

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Factores fundamentales que influyen en el diseño de  
una escombrera municipal para la disposición final de  
residuos sólidos generados en construcción,  
mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma,  
Arequipa, 2023**

Daniela Estefania Arango Butilier

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Ambiental

Arequipa, 2024

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

**A** : Felipe Gutarra Meza  
Decano de la Facultad de Ingeniería

**DE** : Yamil Zevallos Luque  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 14 de Febrero de 2024

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "**FACTORES FUNDAMENTALES QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE UNA ESCOMBRERA MUNICIPAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CAYMA, AREQUIPA-2023** ", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) DANIELA ESTEFANIA ARANGO BUTILIER, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 17 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 15 ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

  
Asesor de tesis

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **DANIELA ESTEFANIA ARANGO BUTILIER**, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. **71949174**, de la E.A.P. de **Ingeniería Ambiental** de la Facultad de **Ingeniería** la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "**FACTORES FUNDAMENTALES QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE UNA ESCOMBRERA MUNICIPAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CAYMA, AREQUIPA-2023**", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

13 de Febrero de 2024.



---

DANIELA ESTEFANIA ARANGO BUTILIER

DNI. No. 71949174



# FACTORES FUNDAMENTALES QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE UNA ESCOMBRERA MUNICIPAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CAYMA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://repository.udem.edu.co">repository.udem.edu.co</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://redrrss.minam.gob.pe">redrrss.minam.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	<a href="https://repositorio.uceva.edu.co:8080">repositorio.uceva.edu.co:8080</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad de Córdoba Trabajo del estudiante	1%
9	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
10	<a href="https://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

11	<p>PUESCAS DELGADO LOT ANTONIO. "MEIA para el Proyecto de Modificación y Ampliación de la Planta de Abastecimiento de Combustibles Líquidos y OPDH-IGA0015063", R.D. N° 113-2020-MINEM/DGAAH, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %
12	<p><a href="http://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a></p> <p>Fuente de Internet</p>	<1 %
13	<p>DEL CONSULTORA AMBIENTAL S.R.L.. "DAA para la Planta Industrial de Curtido y Adobo de Cueros-IGA0003350", R.D. N° 411-2016-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
14	<p>PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables para la Ciudad de Orcopampa-IGA0002853", R.D. N° 568-2015/DSB/DIGESA/SA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %
15	<p><a href="http://www.minem.gob.pe">www.minem.gob.pe</a></p> <p>Fuente de Internet</p>	<1 %
16	<p>AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Disposición Final y Planta de Recuperación y Tratamiento de Residuos Sólidos de la Ciudad de La Merced, Distrito y Provincia de Chanchamayo, Región Junín-IGA0001362", R.D. N° 097-2014/DSB/DIGESA/SA, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %

17	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA del Proyecto de Explotación de Cantera GNL-2, Cañete - Perú-IGA0000128", R.D. N° 291-2006-MEM/AAE, 2021 Publicación	<1 %
18	TECNOLOGIA XXI S A. "ITS del Proyecto Reubicación del Depósito de Desmontes de la Cantera de Diatomita-IGA0017674", R.D. N° 641-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2022 Publicación	<1 %
19	KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.. "EIA del Proyecto Plataforma de Lixiviación 4B-PAD 4B-IGA0003158", R.D. N° 274-2010-MEM/AAM, 2020 Publicación	<1 %
20	ANDRADE CAYCHO EDGAR. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos No Municipales y Municipales Yacucatina - San Martín-IGA0000038", R.D. N° 1485-2015/DEPA/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
21	<a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
23	Submitted to Unviersidad de Granada Trabajo del estudiante	<1 %
24	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="https://minem.gob.pe">minem.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

27	AMEC FOSTER WHEELER PERU S.A.. "ITS para la Modificación y Ampliación de Componentes Auxiliares y del Trazo del KP 578+000 al KP 675+500 dentro del ANP y Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB)- IGA0004320", R.D. N° 033-2017-MEM/DGAAE, 2021	<1 %
Publicación		
28	HIDROSUELOS S.A.S., SUCURSAL DEL PERU. "Instrumento de Gestión Ambiental Complementario al SEIA, del Proyecto Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en el Sector Rosa Roja, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura-IGA0020976", R.S. N° 001-2022-SGAS-GSP-MPT, 2022	<1 %
Publicación		
29	<a href="http://portal.unas.edu.pe">portal.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Planta de Transferencia de Residuos Sólidos Inorgánicos de la Localidad de Chiclayo- IGA0003707", R.D. N° 364-2015/DSB/DIGESA/SA, 2020	<1 %
Publicación		
31	GENIE GENERALE ET SURVEILLANCE S R LTDA. "MEIA del Proyecto de Ampliación de la Capacidad Productiva de la Empresa Yura- IGA0014003", R.D. N° 561-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021	<1 %
Publicación		
32	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "DIA del Proyecto de Masificación	<1 %

de Uso de Gas Natural en Cajamarca-  
IGA0000918", R.D.R. N° 112-2015-GR-CAJ-  
DREM, 2020

Publicación

---

33 VERA ALARCON ROSSANA. "PMR del Distrito  
de Sachaca 2019-IGA0006665", R.A. N° 499-  
2019-MDS, 2020

Publicación

---

34 SEGAMI BORDA MARCO ANTONIO. "DIA de  
las Instalaciones de Comercialización de  
Residuos Sólidos-IGA0000040", R.D. N° 3772-  
2017/DCEA/DIGESA/SA, 2020

Publicación

---

35 GREEN ENVIRONMENT S.A.C.. "DAA de la  
Planta de Fabricación de Productos de  
Plástico-IGA0012405", R.D. 212-2019-  
PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020

Publicación

---

36 APS INGENIEROS S.A.C.. "PAMA de  
Instalaciones de Comercialización de  
Residuos Sólidos-IGA0001480", R.D. N° 0412-  
2017/DSA/DIGESA/SA, 2020

Publicación

---

37 EVALUACION Y GESTION AMBIENTAL  
SOCIEDAD ANONIMA CERRADA EVAGAM  
S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto de  
Infraestructura de Tratamiento y Disposición  
Final de Residuos Sólidos del Ámbito No

---

Municipal Ecocentro Aqopampa-IGA0001775",  
R.D. N° 1801-2016/DSA/DIGESA/SA, 2020

Publicación

---



38	<p>HUMING INGENIEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - HUMING INGENIEROS S.A.C.. "ITS del Proyecto: Construcción del Túnel del Pase, Pozas Sedimentaria, Almacén, Polvorín y Parque Industrial de la Central Hidroeléctrica 8 de Agosto 19 MW y la Modificación de la Línea de Transmisión de 138 kV S.E. 8 de Agosto - S.E. Tingo María-IGA0003170", R.D.R. N° 53-2019-GR-HUANUCO/DREMH, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
39	<p>vitela.javerianacali.edu.co</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1 %
40	<p>DEL CONSULTORA AMBIENTAL S.R.L.. "Plan de Cierre Detallado Definitivo para la Planta Industrial-IGA0005091", R.D. N° 022-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
41	<p>HIDALGO COLQUICOCHA LUIS ALBERTO. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Reaprovechamiento Semi Mecanizado de Residuos Sólidos de la Ciudad de Satipo-IGA0002844", R.D. N° 376-2013/DSB/DIGESA/SA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %
42	<p>Abarca Romero Melisa, Karla Fernandez Fabian, Jose Herrera Quispe. "Time series analysis of agro-meteorological through algorithms scalable data mining case: Chili river watershed, Arequipa", 2015 Latin American Computing Conference (CLEI), 2015</p> <p>Publicación</p>	<1 %
43	<p>CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021</p>	<1 %

44	<p>WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "MEIA para la Perforación Exploratoria del Área Paíta - Sechura, Lote Z-2B - Zócalo Continental-IGA0013591", R.D. N° 010-2006-MEM/AAE, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %
45	<p><a href="https://repositorio.undc.edu.pe">repositorio.undc.edu.pe</a></p> <p>Fuente de Internet</p>	<1 %
46	<p>AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "ITS para la Ampliación de las Operaciones de la Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos del Ámbito No Municipal (Relleno de Seguridad)-IGA0009296", R.D. N° 00125-2019-SENACE-PE/DEIN, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
47	<p>EBM CONSULTORA EMPRESARIAL Y AMBIENTAL E.I.R.L.. "DAA de la Planta Industrial donde se Desarrollan Actividades de Edición de Periódicos y de Impresión de la Empresa Grupo la República Publicaciones-IGA0012123", R.D. N° 256-2017-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
48	<p>ECO CONSULTORIAS E INGENIERIA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "DIA del Proyecto Infraestructura de Disposición Final y Tratamiento de Residuos Sólidos del Distrito de Yauli-IGA0000865", R.D. N° 168-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
49	<p>Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú</p> <p>Trabajo del estudiante</p>	<1 %

50	<a href="https://repositorio.oefa.gob.pe">repositorio.oefa.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="https://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
52	CARLOS ALFREDO MACHICAO PEREYRA Y ASOCIADOS S.R.L.. "PAMA de Planta de Beneficio y Procesos de Rico Pollo-IGA0015873", R.D.G. N° 042-12-AG-DVM-DGAAA, 2022 Publicación	<1 %
53	<a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
54	<a href="https://repositorio.unac.edu.pe">repositorio.unac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
55	CLB TECNO LOGICA S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto RLP-21 Adecuación a Nuevas Especificaciones de Combustibles-IGA0005662", R.D. N° 379-2013-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
56	INGENIEROS AMBIENTALES S.A.C.. "DAA para su Planta de Trabajos en Piedra-IGA0003176", R.D. N° 335-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1 %
57	INVESTIGAC.Y CONSULTORIA AMBIENTAL SRL.. "EIA-SD de la Planta de Beneficio de Cerdos Rico Pollo-IGA0014038", R.D.G. N° 0001-11-AG-DVM-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
58	<a href="https://repositorio.untels.edu.pe">repositorio.untels.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %



59	KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.. "EIA del Proyecto Constancia-IGA0000697", R.D. N° 390-2010-MEM-AAM, 2020 Publicación	<1 %
60	TECNOLOGIA XXI S A. "Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Pallancata-IGA0004154", R.D. N° 342-2009-MEM/AAM, 2020 Publicación	<1 %
61	CONSULTORES Y CONSTRUCTORES SISA S.A.C.. "PAD para las Redes Eléctricas de Distribución de Hidrandina para Regularización de Concesión, y Atender el Suministro Eléctrico por Necesidad Pública – Departamento de Áncash-IGA0017549", R.D. N° 0015-2022-MINEM/DGAAE, 2022 Publicación	<1 %
62	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 14 (1998)", Brill, 2001 Publicación	<1 %
63	#N/A. "PMR del Distrito de Turpay 2021-IGA0013802", O.M. N° 006-2021/MDT, 2021 Publicación	<1 %
64	ATLANTIS INGENIEROS CONSULTORES S.R.L.. "EIA-SD del Proyecto Irrigación Liscay - San Juan de Yánac-IGA0013739", R.D.G. N° 009-11-AG-DVM-DGAA, 2021 Publicación	<1 %
65	ESCOBAR GIL ALEXIS RICARDO. "PIGARS de la Provincia de Aymaraes 2022-IGA0018496", O.M. N° 009-2022-MPA-CH, 2022 Publicación	<1 %
66	HORIZONTE CONSULTORES S.R.L.. "EIA del Proyecto Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de la Ciudad de Arequipa-IGA0000029", R.D. N° 3704/2008/DIGESA/SA, 2020	<1 %

67	<p>SCHLUMBERGER DEL PERU S.A..  "Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Cujone-IGA0000334", R.D. N° 444-2012-MEM-AAM, 2020</p>	<1 %
Publicación		
68	<p>"Uso de modelación organizacional para evaluar el impacto de principios de lean construction en el desempeño de proyectos.", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016</p>	<1 %
Publicación		
69	<p>#N/A. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Agua a Nivel Parcelario con un Sistema de Riego Tecnificado para el Grupo de Gestión Empresarial los Tres Valles de Tambillo Niño Jesús de Ñeque - Santa Bárbara - Guayacondo-IGA0020633", R.D.G. N° 096-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022</p>	<1 %
Publicación		
70	<p>DQ ASESORIA &amp; CONSULTORIA E.I.R.L..  "Modificación de la DIA del Sistema de Almacenamiento y Traspase de Cal-IGA0006989", R.D. N° 607-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020</p>	<1 %
Publicación		
71	<p>REYES DIAZ KARIM ROXANA. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación de los Canales de Aducción en las 14 Bocatomas del Río Lurín-IGA0013052", R.D.G. N° 098-2015-MINAGRI-DVIAR-DGAAA, 2021</p>	<1 %
Publicación		
72	<p><a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a>  Fuente de Internet</p>	<1 %
73	<p>CASTROMONTE LUNA RODOLFO SULPICIO.  "PIGARS de la Provincia de Lima 2014-IGA0004062", Ordenanza N° 1803, 2021</p>	<1 %
Publicación		

74	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL GRAL.SANCHEZ C. "PIGARS de la Municipalidad Provincial de General Sánchez Cerro 2013-IGA0009063", O.M. N° 11-2013-MPGSCO, 2020	<1 %
Publicación		
75	Paul Vanegas, Andrés Martínez-Moscoso, Dolores Sucozhañay, Pablo Paño et al. "E-waste management in Ecuador, current situation and perspectives", Elsevier BV, 2020	<1 %
Publicación		
76	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	<1 %
Trabajo del estudiante		
77	CARLOS ALFREDO MACHICAO PEREYRA Y ASOCIADOS S.R.L.. "DIA del Proyecto Habilitación de Terrenos Eriazos Pampa Baja II Módulos PB-2 y PB-7-IGA0013404", R.D. N° 001-09-AG-DGAA, 2021	<1 %
Publicación		
78	DEL CONSULTORA AMBIENTAL S.R.L.. "DAP de la Planta Industrial Identificada como Curtiembre Margarita Casazola Sánchez-IGA0009028", R.D. N° 296-2016-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020	<1 %
Publicación		
79	ECOFLUIDOS INGENIEROS S.A.. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental del DAP de la Planta 1: Hilandería Fibra Corta, Tintorería y Almacén Materia Prima y de la Planta 2: Hilandería Fibra Larga de la Empresa Inca Tops-IGA0016490", R.D. N° 00115-2021-PRODUCE/DGAAMI, 2022	<1 %
Publicación		

80	<p>ENVIRONMENTAL MANAGEMENT &amp; ENGINEERING PERU SAC. "Primer ITS del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0013662", R.D. N° 00100-2021-SENACE-PE/DEIN, 2021</p>	<1 %
Publicación		
81	<p>ENVIROPROYECT S.R.LTDA.. "DAA de la Planta Industrial de Fabricación de Calzado-IGA0004606", R.D. N° 777-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020</p>	<1 %
Publicación		
82	<p>GAPASH CONSULTORIA INTEGRAL E.I.R.L.. "DIA del Proyecto de Inversión, Construcción y Operación de un Varadero Astillero de la Empresa Siderúrgica del Perú-IGA0016555", R.D. N°00437-2021-PRODUCE/DGAAMI, 2022</p>	<1 %
Publicación		
83	<p>INGENIEROS AMBIENTALES S.A.C.. "DAA de la Planta de Elaboración de Vinos y Piscos-IGA0013966", R.D. N° 508-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021</p>	<1 %
Publicación		
84	<p>INVESCAPERU S.A.C.. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental de la DIA de la Planta Industrial N° 2 de Laboratorios Portugal-IGA0009345", R.D. N° 798-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020</p>	<1 %
Publicación		
85	<p>Luis Fernando Lauro Paredes, Rodrigo Fabian Torres Quiroz, Nelson Augusto Perez Huanca, Hugo Efrain Aguilar Gonzales et al. "Motivación y desempeño laboral de los colaboradores de la entidad financiera: Caja Arequipa, Perú", Revista Científica de FAREM-Estelí, 2024</p>	<1 %
Publicación		

86	OIKOS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.. "DAA de la Planta Industrial de Fabricación y Comercialización de Concreto Premezclado y sus Derivados-IGA0001655", R.D. N° 048- 2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1 %
87	SRK CONSULTING (PERU) S.A.. "DIA del Proyecto Planta de Pirólisis para la Revalorización de NFU-IGA0004033", R.D. N° 00009-2020-SENACE-PE/DEIN, 2021 Publicación	<1 %
88	"60° Congreso de AEPNYA - una iniciativa compartida con la AACAP", Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil, 2016 Publicación	<1 %
89	"Contemporary Mexico", University of California Press, 1976 Publicación	<1 %
90	"Encyclopedic Dictionary of Landscape and Urban Planning", Springer Nature, 2010 Publicación	<1 %
91	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 2 (1986)", Brill, 1988 Publicación	<1 %
92	#N/A. "PIGARS de la Municipalidad Provincial de Churcampa 2021-IGA0013416", O.M. N° 001-2021-MPCH, 2021 Publicación	<1 %
93	#N/A. "PMR del Distrito de San Martín de Porres 2016-IGA0003929", Ordenanza N° 417-/MDSMP, 2021 Publicación	<1 %

94	<p>Antonio García Barberá. "Study of the Degradation of New Lubricant Oil Formulations with the Design and Demands of Current and Future Engines", Universitat Politecnica de Valencia, 2022</p> <p>Publicación</p>	<1 %
95	<p>BREÑA DE LA BREÑA VIDAL VIRGILIO. "DIA para la Instalación de Establecimiento de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV) VCC de Delfina Atachagua Mauricio Vda. de Cordova-IGA0000032", R.D. N° 812-2006-MEM/AEE, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
96	<p>E-GESTION AMBIENTAL S.A.C.. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación del Sistema de Irrigación Sarica Grande, del Distrito de Saisa - Lucanas - Ayacucho-IGA0014655", R.D.G. N° 331-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %
97	<p>E. Beristain-Montiel, R. Villalobos-Pietrini, A. Nuñez-Vilchis, G.E. Arias-Loaiza, I.Y. Hernández-Paniagua, O. Amador-Muñoz. "Polybrominated diphenyl ethers and organochloride pesticides in the organic matter of air suspended particles in Mexico valley: A diagnostic to evaluate public policies", Environmental Pollution, 2020</p> <p>Publicación</p>	<1 %
98	<p>Frank David Lascarro Navarro, Fernando Miguel Cormane Tamayo, Elías Ernesto Rojas Martínez. "Estudio geoespeleológico de la caverna del cerro Ecce Homo en el municipio de Chimichagua, Cesar", Ingeniería Investigación y Desarrollo, 2015</p> <p>Publicación</p>	<1 %



99 J & E CONSULTORES GENERALES S.R.L.. "EIA-SD del Proyecto Instalación de la Línea de Transmisión en 60 kV Pongo de Caynarachi - Yurimaguas y Subestaciones-IGA0002612", R.D. N° 196-2017-MEM/DGAAE, 2020

Publicación

<1 %

100 PROYECTOS, ASESORIA, SERVICIOS A LA MINERIA Y ASUNTOS AMBIENTALES SAC - PASMINGA SAC. "Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Suyckutambo-IGA0001346", R.D. N° 160-2016-MEM/DGAAM, 2020

Publicación

<1 %

101 ROMAN GUILLEN GUSTAVO ANGEL. "DIA del Proyecto Instalación de Comercialización de Residuos Sólidos - Planta N° 2-IGA0000023", R.D. N° 2490-2018/DCEA/DIGESA/SA, 2020

Publicación

<1 %

102 Ramón Tejada Oliveros. "Optimización de las propiedades de tenacidad e impacto de formulaciones de ácido poliláctico (PLA), mediante mezclas con polímeros flexibles y optimización de los sistemas de compatibilización", Universitat Politècnica de Valencia, 2023

Publicación

<1 %

103 SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "ITS del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X-IGA0013692", R.D. N° 00105-2021-SENACE-PE/DEAR, 2021

Publicación

<1 %

104	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "ITS del Proyecto Planta de Compresión en el Campamento Base de Operaciones Nuevo Mundo para la Ampliación del Proyecto de Desarrollo del Área Sur del Campo Kinteroni-IGA0001880", R.D. N° 168-2016-MEM/DGAAE, 2021 Publicación	<1 %
105	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PAMA del Centro de Acopio de Productos Boratados - Unidad Challapampa-IGA0009447", R.D. N° 378-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1 %
106	<a href="http://redi.unjbg.edu.pe">redi.unjbg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
107	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
108	<a href="http://repositorio.upsc.edu.pe">repositorio.upsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
109	<a href="http://spij.minjus.gob.pe">spij.minjus.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
110	ECOGESTION CONSULTORES S.A.C.. "EIA-SD para la Instalación de una Planta de Congelado de 63.68 t/día de Capacidad Ubicada en el Distrito de Sechura, Piura-IGA0003808", R.D. N° 491-2015-PRODUCE/DGCHD, 2020 Publicación	<1 %
111	Elsa A. Villanueva Salas. "Los entornos virtuales y el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios de la Facultad de Educación de la UNMSM", Revista peruana de computación y sistemas, 2023 Publicación	<1 %



112 MUCHAYPIÑA SUAREZ DAVID RAUL. "PMA del Montaje de la Columna de Destilación, Líneas de Transferencia de Crudo, Cimentación e Instrumentación en Operaciones Conchán-IGA0001000", R.D. N° 30-2011-MEM/AEE, 2021  
Publicación

---

113 INERCO CONSULTORIA PERU S.A.C.. "PAP del Proyecto Retiro de Conductores y Estructuras del Tramo T-162 hasta la S.E. Huánuco de la L.T. Paragsha II - Huánuco 138 kV, del Tramo T006 hasta la S.E. Huánuco y del Tramo T013 hasta la T015 de la L.T. Huánuco - Piedra Blanca 138 kV-IGA0002834", R.D. N° 052-2017-MEM/DGAAE, 2021  
Publicación

---

114 Lucía Noemí Morocho Malla, Cecilia Ivonne Narváez Zurita, Juan Carlos Erazo Álvarez. "La determinación de costos a través de la metodología abc/abm como opción estratégica en la industria de servicios portuarios", CIENCIAMATRIA, 2019  
Publicación

---

115 SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "EIA para la Perforación de 12 Pozos Exploratorios (06) Raya-2X, 3X, 4X, 5X, 6x, 7X; Buena Vista - 2X; Abalon -1X; Cuvina -1X; Caballa -1X y (2) Arabela - 2X, 3X - Lote 39-IGA0001223", R.D. N° 976-2007-MEM/AEE, 2021  
Publicación

---

116 SETEMIN INGENIEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental del DAP de la Planta de Fabricación de Ladrillos-IGA0013841", R.D. N° 362-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021  
Publicación

---

117 [repositorio.unp.edu.pe](https://repositorio.unp.edu.pe)  
Fuente de Internet



## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios y a mis docentes universitarios por proporcionarme las herramientas necesarias para iniciar proyectos ambientales, tan indispensables para nuestra región. Expreso mi gratitud a mis padres, quienes me brindaron el impulso y a mi mentor el cual fue esencial para llevar a cabo este trabajo de investigación.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de investigación a mi madre por su apoyo incondicional y porque siempre ha creído en mí. También dedico este logro a mis familiares que contribuyeron de manera tangible a la formulación de este proyecto.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen.....	XXIV
Abstract.....	XXV
INTRODUCCIÓN.....	XXVI
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. Planteamiento Y Formulación Del Problema.....	1
1.1.1. Planteamiento Del Problema.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
1.3. Justificación e Importancia.....	4
1.3.1. Metodológica.....	4
1.3.2. Teórica.....	4
1.3.3. Importancia.....	5
1.4. Delimitación del Proyecto.....	5
1.5. Variables.....	5
1.5.1. Variable Única.....	5
CAPÍTULO II.....	15
MARCOTEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes del Problema.....	15

<b>2.1.1. Antecedentes Internacionales.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2. Antecedentes Nacionales.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. Bases Teóricas.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1. Tipología y Descripción de las Escombreras .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Proyecto Constructivo.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.1. Memoria .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.2. Técnicos:.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.3. Económicos: .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.4. Sociales: .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.5. Ecológicos: .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.6. Factores Generales:.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.7. Planos .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.8. Cálculos de Estabilidad.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.9. Materiales de Vertido.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.10. Cambios Químicos Predecibles que puedan incurrir de manera negativa en la Estabilidad de la Escombrera, que produzcan Lixiviados Contaminantes o Dañan su Estructura:.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.11. Medidas de Seguridad.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.12. Residuos de Construcción y Demolición (RCD) .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.13. Segregación de RSCD .....</b>	<b>29</b>
<b>2.3.14. Etapas de Manejo de Residuos de la Construcción y Demolición.....</b>	<b>31</b>
<b>2.3.15. Residuos Peligrosos de la Construcción y Demolición .....</b>	<b>33</b>
<b>2.4. Marco Legal.....</b>	<b>34</b>

<b>2.4.1. Constitución Política Del Perú de 1993 .....</b>	<b>34</b>
<b>2.4.2. Ley General Del Ambiente – Ley N° 28611.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.3. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N° 27446, Modificada por Decreto Legislativo N° 7018, y su Reglamento. ....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.4. RM N° 157-2011-MINAM, Que Aprueba la Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión Sujetos al SEIA.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.5. RM N° 159-2017-MINAM, Que Modifica la Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión Sujetos al SEIA.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.6. Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, Modificada por D. L. N° 1065, y su Reglamento .....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.7. D.L. Que Aprueba La Ley De Gestión Integral De Residuos Sólidos – D.L. N° 1278, y Prepublicación de su Reglamento.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.8. Reglamento Para La Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción Y Demolición, Aprobado Por D.S. N° 003-2013-Vivienda y Modificado por D.S. N° 019-2016-VIVIENDA.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.9. Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos – Ley N° 28256.....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.10. NTP. Manejo De Residuos de la Construcción. Manejo de Residuos de la Actividad de la Construcción y Demolición. Generalidades. NTP 400.050 2017. ....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.11. NTP. GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos. NTP 900.058 2019. ....</b>	<b>38</b>
<b>2.4.12. D.S.002-2022-VIVIENDA .....</b>	<b>38</b>
<b>2.5. Definición de Términos Básicos  .....</b>	<b>38</b>
<b>Residuos Peligrosos:.....</b>	<b>38</b>
<b>Residuos No Peligrosos .....</b>	<b>38</b>
<b>EO-RS: .....</b>	<b>38</b>
<b>Saneamiento Físico-Legal:.....</b>	<b>39</b>

<b>Ubicación Geográfica:</b> .....	<b>39</b>
<b>Ubicación Cartográfica:</b> .....	<b>39</b>
<b>Vías de Acceso:</b> .....	<b>39</b>
<b>Situación de Área de Investigación:</b> .....	<b>39</b>
<b>Estudio Hidrológico:</b> .....	<b>39</b>
<b>Estudio Climatológico:</b> .....	<b>39</b>
<b>Sismorresistente:</b> .....	<b>40</b>
<b>Precipitación Media Anual:</b> .....	<b>40</b>
<b>Temperatura Media Anual:</b> .....	<b>40</b>
<b>Estudio de Impacto Ambiental:</b> .....	<b>40</b>
<b>Plan de Cierre y/o Restauración:</b> .....	<b>40</b>
<b>Talud:</b> .....	<b>40</b>
<b>Banqueta:</b> .....	<b>40</b>
<b>Factor de Seguridad:</b> .....	<b>40</b>
<b>Slide:</b> .....	<b>40</b>
<b>Autocad:</b> .....	<b>40</b>
<b>2.6. Marco Referencial</b> .....	<b>41</b>
<b>2.6.1 Ubicación Geográfica</b> .....	<b>41</b>
<b>2.6.2. Ubicación Cartográfica</b> .....	<b>42</b>
<b>2.6.3. Vías de Acceso</b> .....	<b>43</b>
<b>2.6.4. Línea Base del Área a Investigarse</b> .....	<b>44</b>
<b>2.6.5. Estudio de Topografía en el Área Degradada</b> .....	<b>49</b>

