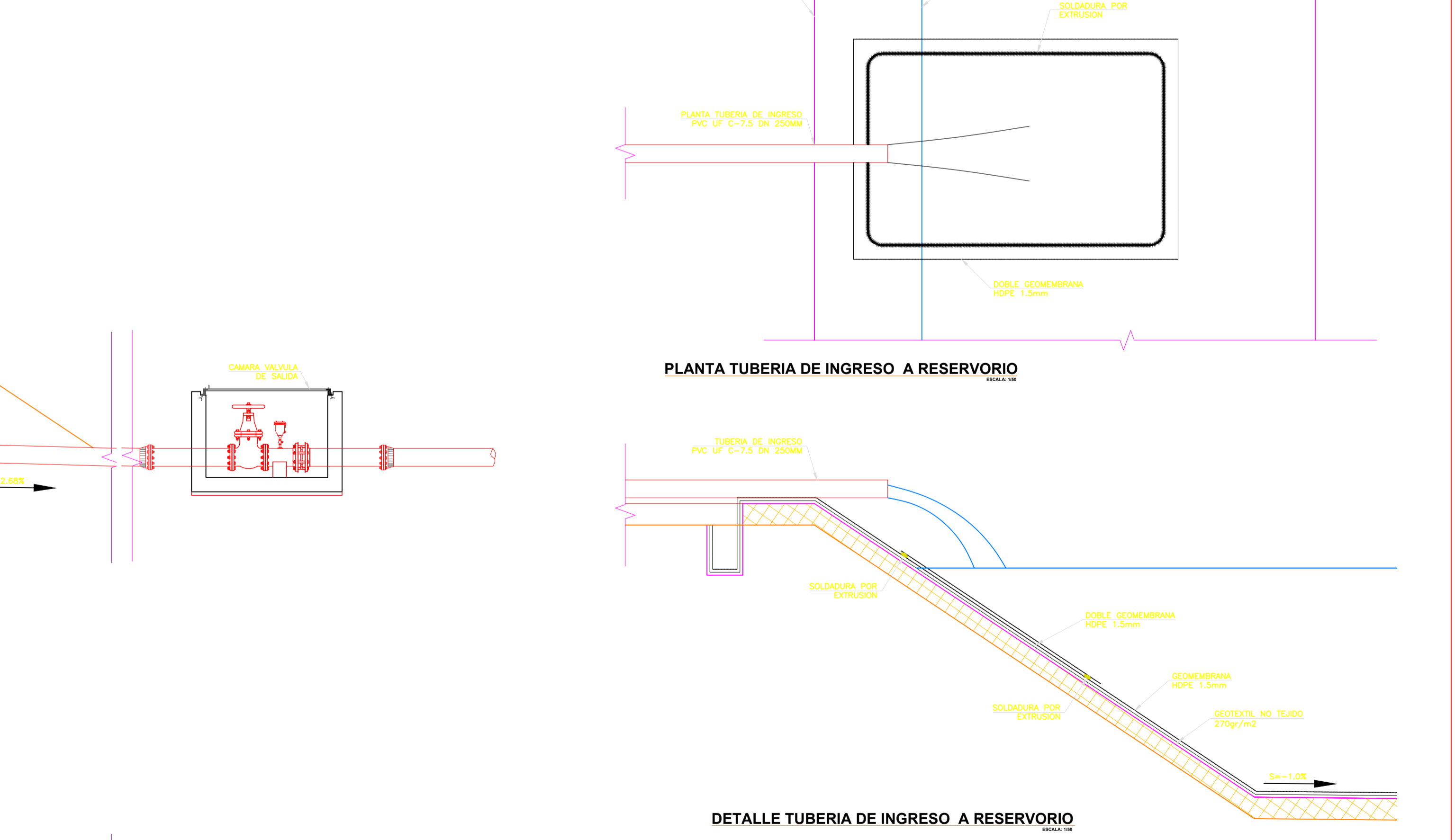
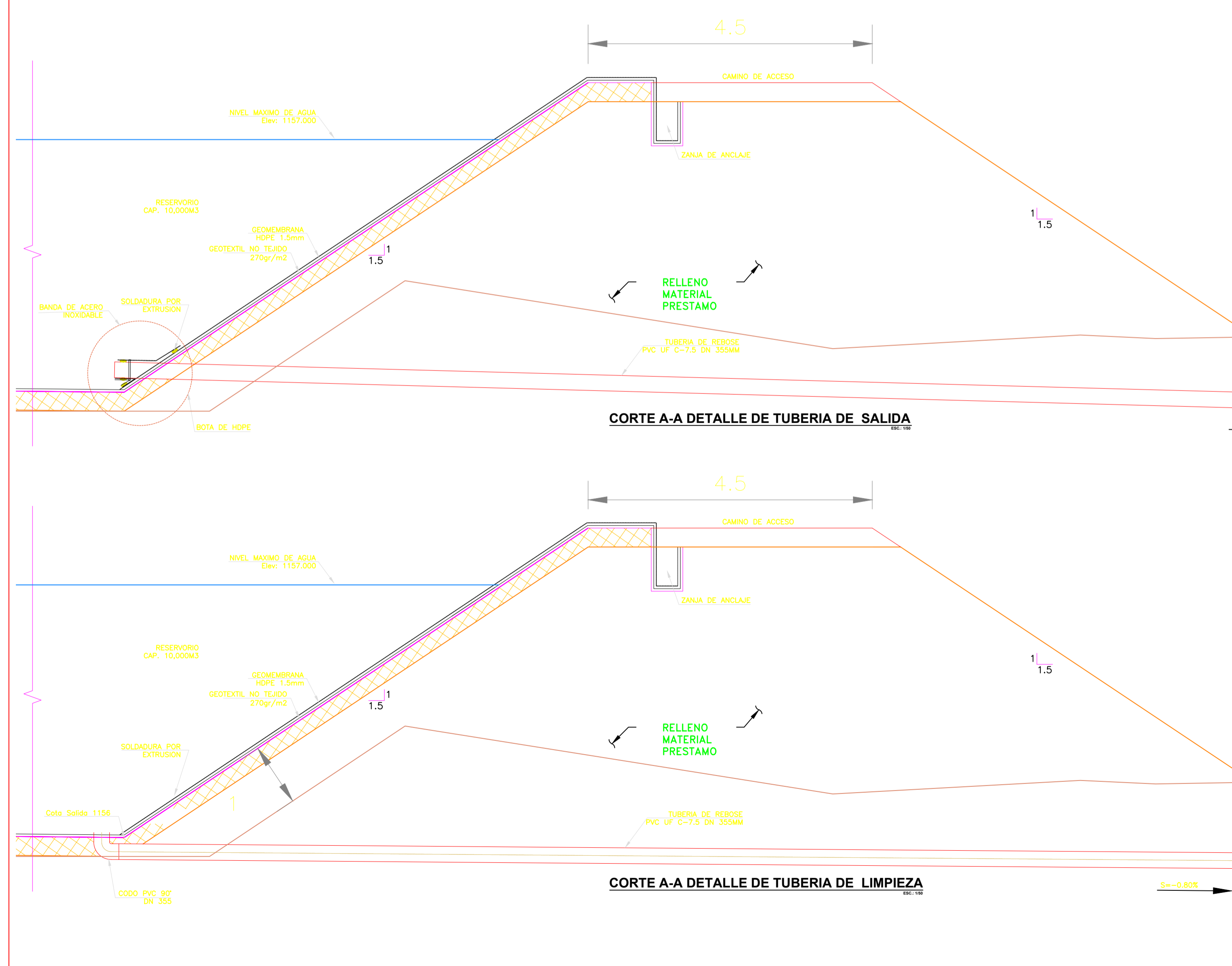
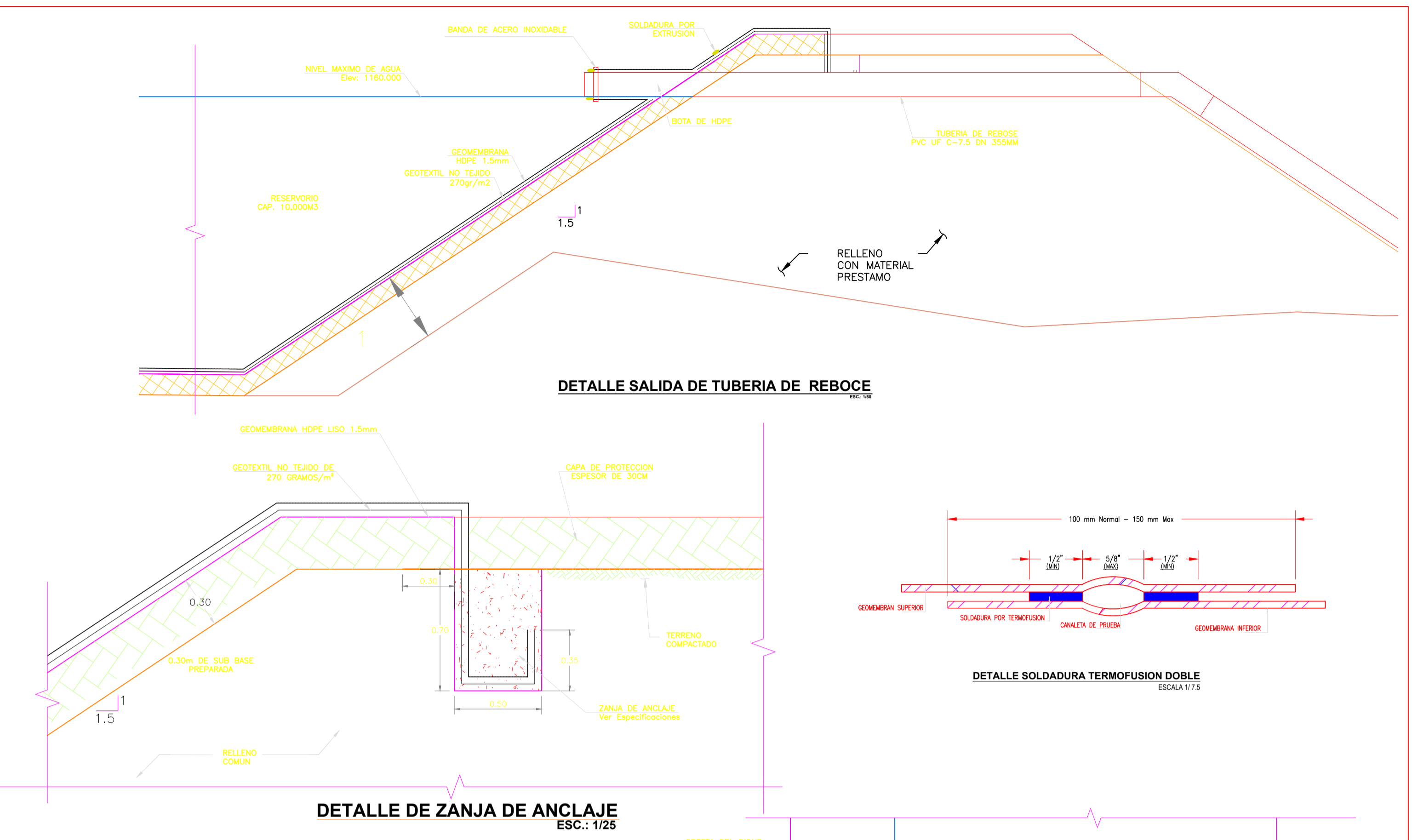
2. EL DISEÑO DEBEN CONSIDERARSE LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD DEL ENTORNO.

3. LA OBRERA DEBE SER REALIZADA CON MATERIALES DE CALIDAD Y DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISEÑO.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL

TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022

FIRMA DEL JURADO	PLANO: TOPOGRAFICO DE RESERVOIRIO Y PERFIL LONGITUDINAL
Diseñado por: YEFRÍ CARLOS VIZA VIZCARRA	Escala: INDICADA
Revisado por: YEFRÍ CARLOS VIZA VIZCARRA	Fecha: OCTUBRE 2022
	Aprobado por: Mg. DANTE DOLORES ANAYA
	No de Plano: RE-1



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. EL TIPO DE GEOMEMBRANA COMPROBADO CON UN AREA DE 100 M² DEBEN SER REVISADOS EN EL LABORATORIO DE MATERIAS PLASTICAS PARA VERIFICAR SU RESISTENCIA A LA PERMEACION Y SU RESISTENCIA A LA RASGADA.

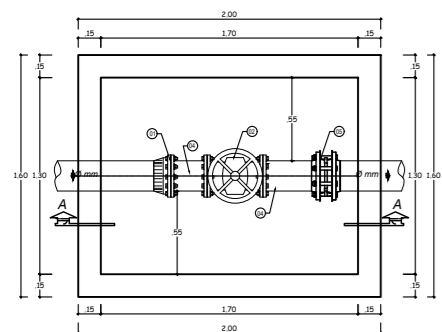
2. LA PROTECCION CONTRA LA CORROSION DEBERA SER DE ACERO INOXIDABLE.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL

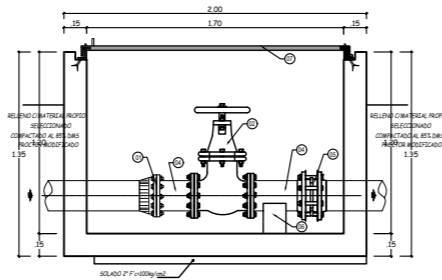
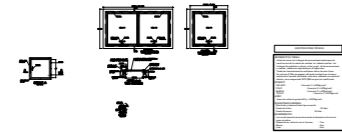
TEMA: **PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA 2022**

PLANO: **DETALLES DE RESERVOIRIO DE GEOMEMBRANA**

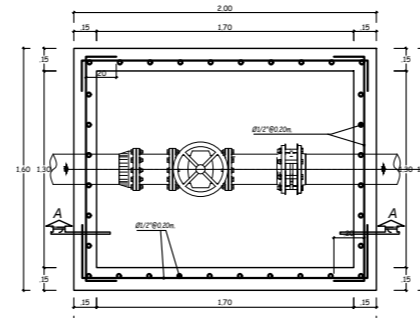
Diselñado por: YEFFRI CARLOS VIZA VIZCARRA | Escala: INDICADA | Fecha: OCTUBRE 2022 | No de Plano: RE-2
 Dibuñado por: YEFFRI CARLOS VIZA VIZCARRA | Revisado por: Mgtr. DANTE DOLORES ANAYA | Aprobado por: E.H.



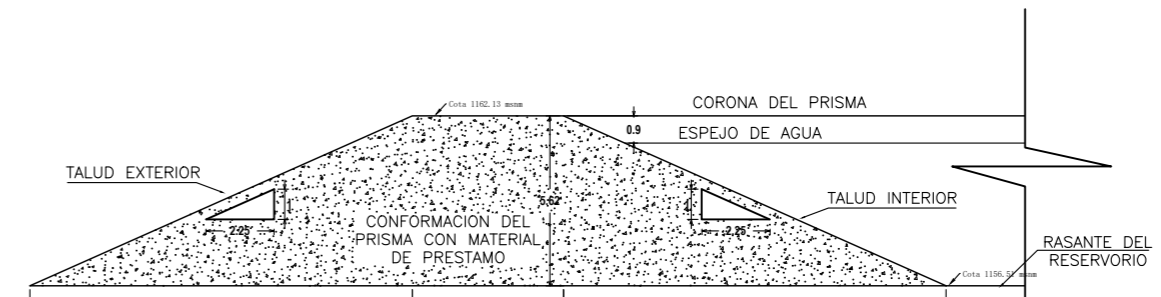
PLANTA VALVULA INGRESO RESERVORIO
Ø 250mm
ESC 1/10



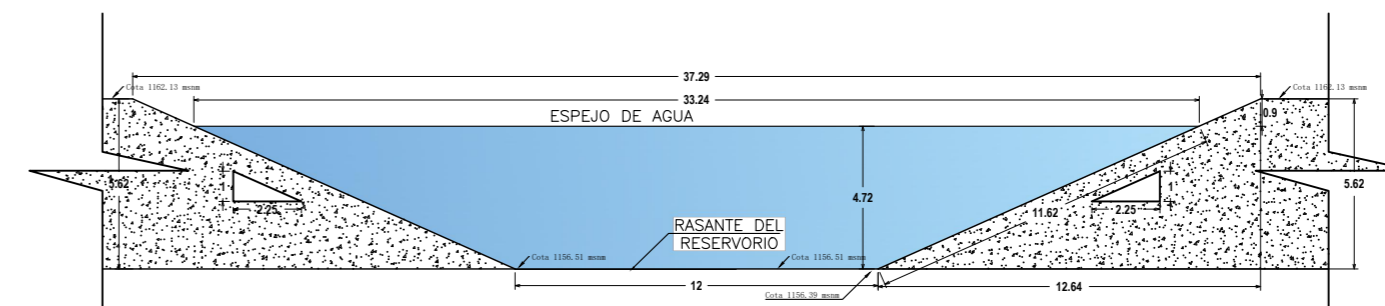
CORTE A-A CAMARA DE VALVULA INGRESO RESERVORIO
Ø 250mm
ESC 1/10