<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>51</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>51</b>
<b>3.1 Métodos y Alcance de la Investigación</b> .....	<b>51</b>
<b>3.1.1. Método</b> .....	<b>51</b>
<b>3.1.2. Alcance</b> .....	<b>51</b>
<b>3.1.3. Diseño de la Investigación</b> .....	<b>51</b>
<b>3.2. Población y Muestra</b> .....	<b>52</b>
<b>3.2.1. Universo</b> .....	<b>52</b>
<b>3.2.2. Población</b> .....	<b>52</b>
<b>3.2.3. Muestra</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2.4. Muestreo</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</b> .....	<b>53</b>
<b>3.3.1. Técnicas</b> .....	<b>53</b>
<b>3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos</b> .....	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>61</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>61</b>
<b>4.1 Descripción de los Métodos por Objetivos Específicos</b> .....	<b>61</b>
<b>4.1.1. Cálculo de la Oferta de Escombros en el Distrito de Cayma en un Periodo de 1 Año</b> .....	<b>61</b>
<b>4.1.2. Determinación de las Dimensiones, Tipo, Demanda y Vida Útil de la Escombrera</b> .....	<b>61</b>
<b>4.1.3. Determinación de las Características Del Suelo y el Terreno de la Zona de Condormico</b> .....	<b>68</b>



4.1.4. Medición de las Condiciones Atmosféricas de la Zona .....	77
4.1.5. Determinar los Requerimientos Administrativos de la Escombrera de Condormico.....	78
4.1.6. Caracterización de Residuos Sólidos que la Escombrera Acopiara .....	83
4.2. Discusión de Resultados.....	86
CAPÍTULO V .....	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	88
5.1. CONCLUSIONES.....	88
5.2. RECOMENDACIONES .....	89
ANEXO .....	89
PROPUESTA.....	89
5.3.1. Proceso del Levantamiento Topográfico.....	90
5.3.2. Aspectos Climatológicos .....	102
5.3.3. Geología del Área .....	116
5.3.4. Fisiografía .....	117
5.3.5. Infraestructuras.....	118
5.3.6 Sismicidad .....	119
5.3.7. Peligrosidad con Infraestructuras .....	124
5.3.8. Estudios de Suelo.....	125
5.3.9. Ensayos de Laboratorio.....	129
5.3.10 Cálculo de la Capacidad Admisible del Suelo.....	130
5.3.11. Análisis de Laboratorio .....	133

<b>5.3.12. Demanda de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición.....</b>	<b>151</b>
<b>5.3.13. Generación Actual de Residuos Sólidos De Construcción y Demolición de la Región Arequipa (2020) .....</b>	<b>153</b>
<b>5.3.14. Parámetros y Tipología de la Escombrera.....</b>	<b>159</b>
<b>5.3.15. Por El Tipo o Sistema de Vertido.....</b>	<b>159</b>
<b>5.3.16 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.....</b>	<b>187</b>
<b>5.3.17. Matriz de Gestión de Riesgos .....</b>	<b>190</b>
<b>5.3.18. Evaluación de Matriz.....</b>	<b>191</b>
<b>5.3.19. Matriz de Magnitud de Riesgos .....</b>	<b>192</b>
<b>5.3.20. Medidas de Control.....</b>	<b>193</b>
<b>5.3.21. Plan de Seguridad.....</b>	<b>193</b>
<b>5.3.22. Estudio Financiero .....</b>	<b>232</b>
<b>5.3.23. Costos de Implementación.....</b>	<b>232</b>
<b>5.3.24. Costos Administrativos .....</b>	<b>243</b>
<b>5.3.25. Costos Maquinaria .....</b>	<b>245</b>
<b>5.3.26. Tamaño del Proyecto .....</b>	<b>246</b>
<b>5.3.27. Cronograma de Actividades Escombrera .....</b>	<b>248</b>
<b>5.3.28. Plan de Cierre .....</b>	<b>250</b>
<b>5.3.29. Fase de Cierre .....</b>	<b>251</b>
<b>5.3.30. Fase de Abandono de la Escombrera .....</b>	<b>251</b>
<b>5.3.31. Medidas de Abandono .....</b>	<b>252</b>
<b>5.3.32. Uso Posterior del Sitio.....</b>	<b>252</b>

<b>5.3.33. Programa de Monitoreo y Seguimiento.....</b>	<b>252</b>
<b>5.3.34. Medidas de Monitoreo .....</b>	<b>252</b>
<b>5.3.35. Medidas de Seguimiento .....</b>	<b>252</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>253</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Matriz de Coherencia.....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 2. Operacionalización de Variables .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 3. Datos Técnicos de la Parcela C .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 4. Operacionalización del Instrumento - Lineamientos de Diseño Metodológico.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 5. Lista de Cotejo.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 6. Matriz de Recopilación de Datos .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 7. Número de Terraplenes con su Respectiva Área.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 8. Datos de Rendimiento Técnico del Komatsu .....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 9. Producción Teórica del Komatsu.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 10. Detalles de Equipo y Operador que Participaron en la Prueba de Corte .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 11. Producción del Bulldozer Komatsu D65ex .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 12. Composición Porcentual de los Materiales de Escombro.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 13. Generación Total de RCD de los Sectores.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 14. Clasificación de Climas de Cayma según Köppen .....</b>	<b>103</b>
<b>Tabla 15. Capacidad Portante del Suelo – Calicata 1 .....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 16. Análisis Granulométrico por Tamizado.....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 17. Análisis Granulométrico por Tamizado.....</b>	<b>134</b>
<b>Tabla 18. Ensayo de Densidad de Campo – Calicata 1.....</b>	<b>135</b>
<b>Tabla 19. Contenido de Sales Solubles en Agregados – Calicata 1.....</b>	<b>136</b>

<b>Tabla 20. Densidad Máxima – Calicata 1 .....</b>	<b>136</b>
<b>Tabla 21. Densidad Mínima – Calicata 1 .....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 22. Capacidad Portante – Calicata 2 .....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 23. Análisis Granulométrico por Tamizado – Calicata 2.....</b>	<b>138</b>
<b>Tabla 24. Densidad Máxima - Calicata 2 .....</b>	<b>139</b>
<b>Tabla 25. Densidad Mínima - Calicata 2.....</b>	<b>140</b>
<b>Tabla 26. Contenido de Sales Solubles en Agregados– Calicata 2.....</b>	<b>140</b>
<b>Tabla 27. Ensayo de Densidad de Campo – Calicata 2.....</b>	<b>141</b>
<b>Tabla 28. Características Físicas del Suelo – Calicata 3 .....</b>	<b>142</b>
<b>Tabla 29. Análisis Granulométrico por Tamizado – Calicata 3.....</b>	<b>143</b>
<b>Tabla 30. Densidad Máxima – Calicata 3 .....</b>	<b>144</b>
<b>Tabla 31. Densidad Mínima – Calicata 3 .....</b>	<b>145</b>
<b>Tabla 32. Contenido de Sales Solubles en Agregados – Calicata 3.....</b>	<b>145</b>
<b>Tabla 33. Ensayo de Densidad de Campo – Calicata.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabla 34. Características Físicas del Suelo – Calicata 4.....</b>	<b>147</b>
<b>Tabla 35. Análisis Granulométrico por Tamizado – Calicata 4.....</b>	<b>148</b>
<b>Tabla 36. Contenido de Sales Solubles en Agregados – Calicata 4.....</b>	<b>149</b>
<b>Tabla 37. Densidad Máxima– Calicata 4 .....</b>	<b>150</b>
<b>Tabla 38. Densidad Máxima– Calicata 4 .....</b>	<b>150</b>
<b>Tabla 39. Ensayo de Densidad de Campo – Calicata 4.....</b>	<b>151</b>
<b>Tabla 40. Listado de Municipios En Donde Se Hizo El Estudio De Generación de Escombros .....</b>	<b>152</b>

<b>Tabla 41. Del Procesamiento de las Encuestas Aplicadas en 40 Provincias Del Perú – Síntesis del Total en %.....</b>	<b>152</b>
<b>Tabla 42. Comparativo de Población y Generación de RSC TM/Año.....</b>	<b>153</b>
<b>Tabla 43. Población de Distritos Metropolitanos de Arequipa 2020.....</b>	<b>155</b>
<b>Tabla 44. Composición Porcentual de los Componentes de Escombros – 2007 .....</b>	<b>156</b>
<b>Tabla 45. Generación Total de RCD de los Sectores.....</b>	<b>157</b>
<b>Tabla 46. Cuadro Resumen de la Escombrera .....</b>	<b>157</b>
<b>Tabla 47. Dimensiones Estáticas Del Rodillo Vibratorio JCB-Vm115d.....</b>	<b>162</b>
<b>Tabla 48. Especificaciones del Rodillo.....</b>	<b>162</b>
<b>Tabla 49. Dimensiones del Tractor de Orugas .....</b>	<b>164</b>
<b>Tabla 50. Ficha Técnica del Tractor de Orugas .....</b>	<b>164</b>
<b>Tabla 51. Especificaciones del Rodillo.....</b>	<b>164</b>
<b>Tabla 52. Determinación de la Programación del Tiempo del Proceso Constructivo de la Escombrera (Mano de Obra) .....</b>	<b>165</b>
<b>Tabla 53. Determinación de da Programación del Tiempo del Proceso Constructivo de la Escombrera (Equipos) .....</b>	<b>175</b>
<b>Tabla 54. Matriz de EIA .....</b>	<b>187</b>
<b>Tabla 55. Matriz de Identificación de Riesgos.....</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 56. Cuadro de Evaluación de Matriz.....</b>	<b>191</b>
<b>Tabla 57. Cuadro de Consecuencia .....</b>	<b>191</b>
<b>Tabla 58. Cuadro de Probabilidad .....</b>	<b>191</b>
<b>Tabla 59. Matriz de Evaluación de Riesgos .....</b>	<b>192</b>
<b>Tabla 60. Valorización de Riesgo.....</b>	<b>192</b>

<b>Tabla 61. Medidas de Control.....</b>	<b>193</b>
<b>Tabla 62. Personal MOD y MOI.....</b>	<b>194</b>
<b>Tabla 63. Ejemplos de Señalética Informativa de la Escombrera.....</b>	<b>200</b>
<b>Tabla 64. Dimensiones del Almacén de la Escombrera .....</b>	<b>206</b>
<b>Tabla 65. Costos Fase de Diseño y Construcción. ....</b>	<b>232</b>
<b>Tabla 66. Personal Mano de Obra Directa. ....</b>	<b>244</b>
<b>Tabla 67. Personal Mano de Obra Indirecta. ....</b>	<b>244</b>
<b>Tabla 68. Costos Fijos de Administración y Otros Costos.....</b>	<b>245</b>
<b>Tabla 69. Costos Maquinaria Pesada. ....</b>	<b>245</b>
<b>Tabla 70. Viajes Recibidos por Mes en la Escombrera.....</b>	<b>246</b>
<b>Tabla 71. Capacidad Total de la Escombrera. ....</b>	<b>246</b>
<b>Tabla 72. Proyecciones de Ingresos Anuales de la Escombrera.....</b>	<b>247</b>
<b>Tabla 73. Proyecciones de Ingresos de la Escombrera. ....</b>	<b>248</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1. Estructura de una Escombrera de Mina .....</b>	<b>19</b>
<b>Imagen 2. Escombrera .....</b>	<b>19</b>
<b>Imagen 3 . Tipo de Escombrera por su Emplazamiento.....</b>	<b>21</b>
<b>Imagen 4. Tipos de Vertido a una Escombrera.....</b>	<b>22</b>
<b>Imagen 5. Basculamiento de una Escombrera.....</b>	<b>23</b>
<b>Imagen 6. RSCD Reutilizables o Reciclables.....</b>	<b>33</b>
<b>Imagen 7. RSCD Peligrosos.....</b>	<b>34</b>
<b>Imagen 8. Lugar de Ubicación de la Pampa de Condormico – Sector C.....</b>	<b>41</b>
<b>Imagen 9. Distancia desde la Plaza Principal de Cayma hasta la Zona de Condormico.....</b>	<b>42</b>
<b>Imagen 10. Distancia de la Municipalidad de Cayma hasta la Zona de Condormico – Sector -C.....</b>	<b>42</b>
<b>Imagen 11. ...Superposición de Proyectos de Área Degradada y Escombrera.....</b>	<b>44</b>
<b>Imagen 12. Entrada al Sector C de Condormico.....</b>	<b>47</b>
<b>Imagen 13. Parte de Planicie Sector C.....</b>	<b>47</b>
<b>Imagen 14. Parte de Ladera del Sector C.....</b>	<b>48</b>
<b>Imagen 15. Salida de Condormico – Sector C.....</b>	<b>48</b>
<b>Imagen 16. Salida de Condormico – Sector C.....</b>	<b>48</b>
<b>Imagen 17. Pampa de Condormico, Sector A, B y C.....</b>	<b>50</b>
<b>Imagen 18. Esquema de Diseño de Análisis Exploratorio de Datos.....</b>	<b>52</b>



<b>Imagen 19. Cálculos para la Obtención de la Oferta de Escombros en el Distrito de Cayma por un Periodo de 1 Año.....</b>	<b>61</b>
<b>Imagen 20. Cálculo de la Pendiente del Terreno.....</b>	<b>62</b>
<b>Imagen 21. Escombrera de Tipo Ladera.....</b>	<b>62</b>
<b>Imagen 22. Vertido Mixto de la Escombrera.....</b>	<b>63</b>
<b>Imagen 23. Vista Top de la Escombrera.....</b>	<b>64</b>
<b>Imagen 24. Ancho de Cada Nivel de la Escombrera.....</b>	<b>65</b>
<b>Imagen 25. Perfil General de la Escombrera.....</b>	<b>65</b>
<b>Imagen 26. Perfil Inicial de la Escombrera.....</b>	<b>66</b>
<b>Imagen 27. Cálculo de Demanda de la Escombrera.....</b>	<b>67</b>
<b>Imagen 28. Cálculo de Vida Útil.....</b>	<b>67</b>
<b>Imagen 29. Capas de Suelo de Condormico.....</b>	<b>68</b>
<b>Imagen 30. Estaca A1 – Primer Plano.....</b>	<b>69</b>
<b>Imagen 31. Estaca A1 – Segundo Plano.....</b>	<b>69</b>
<b>Imagen 32. Estaca A2 – Primer Plano.....</b>	<b>70</b>
<b>Imagen 33. Estaca A2 – Segundo Plano.....</b>	<b>70</b>
<b>Imagen 34. Estaca A3 – Primer Plano.....</b>	<b>71</b>
<b>Imagen 35. Estaca A4 – Primer Plano.....</b>	<b>71</b>
<b>Imagen 36. Estaca A4 – Segundo Plano.....</b>	<b>72</b>
<b>Imagen 37. Primera Excavación del Sector C – Calicata 1.....</b>	<b>73</b>
<b>Imagen 38. Segunda Excavación del Sector C – Calicata 2.....</b>	<b>73</b>
<b>Imagen 39. Tercera Excavación del Sector C – Calicata 3.....</b>	<b>74</b>

<b>Imagen 40. Cuarta Excavación Del Sector C – Calicata 4.....</b>	<b>75</b>
<b>Imagen 41. Tabla de Factor de Seguridad.....</b>	<b>76</b>
<b>Imagen 42. Factor de Seguridad.....</b>	<b>77</b>
<b>Imagen 43. Operación de La Escombrera.....</b>	<b>78</b>
<b>Imagen 44. Cálculo de Rendimiento del Rodillo.....</b>	<b>79</b>
<b>Imagen 45. Capacidad de Producción Teórica en M3/H.....</b>	<b>81</b>
<b>Imagen 46. Gráfico de la Composición de los RCD.....</b>	<b>84</b>
<b>Imagen 47. Gráfico de Generación RCD de Ámbito No Municipal.....</b>	<b>85</b>
<b>Imagen 48. Delimitación del Sector C de Condormico y Área de Proyecto de la Escombrera .....</b>	<b>90</b>
<b>Imagen 49. Estación Midiendo los 9 Puntos.....</b>	<b>92</b>
<b>Imagen 50. Ubicación de 09 Puntos de Control en el Área de Estudio.....</b>	<b>93</b>
<b>Imagen 51. Rpas .....</b>	<b>94</b>
<b>Imagen 52. Utilización del Software Agisfoft Metashape.....</b>	<b>94</b>
<b>Imagen 53. Uso del Software UAV Forecast.....</b>	<b>95</b>
<b>Imagen 54. Establecimiento de Punto de Referencia para El Vuelo.....</b>	<b>95</b>
<b>Imagen 55. Configuración del Dron.....</b>	<b>96</b>
<b>Imagen 56. Especificaciones de Trimble R10.....</b>	<b>97</b>
<b>Imagen 57. Especificaciones de Drone Mavic 2pro.....</b>	<b>98</b>
<b>Imagen 58. Plano Perimetral de Las Pampas Condormico Sector C – Escombrera.....</b>	<b>99</b>
<b>Imagen 59. Plano de Delimitación de Área Del Sector C de Condormico.....</b>	<b>100</b>
<b>Imagen 60. Secciones Transversales Pampas Condormico Sector C – Escombrera.....</b>	<b>101</b>

<b>Imagen 61. Mapa Climático del Distrito de Cayma.....</b>	<b>104</b>
<b>Imagen 62. Dirección De Viento.....</b>	<b>105</b>
<b>Imagen 63. Mapa De Vientos de La Pampa de Condormico.....</b>	<b>105</b>
<b>Imagen 64. Histograma de Precipitación Pluvial Anual.....</b>	<b>106</b>
<b>Imagen 65. Gráfico De Frecuencia de Precipitación de La Estación La Pampilla.....</b>	<b>106</b>
<b>Imagen 66. Mapa De Isoyetas de La Pampa de Condormico.....</b>	<b>107</b>
<b>Imagen 67. Mapa de Isoyetas e Isotermas de La Pampa de Condormico.....</b>	<b>108</b>
<b>Imagen 68. Mapa de Área de Estudio con Las Curvas de Nivel.....</b>	<b>108</b>
<b>Imagen 69. Humedad Relativa de la Estación La Pampilla.....</b>	<b>109</b>
<b>Imagen 70. Mapa Hidrológico de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>110</b>
<b>Imagen 71. Mapa Hidrológico del Distrito de Cayma.....</b>	<b>111</b>
<b>Imagen 72. .... Mapa de Cobertura Vegetal de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>113</b>
<b>Imagen 73. Mapa de Zonas de Vida del Distrito de Cayma.....</b>	<b>114</b>
<b>Imagen 74. Gráfico de Frecuencia de la T° Promedio Anual y Mensual.....</b>	<b>115</b>
<b>Imagen 75. Mapa de Temperatura de la Zona de Condormico.....</b>	<b>115</b>
<b>Imagen 76. Mapa Geológico de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>116</b>
<b>Imagen 77. Mapa Fisiográfico de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>117</b>
<b>Imagen 78. Fisiografía del Sector C de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>117</b>
<b>Imagen 79. Mapa De Infraestructura de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>118</b>
<b>Imagen 80. Mapa de Área de Estudio con las Curvas de Nivel.....</b>	<b>118</b>
<b>Imagen 81. Mapa Sísmico de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>122</b>
<b>Imagen 82. Mapa de Nivel de Peligro de Cayma.....</b>	<b>123</b>

<b>Imagen 83. Mapa De Nivel de Peligrosidad con Infraestructuras en la Escombrera de la Pampa de Condormico.....</b>	<b>124</b>
<b>Imagen 84. Primera Excavación del Sector C.....</b>	<b>127</b>
<b>Imagen 85. Segunda Excavación del Sector C.....</b>	<b>127</b>
<b>Imagen 86. Tercera Excavación del Sector C.....</b>	<b>128</b>
<b>Imagen 87. Cuarta Excavación del Sector C.....</b>	<b>128</b>
<b>Imagen 88. Fórmula para Hallar la Humedad Natural.....</b>	<b>129</b>
<b>Imagen 89. Gradación de los agregados – Calicata 1.....</b>	<b>139</b>
<b>Imagen 90. Gradación de los agregados – Calicata 2.....</b>	<b>139</b>
<b>Imagen 91. Degradación de los agregados.....</b>	<b>144</b>
<b>Imagen 92. Análisis Granulométrico por Tamizado – Calicata 4.....</b>	<b>149</b>
<b>Imagen 93. .Generación de RCD en el año 2020 de la Región Arequipa.....</b>	<b>154</b>
<b>Imagen 94. Cálculo de Incremente de RCD por Año 2008.....</b>	<b>154</b>
<b>Imagen 95. Cálculo de Incremente de RCD por Año 2020.....</b>	<b>154</b>
<b>Imagen 96. .Fórmula para Hallar la Oferta de los Residuos de Cayma.....</b>	<b>155</b>
<b>Imagen 97. Tipos de Escombrera.....</b>	<b>159</b>
<b>Imagen 98. Tipos de Vertido a una Escombrera.....</b>	<b>159</b>
<b>Imagen 99. Rodillo.....</b>	<b>161</b>
<b>Imagen 100. .Esquema de las Dimensiones del Rodillo Vibratorio Jcb-Vm115d.....</b>	<b>161</b>
<b>Imagen 101. Bulldozer.....</b>	<b>163</b>
<b>Imagen 102. Esquema de las Dimensiones de Bulldozer.....</b>	<b>163</b>
<b>Imagen 103. 3D de Escombrera Propuesta en Condormico.....</b>	<b>185</b>

<b>Imagen 104. Vistas de Escombrera Diseñada en 3D.....</b>	<b>186</b>
<b>Imagen 105. Organigrama.....</b>	<b>195</b>
<b>Imagen 106. Epps.....</b>	<b>199</b>
<b>Imagen 107. Señalética Preventiva.....</b>	<b>201</b>
<b>Imagen 108. Señalética de Seguridad.....</b>	<b>201</b>
<b>Imagen 109. Señalética de Protocolos Covid.....</b>	<b>202</b>
<b>Imagen 110. Señalética de Seguridad.....</b>	<b>202</b>
<b>Imagen 111. Señalética de Seguridad.....</b>	<b>203</b>
<b>Imagen 112. Señalética de Seguridad.....</b>	<b>203</b>
<b>Imagen 113. Caseta de Control.....</b>	<b>204</b>
<b>Imagen 114. Cuarto de Mantenimiento de Componentes.....</b>	<b>207</b>
<b>Imagen 115. Área de Bahía.....</b>	<b>208</b>
<b>Imagen 116. Area de Reparación de Motores.....</b>	<b>209</b>
<b>Imagen 117. Área de Trabajo.....</b>	<b>210</b>
<b>Imagen 118. Taller de Maquinaria Pesada.....</b>	<b>211</b>
<b>Imagen 119. Servicios Higiénicos.....</b>	<b>212</b>
<b>Imagen 120. Oficina de Control.....</b>	<b>213</b>
<b>Imagen 121. Depósito.....</b>	<b>214</b>
<b>Imagen 122. Oficina del Instructor.....</b>	<b>215</b>
<b>Imagen 123. Área de Estar del Instructor.....</b>	<b>216</b>
<b>Imagen 124. Puente Grúa.....</b>	<b>217</b>
<b>Imagen 125. Dimensiones de Calaminón Tr4.....</b>	<b>217</b>

<b>Imagen 126. Colores de Calaminón.....</b>	<b>218</b>
<b>Imagen 127. Espesores de Calaminón.....</b>	<b>218</b>
<b>Imagen 128. Cobertura de Almacén.....</b>	<b>220</b>
<b>Imagen 129. Pasos para el Cierre de una Escombrera.....</b>	<b>220</b>

## INDICE DE PLANOS

<b>PLANO N°1: ELEVACIÓN E-01 DEL ALMACÉN .....</b>	<b>221</b>
<b>PLANO N°2: ELEVACIÓN E-02 DEL ALMACÉN .....</b>	<b>222</b>
<b>PLANO N°3: CORTE A .....</b>	<b>225</b>
<b>PLANO N°4: CORTE B .....</b>	<b>226</b>
<b>PLANO N°5: PLANTA DE TECHOS .....</b>	<b>227</b>
<b>PLANO N°6: PRIMERA PLANTA.....</b>	<b>228</b>
<b>PLANO N°7: SEGUNDA PLANTA .....</b>	<b>229</b>
<b>PLANO N°8: ELEVACION 01 Y 02 .....</b>	<b>230</b>
<b>PLANO N°9: CORTE A Y B .....</b>	<b>231</b>

## INDICE DE APENDICES

<b>APENDICE A. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>270</b>
<b>APENDICE B. MATRIZ DE COHERENCIA.....</b>	<b>274</b>
<b>APENDICE C. CONTROL DE INGRESO DE MATERIAL A LA ESCOMBRERA.....</b>	<b>278</b>
<b>APENDICE D. FICHA DE GENERACIÓN DE ESCOMBROS.....</b>	<b>279</b>
<b>APENDICE E. COTIZACIÓN DE ENSAYOS DE SUELO.....</b>	<b>280</b>



## Resumen

El presente trabajo de tesis determina los factores fundamentales que influyen en el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para la disposición final de residuos sólidos de construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, en la región de Arequipa. Esta determinación se logra mediante la aplicación de cuatro dimensiones: características del suelo y terreno, condiciones atmosféricas, parámetros y requerimientos para la construcción, y la caracterización de la materia prima. Estas dimensiones buscan determinar tanto el objetivo general como los objetivos específicos de la investigación.

La metodología utilizada en este trabajo es el método científico descriptivo, que destaca la influencia y las relaciones complejas entre los factores y/o actores identificados. Además, se emplea un enfoque cuantitativo que utiliza magnitudes. La investigación se clasifica como exploratoria, ya que, en el país, y específicamente en la región de Arequipa, no existe información oficial y adecuada sobre escombreras, parámetros, guías y factores fundamentales y/o influyentes.

El proyecto constructivo presenta mapas temáticos elaborados a partir de datos recopilados en estaciones cercanas al área del proyecto, mapas topográficos generados mediante levantamiento aéreo con dron, evaluación del tipo de suelo para determinar el factor de seguridad, análisis de la oferta y demanda de residuos de construcción y demolición (RCD), vida útil, tipo y dimensiones de la escombrera, matriz de evaluación de impacto ambiental, plan de seguridad, plan COVID y, finalmente, el plan de cierre. Estos elementos se consideraron para identificar factores condicionantes, ambientales y estructurales, con el objetivo de lograr un diseño y proyección adecuados para la escombrera municipal en el distrito de Cayma. Posteriormente, una vez ejecutado el proyecto, se espera una mejor disposición de los residuos sólidos de construcción y demolición.

En conclusión, se identifican seis factores fundamentales que influirán en el diseño de la escombrera. Se recomienda continuar investigando en futuros estudios, ya que la gestión inadecuada de residuos sólidos de construcción y demolición es un tema de relevancia y preocupación para toda la población peruana.

**Palabras clave:** Escombrera municipal, Condormico, escombros, RCD, Cayma

## **Abstract**

The present thesis determines the fundamental factors that influence the most appropriate design of the municipal waste dump in Condormico for the final disposal of solid waste from construction, improvement and demolition in the district of Cayma in the Arequipa region. This determination is given thanks to the use of 4 dimensions, which were: characteristics of the soil and terrain, atmospheric conditions, parameters and requirements for construction and the characterization of the raw material that seeks to determine both the general and specific objectives.

The methodology used herein was the descriptive scientific method, because it raises the influence and complex relationships between the factors and/or actors identified, likewise it will have a quantitative approach since the use of magnitudes is used and it is also seen The use of the magnitudes, scope or type of said research is exploratory, since in the country and more specifically the region of Arequipa there is no official and adequate information about a waste dump, parameters, guides, fundamental and/or influential factors.

This construction project will present the thematic maps that were prepared from the collection of data from various stations surrounding the project area, the topographic maps, since an aerial survey was carried out with a drone, the type of soil to evaluate the factor security, in addition to that. was seen, the supply and demand of CDW, the useful life, type of waste dump and dimensions, the environmental impact assessment matrix, safety plan, COVID plan and finally the closure plan.

This was done so that the various conditioning, environmental and structural factors could be identified so that an adequate design and projection of the municipal waste dump could be carried out in the district of Cayma and thus later, once the project was executed, it could have better disposal of solid construction and demolition waste.

That is why it can be concluded that there are 06 fundamental factors that will influence the design of a waste dump, and it is recommended that, for future research, further research be carried out since the poor disposal of solid construction and demolition waste is an issue that concerns us. and it afflicts the entire Peruvian population.

**Key words:** Municipal dump, Condormico, rubble, RCD, Cayma

## INTRODUCCIÓN

Los escombros constituyen residuos sólidos generados en obras tanto públicas como privadas en todo el mundo. Actualmente, no reciben un tratamiento adecuado y la disposición final de estos desechos suele ser un desafío. Es por ello, que este trabajo de tesis tiene como objetivo principal determinar los factores fundamentales para el diseño más apropiado de la escombrera municipal en Condormico, destinada a la disposición final de residuos sólidos de construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, en la región de Arequipa. Asimismo, se propone la construcción de esta escombrera en la Pampa de Condormico, en la parcela C, abarcando aproximadamente 4 hectáreas.

La investigación identifica los factores fundamentales que influyen en el diseño de la escombrera municipal para la disposición final de los residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma. Estos factores incluyen las características del suelo y terreno, condiciones atmosféricas, parámetros y requerimientos para la construcción, así como la caracterización de la materia prima.

Además, para este proyecto constructivo, se recopila y genera nueva información, se elaboran mapas temáticos del área de estudio, se llevan a cabo estudios de suelo, se establece un plan de seguridad del trabajo, se planifican las vías de acceso, se realiza un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se determina la maquinaria utilizada y se establece un plan de cierre.

Esta estructura de disposición final permitirá observar y controlar la cantidad y tipología de escombros generados, además de reducir la contaminación en el distrito y otros de la región de Arequipa, ya que proporcionará a las personas un lugar adecuado para desechar los residuos sólidos de gran volumen.

Al finalizar la vida útil de la escombrera, se llevará a cabo la reforestación de las 4 hectáreas con especies vegetales autóctonas, con el objetivo de minimizar cualquier cambio paisajístico notorio.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

#### 1.1. Planteamiento y formulación del problema

##### 1.1.1. Planteamiento del problema

El sector de la construcción ha experimentado un notable crecimiento en los últimos quince años, especialmente en Arequipa, una región reconocida como una de las más destacadas en todo el territorio peruano. En el año 2018, la 'Ciudad Blanca' logró la segunda posición como región más competitiva a nivel nacional, en primer puesto se encuentra Lima, la capital del Perú (1), lo demuestra así, el desarrollo en el sector construcción que entre el año 2007 hasta el año 2019 este crecimiento fue equivalente a un 203%. Para el año 2020 se ha calculado que el crecimiento de dicho sector ha llegado a un 22.2% y para este año se está pronosticando un crecimiento del 23,2% (2) pese a la emergencia sanitaria (COVID - 19) que se vivió no solo en la región sino en el país y el mundo.

La región Arequipa está consolidando espacios a través de la construcción de infraestructuras y edificaciones públicas y privadas, necesarias para el desarrollo regional y para atender las crecientes demandas de una población en constante aumento. La provincia de Arequipa experimenta un incremento demográfico, impulsado no solo por nacimientos sino también por la migración. Este crecimiento, que persiste desde 1995, ha llevado la población de aproximadamente 1,006,567 habitantes en 1995 a 1,497,438 habitantes en 2020, y se proyecta llegar a 1,755,684 habitantes para 2030. Sin embargo, este crecimiento urbanístico en Arequipa ha generado una cantidad significativa de residuos sólidos de construcción, provocando problemas ecológicos, contaminación y alteraciones en los factores bióticos y abióticos del entorno.

El distrito de Cayma no es ajeno a esta situación, ya que este también genera residuos sólidos de construcción llamado escombros, cuya disposición inadecuada ha causado impactos negativos en el ambiente.

La demolición, mejoramiento y construcción de infraestructuras públicas y privadas generan toneladas de escombros que son depositados en lugares informales como terrenos baldíos, agrícolas, riveras de ríos espacios abiertos, canteras, botaderos, acequias, suelos, etc. (5). Las personas que asumen la responsabilidad de realizar la disposición final de los escombros

prestan un servicio con camiones y volquetes; debido a que el Perú y en específico la región Arequipa no cuenta con una estructura y sistema de disposición final de residuos sólidos de escombros, es decir una escombrera, en este caso específico, una escombrera distrital.

Esta práctica recurrente de desechar los residuos sólidos (escombro) de obras públicas (pistas, veredas, bermas puentes taludes y demás) y privadas (viviendas, condominios, tiendas); por las personas y empresas que contratan este servicio de transporte de escombro se convierte en una práctica ilícita ya que las personas que prestan el servicio saben que donde lo llevan y lo desechan, es indebido e inadecuado su disposición final; puesto que no es un área de designación legal; además se propicia una potencial contaminación, y esto conlleva a enfermedades, desequilibrios ecosistémicos, aguas superficiales, rupturas a nivel ornamental y paisajístico, disconformidad ciudadana, focos infecciosos, presencia de animales indeseables, entre otros.(6), promoviendo así la formación de áreas degradadas que hoy haciende a una cantidad total de 3158, de las cuales 3111 son áreas degradadas para recuperación y cuentan con una superficie de 3907.65 ha y 47 son áreas degradadas para reconversión con una superficie de 118.77 ha, según lo establece la R.C.D. N° 026-218.OEFA: Inventario nacional de áreas degradadas por residuos indica que a marzo del 2023 habrán 1342 botaderos de RCD, y para julio será la cantidad de 1345 y sigue en aumento.

De acuerdo con la resolución N° 058-2023-OEFA/DSIS – Inventario nacional de áreas degradadas por residuos sólidos de construcción y demolición en el 2023 la capital tiene 163 áreas, seguido de esta se encuentra Arequipa con 142.

Para revertir este atentado contra el ambiente de manera progresiva y segura, se propone el diseño de una escombrera municipal la cual será administrada por parte de la Municipalidad distrital de Cayma, en la escombrera se implementará técnicas de relleno adecuado, controlado y supervisado; la construcción de esta escombrera municipal denominada preliminarmente “Condormico” sería el espacio adecuado de disposición final de residuos sólidos de escombro, que son generados en el distrito de Cayma.

El servicio de la escombrera tendrá tarifas diferenciadas, con tasas menores para los residentes del distrito y tasas más altas para otros distritos que utilicen el espacio. Al finalizar su vida útil, se propondrá un plan de cierre técnico y se llevará a cabo la reforestación del área con especies vegetales locales para mejorar el paisaje.

### **1.1.1.1. Problema general**

¿Cuáles son los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para una adecuada disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, ubicado en la ciudad de Arequipa en el 2023?

### **1.1.1.2. Problemas específicos**

- ¿De qué manera se puede determinar la oferta de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma?
- ¿Cómo se determina las dimensiones, tipo, demanda y vida útil de la escombrera?
- ¿Cuáles serán las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico?
- ¿Qué tipo de condiciones atmosféricas estarán dentro de los parámetros estándares exigibles para este tipo de estructuras?
- ¿Cuáles son los requerimientos administrativos necesarios para la construcción y operación de la escombrera de Condormico?
- ¿Cuál será la tipología de escombros que se recepcionará en la escombrera?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para la disposición final de residuos sólidos de construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa, 2023.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la oferta de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma
- Determinar las dimensiones, tipo, demanda y vida útil de la escombrera

- Determinar las características del suelo y del terreno de la zona de Condormico
- Medir las condiciones atmosféricas de la zona y ver si se encuentran dentro de los parámetros estándares exigibles
- Identificar los requerimientos administrativos para la construcción y operación de la escombrera en la zona de Condormico
- Caracterizar de manera adecuada los residuos para su adecuada disposición final y compactación

### **1.3. Justificación e importancia**

#### **1.3.1. Metodológica**

La presente investigación se justifica metodológicamente al proponer una nueva metodología para el manejo y disposición de residuos sólidos de gran volumen en la escombrera de Condormico en el distrito de Cayma. Además, introduce un instrumento de control, una ficha que registrará datos esenciales, como la entrada de cada tonelada de escombros, su generador, tipos de escombros, entre otras características, todo ello, para mantener un control integral de la escombrera.

#### **1.3.2. Teórica**

La investigación se justifica teóricamente al contribuir al conocimiento sobre la cuantificación de la generación de escombros en el distrito de Cayma, Arequipa. Dado el alto nivel de informalidad en el sector construcción; así lo demuestra la Encuesta Nacional de Hogares del año 2019 la cual indica que el sector construcción en la región Arequipa presenta 74.1 % de informalidad (7), esto se traduce en que existe un alto porcentaje de personas naturales o jurídicas que no saben la disposición final de RCD, añadiéndole a eso las empresas que se encuentran dentro de un marco legal de formalidad, las cuales de igual manera contratan a empresas de servicios informales de traslado y disposición final de residuos, agravando así más la situación, generando que este porcentaje se eleve más.

### **1.3.3. Importancia**

La importancia de esta investigación radica en la carencia de estructuras lícitas para la correcta disposición final de residuos sólidos de construcción en la región Arequipa, específicamente en el distrito de Cayma.

En este sentido, la investigación busca iluminar los factores fundamentales que influyen en el diseño de una escombrera municipal, proveyendo pautas para su administración, proyecto constructivo, plan de cierre y marcando un hito en el manejo de residuos de grandes volúmenes. Esto contribuirá a reducir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de la población.

### **1.4. Delimitación del Proyecto**

El diseño y la toma de muestras se llevarán a cabo en la Pampa de Condormico, sector C. El tiempo de estudio se proyecta para un año con el propósito de determinar los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma.

### **1.5. Variables**

#### **1.5.1. Variable única**

Factores fundamentales para el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa, 2023.



**Tabla 1 Matriz de Coherencia**

Título de investigación	Pregunta de investigación	Variable	Indicador	Subindicadores	Objetivos
<p><b>Factores fundamentales que influyen en el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023.</b></p>	<p><b>General</b></p>	<p>Factores fundamentales para el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023</p>	<p><b>Características del suelo y terreno</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N° de Estaqueado</li> <li>- La topografía de la zona (escala 1:1200).</li> <li>- Levantamiento topográfico.</li> <li>- Índice de curvas (1 metro).</li> <li>- Tipo de terreno</li> <li>- Estudio de mecánica de suelo</li> <li>- Granulometría</li> <li>- Factor de Seguridad</li> <li>- N° de Calicatas</li> </ul>	<p><b>General</b></p>
	<p>¿Cuáles son los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para una adecuada disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, ubicado en la ciudad de Arequipa en el 2023?</p>		<p><b>Condiciones Atmosféricas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precipitación media anual (escorrentía superficial, infiltración)</li> <li>- Dirección y velocidad de los vientos.</li> <li>- Estudio sísmico</li> <li>- Mapa Hidrológico</li> <li>- Mapa de Temperatura</li> <li>- Mapa de Infraestructura (N° de construcciones que hay en el área de estudio)</li> <li>- Mapa de Nivel de peligro</li> </ul>	<p>Determinar los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para la disposición final de residuos sólidos de construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa, 2023</p>
			<p><b>Requerimientos para la construcción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria y su rendimiento.</li> <li>- Matriz de Impacto Ambiental</li> <li>- Estudio de Gestión de Riesgos</li> <li>- EPPs</li> <li>- Señalética</li> <li>- Barreras</li> <li>- Funcionamiento de la escombrera</li> <li>- Plan COVID</li> <li>- Plan de Seguridad</li> </ul>	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cronograma</li> <li>-Organigrama</li> <li>-Estudio Financiero</li> <li>-Plan de cierre</li> </ul>	
			<b>Caracterización de materia prima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de la materia prima.</li> <li>- Tipología</li> <li>- Volumen</li> <li>- Peso</li> </ul>	
			<b>Dimensiones, tipo, demanda y vida útil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de la escombrera.</li> <li>- Tipo de vertido</li> <li>- Vida útil de la escombrera</li> <li>- Tamaño, relación y dimensión de taludes</li> <li>- Capacidad portante de la escombrera.</li> </ul>	
			<b>Oferta de escombros del distrito de Cayma en el periodo de 1 año</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento poblacional del distrito de Cayma</li> <li>- Producción de escombros de determinado y proyección</li> </ul>	
	<b>Específicas</b>				<b>Específicos</b>
	¿Cuál es la oferta de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma?				Determinar la oferta de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma
	¿Cuál será las dimensiones, tipo, demanda y vida útil de la escombrera?				Determinar las dimensiones, tipo, demanda y vida útil de la escombrera.

	¿Cuáles son las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico?				Determinar las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico.
	¿Cuáles son las condiciones atmosféricas de la zona?				Medir las condiciones atmosféricas de la zona y ver si se encuentran dentro de los parámetros estándares exigibles
	¿Cuáles son los requerimientos administrativos para la construcción y operación de la escombrera de Condormico?				Identificar los requerimientos administrativos para la construcción y operación de la escombrera en la zona de Condormico.
	¿Como se caracterizará de manera adecuada los residuos para su disposición final?				Caracterizar los residuos para su correcta disposición final.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 2 Operacionalización de variable**

<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Subindicador</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Factores fundamentales para el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023</b>	Variable única	<b>Características del suelo y terreno</b>	A través de esta dimensión se podrá observar que composición, capacidad, característica del suelo y el terreno, las cuales son necesarias ser medidas para el cumplimiento de la variable única	- Estudio geológico del terreno	- Cantidad de puntos	ha	Cuantitativa continua	Razón
				- La topografía de la zona	-Escala 1:1000	-m2 -msnm	Cuantitativa discreta	Razón
				- Ubicación Cartográfica	-Coordenadas	UTM	Cuantitativa continua	Razón
				- Morfología del terreno.	-Relieve -elevaciones -pendientes	-m -msnm -%	- Cuantitativa discreta - Cuantitativa continua - Cuantitativa continua	Razón Razón Razón
				- Índice de curvas	-Escala	m	Cuantitativa discreta	Intervalo
				-Levantamiento topográfico	- Realización de calicatas, estaqueo y sondajes de exploración			

				- Estudio de suelo	-Tipo de suelo -Granulometría	- um Unidades	-Cualitativa - Cuantitativa discreta	Ordinal  Intervalo
				-- Porcentaje de compactación del suelo	- Porcentaje de la densidad óptima del material utilizado (85%)	%	Cuantitativa discreta	Intervalo
				- Factor de Seguridad	- Coeficiente entre la resistencia al corte en la superficie de deslizamiento y la necesaria para mantener el equilibrio estricto de la masa deslizando	N	Cualitativa	Ordinal
		<b>Condiciones Atmosféricas</b>	Se medirá y observará las condiciones del clima que presenta el área de estudio para así determinar que estructura o de qué manera se podrá realizar un diseño más adecuado de la escombrera	- Precipitación media anual (escorrentía superficial, infiltración)	-Estación meteorológica	mm	Cuantitativa continua	Razón
				- Dirección y velocidad de los vientos.	-Estación meteorológica	NS m/s	Cuantitativa continua	Intervalo
				- Estudio sísmico	- Población aledaña	años	Cuantitativa continua	Intervalo
				-Temperatura media anual	-Estación meteorológica	°C	Cuantitativa continua	Intervalo

				- Mapa Hidrológico	-ArcGIS	Q km	Cuantitativa continúa	Intervalo
				- Cobertura vegetal	-ArcGIS	-	-Cualitativa	Ordinal
				-Fisiografía, geomorfología, geología	-ArcGIS	-	-Cualitativa	Ordinal
				-Mapa de Infraestructura	-ArcGIS	-	-Cualitativa	Ordinal
				-Mapa de nivel de peligro	-ArcGIS	-	-Cualitativa	Ordinal
		<b>Requerimientos administrativos para la construcción</b>	Se podrá tener en cuenta todo lo necesario (requerimientos) para construir de manera óptima, eficiente y adecuada la escombrera de Condormico Permitirá saber las características, volumen, tamaño y peso de la materia prima para su disposición final en la escombrera Condormico.	- Maquinaria y su rendimiento	-Vehículos -Maquinaria pesada	Unidades	Cuantitativa discreta	Razón
				- Matriz de impacto ambiental	-ArcGIS	Adimensional	Cuantitativa discreta	Razón
				- Estudio de Gestión de Riesgos	-Matriz de Cenepred	Peso ponderado	- Cuantitativa continua	Intervalo

				- Capacidad portante de la escombrera.	-Capacidad de carga admisible --Estudio de mecánica de suelos	qadm	- Cuantitativa continua	Intervalo
				- EPPs	-Casco -Overoles -Zapatos de seguridad -Gafas de seguridad -Guantes	1 unidad x persona	- Cuantitativas discretas	Razón
				Funcionamiento de la escombrera	-Vías, disposiciones, proceso y operaciones de inicio a fin	N° de vías	-Cualitativa	Ordinal
				-Plan COVID	-Medidas a tomar por la pandemia	Establecimiento de protocolo	-Cualitativa	Ordinal
				-Plan de Seguridad	-SST	N° de señaléticas	-Cualitativa	Ordinal
				-Cronograma	-Actividades realizadas		Cuantitativa continúa	Intervalo
				- Organigrama	-Mano de obra calificada, no calificada y técnica	N° de personas (jornada laboral de trabajadores)	- Cuantitativas discretas	-Razón
				- Señaléticas	-Espacios -Ingresos/salidas -operación	Unidad	- Cuantitativas discretas	- Razón
				-Estudio Financiero	-Costo de todo lo empleado para la escombrera	soles	- Cuantitativas discretas	- Razón

				-Plan de Cierre	-Diseño de Plan de cierre de la escombrera -Proceso de Rehabilitación -Relleno a la Cota -Revegetación y reforestación -Retiro de Infraestructura/ Señalética -Monitoreo y Seguimiento -Abandono y cierre de la Escombrera	años	- Cuantitativas discretas	- Razón
		<b>Caracterización de materia prima</b>		- Clasificación de la materia prima.	-Tipología -Procedencia -Volumen -Peso -Característica de material	-Desmonte limpio o desmonte no limpio -obra civil o publica -v -kg -no peligroso	-Cualitativa -Cualitativa - Cuantitativa continua - Cuantitativa continua -Cualitativa	-Nominal -Nominal -Razón - Razón -Nominal
		<b>Dimensiones, tipo, demanda y vida útil</b>	Permitirá conocer el tipo, la capacidad, oferta, demanda y vida útil de la escombrera	-Dimensiones de la escombrera	- Tipo de la escombrera. - Cantidad de años - Tamaño -Relación y dimensión de taludes - GPC por año del distrito de Cayma	-Tipo  -Años - ha - m  -TM/año	-Cualitativa  -Cuantitativa -Cuantitativa -Cuantitativa  -Cuantitativa	-Nominal  -Razón -Razón  -Razón  -Razón
				-Tamaño de la escombrera	- Proyección (Años de utilidad de la escombrera)	m2	- Cuantitativa continua	Intervalo -Razón -Razón



					- Generación - Crecimiento poblacional - Vida útil	Tn/año % años	- Cuantitativa continua - Cuantitativa continua - Cuantitativas discretas	-Intervalo
				- Áreas de la escombrera	-Área total y tongadas de la escombrera	m2	- Cuantitativa continua	Intervalo
				- Tamaño y cantidad de taludes	- Longitud y altura de los taludes -Nº de cantidad de taludes	m unidades	- Cuantitativa continua  - Cuantitativa discreta	Intervalo  -Razón
		<b>Oferta de escombros (1 año) de Cayma</b>	Permitirá saber cuánto es la generación de escombros en el periodo de 1 año en el distrito de Cayma	- Cuanto escombros es generado por la población del distrito	-Cantidad poblacional  -Generación determinada cantidad poblacional	Hab.  TM/año	-Cuantitativa  -Cuantitativa	Razón  Razón

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del problema

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

El investigador Patricio Castro Cortez (2020) presenta su tesis titulada "Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba" (8). Este trabajo presenta como objetivo realizar el diseño de la escombrera municipal "San Vicente de Lacas", seleccionando la opción más adecuada para el tipo, sistema constructivo, material de vertido, tipo de vertido y continuidad de vertido. Castro Cortez empleó una investigación de tipo aplicada, dividiendo la metodología en cuatro etapas.

En la primera etapa, se llevó a cabo un levantamiento topográfico del área de estudio a una escala de 1:1000, complementado con una visita guiada al campo para recopilar datos y evaluar la logística.

En la segunda etapa, el investigador consultó a los técnicos de GADM-R para comprender la realidad y el contexto del lugar, proporcionando información esencial para la creación de mapas temáticos del proyecto integrador. Durante esta fase, se realizó un trabajo de campo que incluyó la geología y la caracterización de los materiales.

La tercera etapa involucró la evaluación de los ángulos de fricción y las características del suelo, como la permeabilidad, a través de métodos observacionales. También se llevaron a cabo muestreos para ensayos de laboratorio, incluyendo peso específico, humedad, granulometría y densidad, así como ensayos triaxiales. Esta información permitió realizar el diseño técnico del llenado de la escombrera, determinando las dimensiones y la ubicación de las cunetas de coronación.

Por último, en la cuarta fase del proyecto de investigación, se propuso un plan de cierre de la escombrera y la transformación del área de disposición final en un espacio verde de carácter recreativo.

El autor concluye con su propuesta de diseño, lista para su aplicación y la construcción de la escombrera de Riobamba, considerando todos los factores. Esta investigación contribuye

significativamente al presente trabajo al proporcionar la estructura, lineamientos, tipos de ensayos y requisitos esenciales para el diseño más adecuado de una escombrera municipal. De manera similar, la investigadora Claudia Castaño (2011) aborda el Estudio de Prefactibilidad para la Implementación de una escombrera de Residuos Sólidos originados en obras civiles del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (9). Su objetivo es elaborar un estudio de prefactibilidad para la implementación de una escombrera y gestionar adecuadamente los residuos sólidos de obras civiles en el área metropolitana del Valle de Aburrá.

La metodología de Castaño se centró en Antioquia, específicamente en Medellín y sus zonas circundantes. Realizó un diagnóstico de tres escombreras, obteniendo que son más rentables después del cierre. Concluyó que el uso de escombreras es necesario y legal, aunque insuficiente en el área metropolitana de Medellín. La investigación contribuyó a la tesis al demostrar la viabilidad de las escombreras, aunque no sean completamente rentables. Además, proporcionó una visión de la realidad en Colombia, mostrando problemas de disposición final de escombros y la informalidad en el sector.

Asimismo, Laura García Botero, en su tesis de maestría "Sostenibilidad de la disposición de escombros de construcción y demolición de Bogotá" (10), presenta como objetivo dimensionar la cantidad de RCD generados en Bogotá, caracterizándolos y ubicando los lugares de disposición final de los mismos, con la finalidad de establecer un desarrollo sostenible para dicha ciudad. Es por ello, que la investigadora usó una metodología de varias etapas, pero las más resaltantes fueron: La documentación que viene a ser el análisis de estudios y publicaciones que tienen información relacionada con los RSCD y la última etapa que viene a ser la generación de conclusiones y recomendaciones. Esta investigación, contribuyó en el ámbito informativo y de búsqueda de información (11).

Por otro lado, Cesar Bayas Vallejo con su investigación titulada "Proyecto Integrador: Selección, Análisis y Diseño Técnico de la Escombrera para la Concesión Minera Selva Alegre" ubicada en la provincia de Imbabura, Cantón Otavalo, Parroquia Selva Alegre (12), selecciona, analiza y diseña técnicamente una escombrera para una minera. El estudio describe el proceso constructivo y establece parámetros adecuados para el diseño de la escombrera y es de esta manera que se obtuvo los parámetros más adecuados para el diseño más adecuado de una escombrera, estos parámetros son los siguientes:

1. Altura final de la escombrera: 50 metros

2. Altura de los bancos en liquidación: 7 metros
3. Ángulo de talud de los bancos: 40°
4. Ancho de las bermas: 2 metros
5. Factor de seguridad: 1.40, para aquí se llegue a integrar los factores tratados en la presente investigación (13).

Esta investigación abrió un poco más el panorama debido a que encontró algunos parámetros de escombrera para realizar su diseño más adecuado.

Asimismo, Fridis Enrique López Baquero (2012), presenta su trabajo de tesis de grado titulado "Propuesta para el manejo adecuado de los escombros en Bogotá". Este investigador elabora su trabajo con el objetivo de proponer una nueva estrategia de manejo ambiental que permita la recuperación y el aprovechamiento de los escombros depositados inadecuadamente, con el fin de minimizar los impactos ambientales en la ciudad de Bogotá (14). Fridis empleó una metodología de análisis cuantitativo de libros, documentos, revistas y recortes de prensa relacionados con la mala disposición e inadecuada gestión de escombros en lugares clandestinos.

El autor concluye que se debe identificar un flujograma y diagnóstico del manejo de residuos sólidos de construcción y demolición. Después de esto, se analiza la generación de residuos por parte del sector público y privado, se proyecta a 10 años, se evalúa la cantidad de escombros, su disposición, y se cuantifica la cantidad de lugares legales de disposición final. Se propone dar un tratamiento a los escombros mediante el uso de un triturador móvil. Esta investigación aportó al proporcionar una perspectiva de cómo se manejaron los RCD en otros países y ofreció una opción de tratamiento para aumentar la vida útil de la escombrera.