DISEÑO DE ACERO CAMARA DE VALVULA INGRESO RESERVORIO
Ø 250mm
ESC 1/10

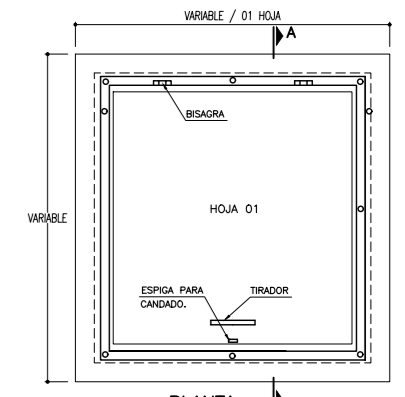


CORTE A-A (SECCION TIPICA)

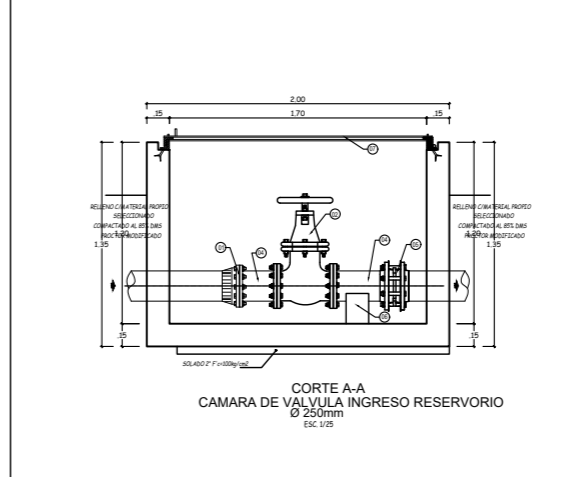
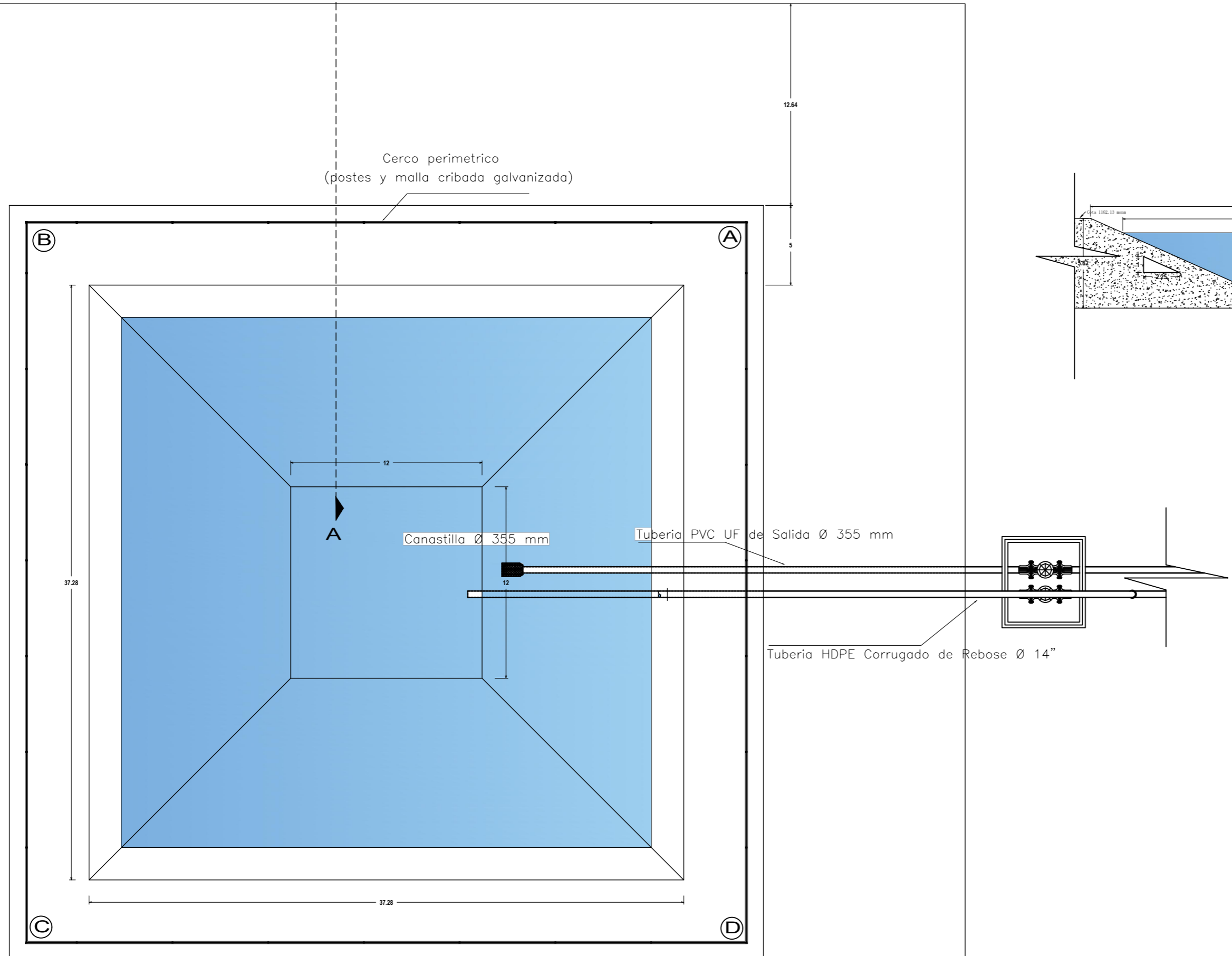


SECCION DEL VASO DE RESERVORIO

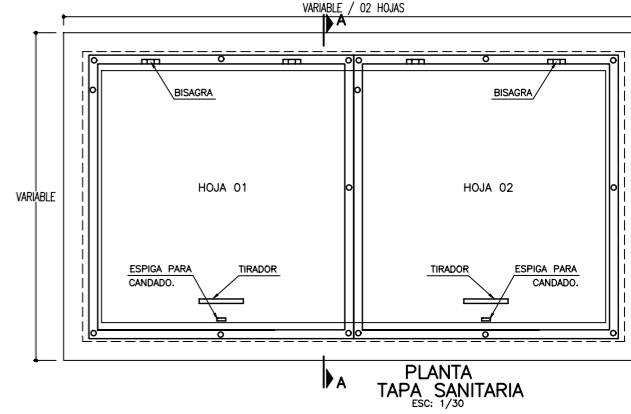
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Antes de iniciar los trabajos de excavaciones masiva para la construcción de la caseta de valvulas se deberá realizar los trabajos de replanteo y ubicar cotas y ejes de las excavaciones a realizar, debiendo ser aprobado por el supervisor. Todos los cimentaciones se realizaran sobre terreno firme. Se retirara 0.30m de espesor del suelo existente en el area a realizarse el vaciado del solado, este sera relleno con material selecto, sera compactado 90% DMS en proctor modificado.	
CONCRETO SOLADO	: Concreto f'c=100kg/cm2
PISO	: Concreto f'c=210kg/cm2
MUROS	: Concreto f'c=210kg/cm2
TECHO	: Concreto f'c=210kg/cm2
ACERO	Acero de refuerzo grado 60 Fy = 42000kg/cm2
DESENCOFRADOS MINIMOS	
Encofrado y desencofrado tipo caravista	
Fondo de techo	:10 días
Fondo de muros	:10 días
RECUBRIMIENTOS	
Los recubrimientos seran de acuerdo al elemento estructural como se indica:	
Elementos en contacto con el terreno	: 7cm
Muros	: 4cm
Losa	: 4cm



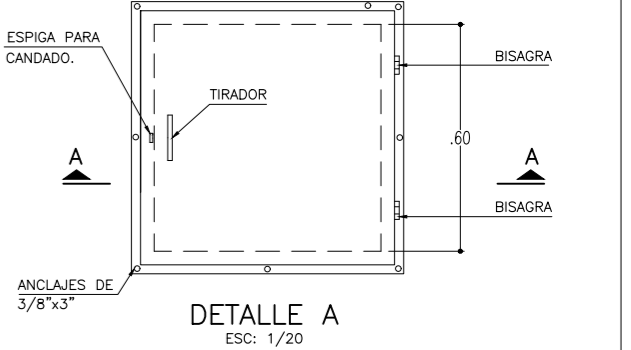
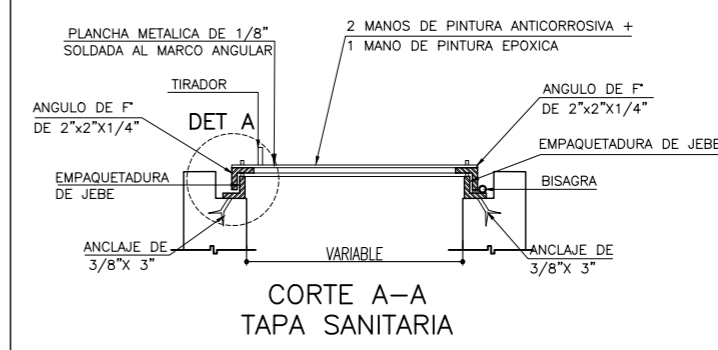
PLANTA TAPA SANITARIA
Esc: 1/30