Finalmente, la autora Luisa Fernanda Aristizábal Arango, en su tesis de grado titulada "Creación de la empresa Escombrera GESCONDE S.A.S.", elabora el trabajo con el objetivo de elaborar un plan de negocio para la creación de una empresa que busque la mejor solución para la disposición de los residuos sólidos producidos por la demolición y las obras de construcción. El objetivo es proporcionar a los clientes un servicio óptimo y de calidad en armonía con el medio ambiente (15). Utilizó la metodología de estudio de negocios para evaluar la viabilidad económica de la implementación de una escombrera.

La autora concluye que establecer una escombrera es una gran oportunidad de negocio, siempre y cuando esté ubicada en una zona adecuada con afluencia de personas o constructoras que requieran el servicio. Destaca la importancia de la publicidad para informar a la población sobre la existencia de la escombrera. Esta investigación aportó en cómo se realiza la parte administrativa y presupuestal de una escombrera.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

En el contexto nacional Diana Moromisato Sonan (2018) presenta su investigación de tipo monográfica, la cual titula: Análisis de la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición en Proyectos Comerciales, en el cual presenta como objetivo examinar el estado actual de la gestión integral de residuos sólidos de demolición y construcción, originados durante el periodo de edificación y construcción de proyectos de comercio interno. Para llegar a este análisis investiga la legislación ambiental sobre proyectos de inversión, que se encuentra en el SEIA (Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental) y del Ministerio de la Producción (PRODUCE) con cierto hincapié en el subsector de comercio interno. Además, realizó una serie de entrevistas a profesionales relacionados con el tema, investigó en diversas fuentes confiables virtuales y también físicas como lo es la biblioteca de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y la PUCP, utilizando las palabras clave: «residuos de construcción y demolición», «gestión de residuos de construcción y demolición», «manejo de escombros», «residuos de construcción y demolición», «construction and demolition waste (CDW)».

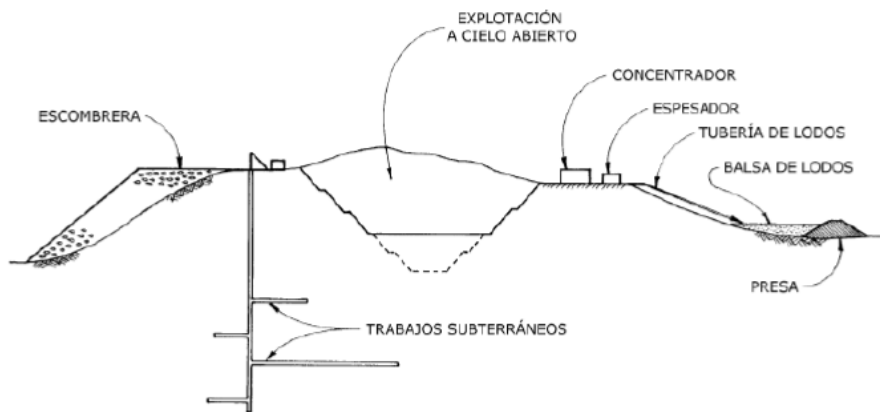
La autora concluyó que existe un déficit entre las empresas operadoras de residuos sólidos de construcción y demolición, y la oferta de empresas comercializadoras en las zonas de Lima Metropolitana y el Callao. Esto dificulta el manejo integral de residuos sólidos de construcción y demolición, además las escombreras son el lugar de disposición legal para disponer los residuos, pero el país lamentablemente solo cuenta con 2 instalaciones autorizadas. Estas escombreras se ubican en los distritos de Callao, Ventanilla y están autorizadas por la Municipalidad de la provincia de Callao. (16).

Este trabajo de tesis monográfico aporta a la presente investigación debido a que la autora está evidenciando los mismos problemas y necesidades de lo que confiere una buena disposición final de RSCD

## 2.2. Bases teóricas

Se designa escombrera a toda estructura donde se acumula residuos sólidos de granulometría variable, los materiales solidos (escombros) pueden ser de pequeño, mediano y gran volumen, estos provienen de las actividades humanas de construcción, mejoramiento o demolición, en este caso del distrito de Cayma.

Estos residuos de gran volumen deben disponerse en un lugar designado, ya que carecen de valor económico, pues no pueden ser reutilizados al momento de almacenarlos (17).

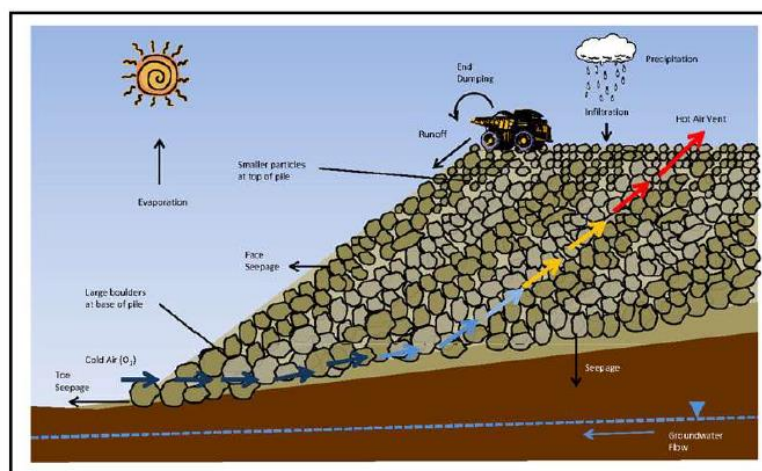


**Imagen 1 Estructura de una escombrera de mina**

Fuente: (18)

Una escombrera presenta una acumulación controlada, ubicada en un lugar que este saneado legalmente.

El término “escombrera” se utiliza en muchos países, se puede decir que es un término conocido a nivel mundial. (19).



**Imagen 2 Escombrera**

Fuente: (20)

## 2.2.1. Tipología y descripción de las escombreras

Las escombreras comprenden algunos de los puntos siguientes:

### 2.2.1.1. Por sus dimensiones

Una estructura entra a la categoría de escombrera cuando presenta 25 000 m<sup>3</sup> de volumen, que su espesor de estéril sea superior a 10 m y que contenga los 15 m de diferencia de altura entre la base y la parte superior de la escombrera.

Según su altura, se dividen en 3 tipos de tamaños de escombrera:

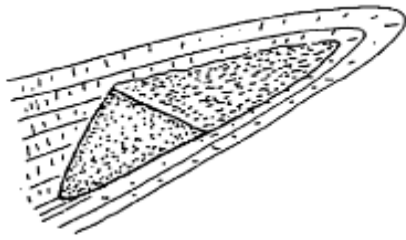
- **Grandes:** Aquellas cuya altura sea superior a 30 m.
- **Medianas:** Aquellas cuya altura sea superior a 20 m e inferior a 30 m.
- **Pequeñas:** Aquellas cuya altura sea superior a 15 m e inferior a 20 m (21).

El área que se dispone en Condormico no es muy grande, es alrededor de 4 hectáreas, Sector C de la zona, es por ello, que se propondrá una escombrera de altura mediana, debido a que se considera como la más adecuada para el presente trabajo de investigación, ello por las diversas características que presenta.

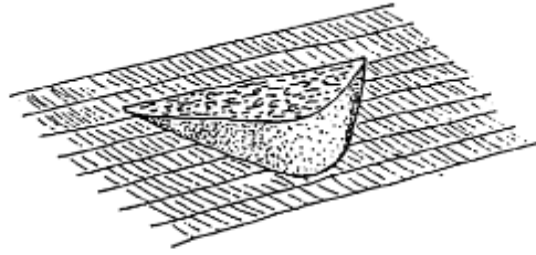
### 2.2.1.2. Por su emplazamiento

Se subdividen en los siguientes puntos:

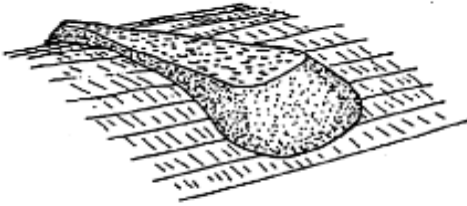
- *De vaguada, fondo de valle o cauce.*
- *De divisoria.*
- *En llanura o exenta.*
- *De ladera.* Situadas sobre pendientes con inclinaciones de hasta el 8 %.
- *De relleno de corta o hueco minero (22).*



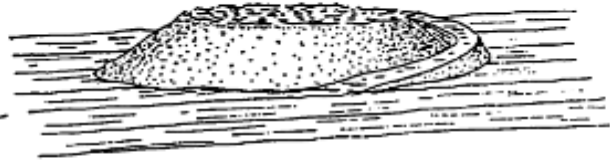
a) DE VAGUADA



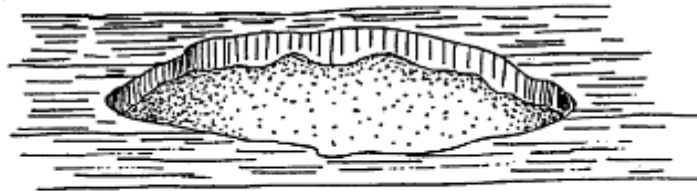
b) DE LADERA



d) DE DIVISORIA



e) LLANO



f) RELLENO DE CORTA

**Imagen 3** Tipo de Escombrera por su emplazamiento

Fuente: (23)

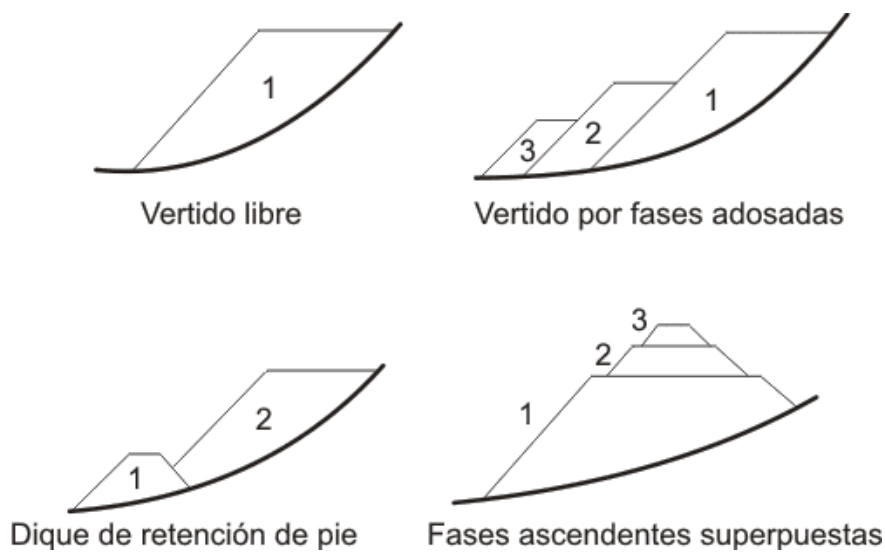
### 2.2.1.3. Por el tipo o sistema de vertido

Se subdividen en:

- **De vertido libre o gravedad:** Este sistema de vertido no se encuentra reglamentado, a excepción que estén dentro de una pequeña mina activa.



- **De vertido libre por fases adosadas:** Este método de los 5, es el más recomendable, ya que presenta mayor estabilidad.
- **Escombreras con dique de tacón de escollera o retención en pie:** Generalmente este tipo es el más adecuado cuando los escombros presentan diferentes petrografías.
- **De vertido por fases ascendentes superpuestas y retranqueadas:** Presenta diversas capas superpuestas compactadas.
- **Estructuras mixtas:** Cuando mezclan 2 métodos de vertido (24).



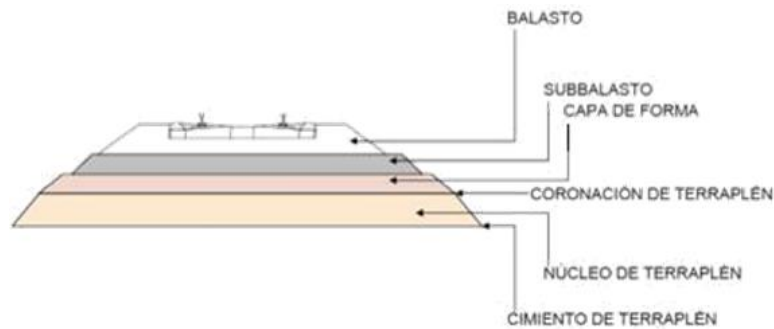
**Imagen 4** Tipos de vertido a una escombrera

Fuente: (25)

#### 2.2.1.4. Por el método constructivo

Se subdivide en:

- **Por basculamiento final:** Son capas de material inclinadas de acuerdo con el ángulo de rozamiento interno del mismo.
- **Por tongadas horizontales compactadas:** Es el método más estable y recomendable (26).



**Imagen 5** Basculamiento de una escombrera

Fuente: (27)

### 2.2.1.5. Por su grado de estabilidad, riesgo potencial y coeficiente de seguridad

Por probable deslizamiento, se subdividen en:

#### 2.2.1.5.1 Clasificación por riesgo (Tipo A):

- A. **Escombreras Tipo AI:** No presenta riesgo para bienes y/o personas
- B. **Escombreras Tipo AII:** Presentan un riesgo medio para los bienes y las personas
- C. **Escombreras Tipo AIII:** Presentan un riesgo elevado para bienes y personas, entre otros (28)

#### 2.2.1.5.2 Clasificación de seguridad ligada a la presencia de agua y problemas del cimiento (Tipo B):

- A. **Escombreras normales (Tipo BI):** No presentan algún efecto en las aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimiento.
- B. **Escombreras sometidas a filtración (Tipo BII):** El agua se infiltra en fisuras o grietas y por ende hay riesgo de deslizamiento por la cimentación.
- C. **Escombreras en situación de inundación (Tipo BIII):** Inestabilidad por riesgo sísmico o algún otro tipo de fenómeno natural. (29).

### 2.3. PROYECTO CONSTRUCTIVO

Un proyecto es la recopilación de todos los estudios y datos preliminares necesarios para la justificación de la escombrera, incluyendo los materiales que se verterán, la cantidad, las medidas de control que se implementarán, los estudios y datos relativos a su estabilidad, el mantenimiento de la estructura de la escombrera y las medidas que se tomarán para su cierre (30).

Asimismo, en este proyecto se incluirá información detallada y puntual sobre las medidas de seguridad destinadas a garantizar la integridad de la escombrera. De esta manera, se adjuntarán todos los estudios técnicos, análisis, ensayos, etc., que formarán parte del proyecto de la escombrera. Estos estudios pueden considerar:

- Ubicación geográfica
- Ubicación Cartográfica
- Vías de Acceso
- Situación de área de Investigación
- Mecánica de suelos
- Estudios geotécnicos y de estabilidad de la escombrera
- Estudio climatológicos e hidrológicos.
- Estudio histórico de sismos
- Estudio de subsidencia
- Estudio de precipitación anual
- Temperatura media anual
- Mapa topográfico del terreno de estudio
- Mapa de elevaciones del terreno de estudio
- Mapa de pendientes del área de estudio
- Mapa Geológico regional
- Mapa Geológico de la escombrera
- Mapa morfológico del área de proyecto
- Materiales de vertido
- Mapa sísmico histórico
- Características y propiedades geotécnicas
- Ritmo y sistema de vertido
- Medidas de control y seguridad
- Estudio de impacto ambiental (EIA)
- Plan de cierre y/o restauración

### **2.3.1. Memoria**

La construcción de escombrera está sujeta a consideración, de los siguientes criterios de selección:

### **2.3.2. Técnicos:**

- Zona no mineralizada.
- Cerrada, sin cauces de agua.
- Diferencias de cotas topográficas que indiquen la capacidad de vertido.
- Terrenos estables y pendientes poco pronunciadas.
- Caracterización de suelo, subsuelo y roca madre.
- Características hidrogeológicas.

### **2.3.3. Económicos:**

- Áreas que presenten bajo valor monetario
- Probabilidad de emplear el material
- Distancia mínima a la explotación

### **2.3.4. Sociales:**

- No debe haber cercanía a zonas pobladas.
- Probabilidad de restauración y recuperación

### **2.3.5. Ecológicos:**

- Relleno de huecos
- Conservación de la calidad del suelo posiblemente agrícola
- Equilibrio paisajístico en el entorno natural (31)

### **2.3.6. Factores generales:**

- El presente proyecto propone atender a los siguientes factores generales:
- Tener planificada las rutas de la maquinaria pesada y de transporte
- Cuando termine el tiempo de vida útil, se puede convertir en área verde o algún parque recreacional.
- Contar con una tipificación (hoja de control) de los productos a verter
- Obtener una correcta estabilidad buena
- Mitigar el impacto ambiental negativo y cualquier tipo de contaminación (suelo, agua, aire, ruido, entre otras.), mejorar la calidad del medio
- Preparación de un plan de control y mantenimiento

- Salud y seguridad en el trabajo. La instalación contará con la estructura, señalización y medidas correspondientes para mantener condiciones óptimas tanto para los trabajadores como para los bienes materiales, tanto en las fases de ejecución como en las de mantenimiento (32)

### **2.3.7. Planos**

Estos se realizan a escala y forma tal que permiten definir y puntualizar las características del área donde se ubicará la escombrera.

Todos los planos que serán utilizados tienen referencia I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional) e incluirán las coordenadas oficiales U.T.M. para obtener una adecuada dimensión espacial del área de estudio (33)

### **2.3.8. Cálculos de estabilidad**

Estos proyectos deben presentar los cálculos de estabilidad más convenientes en el caso, utilizando la metodología más indicada para la persona que lo esté realizando. Las escombreras se clasifican por su coeficiente de seguridad, grado de estabilidad y riesgo potencial, y estos se ven reflejados en los cálculos de estabilidad con los coeficientes de seguridad (34).

### **2.3.9. Materiales de vertido**

Se deben identificar de manera idónea los materiales que serán vertidos, es por ello que se tiene que tener en consideración:

#### **2.3.9.1. Características generales de los materiales de vertido:**

- De donde proviene.
- Cuanto ocupará el residuo en m<sup>3</sup> y la continuidad de vertido
- Qué tipo de traslado será
- Cuanto tiempo durará la vida útil de la escombrera (35).

### **2.3.9.2. Tipo de material (Descripción y composición)**

#### **Propiedades del material necesarias para el cálculo de la estabilidad:**

- Densidad aparente en el depósito.
- Estado de agregación.
- Grado de compactación y granulometría
- Tanto por ciento de partículas finas generados por meteorización o compactación
- Todo tipo de humedad gracias al drenaje y la permeabilidad
- Ángulo de rozamiento y adherencia.
- Versatilidad (36).

Con el paso de los años, el volumen de los residuos se reduce por diferentes factores, siendo el principal la acción mecánica de maquinarias y transportes de RCD.

Otro factor es la meteorización de los escombros, que, por su característica estratigráfica, sufren transformaciones visibles en tamaño, peso y volumen.

### **2.3.10. Cambios químicos predecibles que puedan incurrir de manera negativa en la estabilidad de la escombrera, que produzcan lixiviados contaminantes o dañan su estructura:**

- Grado o nivel de compactación.
- Sustancias alcalinas que están presentes.
- Potencial de Hidrogenión (pH).
- FeO.
- Sulfatos sódicos y cálcicos que podrían causar daños al hormigón.
- Parámetros como la formación de ácidos, oxidación que pueden afectar gravemente a la revegetación
- Consideración de factores como humedad, superficie en contacto del material con el aire y temperatura (37).

### **2.3.11. Medidas de seguridad**

Se contaron con las siguientes medidas en lo que se refiere a SST:

- Descripción de equipos técnicos, los procedimientos y plan de contingencias que se deban utilizar si es que ocurre algún tipo de accidente, además identificar los riesgos laborales que no puedan eliminarse y tomar y mejorar una serie de medidas preventivas y protectoras.

Los riesgos más habituales son los siguientes:

- Descripción de equipos técnicos, procedimientos y plan de contingencias en caso de accidente. Identificación de riesgos laborales, aplicación de medidas preventivas y protectoras.
- Riesgos habituales incluyen deslizamientos, definición de dimensiones de taludes, medidas de vías de ingreso, drenajes, capas antideslizantes, etc.
- Desprendimiento y rodadura de material estratigráfico.
- Medidas y distancias de seguridad a edificios e infraestructuras.
- Vaciado de bloques y/o material rocoso sobre personas circulando en la zona.
- Colisiones de equipos por acciones mal realizadas.
- Movimientos de equipos en zonas blandas, taludes, entre otros (38).

### **2.3.12. Residuos de construcción y demolición (RCD)**

Los RCD (Residuos de Construcción y Demolición), comúnmente conocidos como escombros, son residuos de actividades humanas específicamente en obras civiles y públicas.

Estos residuos sólidos de construcción y demolición están compuestos por materiales rechazados, estructuras deterioradas o desechadas en una obra u otra actividad (39).

En el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se definen los RCD como materiales rezagados originados durante el proceso de edificación de edificios, obras, casas, entre otros, y se les atribuye su origen a mejoras, obras menores, arreglos, refacciones, entre otros (40).

La Ley General de Residuos Sólidos indica que los residuos, para ser considerados como tales, deben ser sólidos o semisólidos, segregados en la fuente, y seguir los pasos de almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final (41).

### 2.3.13. Segregación de RSCD

Se clasifica los RSCD dependiendo su origen:

- **Materiales de excavación:** Cascajo, piedras arena, tierra, elementos granulométricos, entre otros.
- **Construcción y mantenimiento de obras civiles:** Elementos granulométricos, grava, arena, metales y asfalto, etc.
- **Materiales de demolición:** Yeso, ladrillos, porcelana, cal y bloques de hormigón.

La Secretaría Distrital del Ambiente de la Alcaldía Mayor de Bogotá, Colombia, tiene una Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (PGIRCD), donde se observa la clasificación de los residuos (42).

Por otro lado, la normativa de Perú cuenta con el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, que presenta los criterios de tipificación de los diferentes materiales residuales de demolición y construcción según su peligrosidad. A continuación, se mostrarán los tipos de materiales residuales provenientes de obras de construcción y demolición (43):

#### a) Residuos sólidos de la construcción y demolición peligrosos (RSCDP)

Los RSCD entran a la categoría de peligrosos, debido a que presentan alguna característica de peligrosidad (CRETIB) y a su vez la definición de materiales peligrosos se encuentra constatadas en conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea en el año de 1989, y el D.S. N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley N° 27314 y la Ley General de Residuos Sólidos (44).

#### b) Residuos sólidos no peligrosos (reciclables reutilizables)

El D.S. N° 019-2016-VIVIENDA constituye el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición. Los escombros que se consideran de esta categoría, no peligrosa, son (45):

- **Desmote limpio:** Es el desmote generado al momento de excavar el terreno o área de estudio para realizar cimentación.
- **Desmote no limpio:** Conformado por materiales ajenos a la escombrera, como lozas aligeradas, objetos de tabiquería de albañiles que tengan maderas, piezas de cartón, papel, plástico y cualquier otro material inorgánico que no sirva para el objetivo de consolidar el relleno.



#### **- Instalaciones**

- Muebles fijos de la cocina como anaqueles, reposteros
- Muebles fijos del baño

#### **- Cubiertas**

- Claraboyas y tragaluces
- Tejas
- Soleras prefabricadas
- Tableros

#### **-Fachadas**

- Ventanas
- Puertas
- Elementos prefabricados
- Revestimientos de piedra

#### **- Particiones interiores**

- Mamparas
- Tabiquerías fijas o **móviles**
- Barandales
- Ventanas
- Puertas y puertas correizas

#### **- Acabados interiores**

- Cielo raso (escayola)
- Alicatados
- Objetos de decoración
- Pavimentos flotantes

## **- Estructura**

- Pilares y vigas
- Elementos prefabricados de hormigón (46).

### **2.3.14. Etapas de manejo de residuos de la construcción y demolición**

La Norma Técnica Peruana (NTP) de Manejo de Residuos de la Construcción establece el manejo integral de residuos de la actividad de mejoramiento, construcción y demolición.

De manera general, la (NTP 400.050-2017) implica 6 fases, las cuales son: minimización, segregación, almacenamiento, transporte, reaprovechamiento y disposición final. Las ordenes reglamentadas en las normas peruanas son las siguientes (47):

#### **a) Minimización**

Se comienza con este punto debido a que se está siguiendo los puntos normativos de la Ley General de Residuos Sólidos. Para adoptar esta medida, se aplican diferentes metodologías de prevención, procedimientos y técnicas para minimizar el volumen y la característica de peligrosidad del material residual.

#### **b) Segregación de residuos**

La Norma Técnica Peruana 400.050 tipifica la clasificación de los RSC (Residuos Sólidos de Construcción), que son excedentes de remoción de obras. En esta etapa, se puede emplear alguna EPS-RS o una EC-RS para facilitar la comercialización y/o aprovechamiento.

#### **c) Almacenamiento**

Al almacenar los RCMD (Residuos de Construcción, Mejoramiento y Demolición), deben estar clasificados según su tipo. Si los residuos se disponen en la calle, no deben interrumpir el paso peatonal ni el de los vehículos, regulado por la Municipalidad distrital.

Los residuos se almacenan por un tiempo en el almacenamiento primario, que es el lugar de generación. Los contenedores se ubican en la parte interna del área de la obra donde se está realizando la actividad.

#### **d) Transporte**

Se lleva a cabo con maquinaria y vehículos adecuados. Para la operatividad de esta etapa, se establecen horarios y rutas aceptadas por los gobiernos locales. Los RS se recogen de la obra en desarrollo, es decir, el área de generación o almacenamiento temporal, para su disposición final o reaprovechamiento según corresponda (48).

La persona natural o jurídica es responsable de manejar los residuos o de la contratación de una EPS-RS o EC-RS debidamente registrada en DIGESA (Dirección General de Salud) y que tenga las autorizaciones, licencias y certificaciones necesarias para operar (49).

#### **e) Reaprovechamiento**

Básicamente, la acción de reaprovechar los RSCD busca generar beneficios mediante el reciclaje y la reutilización, mejorando así la calidad del medio ambiente y contribuyendo a la economía.

Para lograr el máximo porcentaje de reaprovechamiento de escombros, es fundamental realizar una correcta clasificación de estos materiales residuales, previniendo potenciales contaminaciones.

Para ganar un reaprovechamiento más eficaz, es importante implementar un programa de reciclaje que ayude a determinar si los materiales pueden ser reaprovechados o no. Se necesita un preciso manejo selectivo e identificación de los componentes básicos que una escombrera acopiará, subdividiéndolos en dos categorías (50):

- Materiales o subproductos que aun presentan valor, ya que se posiblemente están en buen estado y se puede volver a reutilizar, como ejemplo se tiene a los electrodomésticos, puertas, equipos de cocina y mobiliario sanitario, ventanas, entre otros.

- Materiales o subproductos a los que se le puede dar un valor (valorizables). Por ejemplo:

- **Metales:** El acero y fe, los cuales se funden y de esa manera se pueden reaprovechar y recuperar.
- **Concreto:** Se puede emplear para la recuperación de áreas, rellenos que su capacidad de carga no soporta diques o taludes o también estos se pueden disponer a rellenos sanitarios ya que es un material inerte. (51)
- **Madera:** Se puede utilizar como combustible y material energético, ya que al incinerarse genera energía (52).



**Imagen 6 RSCD reutilizables o reciclables**

**Fuente:** (52)

#### **f) Disposición final**

Aquí se colocan los residuos que no tienen valor monetario y no son reaprovechables. Generalmente, los terrenos seleccionados para la disposición final son áreas con bajo valor económico, abandonadas y degradadas.

La disposición final se realiza en volúmenes, mayormente en depresiones naturales o quebradas, pero fuera del curso de algún tipo de afluente, tanto superficial como subterráneo, para minimizar los riesgos de contaminación (53).

#### **2.3.15. Residuos peligrosos de la construcción y demolición**

- Residuos de madera ya tratada
- Depósitos de aerosoles, removedores de pintura
- Recipiente de adhesivos, de removedores de grasa y de líquidos para remover pintura

- Envases agroquímicos como pesticidas, lacas, contrachapados de madera, colas
- Restos de tubos neón de fluorescentes, condensadores, transformadores, etc.
- Residuos de PVC (solo después de ser sometidos a  $T^{\circ} > a 40^{\circ}C$ )
- Restos de materiales con asbesto como planchas de fibrocemento, paneles divisores, pisos de vinilo asbesto
- Recipientes de solventes
- Envases de preservantes de madera como el barniz
- Residuos de baterías, cerámicos, etc.
- Envases de lubricantes y filtros de aceites (54)



**Imagen 7 RSCD peligrosos**

**Fuente:** (55)

## **2.4. Marco Legal**

### **2.4.1. Constitución Política del Perú de 1993**

En el artículo 2, inciso 22, se establece que toda persona tiene derecho a la paz, la tranquilidad, el disfrute del tiempo libre y el descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida (56). Por ende, si tiene derecho al

tiempo libre, por consiguiente, se tiene el derecho a un espacio libre (área verde y de recreación).

#### **2.4.2. Ley General del Ambiente – Ley N° 28611**

La Ley General del Ambiente (LGA), publicada en 2005, conforma la base del marco legal legislativo de la gestión ambiental en el Perú. En el artículo 1, la ley expone que su objetivo principal es establecer las normas y principios básicos para garantizar el derecho a un ambiente equilibrado, saludable y propicio para el desarrollo de la vida, contribuyendo a una efectiva gestión ambiental y protección del ambiente, mejorando la calidad de vida de las personas y logrando el desarrollo sostenible del país (57).

#### **2.4.3. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N° 27446, modificada por Decreto Legislativo N° 7018, y su Reglamento.**

#### **2.4.4. RM N° 157-2011-MINAM, que aprueba la Primera Actualización del Listado de inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA.**

#### **2.4.5. RM N° 159-2017-MINAM, que modifica la Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA.**

La Ley del SEIA indica que es una metodología que implica etapas, necesidades y alcances de los estudios y pruebas de impacto ambiental de los proyectos de inversión. Esto se aplica a proyectos de inversión, ya sean privados, públicos o de capital mixto, que involucren construcciones, obras, actividades comerciales y otros servicios que puedan ocasionar daños e impactos ambientales (58).

#### **2.4.6. Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, modificada por D. L. N° 1065, y su Reglamento**

#### **2.4.7. D.L. que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.L. N° 1278, y prepublicación de su Reglamento.**

El artículo 1 de la LGRS establece que el objetivo de la ley es regular las obligaciones, derechos, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su totalidad. Busca fortalecer un manejo y gestión adecuada de los residuos sólidos, de forma ambiental y sanitariamente correcta, ligadas a las bases de minimización, prevención de riesgos

ambientales y protección del bienestar y salud de la población (59). La ley abarca desde la generación hasta la disposición final, incluyendo diversos sectores económicos, población y sociales.

La ley abarca desde la generación hasta la disposición final, abarcando los diversos sectores económicos, población y sociales

#### **2.4.8. Reglamento para la gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por D.S. N° 003-2013-VIVIENDA y modificado por D.S. N° 019-2016-VIVIENDA.**

El Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición fue aprobado en 2013 y modificado mediante D.S. N° 019-2016-VIVIENDA. El artículo 1 indica que tiene como objetivo principal regular el manejo y gestión de los residuos sólidos originados por diversas actividades socioeconómicas y de demolición y construcción, con el fin de disminuir impactos negativos al ambiente, reducir la probabilidad de riesgos ambientales, proteger el bienestar y la salud de las personas y contribuir al desarrollo sostenible del país (60). La aplicación del reglamento es obligatoria para toda actividad que involucre RSCD y es de cumplimiento tanto para personas naturales como jurídicas en el Perú.

En concordancia con el artículo 5 del MVCS, la autoridad competente es la encargada de evaluar, normar, fiscalizar, supervisar y sancionar la gestión y el manejo de los RSCD, sin menoscabo de las funciones y competencias ejercidas por otras instituciones (61).

El artículo 10 estipula las posibles instalaciones para un manejo correcto de los materiales residuales de demolición y construcción, como plantas de tratamiento, celdas en rellenos sanitarios, centros de acopio para residuos sólidos provenientes de obras menores, rellenos de seguridad para residuos sólidos peligrosos y escombreras para disposición final. El artículo 12 expone consideraciones del plan de manejo de RSCD. Los generadores cuyos proyectos estén en el Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión adjuntos al SEIA deben presentar el IGA correspondiente, estableciendo los parámetros para el manejo de sus residuos sólidos (63)

1. Plantas de tratamiento.
2. Celdas en rellenos sanitarios.
3. Centros de acopio para residuos sólidos provenientes de obras menores.
4. Rellenos de seguridad para residuos sólidos peligrosos.
5. Escombreras para disposición final.

Artículo 14.- Declaración Anual del manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición

14.1 La persona natural o jurídica que haya generado material residual de demolición y construcción, deben presentar una declaración anual del manejo de residuos, esta se debe presentar por medio del portal Institucional del ministerio de VIVIENDA, cabe resaltar que tiene un carácter de declaración jurada y que dentro de los primeros 15 días hábiles de cada año, así lo establece en el numeral 37.1 ~el artículo 37 de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos (64).

El reglamento indica la prohibición de abandonar RCD en lugares públicos en su artículo 19. "Está prohibido el abandono de RSCD en bienes de dominio público, como playas, parques, plazas, caminos, áreas reservadas, vías, bienes reservados y afectados en uso a la defensa nacional, áreas arqueológicas, áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento, cuerpos de agua, tanto marinos como continentales, acantilados, así como en bienes de dominio hidráulico tales como cauces, riberas de los cuerpos de agua, playas, ríos, restingas, fajas marginales y otros considerados en la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos (LGRH), o que sean considerados de dominio público" (65).

#### **2.4.9. Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos – Ley N° 28256.**

Esta ley regula los procesos, las actividades y operaciones de transporte y/o traslado terrestre de materiales y residuos que representan algún tipo de peligrosidad, acorde a los lineamientos de protección de las personas, prevención, propiedad y el ambiente.

Son considerados residuos y materiales peligrosos aquellos sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos que presentan características químicas, físicas, explosivas, toxicológicas, o que representan riesgos para la salud de las personas, la propiedad y el ambiente (66).

#### **2.4.10. NTP. MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. Manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición. Generalidades. NTP 400.050 2017.**

La NTP 400.050 2017 tiene como objetivo principal exponer los lineamientos para un correcto manejo del material generado en la actividad de demolición y construcción, proporcionando consideraciones y directrices para el desarrollo de dicha actividad. Además, define los tipos y la clasificación de estos mismos residuos (67).



#### **2.4.11. NTP. GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. NTP 900.058 2019.**

La NTP 900.058 2005 indica los diferentes colores empleados en los contenedores de almacenamiento, con la finalidad de garantizar la segregación y la identificación de los residuos (escombros) (68).

**2.4.12. D.S. N°002-2022-VIVIENDA.** Aprueba el reglamento de gestión y manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición (Deroga el D.S. N° 019-2016-VIVIENDA que modifica el D.S. N° 003-2013-Vivienda)

### **2.5. Definición de términos básicos|**

- **Escombrera:** También conocido como un vertedero de escombros, pila de escombros o banco de escombros, es un área donde se depositan los escombros de diversas categorías (69).
  
- **Residuos peligrosos:** Estos se consideran como fuentes de riesgo para la salud y ambiente, estos generalmente son generados en el mejoramiento de pistas y proyectos de redes (70).
  
- **Residuos no peligrosos:** Todos los residuos generados tanto en hogares como en la industria pueden ser residuos no peligrosos o peligrosos. Por ello, las personas deben diferenciarlos y llevar a cabo una correcta gestión y manejo de los residuos. En esta situación, las empresas de recogida de residuos tienen la capacidad de identificar cuáles son peligrosos y cuáles no (71). Estos residuos pueden presentarse en diferentes estados, como cartones, madera, vegetales, chatarra, colchones y desechos alimenticios no infectados, entre otros. Estos residuos pueden presentarse en diferentes estados, por ejemplo, cartones, madera, vegetales, chatarra, colchones y desechos alimenticios no infectados, entre otros.
  
- **EO-RS:** Las empresas operadoras de residuos sólidos son aquellas que disponen finalmente de residuos no homogéneos. Estas deben estar inscritas en el Registro Autoritativo de EO-RS, administrado por el MINAM. Dicha inscripción en el registro es de vigencia indeterminada, de acuerdo con lo establecido en el artículo 41 del TUO (Texto Único Ordenado) de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General (Artículo 87 del DS N° 014-2017-MINAM). (72)

- **Saneamiento físico-legal:** Es el trámite destinado a la regulación de la documentación de la propiedad del terreno (73).

- **Ubicación geográfica:** Es la tipificación o el sitio de implantación específico del planeta donde se ubicará la escombrera, esto se realiza mediante el uso de herramientas como coordenadas, mapas y sistemas de geolocalización (74).

- **Ubicación Cartográfica:** Es la ciencia que se dedica a elaborar mapas. Se establece en coordenadas UTM-WGS84 (75).

- **Vías de Acceso:** Es el medio a través del cual se llega a un lugar determinado, el cual es el área de estudio, esta puede ser de acceso directo o ser una vía de segundo orden (76).

- **Situación de área de Investigación:**

Estudios geotécnicos y de estabilidad del depósito:

Es el proceso de estudio y la justificación técnica del comportamiento del terreno del área en relación con un proyecto (escombrera) que se desee desarrollar (78). Se justificará mediante estudios geotécnicos la estabilidad de la escombrera, creados tanto por la resistencia del cimiento como por ubicación y diseño. La documentación física escrita y gráfica evidencian la naturaleza del terreno.

- **Estudio hidrológico:** Es un documento complejo, en el cual, se recopila todas las probables repercusiones y afecciones hidráulicas que una construcción o terreno puede llegar a tener (79).

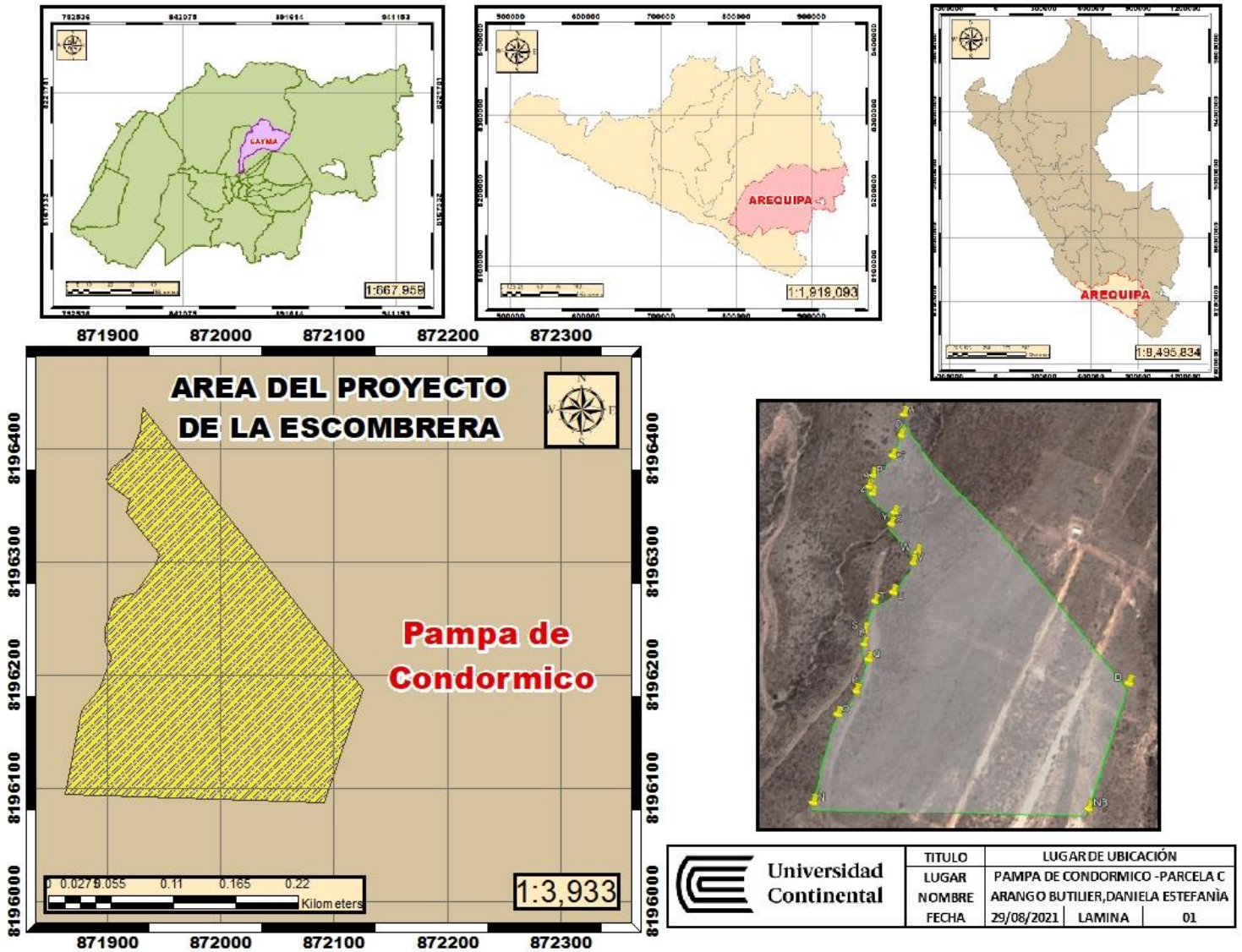
- **Estudio climatológico:** Es el estudio de los parámetros meteorológicos en la mayor cantidad de lugares y cada lugar en la cantidad mayor de años posibles. La climatología estudia el estado físico medio de la atmósfera y su variación en el tiempo y el espacio. Los parámetros medidos incluyen temperatura, precipitación, viento, humedad, insolación, etc. (80).

- **Sismorresistente:** Estructura capaz de soportar un sismo sin sufrir daños considerables (81).
  
- **Precipitación media anual:** Con su abreviación (Pa) es la lámina total que en promedio cae al año en la estación (82).
  
- **Temperatura media anual:** Es el valor que se obtiene a partir del promedio de las temperaturas medias, que se registran en cada uno de los 12 meses del año (83).
  
- **Estudio de impacto ambiental:** En el EIA se inmersas todas las medidas necesarias para la disminución y el control de algún impacto y la recuperación posterior de un lugar (84).
  
- **Plan de cierre y/o restauración:** Documento que detalla las acciones que se realizarán al finalizar la vida útil de la escombrera. Su objetivo principal es mitigar y/o controlar situaciones que puedan originar impactos ambientales y sociales no deseados durante el cierre o abandono, asegurando una condición ambiental segura a largo plazo (85).
  
- **Talud:** Cualquier superficie inclinada con respecto a la horizontal (eje x) que deben adoptar permanentemente las estructuras de tierra (86).
  
- **Banqueta:** Es una especie de terraplén que va en la base de ciertas estructuras para plan de cierre. (87).
  
- **Factor de seguridad:** También llamado como coeficiente de seguridad, este sirve para ver qué tan resistente es el suelo con respecto a una determinada estructura. (88).
- **Slide:** Es un software para el análisis de estabilidad de taludes y de esta manera se ve el cálculo de estabilidad (89).
  
- **AutoCAD:** Es un software de diseño de dibujo de 2D y 3D (90).

## 2.6. MARCO REFERENCIAL

### 2.6.1 Ubicación Geográfica

El sitio donde se ubicará la escombrera Condormico, es el sector C de Rio Seco, distrito de Cayma, provincia y región de Arequipa.



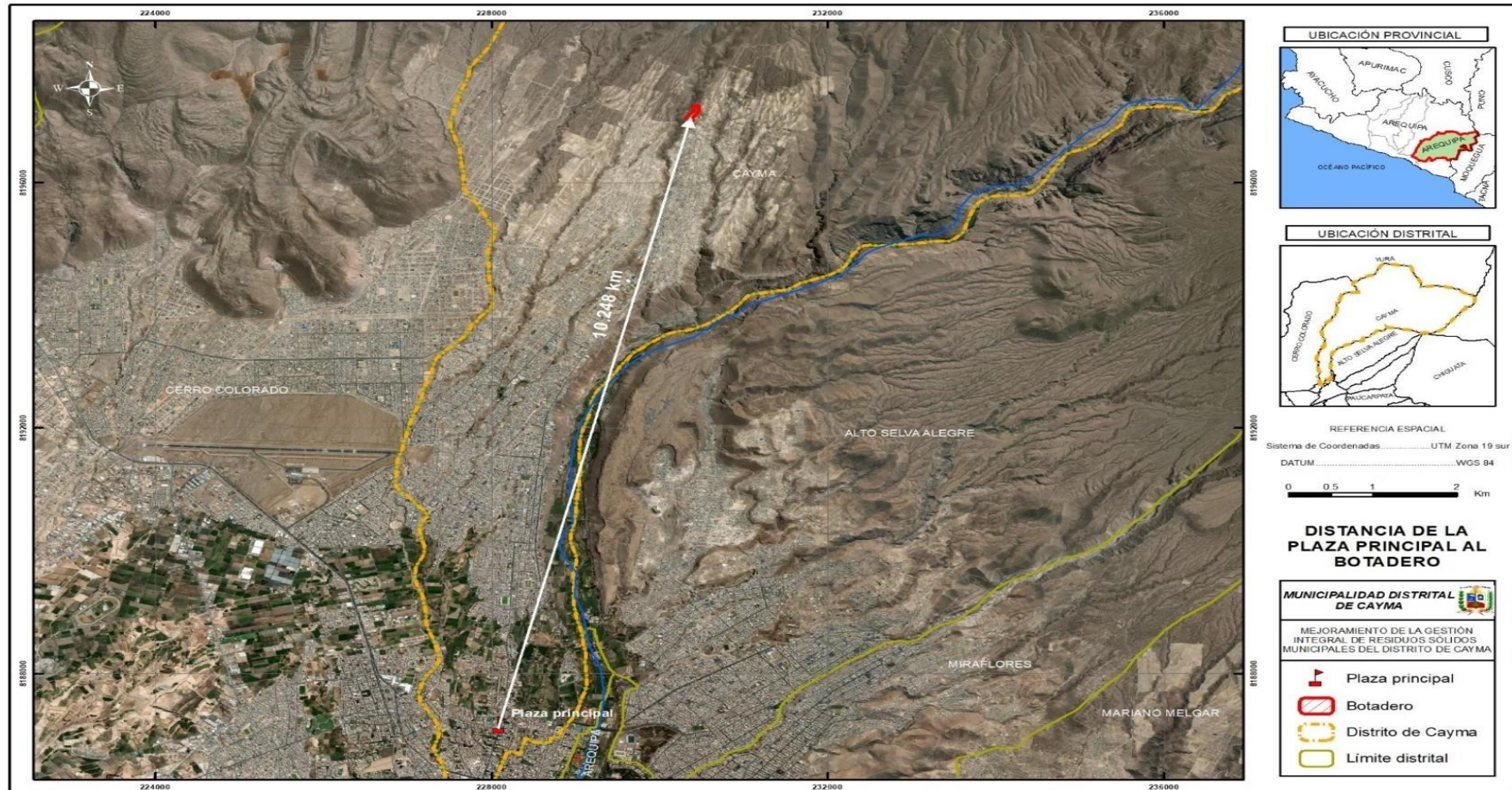
*Imagen 8* Lugar de Ubicación de la Pampa de Condormico – Sector C

Fuente: Elaboración propia



## 2.6.2. Ubicación Cartográfica

El antiguo basural donde se ubicará la escombrera de Condormico, se encuentra ubicado a 10.24 km aproximadamente de la municipalidad distrital de Condormico, para llegar primero se debe tomar la vía Miguel Grau y luego la Av. Charcani a la altura del km 109.



**Imagen 9** Distancia desde la plaza principal de Cayma hasta la zona de Condormico

**Fuente:** Expediente de proyecto de área degradada de la Municipalidad Distrital de Cayma

El área donde se encontrará ubicada la escombrera es de 2.3 Ha en el sector C de la pampa de Condormico, este está delimitado por los puntos establecidos en la siguiente Tabla 3 en los cuales se encuentran en las coordenadas UTM-WGS84.

**Tabla 3 Datos Técnicos de la Parcela C**

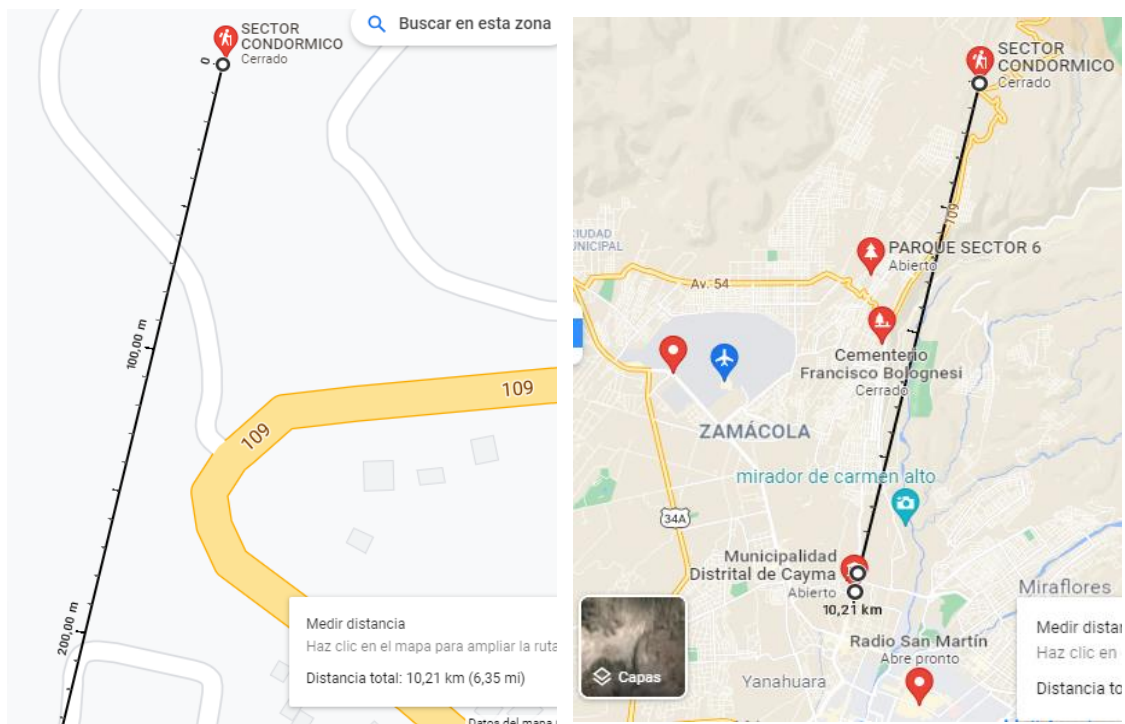
DATOS TECNICOS – PARCELA C – WGS 84					
Vértice	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A1	A1-A2	112.75	57°24'57''	230532.36	8197452.48
A2	A2-A3	211.75	122°35'3''	230604.75	8197366.03
A3	A3-A4	95.00	90°0'0''	230541.71	8197164.06
A4	A4-A1	272.46	90°0'0''	230450.55	8197192.58

**Fuente:** Elaboración propia

### 2.6.3. Vías de acceso

Para ingresar al área de proyecto

Se ingresa por la vía, más específicamente el km 109, si se sigue de frente a uno 50 metros se encontrará la entrada a la pampa de Condormico.



**Imagen 10** Distancia de la Municipalidad de Cayma a la zona de Condormico-Sector C

**Fuente:** Google Maps

#### 2.6.4. Línea base del área a investigarse

El proyecto constructivo se enfoca en analizar los factores que influyen en el diseño de la escombrera de Condormico, ubicada en el antiguo botadero donde se disponían residuos sólidos municipales (RSM) durante más de 20 años. Este botadero municipal estaba situado en el sector C de la pampa de Condormico, aproximadamente a 10 km en línea recta desde la plaza de armas del distrito.

Según el levantamiento topográfico realizado, se determinó que la superficie afectada por la disposición inadecuada de residuos sólidos es de poco más de 1.8 ha. La municipalidad distrital de Cayma llevará a cabo el proyecto de Recuperación de Área Degradada por Residuos Sólidos en el sector C, al lado del proyecto de la escombrera.

Se efectuó un levantamiento topográfico aéreo con dron y se determinó que el área total de la escombrera sería de 2.3 ha. Esta área se reconoce como una zona de amortiguamiento, específicamente una zona de recuperación, diseñada para la recuperación de ecosistemas degradados o contaminados, según la Zonificación Ecológica Económica de los suelos, establecida por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri).

Es importante destacar que ambos proyectos, el de área degradada y la escombrera de Condormico, tendrán una superposición de 276.116 m<sup>2</sup>, como se muestra en la figura 11. Esta superposición no afectará negativamente a ninguno de los dos proyectos.



**Imagen 11** Superposición de proyectos de área degradada y Escombrera

**Fuente:** Elaboración propia

La propuesta para la construcción de esta escombrera será operada y controlada por la municipalidad de Cayma, aceptando materiales no homogéneos generados por construcciones civiles en el distrito de Cayma. Se llevará a cabo un plan de cierre que incluirá reforestación para evitar impactos visuales, ecológicos y sociales en los residentes locales.

Se realizaron diversas visitas al campo, evidenciando la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos de manera desordenada, sin una disposición final adecuada.

Lamentablemente, se observa la falta de iniciativa y falta de institucionalidad por parte de la municipalidad distrital de Cayma y otras instituciones competentes. Si esta situación persiste, podría convertirse en un foco infeccioso para los residentes locales, ya que, hasta ahora, esta zona no cumple con parámetros técnicos, factores o medidas de seguridad.

Además, se observa un grave problema de ordenamiento territorial, ya que las personas continúan invadiendo las zonas cercanas al sector C de Condormico debido a la falta de delimitación. Esto lleva a que la población construya cerca de las quebradas naturales, lo que, durante las lluvias, aumenta el riesgo de daños materiales y problemas de salud para la población de bajos recursos que se asienta en esta área. Se propone ubicar la escombrera a unos 50 metros de la población para minimizar riesgos y garantizar la estabilidad del proyecto.

El sector C carece de vigilantes de turno, caseta de control (garita), servicios higiénicos y/o de alcantarillado, pozos de monitoreo, sistemas de impermeabilización, sistemas de pesaje, cerco de delimitación perimétrico, ordenamiento territorial y cuenta con accesos bastante accidentados.