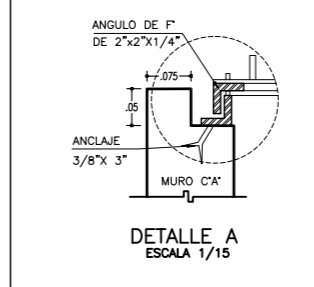
CORTE A-A TAPA SANITARIA



PLANTA TAPA SANITARIA
Esc: 1/30



DETALLE A
ESC: 1/20

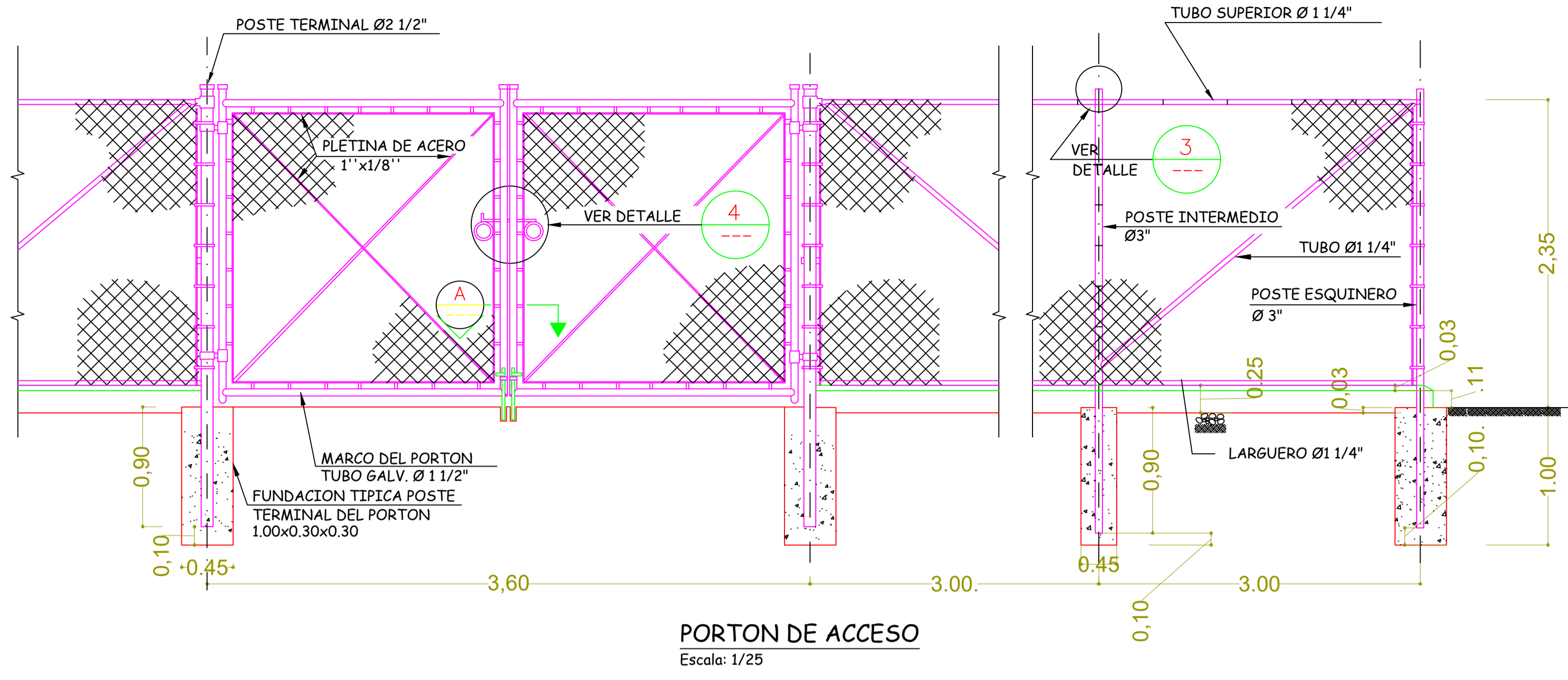


DETALLE A
ESCALA 1/15



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL

TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVORIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022			
FIRMA DEL JURADO	PLANO: RESERVORIO EN PLANTA Y DETALLE DE VALVULA		
Diseñado por: YEFFRI CARLOS VIZA VIZCARRA	Escala: INDICADA	Fecha: OCTUBRE 2022	Nro de Plano: RE-3
Dibujado por: YEFFRI CARLOS VIZA VIZCARRA	Revisado por: Mgtr. DANTE DOLORES ANAYA	Aprobado por: H. H.	



PORTON DE ACCESO
Escala: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACERO ESTRUCTURAL:

- Perfiles - ASTM - A36, $F_y=2,500 \text{ Kg/cm}^2$
- TUBO Y PLETINAS STANDARD SCHEDULE 40 ASTM A-120, GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE.

Soldadura:

Electrodos AWS-E70 (diámetros indicados)
La soldadura en las uniones deberá desarrollar la capacidad de tracción de cada elemento concurrente.

PROTECCION:

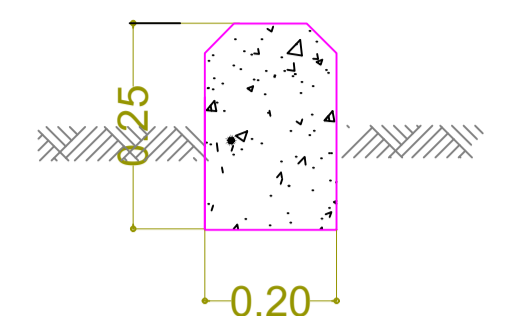
- La estructura se protegerá con:
- 02 capas de pintura anticorrosiva
- 02 capas de pintura esmalte color por seleccionar.

ACABADO:

Todas las uniones soldadas deberán ser esmeriladas hasta obtener un acabado.

CONCRETO SIMPLE:

CIMENTOS: CONCRETO 1:8+20% P.M.
DESENCOFADO: 2 DIAS
CURADO: 7 DIAS



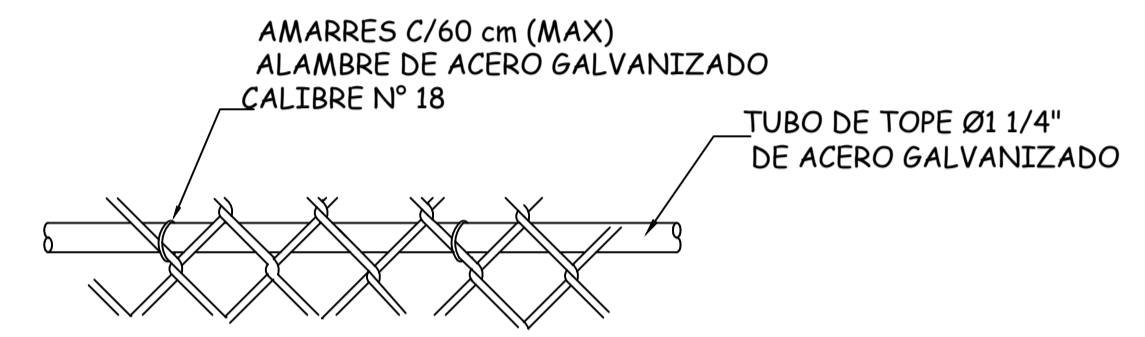
SOBRECIMIENTO CORRIDO, CORTE A-A
Escala: 1/5