Todas las áreas circundantes presentan características y topografía similares a la quebrada natural, siendo bastante árida. En épocas de lluvia (diciembre a marzo), se observa una significativa confluencia de agua.

Debido a que es propiedad de la municipalidad y ha habido antecedentes de invasiones, se estableció una entrada con reja, letreros informativos y se implementó una caseta para evitar el ingreso de vehículos ajenos al área.

#### **2.6.4.1. Actividades de control sanitario**

En este botadero, no se han llevado a cabo programas de fumigación, lo que significa que no hay control de la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, con impacto



negativo en la salud. Se ha observado la presencia de insectos, cucarachas, roedores, perros y aves carroñeras, entre otros.

#### **2.6.4.2. Problemas ambientales**

- El lugar alberga vectores transmisores (cucarachas, roedores y moscas) de enfermedades para los seres humanos y el medio ambiente.
- Presencia de perros salvajes alrededor del botadero.
- Hedores provenientes de la descomposición de materia orgánica, generando riesgos ambientales y para la salud humana.
- Acciones implementadas por la municipalidad para reducir el impacto ambiental negativo, como el soterramiento de residuos expuestos.
- Falta de programas de forestación para mejorar la calidad del aire y la ausencia de programas compensatorios.

#### **2.6.4.3. Problemas administrativos**

- Carencia de programas y planes ambientales que vayan acorde a un SIG (sistema de gestión integral) de residuos sólidos que aseguren que se cumpla la legislación ambiental.
- No hay un correcto diseño de políticas ambientales.
- No hay el presupuesto suficiente para hacer el cierre técnico del botadero, no se puede comprar maquinaria nueva y su mantenimiento, la municipalidad requiere hacer un expediente técnico.
- Falta el entrenamiento y capacitación a las personas del área de limpieza público.
- La fiscalización debe hacer cumplir las normas

#### **2.6.4.4. Aspectos sociales**

- Personas ajenas al área y recicladores informales que no cuentan con indumentaria de seguridad se encuentran expuestos a contraer enfermedades.
- Existe población cerca al botadero y esto puede generar afecciones a la salud.
- No se ha implantado la cultura participativa y ambiental por parte de la población aledaña.
- No existen programas de educación ambiental e institucionalidad.

#### **2.6.4.5. Gestión de los lixiviados**

En el botadero, no se realiza ninguna gestión de los lixiviados generados. Aunque la evapotranspiración es alta en la zona, una parte del lixiviado generado drena hacia el fondo del botadero. Aunque no se han observado lixiviados superficiales durante las salidas de campo, los sondeos eléctricos han revelado la existencia de bolsas de acumulación de lixiviados.



***Imagen 12*** Entrada al sector C de Condormico

**Fuente:** Elaboración propia



***Imagen 13*** Parte de Planicie sector C

**Fuente:** Elaboración propia



***Imagen 14*** Parte de Ladera del sector C

**Fuente:** Elaboración propia



***Imagen 15*** Salida de Condormico – Sector C

**Fuente:** Elaboración propia



***Imagen 16*** Salida de Condormico – Sector C

**Fuente:** Elaboración propia

#### **2.6.4.6. Estudio Geológico de la zona**

Desde una perspectiva geológica, el área de estudio presenta materiales relacionados con depósitos piroclásticos recientes, compuestos por capas superpuestas de lapilli con tonalidades amarillas y blancas. Estos depósitos incluyen minúsculos fragmentos de piedra pómez, escorias, lavas y bombas, cementados parcialmente por ceniza de naturaleza arenosa y poco compactada.

Además, se encuentran materiales relacionados con el volcánico Barroso, que consisten en lavas andesíticas formando bancos gruesos, de tonalidades gris claro y gris oscuro.

Sobre estos estratos reposan materiales de origen orgánico pertenecientes a residuos sólidos municipales.

#### **2.6.5. Estudio de topografía en el área degradada**

La Pampa de Condormico, está compuesta por 3 sectores A, B y C.

El área de estudio, en la que se llevó a cabo el levantamiento topográfico, está delimitada por cuatro puntos y abarca una extensión de 23.3 ha correspondientes al sector C.

El terreno se caracteriza por una planicie ondulada, que ha sido modificada con terraplenes de diferentes niveles donde se han soterrado residuos y desechos.



**Imagen 17** Pampa de Condormico, Sector A, B y C

**Fuente:** Elaboración propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Métodos y alcance de la investigación**

##### **3.1.1. Método**

El método utilizado en este trabajo de investigación es el método científico-descriptivo. El cual “es un conjunto de procedimientos para verificar o refutar hipótesis (si es que la hubiera) o proposiciones sobre hechos o estructuras de la naturaleza, además plantea la influencia y relaciones complejas entre los factores y/o actores identificados”.

Se aborda desde un enfoque cuantitativo, empleando métodos y técnicas cuantitativas que involucran la observación, medición de unidades de análisis, muestreo y tratamiento estadístico (91).

Este enfoque organiza los procesos de manera secuencial y rigurosa para comprobar, en su caso, la hipótesis, si es que la hubiera.

##### **3.1.2. Alcance**

Los estudios de alcance o tipo exploratorios se llevan a cabo cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, sobre el cual existen muchas dudas o no se ha abordado previamente. Este enfoque se aplica cuando la revisión de la literatura revela escasas investigaciones y vagas conexiones con el problema de estudio. También se utiliza para indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (92).

##### **3.1.3. Diseño de la investigación**

El diseño de investigación seleccionado para este trabajo es de enfoque cuantitativo con diseño experimental. Este diseño se emplea para aportar evidencia respecto a los lineamientos de la investigación, especialmente cuando no se tienen hipótesis predefinidas (93).



**Imagen 18** Esquema de Diseño de análisis exploratorio de datos

**Fuente:** Análisis Exploratorio y Análisis Confirmatorio de Datos

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Universo**

El universo de este trabajo comprende todos los estudios sobre los factores que influyen en el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa, año 2023.

### **3.2.2. Población**

La población objeto de estudio son todos los estudios sobre los factores que influyen en el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023.

### 3.2.3. Muestra

La muestra para este trabajo de investigación comprende todos los estudios sobre los factores que influyen en el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa- 2023.

### 3.2.4. Muestreo

Se llevará a cabo un muestreo de tipo censal, donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra, abarcando el 100% de la población del distrito de Cayma. Este enfoque es definido como censal al ser simultáneamente población y muestra (94).

“La muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra”. (95)

## 3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 3.3.1. Técnicas

Para el presente proyecto constructivo, lo primero que se realizó fue la revisión de información relacionada al presente tema de investigación, y la revisión de los expedientes proporcionados por la municipalidad distrital de Cayma, también se habló con los profesionales idóneos y que tiene el expertis para desarrollar el presente trabajo de diseño más adecuado para la escombrera municipal de Cayma.

También se hizo visitas de campo y se recolectó toda la información necesaria como la geológica y topográfica al momento de cuando se hizo el levantamiento del área del sector C de la pampa de Condormico, también se tomó los datos de las 5 estaciones más cercanas:

- **Chiguata y Huasacache la Pampilla:** Temperatura y precipitación
- **Pampa de arrieros:** Vegetación, fisiografía, geomorfología
- **San José de Uzuña y Patahuasi:** Vientos



Y con esto se pudo desarrollar los 14 mapas temáticos de la zona de estudio.

Además, se tomará muestras de suelo para hacer los ensayos correspondientes, los cuales son los siguientes:

- Análisis Granulométrico NORMA ASTM D-422
- Capacidad Portante del Suelo
- Ensayo de Densidad de Campo NORMA AASHTO T-191
- Contenido de Sales Solubles en agregados NORMA MTC 219 – 1999
- Densidad Máxima NORMA ASTM D-4254
- Densidad Mínima NORMA ASTM D-4254
- Humedad natural NORMA ASTM D-4531

Luego se pasará a hacer la interpretación correspondiente de los resultados del ensayo de suelos, para ir finalizando, se elaborará el diseño de la escombrera en un software, un estudio de impacto ambiental, plan de seguridad del trabajo, plan COVID, estudio de riesgos, requerimientos administrativos del proyecto y el plan de cierre de la escombrera el cual su punto principal es la reforestación con especies de zona.

### **3.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

Se empleó 3 instrumentos:

- **Observación:** Se realizaron visitas de campo para recolectar información pertinente para el trabajo de tesis.
- **Documentos de archivo y fuentes gubernamentales:** Se revisaron expedientes proporcionados por la municipalidad distrital de Cayma y otros proyectos cercanos para obtener un historial de la zona.
- **Ensayos de laboratorio:** Se tomaron muestras de suelo y se realizaron ensayos para evaluar tipología, granulometría y resistencia del terreno.

**Tabla 4 Operacionalización del instrumento - Lineamientos de diseño metodológico**

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Unidad de Medida</b>
<b>Factores fundamentales para el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023</b>	<b>Características del suelo y terreno</b>	- Levantamiento topográfico	-Permite ver el relieve del terreno, ubicar las estacas para tener puntos fijos.	Observación	Expedientes de otros proyectos Libretas de campo Utilización de GPS	UTM
		- Microzonificación (Ubicación UTM)	-Permite delimitar la ubicación de la escombrera.			
		- Macrozonificación (Ubicación UTM)	- Permite delimitar la ubicación del sector C de Condormico.	Laboratorio	Se envían las muestras a un laboratorio de suelos	
		- Topografía del terreno	-Permite ver si el terreno es accidentado o no.			
		- Ensayos de suelo	-Permite ver las condiciones del suelo del área del proyecto.			
	<b>Condiciones Atmosféricas</b>	- Dirección y velocidad de los vientos	-Estos indicadores permiten elaborar los 14 mapas temáticos.	Observación	Se observa y se toma datos de las 5 estaciones	- m/s NS
		- Temperatura media anual				- °C

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cobertura vegetal</li> <li>-Fisiografía, geomorfología y geología</li> <li>- Precipitación media anual (escorrentía superficial, infiltración)</li> <li>- Estudio sísmico</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- mm</li> <li>- años</li> </ul>
	<b>Requerimientos administrativos para la construcción.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria y su rendimiento</li> <li>- Matriz de EIA</li> <li>-Estudio de Gestión de riesgos</li> <li>- EPPs</li> <li>-Señalética</li> <li>-Plan de Seguridad del Trabajo</li> <li>-Plan COVID</li> <li>-Cronograma</li> <li>-Organigrama</li> <li>-Estudio Financiero</li> <li>-Plan de cierre</li> </ul>	-Estos indicadores, permiten saber y tener en cuenta todo lo necesario (requerimientos) para construir y hacer funcionar de manera óptima, eficiente y adecuada la escombrera de Condormico.	<p>Fichaje</p> <p>Análisis documental</p> <p>Diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fichaje de requerimiento para el proyecto constructivo</li> <li>-Ficha y matriz de EIA</li> <li>-Ficha y matriz de Gestión de riesgos</li> <li>-Ficha de control de personal y uso de EPPs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidad</li> <li>hectáreas</li> <li>unidad</li> <li>unidad</li> </ul>
	<b>Caracterización de materia prima</b>	-Clasificación de la materia prima: Tipología,	-Estos indicadores podrán controlar el tipo de escombro	Fichaje	- Ficha control de ingreso de material a la escombrera	-Desmonte limpio o

		procedencia, volumen, peso, características del material	que se genera y que ingresa a la escombrera.		- Ficha de generación de escombros	desmante no limpio -Obra civil o publica -v -kg -no peligroso
	<b>Dimensiones, tipo, demanda y vida útil</b>	- Determinación de las características, tipo, vertido y capacidad de la escombrera -Vida útil de la escombrera -Tamaño, relación y dimensión de taludes -Capacidad portante de la escombrera -Áreas de la escombrera -Vías de Ingreso	- Estos indicadores sirven para diseñar una correcta estructura de la escombrera y determinar su capacidad.	Diseño	- AutoCAD  - Slide	Ha  m
	<b>Oferta de escombros (1 año) de Cayma</b>	- Crecimiento poblacional del distrito de Cayma -Producción de escombros de determinado año y proyección	-Permitirá saber cuánto es la generación de escombros en el periodo de 1 año en el distrito de Cayma.	Observación  Análisis documental	-Revisión de historial de generación (Ministerio de Vivienda)	TM/año

**Fuente:** Elaboración propia

## Lista de Cotejo

**Tabla 5 Lista de Cotejo**

<b>FACTORES FUNDAMENTALES QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE UNA ESCOMBRERA MUNICIPAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CAYMA, AREQUIPA-2023</b>		
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Revisión de los expedientes técnicos</b>	<b>X</b>	
<b>Levantamiento de área</b>	<b>X</b>	
<b>Mapa Topográfico de Microlocalización y macrolocalización del proyecto</b>	<b>X</b>	
<b>Elaboración de Mapas temáticos</b>	<b>X</b>	
<b>Resultados de los ensayos de Laboratorio</b>	<b>X</b>	
<b>Diseño de la escombrera en software</b>	<b>X</b>	
<b>EIA</b>	<b>X</b>	
<b>Plan de Seguridad del Trabajo</b>	<b>X</b>	
<b>Plan Covid</b>	<b>X</b>	
<b>Requerimientos del Proyecto</b>	<b>X</b>	
<b>Propuesta</b>	<b>X</b>	
<b>Plan de Cierre del proyecto</b>	<b>X</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 6 Matriz de Recopilación de Datos**

N°	Objetivos Específicos	Actividades	Resultados	Observaciones
1	Determinar la oferta de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma.	Revisión de valores existentes, hacer una proyección en función al año actual y al crecimiento poblacional.	<p>- Se determinó la oferta de escombros del distrito de Cayma en el periodo de un año.</p> <p>- Proponer ficha de generación de escombros y ficha de ingreso de material a la escombrera.</p>	<b>Conformidad</b>
2	Determinar las dimensiones, demanda y vida útil de la escombrera	Se delimita la zona de proyecto con estaqueo, se realiza el levantamiento topográfico mediante dron.	Se determinó las dimensiones de la escombrera, su demanda y su vida útil.	<b>Conformidad</b>
3	Determinar las características del suelo y del terreno de la zona de Condormico.	<p>Se elaboran los ensayos de suelo, que se tomaron gracias a las calicatas, estos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad portante del suelo</li> <li>• Análisis Granulométrico por tamizado NORMA AASHTO T-27. ASTM C-136</li> <li>• Ensayo de densidad de campo NORMA ASHTO T – 191</li> <li>• Contenido de sales solubles en agregados (NORMA MTC 219 - 1999)</li> <li>• Densidad Máxima NORMA ASTM D-4254</li> </ul>	-Se determino la composición del suelo, para así hallar el factor de seguridad, forma y estructura de la escombrera.	<b>Conformidad</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad Mínima NORMA ASTM D-4254</li> </ul>		
4	Medir las condiciones atmosféricas de la zona y ver si se encuentran dentro de los parámetros estándares exigibles.	Se reviso las 5 estaciones más cercanas y se elaboró los 14 mapas temáticos.	Se determinó los factores climáticos del área de estudio de la escombrera.	<b>Conformidad</b>
5	Identificar los requerimientos administrativos de la construcción de la escombrera de Condormico.	Determinar lo necesario para elaborar este proyecto constructivo.	Se elabora el EIA, Estudio de gestión de riesgos, Plan de seguridad, Plan Covid, Maquinaria y su rendimiento, funcionamiento de la escombrera, EPPs, señalética, Cronograma, Organigrama, estudio financiero Plan de Cierre.	<b>Conformidad</b>
6	Caracterizar de manera adecuada los residuos para su disposición final.	Investigar qué tipo de residuo de construcción y demolición es el que más se genera.	Proponer ficha de ingreso de escombros.	<b>Conformidad</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Descripción de los métodos por objetivos específicos

##### 4.1.1. Cálculo de la oferta de escombros en el distrito de Cayma en un periodo de 1 año

El cálculo de la oferta o generación de escombros por año se realizó tomando la cantidad poblacional de Arequipa según el Plan de Residuos Sólidos de la Municipalidad Provincial de Arequipa. Se aplicó una regla de tres simple con la cantidad poblacional del distrito de Cayma, dado que no se cuenta con datos específicos del mismo.

	Población (hab.)	RCD (TM/año)
Arequipa	1 497 428	518.786
Cayma	94,987	X
		<b>X= 32908.38 TM/año</b>

**Imagen 19** Cálculos para la obtención de la oferta de escombros en el distrito de Cayma por un periodo de 1 año

Fuente: Elaboración propia

##### 4.1.2. Determinación de las dimensiones, tipo, demanda y vida útil de la escombrera

###### 4.1.2.1. Dimensiones y tipo de la escombrera

La escombrera abarcará un área total de 2.3 hectáreas, con una altura de 31 metros y una distancia promedio de 240 metros. La pendiente del terreno se calculó mediante la fórmula:

$$\% = \frac{h}{d \times 100}$$



$$\% = \frac{31 \text{ m}}{240 \text{ m} \times 100} = 12\%$$

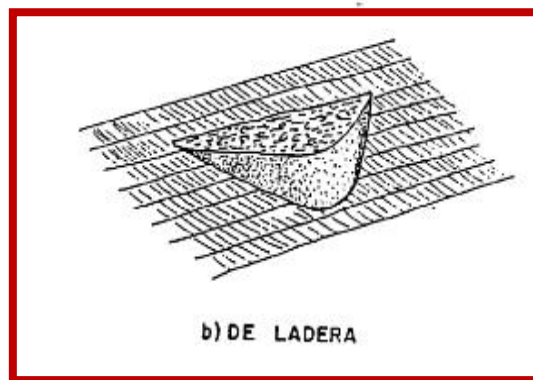
**Imagen 20** Cálculo de la pendiente del terreno

**Fuente:** Elaboración propia

De esta manera se obtiene una pendiente de 12% que en comparación con la norma chilena (norma referencial) es la pendiente máxima que admite para este tipo de estructuras.

La pendiente resultante es del 12%, que, según la norma chilena (referencia), es la pendiente máxima permitida para este tipo de estructuras.

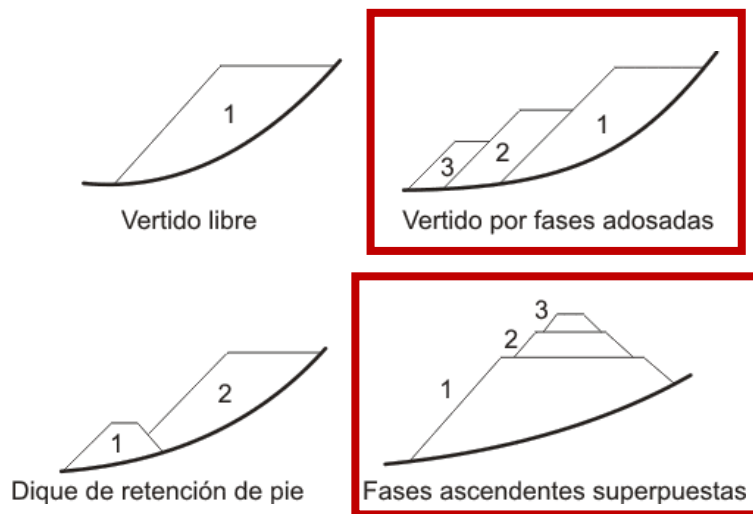
La escombrera será de tipo ladera, aprovechando la inclinación suave del sector C de Condormico. Estará ubicada entre una quebrada natural a la derecha y una depreciación natural a la izquierda, formada durante las épocas de precipitación.



**Imagen 21** Escombrera de tipo ladera

**Fuente:** (101)

El sistema de vertido será mixto, empleando fases ascendentes superpuestas y fases adosadas para lograr una mayor estabilidad.



**Imagen 22 Vertido mixto de la escombrera**

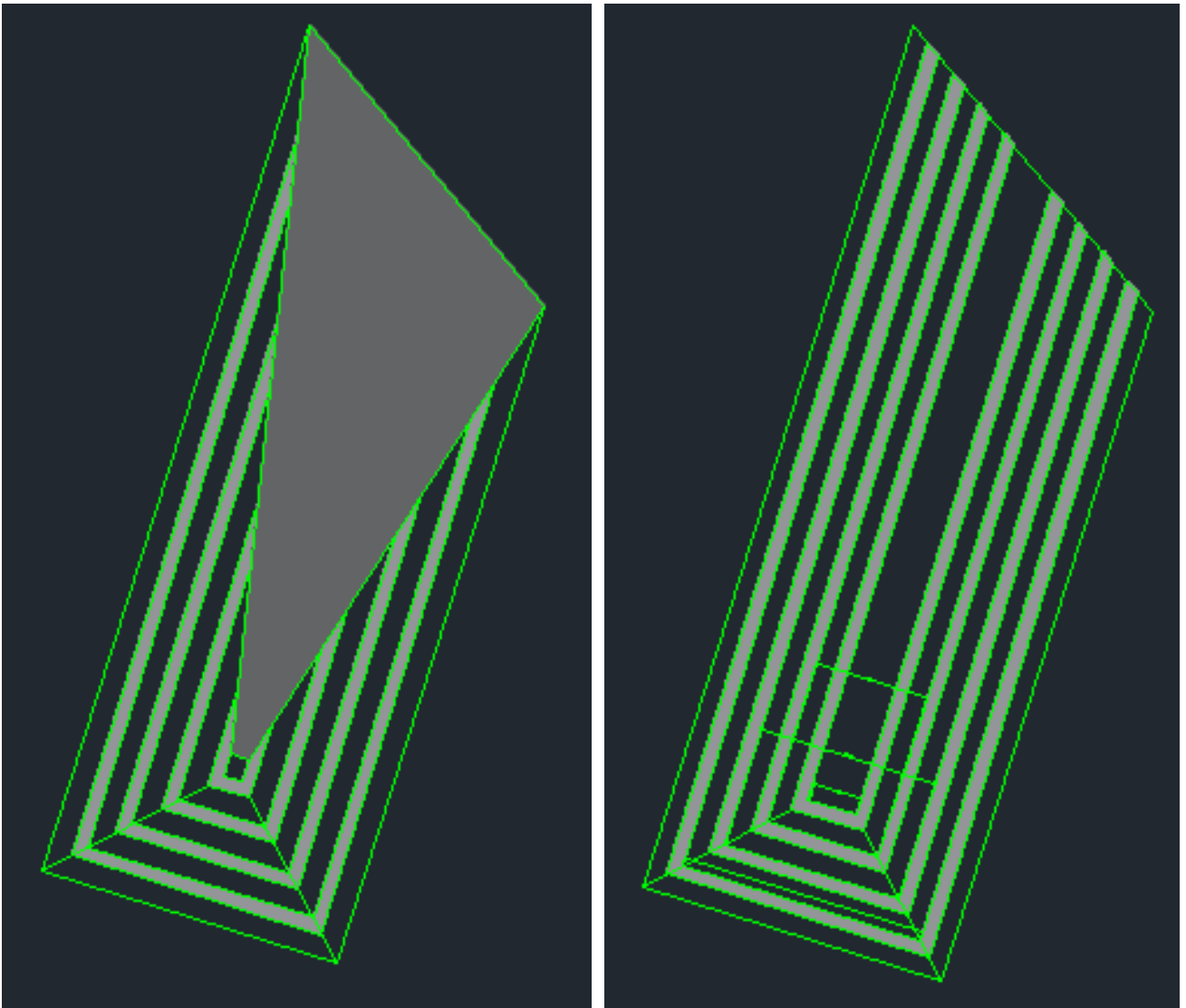
**Fuente:** (102)

Se utilizará el método constructivo de basculamiento final, consistente en capas inclinadas de material de acuerdo con el ángulo de rozamiento interno del mismo.

Además, se determinó que, por el riesgo, la escombrera se clasifica como Tipo A, ya que no representa un peligro para bienes y/o personas, al encontrarse a una distancia de 50 metros de la población. Se implementarán las medidas de seguridad necesarias.

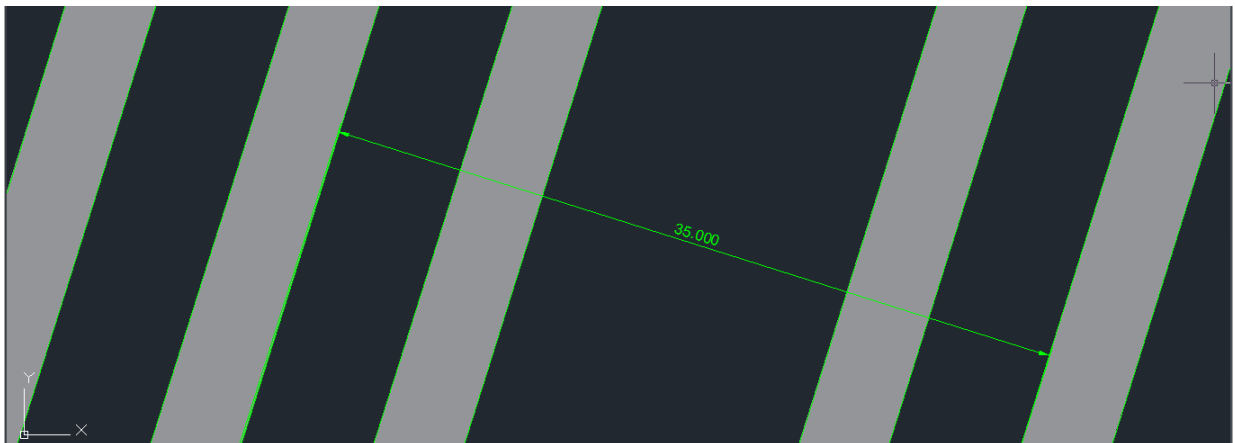
La clasificación de seguridad ligada a la presencia de agua y problemas del cimiento es de Tipo B. No presenta efectos en las aguas freáticas y la estabilidad no depende del cimiento, ya que la escombrera estará ubicada entre dos quebradas, evitando que la escorrentía afecte alguna etapa del proyecto.