CERCO PERIMETRICO
CUADRO DE DATOS TECNICOS COORDENADAS UTM - WGS84

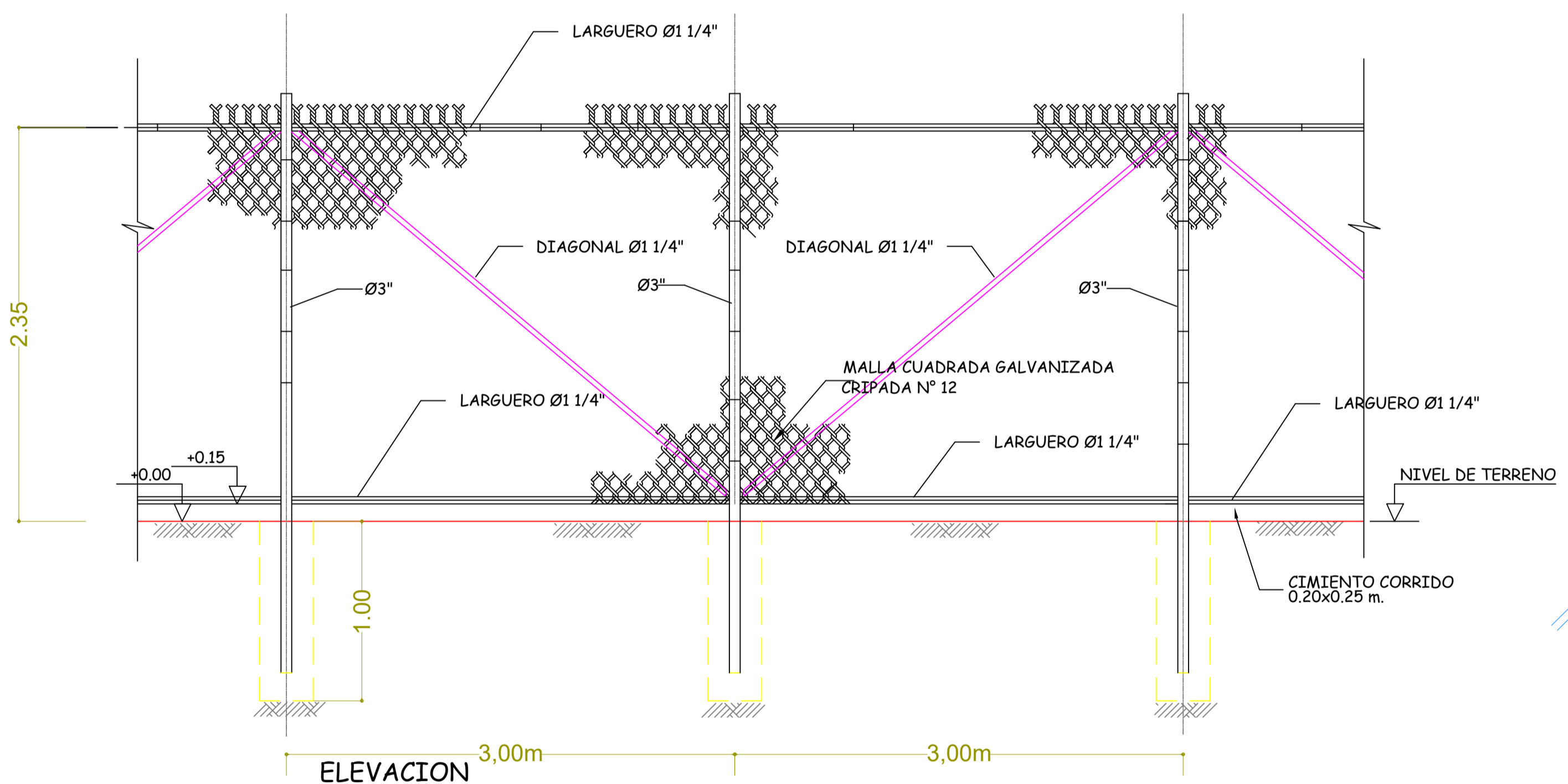
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A - B	45.14	90° 0' 0"	293080.615	8079533.170
B	B - C	45.14	90° 0' 0"	293036.160	8079541.009
C	C - D	45.14	90° 0' 0"	293028.322	8079546.954
D	D - A	45.14	90° 0' 0"	293072.776	8079488.716
TOTAL		180.56	360° 0' 0"		

LISTA DE MATERIALES

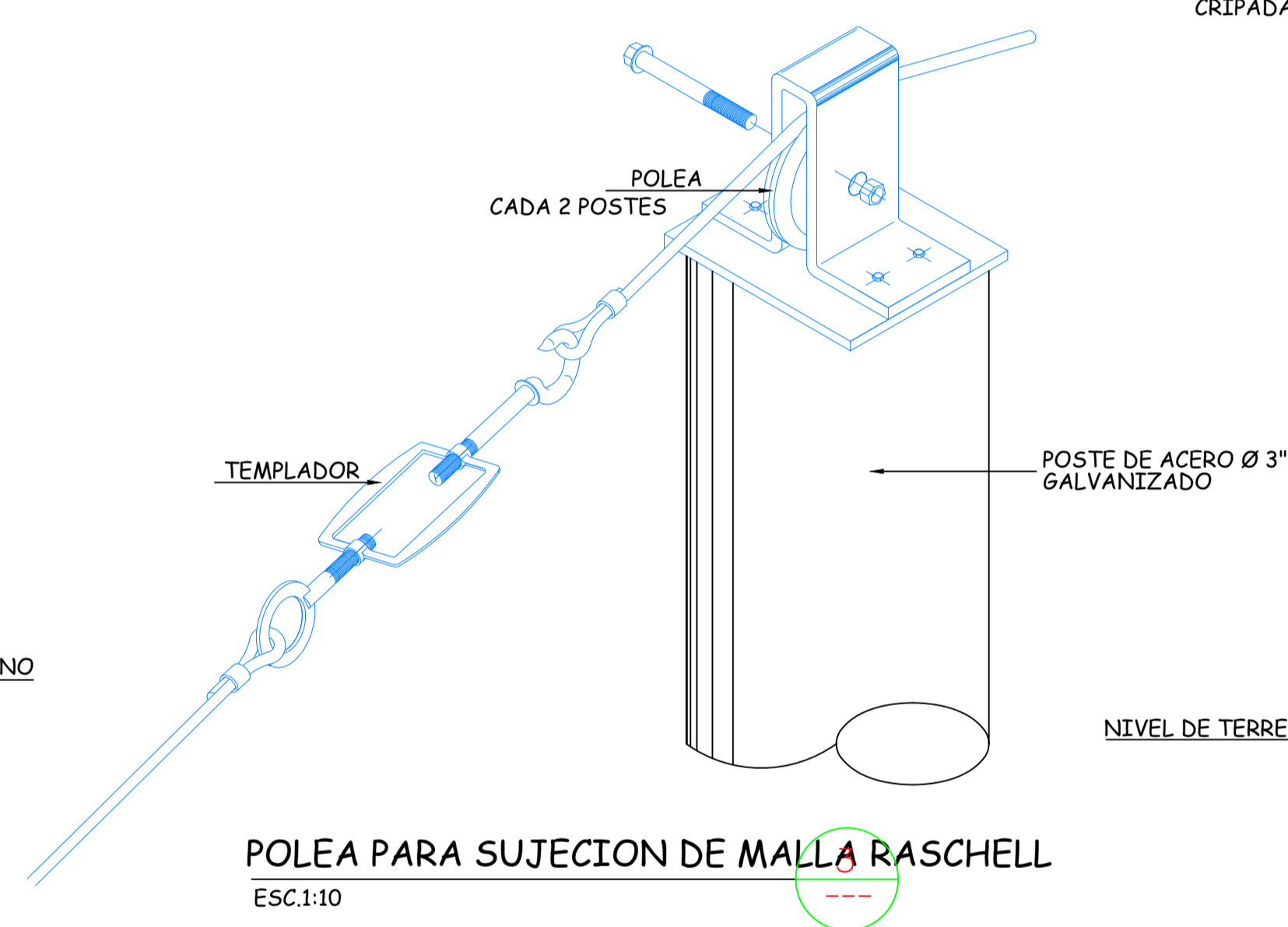
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	PORTON	m	3.60
2	CERCA MALLA CICLON	m	240,00