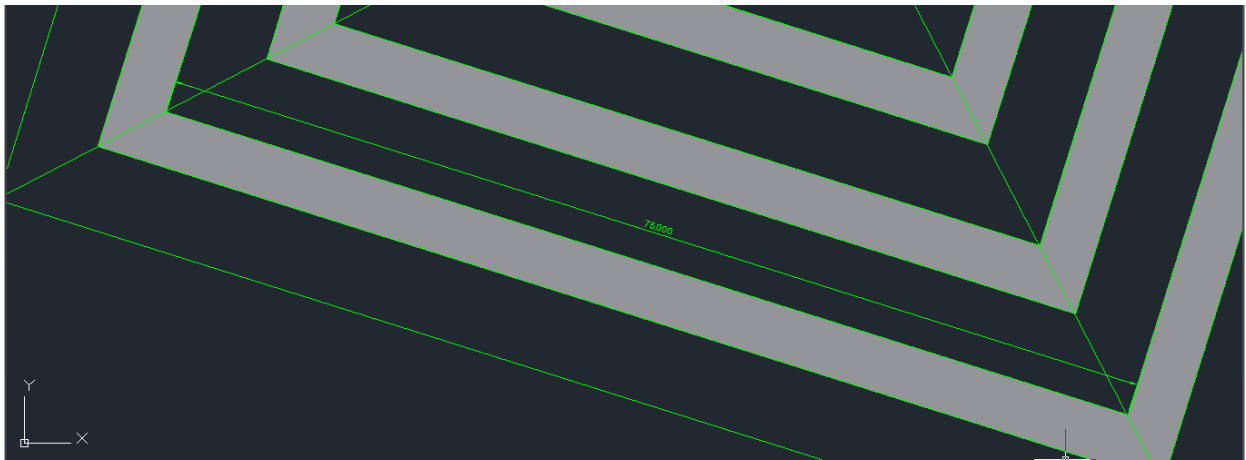
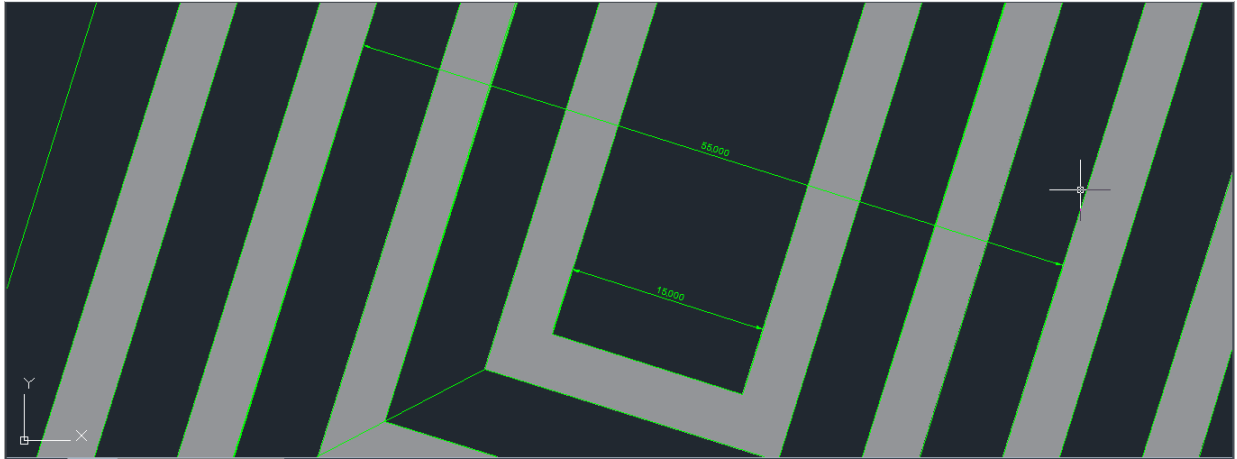
La altura de la escombrera será de 31 metros, dividiéndose en 5 niveles de 6 metros cada uno, con una banqueta de 4 metros. La primera nivelación, que es la base, presentará una retracción de 6 metros. Cada talud tendrá un ángulo de  $45^\circ$ , es decir, una relación de 1:1.



**Imagen 23** Vista top de la Escombrera

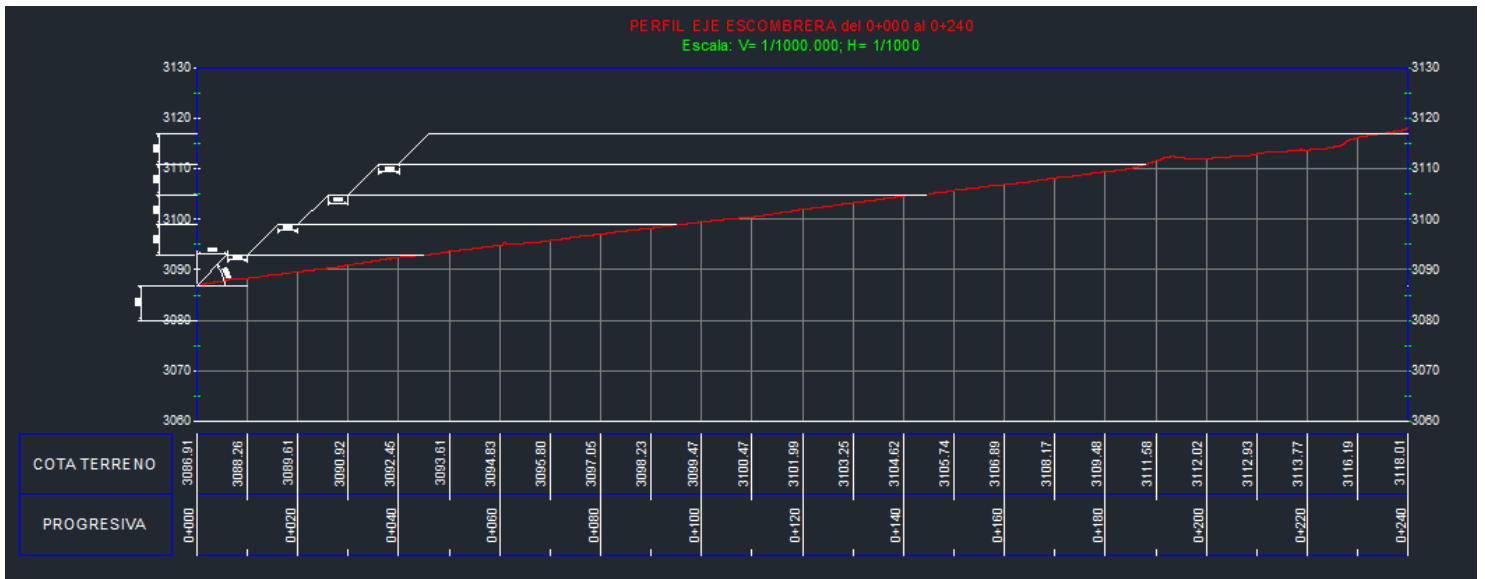
**Fuente:** Elaboración propia





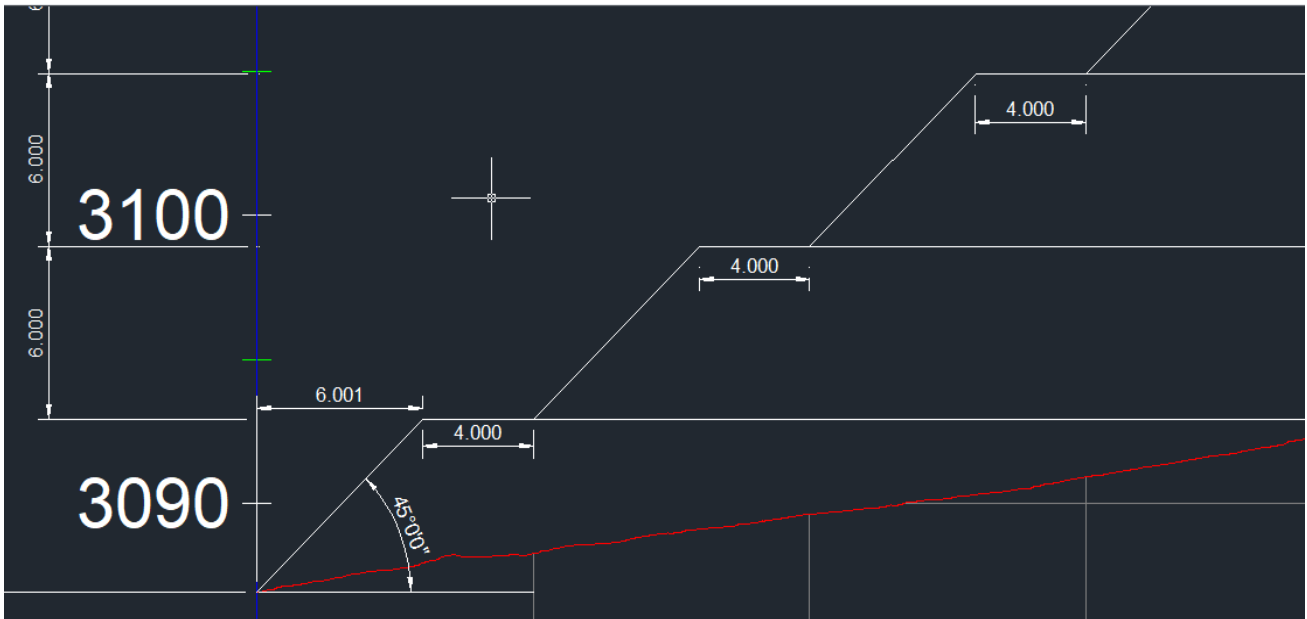
**Imagen 24** Ancho de cada nivel de la escombrera

Fuente: Elaboración propia



**Imagen 25** Perfil general de la escombrera

Fuente: Elaboración propia



**Imagen 26** Perfil inicial de la escombrera

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.2.2. Demanda de la escombrera

A continuación, se presenta una tabla que detalla el área de cada terraplén formado en la escombrera, desde la base hasta la parte superior.

La base del terraplén (Terraplén N°1) se determinó considerando el entorno del terreno propuesto, delimitado por dos quebradas que podrían activarse. Con el objetivo de minimizar riesgos, se establecieron estas medidas. El número de terraplenes se determinó en función del factor de seguridad. Las dimensiones de los terraplenes siguientes se fijaron en 6 metros de altura con una banqueta de 4 metros, con la excepción del primero, que es la base y presenta una retracción de 6 metros. Cada talud tendrá un ángulo de inclinación de 45°.

**Tabla 7** Número de terraplenes con su respectiva área

N° del terraplén	m <sup>3</sup> de área
1	64.750
2	55.550
3	42.000

<b>4</b>	35.250
<b>5</b>	10.450
<b>TOTAL</b>	<b>208000</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Realizando la sumatoria de las áreas, se obtiene un área total de 208,000 m<sup>3</sup>. Entonces, se estima que 1 m<sup>3</sup> de escombros pesará alrededor de 1,200 kg (se determinó una media de acuerdo con los pesos específicos y densidades de materiales y de elementos constructivos en comparación con los RCD que más predominan en el distrito de Cayma).

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ m}^3 \quad \longrightarrow \quad 1200 \text{ kg} \\
 208\,000 \text{ m}^3 \quad \longrightarrow \quad x
 \end{array}$$

$$x = \frac{208\,000 \times 1200}{1} = 249.600 \text{ TM de capacidad}$$

**Imagen 27** Cálculo de demanda de la escombrera

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.2.3. Vida útil de la escombrera

La generación real de escombros en el periodo de un año en el distrito de Cayma es de 32,908.38 TM/año, por lo que se divide.

$$Vida \text{ útil} = \frac{249.600}{32908.38} = 7,58$$

**Imagen 28** Cálculo de vida útil

**Fuente:** Elaboración propia

Entonces se puede decir que la escombrera tendrá alrededor de 7 años con 5 meses de vida útil.

### **4.1.3. Determinación de las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico**

La superficie del terreno está compuesta por diferentes compuestos, como limo (0.0039-0.0625 mm), arena (0.0625-2 mm), cantos rodados (64-256 mm), grava (2-64 mm) y lapilli (<4 mm), que es la piedra pómez más fracturada, presentando una menor dimensión granulométrica.



**Imagen 29** Capas de suelo de Condormico

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.1.3.1. Estaqueado**

Se colocaron 4 estacas, 1 en cada vértice (A1, A2, A3, A4). Los puntos se ubicaron con GPS, y una vez ubicados, se excavó un pequeño hoyo, se colocó la estaca con cal y así quedó marcado el punto.

##### **4.1.3.1.1. Estaca 1**

Este punto, A1, se encuentra a 4 metros del cerco alámbrico y a 10 metros del cartel blanco que marca la delimitación de la propiedad del sector C de la municipalidad distrital de Cayma con terrenos del gobierno regional de Arequipa – GORE.





**Imagen 30** Estaca A1 – Primer Plano

**Fuente:** Elaboración propia



**Imagen 31** Estaca A1 – Segundo Plano

**Fuente:** Elaboración propia



#### 4.1.3.1.2. Estaca 2

Este es el punto A2, se encuentra a 5 metros de cerco de alambre y del cartel blanco.



**Imagen 32** Estaca A2 -Primer Plano

**Fuente:** Elaboración propia



**Imagen 33** Estaca A2 – Segundo Plano

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.1.3.1.3. Estaca 3**

El punto A3 se encuentra ubicado a 50 metros de la población aledaña y a 40 metros de la quebrada izquierda del área de proyecto de la escombrera.



**Imagen 34 Estaca A3 – Primer Plano**

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.1.3.1.4. Estaca 4**

El punto A4 se encuentra a 30 metros de la compostera y a 5 metros de la quebrada natural ubicada a la derecha del área de proyecto de la escombrera.



**Imagen 35 Estaca A4 – Primer Plano**

**Fuente:** Elaboración propia.



**Imagen 36 Estaca A4 – Segundo Plano**

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.1.3.2. Calicatas**

##### **4.1.3.2.1. Calicata 01**

- El estrato de apoyo se caracteriza por estar conformado por areno limoso en la Calicata 01, no tiene humedad, con una capacidad de carga de 1.73 Kg/cm<sup>2</sup> para zapatas y para cimientos corridos es de 1.63 kg/cm<sup>2</sup>.
- El contenido de las sales solubles presentes no es perjudicial, ya que está en el orden de los 0.083 p.p.m..





**Imagen 37** Primera excavación del sector C – Calicata 1

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.3.2.2. Calicata 02

- El estrato de apoyo se caracteriza por estar conformado por areno limoso en la Calicata 02 no tiene humedad, con una capacidad de carga de 1.86 Kg/cm<sup>2</sup> para Zapatas. y para cimientos corridos es de 1.75 Kg. /cm<sup>2</sup>.
- El contenido de las sales solubles presentes no es perjudicial debido a que está en el orden de los 0.083 ppm.



**Imagen 38** Segunda excavación del sector C – Calicata 2

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.3.2.3. Calicata 03

- El estrato de apoyo se caracteriza por estar conformado por areno limoso en la Calicata 03 no tiene humedad, con una capacidad de carga de 1.98 Kg/cm<sup>2</sup> para Zapatas. y para cimientos corridos es de 1.87 Kg. /cm<sup>2</sup>.
- El contenido de las sales solubles presentes no es perjudicial debido a que está en el orden de los 0.083 ppm.



**Imagen 39 Tercera excavación del sector C – Calicata 3**

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.3.2.4. Calicata 04

- El estrato de apoyo se caracteriza por estar conformado por areno limoso en la Calicata 04 no tiene humedad, con una capacidad de carga de 1.75 Kg/cm<sup>2</sup> para Zapatas. y para cimientos corridos es de 1.65 Kg. /cm<sup>2</sup>.
- El contenido de las sales solubles presentes no es perjudicial debido a que está en el orden de los 0.083 ppm.



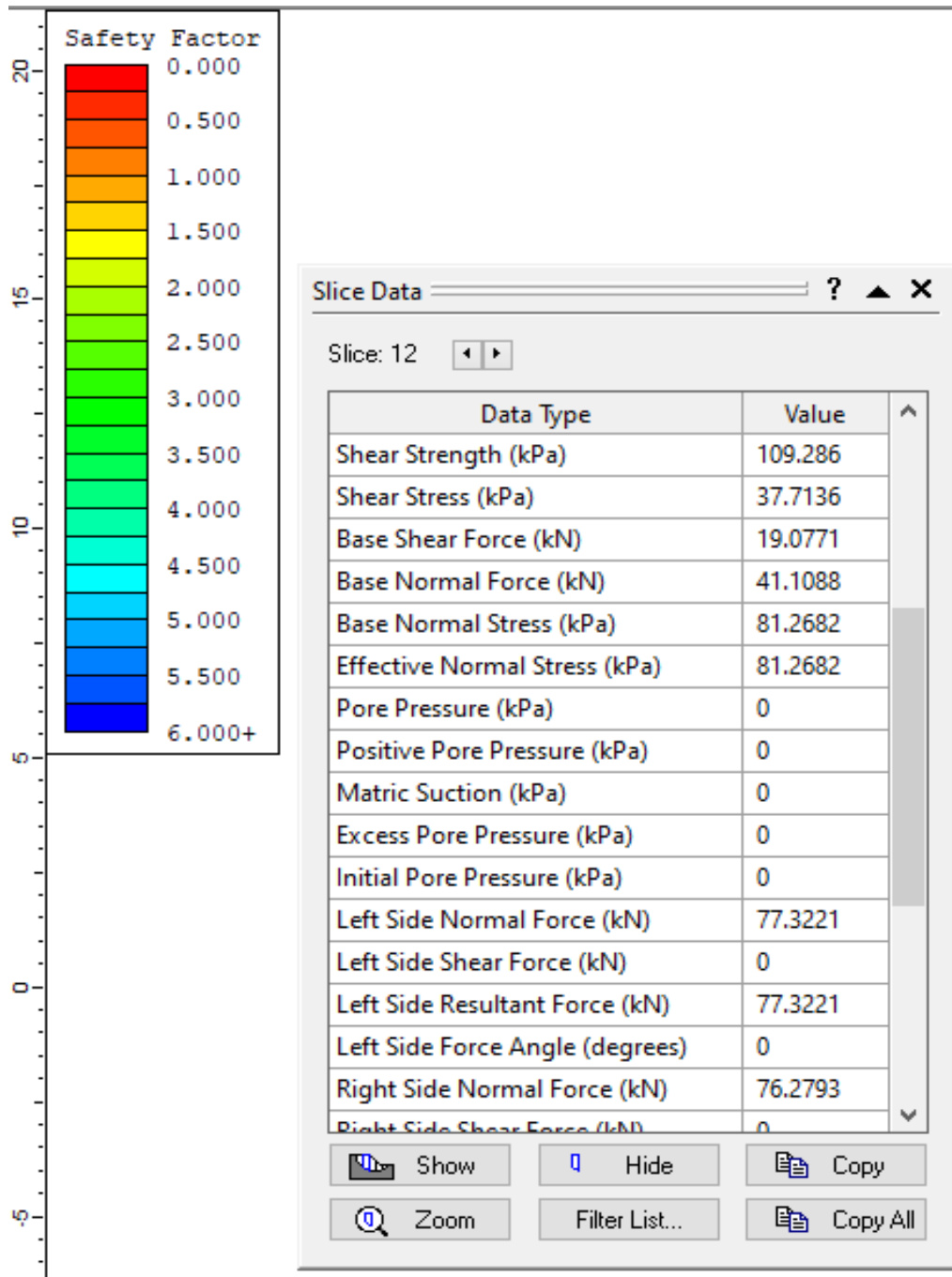


**Imagen 40** Cuarta excavación del sector C – Calicata 4

**Fuente:** Elaboración propia

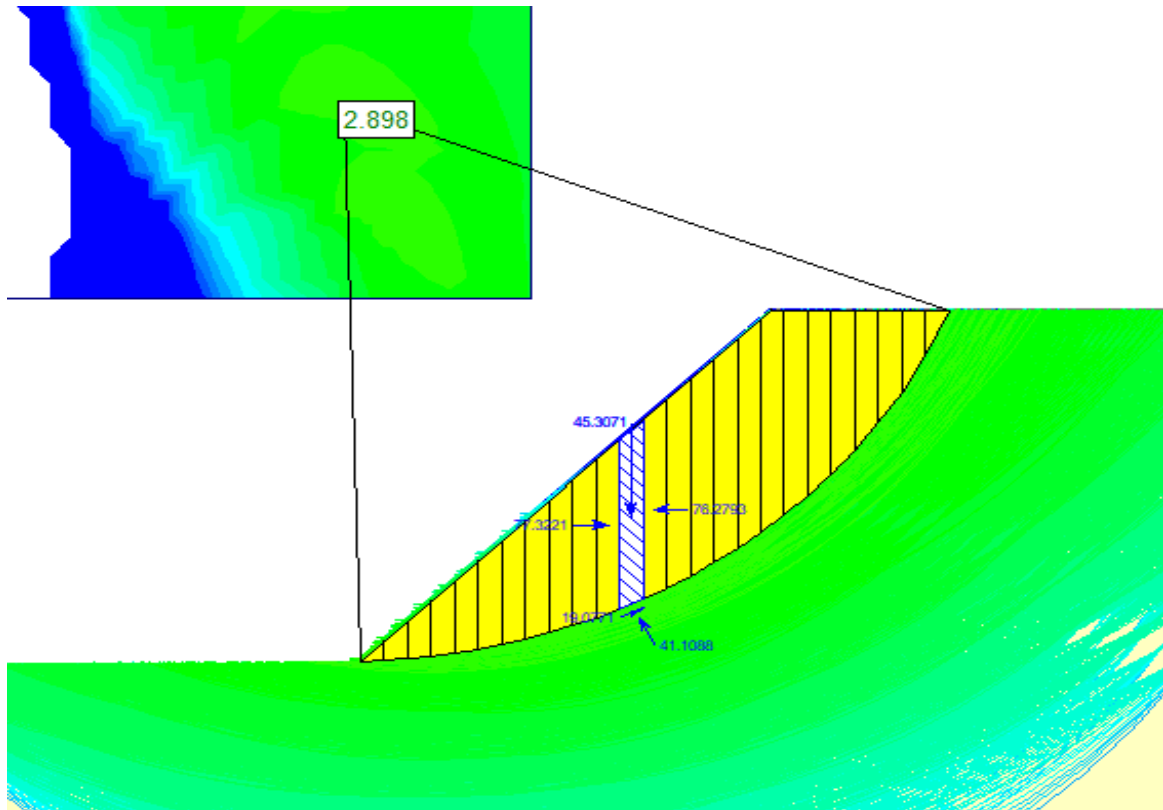
#### **4.1.3.3. Factor de seguridad**

Para determinar el factor de seguridad, se ingresaron los datos obtenidos de las calicatas A3 y A4 al software SLIDE. Se obtuvo un factor de seguridad para un ángulo de  $45^\circ$  de 2.898, es decir, casi 3. Lo exigible es un mínimo de 1.8; por ende, se puede afirmar que el factor de seguridad que presenta es bueno. Además, se observa que el factor de seguridad se encuentra en la zona verde de la escala cromática de seguridad, lo cual reafirma que esta estructura será lo suficientemente segura.



**Imagen 41** Tabla de factor de Seguridad

**Fuente:** Elaboración propia



**Imagen 42** Factor de Seguridad

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.1.4. Medición de las condiciones atmosféricas de la zona**

El clima en la Zona C de Condormico es prácticamente constante durante todo el año, solo siendo afectado por dos áreas cercanas, el río Chili y la zona Norte, que crean microclimas en el área del proyecto. Según la clasificación de Köppen, la zona pertenece al tipo D, lo que indica un clima frío y continental. La dirección predominante de los vientos es de SO a NO durante el día, invirtiéndose en la noche. Los meses de diciembre a abril experimentan la mayor precipitación pluvial, con la humedad relativa alcanzando su punto máximo en abril y enero, promediando alrededor del 41%, mientras que los valores más bajos se registran entre septiembre y julio, con un mínimo de 23%. La evaporación anual es de 1,825 mm, con un mínimo diario promedio de 3.1 mm en febrero y un máximo diario promedio de 6.2 mm en julio. Destaca el río Chili, que tiene su origen en el valle del Chilina según el mapa de recursos hídricos y aspectos físico-geográficos.

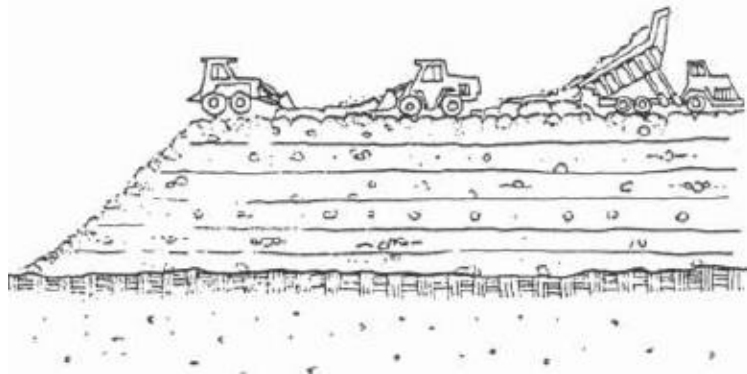
La cobertura natural predominante en la zona es de tipo matorral. La temperatura en la Pampa de Condormico, sector C, alcanza los 23 °C en los meses de setiembre y octubre, con una temperatura mínima de 9 °C en junio y julio, y una temperatura media de 16 °C.



La formación geológica es de tipo barroso superior, dada la ubicación entre volcanes. La fisiografía se caracteriza por ser una ladera de montaña moderadamente empinada. En cuanto al nivel de peligrosidad, este es muy alto debido a movimientos sísmicos erráticos, a pesar de la escasa población cercana a la zona de estudio.

#### **4.1.5. Determinar los requerimientos administrativos de la escombrera de Condormico**

Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) serán transportados desde el distrito de Cayma mediante volquetes. Estos vehículos son considerados seguros, capaces de ascender la pendiente de 23° del sector C y de fácil maniobrabilidad.



**Imagen 43 Operación de la escombrera**

**Fuente:** (103)

##### **4.1.5.1. Medidas preventivas**

Para minimizar los riesgos de la construcción de la escombrera, se debe:

Compactar bien el suelo, esto se realizará con ayuda de un rodillo y un bulldozer, para que no quede un espacio vacío y pueda formar huecos, esta compactación debe ser mínimo cada 0.80 metros, también se debe eliminar los rastrojos y material combustible que se pueda encontrar en la base de la escombrera

##### **4.1.5.2. Proceso de compactación, cuando la escombrera ya esté en operatividad (In situ)**

- **Compactación por vibración:** La realizará el rodillo vibratorio
- **Compactación de estática por presión:** La realizará la tractor oruga

### 4.1.5.3. Requerimientos administrativos para la construcción y operación de la escombrera

- Matriz de EIA
- Estudios de Gestión de Riesgos
- Plan de Seguridad
- Plan COVID
- Logística de la escombrera
- Presupuesto aproximado de la escombrera
- Organigrama
- Cronograma
- Maquinarias y su rendimiento
- Estudio financiero
- Plan de cierre

### 4.1.5.4. Cálculo de rendimiento de las maquinarias

#### 4.1.5.4.1. Cálculo de rendimiento del rodillo

CALCULO DE RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS

MAQUINARIA:



RENDIMIENTO:

$$R = \frac{E + 60 \cdot S \cdot W \cdot D}{N}$$

Donde:

E: Eficiencia  
S: Velocidad recorrido en m/min.  
W: Ancho efectivo del rodillo.  
D: Espesor de la capa de material suelto.  
N: Numero de pasadas del rodillo.