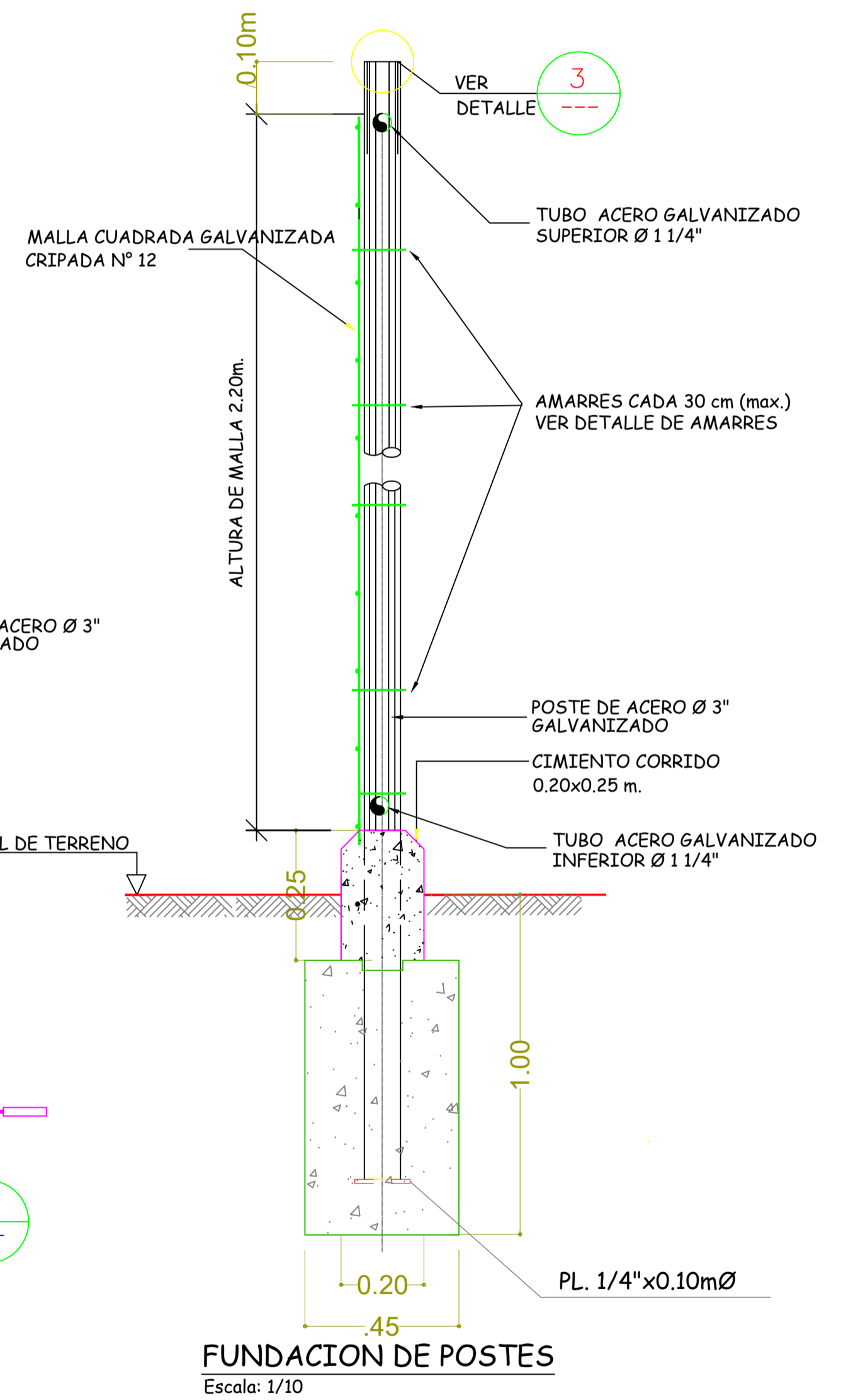
AMARRE EN EL TUBO SUPERIOR
Escala: 1/2



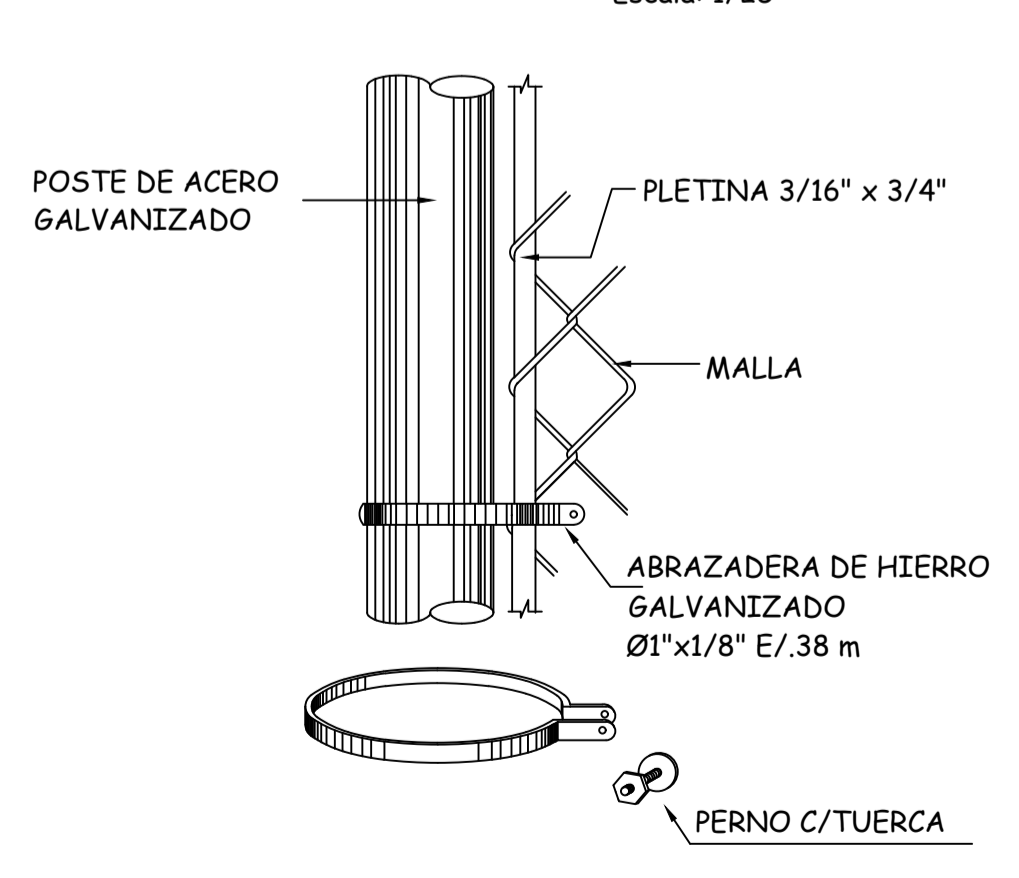
ELEVACION
Escala: 1/25



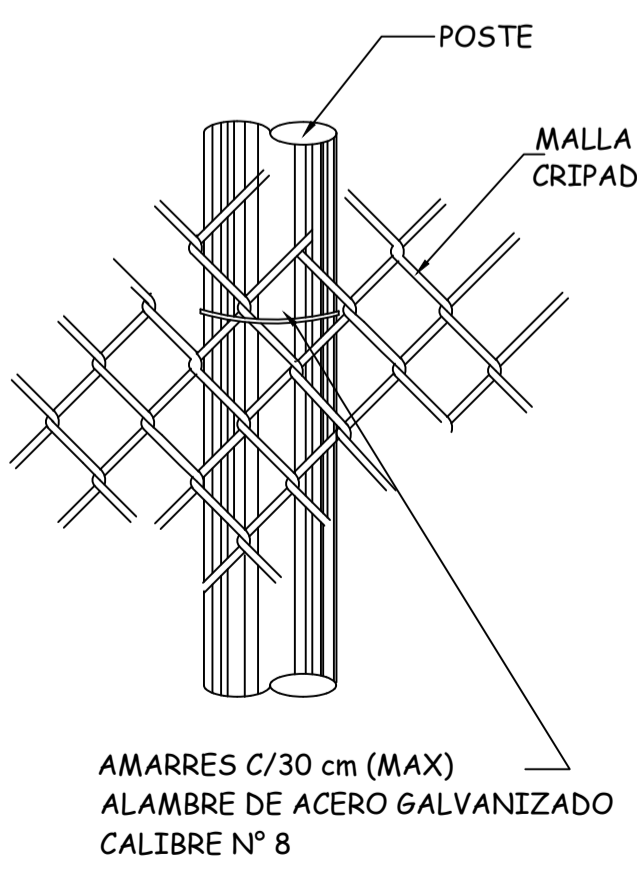
POLEA PARA SUJECION DE MALLA RASCHELL
ESC:1:10



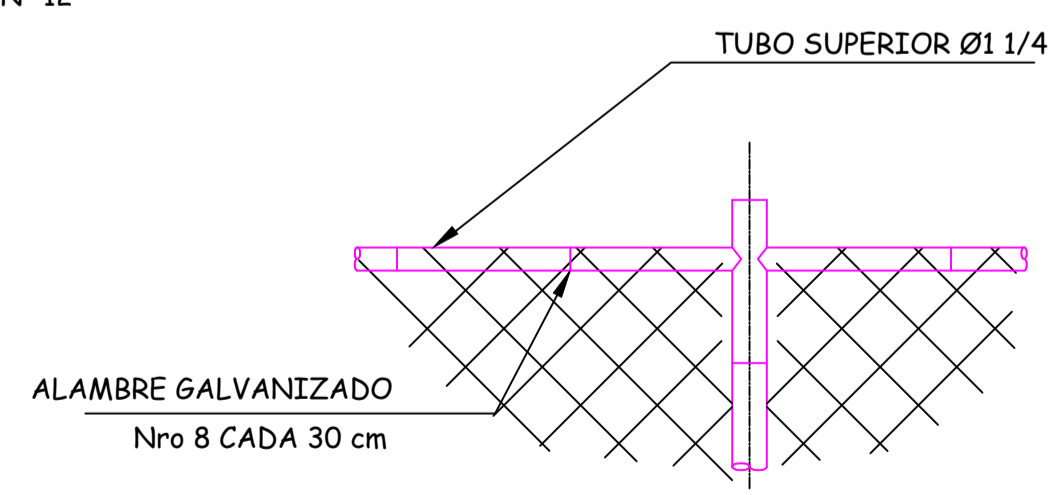
FUNDACION DE POSTES
Escala: 1/10



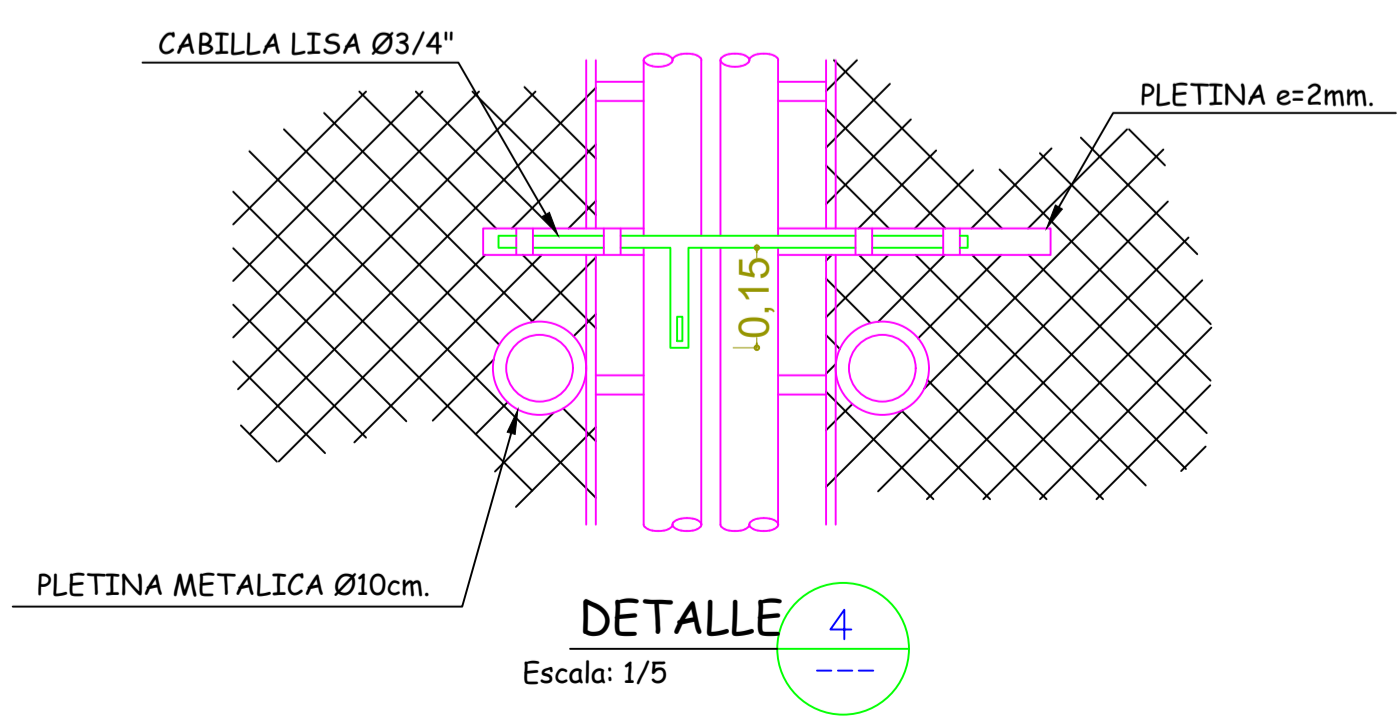
DETALLE 2
Escala: 1/10



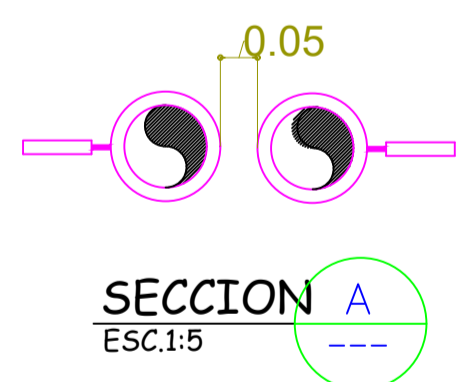
DETALLE 3
Escala: 1/10



DETALLE 3
Escala: 1/5



DETALLE 4
Escala: 1/5



SECCION A
ESC:1:5

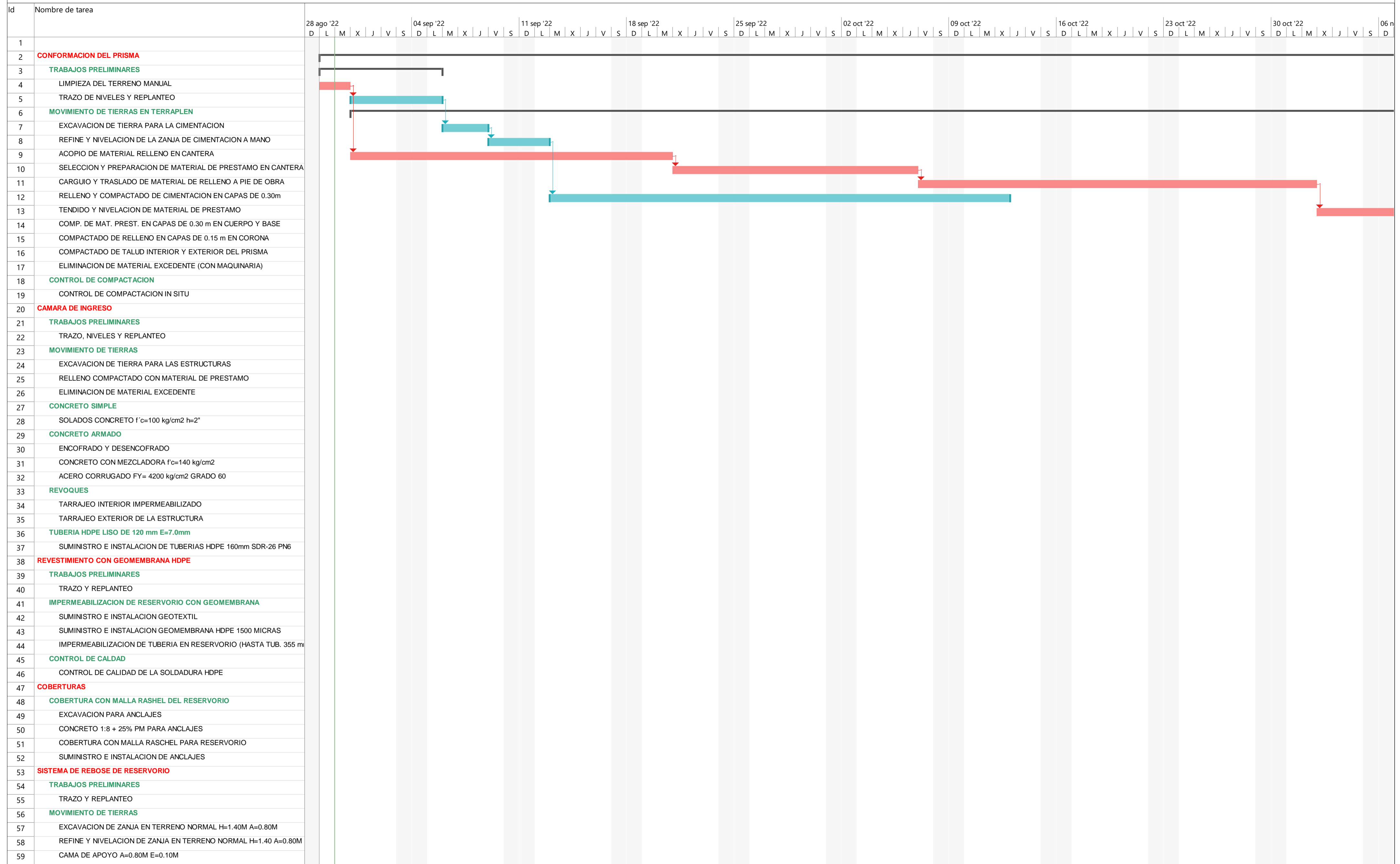
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL

TEMA: PROPUESTA DE DISEÑO DEL RESERVOIRIO DE TIERRA APOYADO REVESTIDO CON GEOMEMBRANA, QUERAPI-MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA 2022

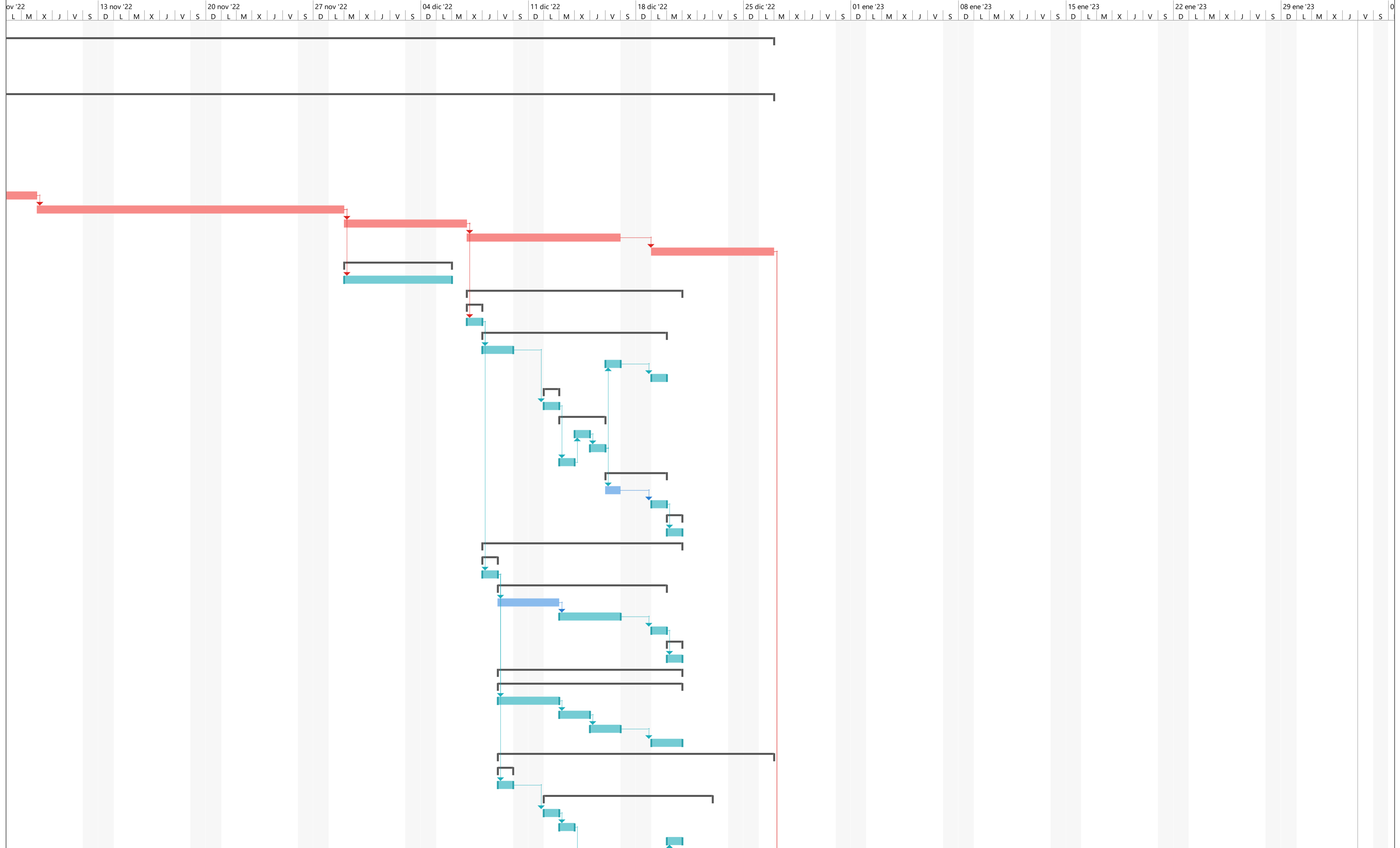
FIRMA DEL JURADO: PLANO: DETALLE DEL CERCO PERIMETRICO

Diseñado por: YEFRY CARLOS VIZA VIZCARRA	Escala: INDICADA	Fecha: OCTUBRE 2022	Nro de Plano: RE-4
Dibujado por: YEFRY CARLOS VIZA VIZCARRA	Revisado por: Mgtr. DANTE DOLORES ANAYA	Aprobado por: H. H.	

ANEXO 14. CRONOGRAMA DE EJECUCION.

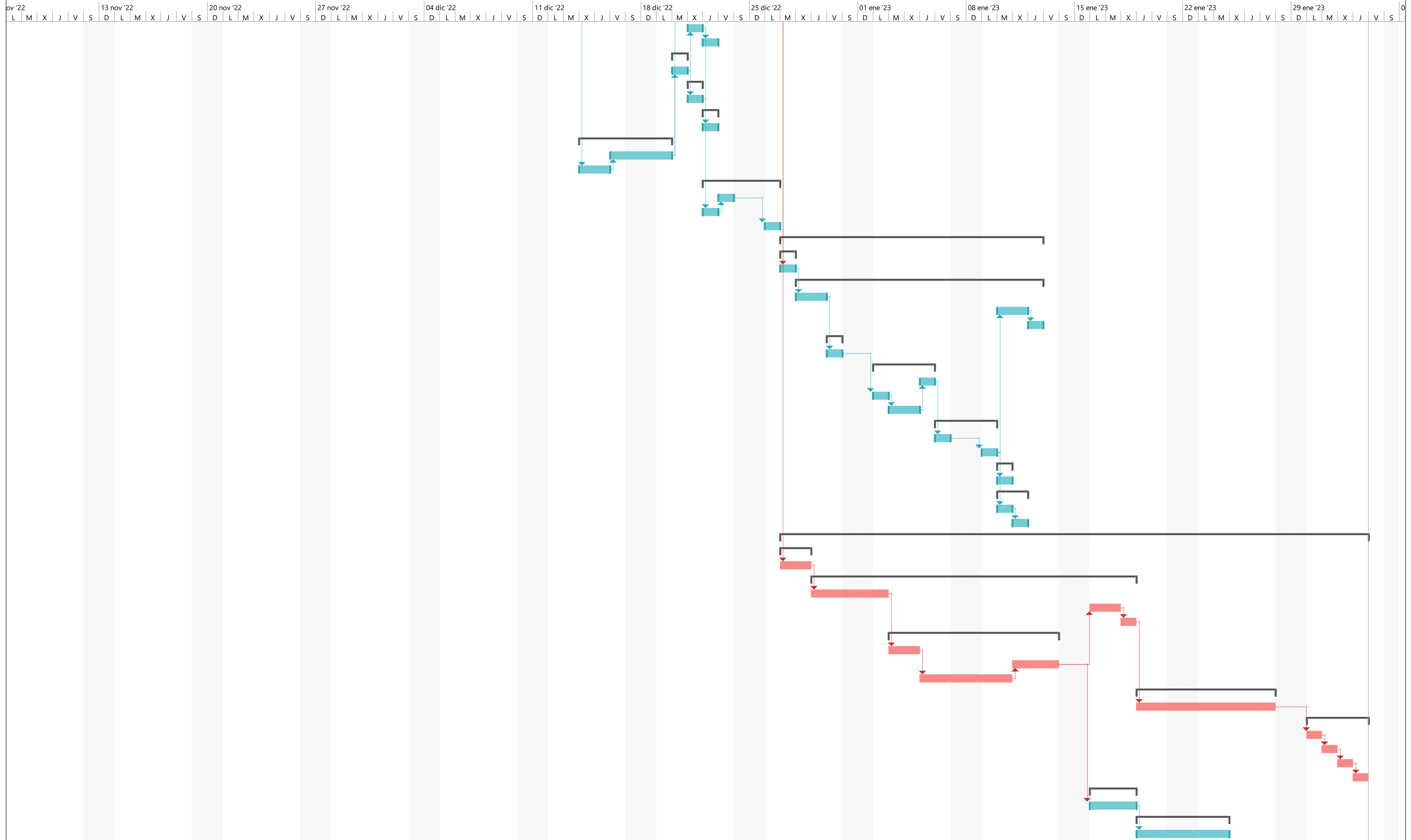


Proyecto: CRONOGRAMA DE E Fecha: mar 30/08/22	Tarea		Resumen		Hito inactivo		solo duración		solo el comienzo		Hito externo		División crítica	
	División		Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		solo fin		Fecha límite		Progreso	
	Hito		Tarea inactiva		Tarea manual		Resumen manual		Tareas externas		Tareas críticas		Progreso manual	



Proyecto: CRONOGRAMA DE E
 Fecha: mar 30/08/22

Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	División crítica
División	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite	Progreso
Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Tareas críticas	Progreso manual



Proyecto: CRONOGRAMA DE E
Fecha: mar 30/08/22

Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	División crítica
División	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite	Progreso
Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Tareas críticas	Progreso manual



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DOLORES ANAYA DANTE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de diseño del reservorio de tierra apoyado revestido con geomembrana, Querapi-Moquegua, Mariscal Nieto, Región Moquegua 2022", cuyo autor es VIZA VIZCARRA YEFFRI CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 27 de Octubre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DOLORES ANAYA DANTE DNI: 31656954 ORCID: 0000-0003-4433-8997	Firmado electrónicamente por: DDLORESAN el 16- 11-2022 17:51:03

Código documento Trilce: TRI - 0436119