FACTORES DE CONVERSION VOLUMETRICA

CLASE DE MATERIAL	ESTADO ACTUAL	CONVERTIDO A		
		NATURAL	SUELTO	COMPACTADO
ARCILLA	Natural (1)	1.00	1.43	0.90
	Suelto (1)	0.70	1.00	0.64
	Compactado (1)	1.11	1.59	1.00
TIERRA COMUN	Natural (2)	1.00	1.25	0.90
	Suelto (2)	0.80	1.00	0.72
	Compactado (2)	1.11	1.39	1.00
ARENA	Natural (3)	1.00	1.11	0.95
	Suelto (3)	0.90	1.00	0.86
	Compactado (3)	1.05	1.17	1.00
GRAVA	Natural (4)	1.00	1.12	0.95
	Suelto (4)	0.89	1.00	0.84
ROCA DINAMITADA	Compactado (4)	1.05	1.18	1.00
	Natural (5)	1.00	1.50	1.30
	Suelto (5)	0.67	1.00	0.87
Compactado (5)	0.77	1.15	1.00	

**DATOS:**

Modelo:	6015 B
E =	85%
S =	4.25 Km/h
W =	1.93m
D =	0.8m
N =	4 pasadas

**SOLUCION:**

1. CALCULO DEL RENDIMIENTO.

R = 1394.425 m2/h




Imagen 44 Cálculo de rendimiento del rodillo

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.5.4.2. Cálculo de Rendimiento del Bulldozer Komatsu D65EX

**Tabla 8 Datos de rendimiento Técnico del KOMATSU**

Descripción	Datos Técnicos	KOMATSU	% Diferencia
Potencia	Potencia bruta (HP)	205	2.5 %
Peso	Peso con hoja SU (kg)	21.580	5.5 %
Capacidad de cucharón	Capacidad de hoja SU (m <sup>2</sup> )	5.6	0.0 %
Peso/potencia	Kg / hp	105.27	3.0 %
Velocidades de Avance	1 (km / h)	3.6	
	1.5 (km / h)		
	2 (km / h)	5.5	
	2.5 (km / h)		
	3L (km / h)	7.2	
	3 (km / h)	11.2	
	3.5 (km / h)		
Velocidad de retroceso	1 (km / h)	4.4	
	1.5 (km / h)		
	2 (km / h)	6.6	
	2.5 (km / h)		
	3L (km / h)	8.6	
	3 (km / h)	13.4	
	3.5 (km / h)		

**Fuente:** Civilgeeks

**Contenido:**

CAPACIDAD TÉCNICA	1
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	2, 3
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	4

**Importante**

- Uno de los factores que influye en la producción es la capacidad de la máquina .

Hojas topadoras | Cálculos de producción con fórmulas  
 • Hojas "SU"

La distancia promedio de explanación fue de 40 m, entonces la producción calculada es de 280 m<sup>3</sup>/h.

**CLAVE**

- A – D11T
- B – D10T
- C – D9T
- D – D8T
- E – D7E
- F – D7R Serie 2
- G – D6T
- H – D6N

1-54 Edición 41

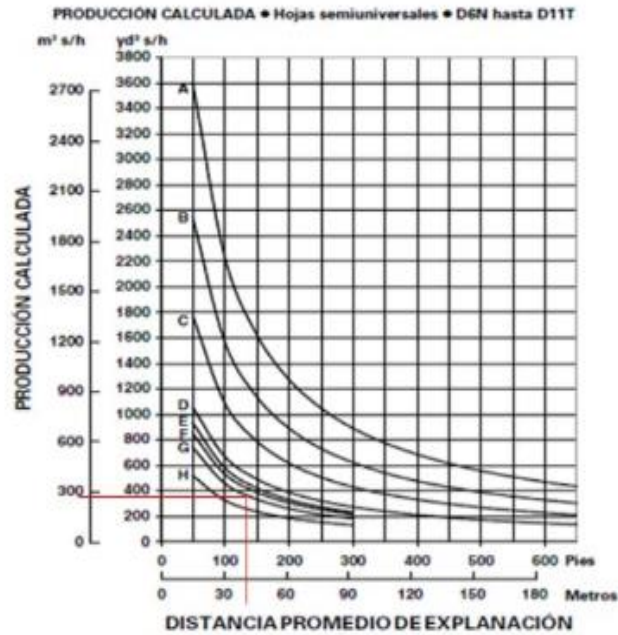


Imagen 45 Capacidad de producción teórica en m<sup>3</sup>/h

Fuente: Hanbook

Tabla 9 Producción teórica del KOMATSU

Producción teórica m <sup>3</sup> /h	280
Factores de corrección	
Operador	0.75
Pendiente	1.1
Eficiencia de trabajo	0.75
Producción m <sup>3</sup> /h	173.25

Producción teórica

La producción estimada en m<sup>3</sup>/h de un tractor se haya afectando la producción teórica por factores de corrección como: operador, pendiente y eficiencia de trabajo.

Fuente: Civilgeeks

Producción en m<sup>3</sup>/h, prueba en campo en actividad de corte.

**Tabla 10** Detalles de equipo y operador que participaron en la prueba de corte

Código	Marca	Modelo
103 - 611	KOMATSU/ D65 EX	Luis Coronel (Monitor)

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de las pruebas de campo fueron:

**Tabla 11** Producción del Bulldozer Komatsu D65EX

KOMATSU	
m3 movidos	112.00
tiempo (h)	0.65
Producción (m <sup>3</sup> /h)	173.05

**Fuente:** Civilgeeks

#### 4.1.5.5. Funcionamiento y operación de la escombrera

La escombrera ubicada en el sector C de Condormico contará con una garita de dimensiones 2 m x 2 m. En esta garita, se llevará a cabo el control de ingreso de escombros mediante una ficha de generación de escombros. Al usuario de la escombrera se le proporcionará esta ficha, la cual deberá completar. Una vez completada, el usuario deberá pagar 20 soles por cada cubo de escombros, equivalente a 1200 kg. Una vez realizado el pago, el usuario podrá ingresar para disponer de los residuos sólidos de construcción y demolición. En otras palabras, los volquetes podrán ingresar, depositar los escombros en una sección designada de la escombrera y luego retirarse.

En el siguiente paso, un bulldozer se encargará de acomodar y arrastrar los residuos. Posteriormente, entra en acción el rodillo, que aplana los escombros a una distancia de 80 cm, logrando una compactación (proctor) del 80 al 85%.

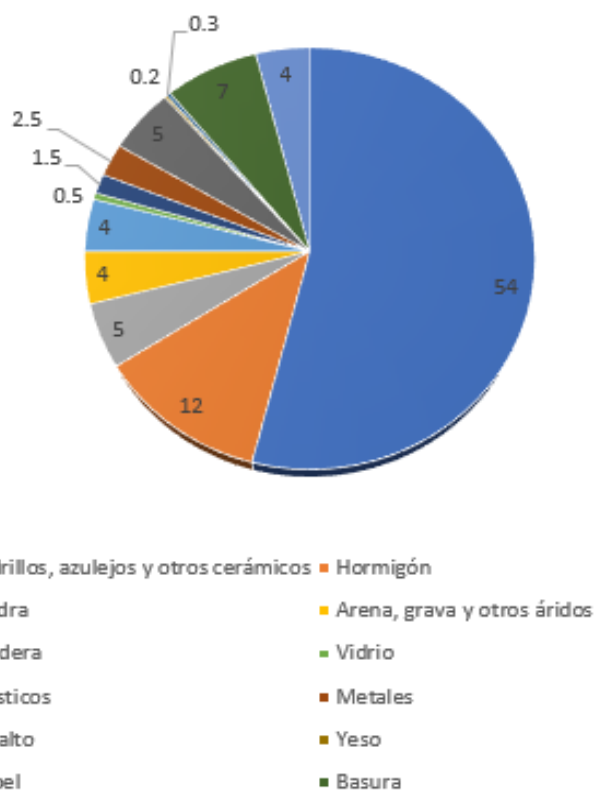
#### 4.1.6. Caracterización de residuos sólidos que la escombrera acopiara

La finalidad de la presente escombrera es la disposición final de residuos sólidos de construcción y demolición de tipo no peligroso.

**Tabla 12 Composición porcentual de los materiales de escombros**

<b>Material</b>	<b>Porcentaje del Material (%)</b>
Papel	0.3
Hormigón	12
Piedra	5
Asfalto	5
Basura	7
Vidrio	0.5
Arena, grava y otros áridos	4
Plásticos	1.5
Metales	2.5
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Yeso	0.2
Madera	4
Otros	4

**Fuente:** Vivienda



**Imagen 46** Gráfico de la composición de los RCD

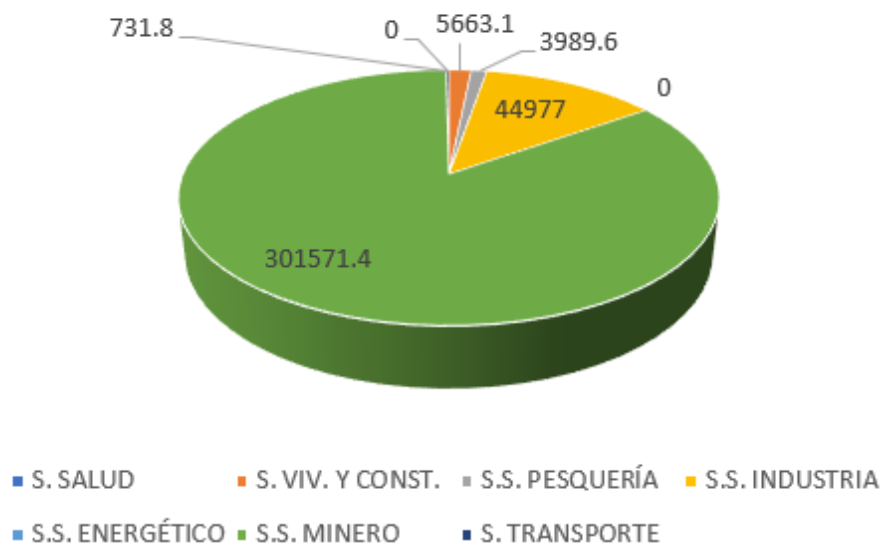
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 13** Generación total de RCD de los sectores

<b>Panorama de la Generación de Residuo del Ámbito No Municipal por sectores - 2007</b>			
<b>Sector (S) – Subsector (SS)</b>	<b>Residuo Sólido Peligroso (RSP)</b>	<b>Residuo Sólido No Peligroso (RSNP)</b>	<b>Residuo Hidrobiológico</b>
<b>S. Salud</b>	2143.22	0.0	
<b>S. Viv y Const.</b>	0.00	5663.1	
<b>S.S. Pesquería</b>	1013.63	3989.6	5441.360
<b>S.S. Industria</b>	68643.00	44977.0	
<b>S.S. Energético</b>	1206.45	0.0	
<b>S.S. Minero</b>	37205.66	301571.4	
<b>S. Transporte</b>	1572.27	731.8	
<b>TOTAL</b>	111784.23	356932.782	5441.360

**Fuente:** Vivienda

PANORAMA DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DEL ÁMBITO NO MUNICIPAL POR SECTORES - 2007



**Imagen 47** Gráfico de generación RCD de ámbito no municipal

**Fuente:** Elaboración propia



## 4.2. Discusión de resultados

En la presente En la presente investigación se determinó los factores fundamentales para el diseño más adecuado de una escombrera, aquí se halló que la tipología más adecuada para la construcción de una escombrera es la de ladera, ya que las condiciones del lugar son idóneas para este tipo, esta escombrera presentara un vertimiento por fases adosadas, ya que este es uno de los más seguros y no presentaría riesgo de deslizamientos, pero Castro con su investigación Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba, nos indica lo contrario que el vertido de fases ascendentes superpuestas es el más seguro, pero revisando la guía de Andalucía, proporciona la escala de seguridad de la escombrera, esta es perteneciente al Tipo A1 (Cimentación firme) y Tipo B1 (Cero probabilidades de escorrentía), lo que quiere decir que la propuesta del diseño de la escombrera en la Pampa de Condormico – zona C, se encuentra dentro de los parámetros que indican que es segura y que además es muy baja la probabilidad que haya algún tipo de incidente cuando se esté realizando la operatividad en esta.

El método constructivo elegido es el de basculamiento final, cabe resaltar que este no es el más seguro, pero es el que se acomoda más a nuestro diseño, además Castaño nos indica que este método es uno de los más viables hablando económicamente, cabe resaltar que el factor de seguridad que obtuvimos fue de 2.898 para ángulo de  $45^\circ$ , esto indica que la escombrera será completamente segura, ya que lo mínimo exigible debe ser un valor de 1.8.

Para la determinación de dicho método constructivo se revisó y tomo como referencia la bibliografía existente, en este caso del investigador Patricio Castro Cortez, el cual determino que para la elaboración de su trabajo el cual titula “Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba”, aplico una metodología, la cual la dividió en 4 etapas o fases, las cuales son: FASE 1 -levantamiento topográfico del área de estudio, FASE 2 – estado situacional del área de proyecto para la generación de información y mapas, FASE 3 – el investigador tomo en cuenta las características del suelo, muestreo para diversos ensayos de laboratorio (peso específico, humedad, granulometría, densidad, así como el ensayo triaxial), estos resultados servirán para la realización del diseño técnico de la escombrera, FASE 4 – Plan de cierre y transformación de un lugar de disposición final a un área verde de carácter recreativo, pero en el presente trabajo de investigación se tomó en cuenta adicionalmente a las fases propuestas, el funcionamiento y la operacionalización de la escombrera, partiendo de la caracterización de residuos sólidos de construcción y demolición que acopiara la

escombrera, para poder caracterizar se revisó la información de la investigadora Laura García Botero, la cual presento su trabajo de tesis denominado: Sostenibilidad de la Disposición de Escombros de Construcción y Demolición en Bogotá y a su vez se contrasto con la información que tiene la Guía Informativa de Manejo de Residuos de Construcción y Demolición en Obras Menores que presenta el MINAM (Ministerio del Ambiente). (Ministerio del Ambiente).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

En la presente investigación se identificaron los factores clave para diseñar de manera óptima la escombrera municipal en Condormico, destinada a la disposición final de residuos sólidos de construcción, mejoras y demoliciones en el distrito de Cayma, Arequipa, año 2023. Estos factores incluyen las características y composición del suelo, aspectos climatológicos, requisitos administrativos, oferta de escombros, la tipología de la escombrera en relación con el área de estudio y la naturaleza de los residuos que se acumularán. Las principales conclusiones son las siguientes:

- **Oferta de escombros:** La oferta estimada de escombros en el distrito de Cayma para un período de 1 año es de 32,908.38 toneladas métricas.
- **Dimensiones de la escombrera:** La escombrera se diseñó con dimensiones de 2.3 hectáreas, siendo de tipo ladera debido a las condiciones del terreno. La demanda estimada es de 249,600 toneladas métricas, con una vida útil proyectada de 7 años y 5 meses.
- **Características del suelo:** Se evaluaron las características del suelo en la zona, determinando un factor de seguridad para la estructura de la escombrera de 2.89, indicando un alto nivel de seguridad para este tipo de estructuras.
- **Condiciones atmosféricas:** Se realizaron mediciones en estaciones meteorológicas cercanas, obteniendo información sobre vientos, precipitación, temperatura, humedad relativa y evaporación. Las condiciones atmosféricas se consideran propicias para el desarrollo y operación del proyecto.
- **Requerimientos administrativos:** Se identificaron los requerimientos administrativos, que incluyen la Matriz de EIA, Estudios de Gestión de Riesgos, Plan de Seguridad, Plan COVID, Logística de la escombrera, Presupuesto aproximado, Organigrama, Cronograma, Maquinarias y rendimiento, Estudio financiero y Plan de cierre.
- **Tipología de residuos:** Se llevó a cabo la caracterización de la materia prima mediante fichas de ingreso de los residuos sólidos de construcción y demolición. Se determinó una composición específica por metro cúbico.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Continuar estudios: Se sugiere llevar a cabo estudios adicionales en el futuro, ya que es fundamental contar con una disposición final adecuada de escombros.
- Señalización: Colocar señaléticas alrededor de la escombrera para minimizar y prevenir accidentes.
- Respetar la vida útil: Es crucial respetar la vida útil proyectada de la escombrera (7 años y 5 meses) para garantizar una correcta segregación y valorización de los residuos.
- Instalaciones adicionales: Considerar la instalación de una garita de primeros auxilios y cámaras de seguridad en las vías cercanas para aumentar la seguridad del área.
- Reforestación: Incluir una fase de reforestación con especies locales al realizar el cierre de la escombrera para contribuir a la recuperación del área degradada.
- Capacitación y educación ambiental: Incorporar la actividad operativa de capacitación poblacional y educación ambiental en el Plan Operativo Institucional para prevenir el mal manejo de residuos sólidos.
- Investigación continua: Se recomienda seguir investigando para proponer lugares legales de disposición final de residuos sólidos de construcción y demolición, considerando la legislación correspondiente.

**ANEXO**  
**PROPUESTA**

**5.3.1. Proceso del Levantamiento Topográfico**

**5.3.1.1. Área levantada**

El levantamiento aéreo fotogramétrico se llevó a cabo en el área de intervención y zonas adyacentes, considerando vías principales y áreas urbanas cercanas. Las características topográficas del terreno, con cerros de pendiente pronunciada y quebradas, se tuvieron en cuenta para este levantamiento.



**Imagen 48**      **Delimitación del sector c de Condormico y área de proyecto de la escombrera**

**Fuente:** Elaboración propia

### **5.3.1.2. Metodología**

La realización del proyecto fotogramétrico requiere una planificación minuciosa y cuidadosa antes de su inicio. Es necesario examinar el área a ser levantada (cobertura fotográfica), asegurándose de cumplir con los puntos específicos del pliego de condiciones.

### **5.3.1.3. Definiciones**

Se llevó a cabo un levantamiento topográfico con un sistema GNSS Trimble R10 para evaluar el RPAS y definir el procedimiento. En el postproceso, se utilizó un receptor GPS y una controladora TSC3 para corregir las coordenadas tanto de posición como de altitud.

### **5.3.1.4. Proceso Fotogramétrico**

Se tienen en cuenta todos los factores que podrían afectar el vuelo durante la planificación para minimizar errores, retrasos o cambios no deseados en el vuelo debido a situaciones críticas. Este proceso consta de tres fases:

1. Se planifica el vuelo de manera ordenada para seguir una línea y capturar todas las fotografías aéreas necesarias para el proyecto de la escombrera.
2. Se planifica el control terrestre y el trabajo topográfico necesario para el proyecto constructivo.
3. Se obtuvieron fotografías aéreas, mapas topográficos, perfiles transversales y modelos digitales del terreno utilizando otro programa.

### **5.3.1.5. Planificación del vuelo**

Esta fase es crucial, ya que determina el éxito del proyecto de la escombrera al proporcionar fotografías de alta calidad. Se realiza un cálculo previo al vuelo para establecer las condiciones necesarias para una operación correcta.

Los objetivos de un vuelo fotogramétrico son

- Cuando se sobrevuela el área a determinada altitud, debe calcularse con relación a la escala requerida

- Cada fotograma debe tener una zona común con la siguiente “zona de recubrimiento”, esto para cubrir toda la zona deseada del sector C de Condormico.

### 5.3.1.6. Trabajo de campo y labores realizadas

Se tomaron un total de 9 puntos en la zona del proyecto con la estación base GNSS. Tres puntos se utilizaron como puntos base para la georreferenciación de los puntos de control en tierra (GCP), y los otros seis se asignaron como puntos de foto control para el levantamiento topográfico mediante el RPAS.



**Imagen 49** Estación midiendo los 9 puntos

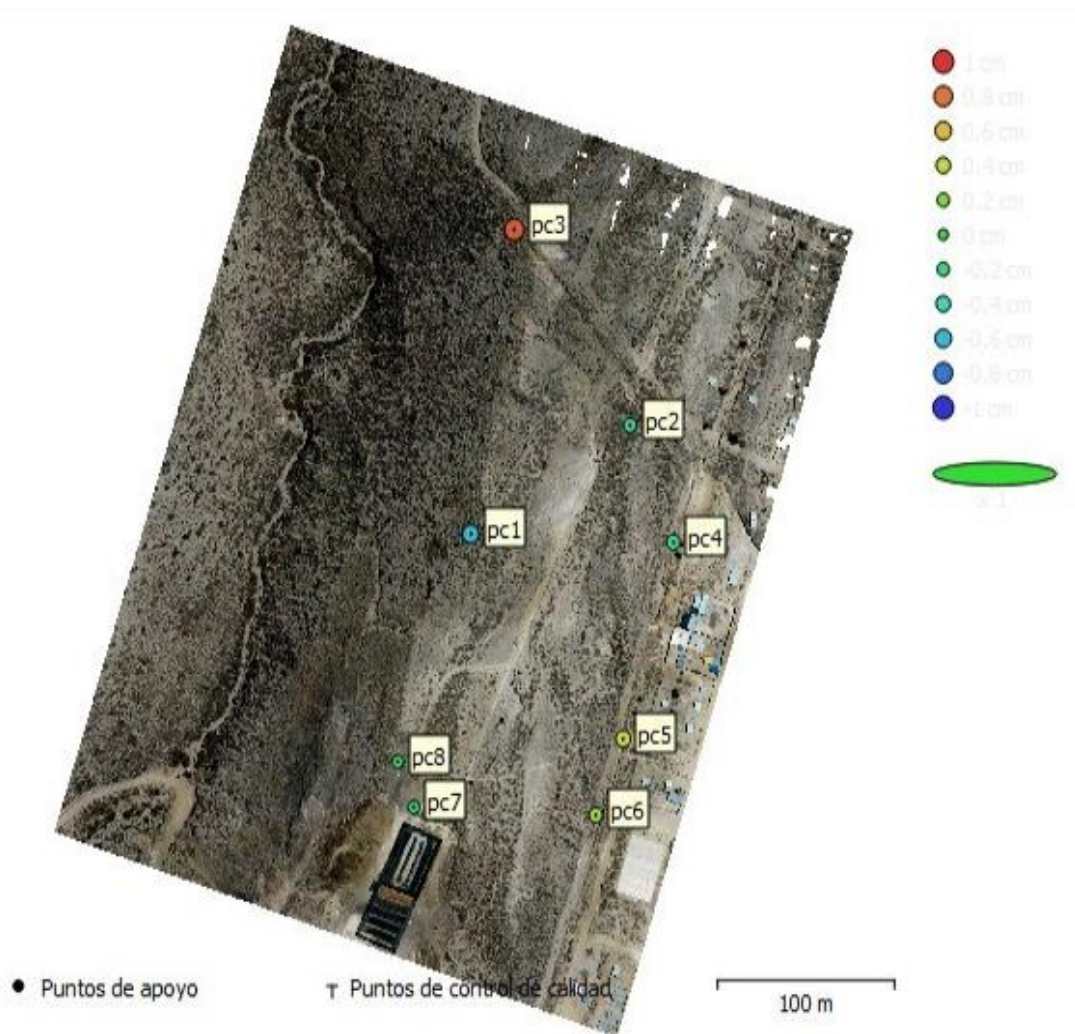
**Fuente:** Elaboración propia

### **Fotogrametría RPAS:**

Se pusieron 5 GCP, y se conocía su posición (x,y,z), la metodología para realizar la fotogrametría que se utilizó es la de Lourdy, la cual indica que se debe marcar un punto



centró del área a levantar y los demás se esparce en el mapa. Las dimensiones de los puntos de control fueron de 60 cm x 60 cm, con un cuadrículado de 2x2, cruz color roja.



**Imagen 50** Ubicación de 09 Puntos de control en el área de estudio

**Fuente:** Elaboración propia

Se empleó un teléfono celular vpara realizar la planificación del vuelo, este dispositivo móvil debe estar enlazado al RPAS, a través de telemetría con la aplicación Pix 4D, en esta app se ajustó los parámetros de trasposición de las fotografías con 80% frontal y 70% lateral. Se ajustó la cámara, con un ancho de 6.20 mm y un largo de 4.65 mm, una resolución de 4 608 pixeles en lo ancho y 3 456 en lo alto y una distancia focal de 4 mm.

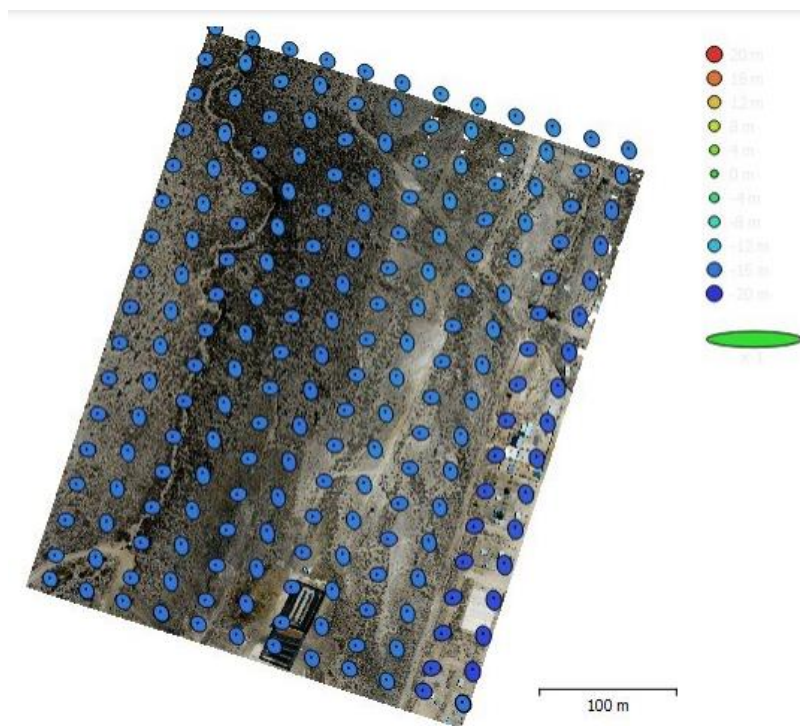




**Imagen 51** RPAS

**Fuente:** Elaboración propia

Los datos recopilados presentarán un pequeño error de posicionamiento, que se corregirá en gabinete. Se procesaron las fotografías georreferenciadas utilizando el software Agisoft Metashape. Las imágenes se cargaron en el software, se orientaron mediante puntos de enlace y se generaron capas de puntos, texturas, mallas y modelos digitales de elevación.



**Imagen 52** Utilización del software Agisoft Metashape

**Fuente:** Elaboración propia

### Condiciones climáticas

Se llevó a cabo una visita de campo para identificar el punto de aterrizaje y despegue, y se evaluaron posibles factores que podrían interrumpir el vuelo (clima, árboles, velocidad del viento < 5 km/h). Basándose en las condiciones observadas en la parcela C de Condormico, se estableció una altura de vuelo de 70 m y una velocidad de vuelo de 1 m/s. Utilizando el software UAV FORECAST, se obtuvo el pronóstico del tiempo.

Hora	Viento	Ráfagas	Temp	Precip Prob	Cubier. Nubes	Visibilidad	Sat Visibles	Kp	Sat Est Bloq	Bueno Para Volar?
00:00 ☁	9 km/h ←	18 km/h ←	10°C	-	100%	16 km	13	2	10,8	no
01:00 ☁	9 km/h ←	18 km/h ←	10°C	-	100%	16 km	14	2	11,2	no
02:00 ☁	8 km/h ←	17 km/h ←	11°C	-	100%	16 km	15	2	12,2	sí
03:00 ☁	8 km/h ←	18 km/h ←	12°C	-	100%	16 km	18	2	14,3	sí
04:00 ☁	8 km/h ←	17 km/h ←	12°C	-	98%	16 km	17	2	14,1	sí
05:00 ☁	8 km/h ←	18 km/h ←	12°C	-	74%	16 km	17	2	15,4	sí
06:00 ☀	8 km/h ←	17 km/h ←	12°C	-	26%	16 km	17	2	16,2	sí
07:00 ☀	4 km/h ←	8 km/h ←	14°C	-	22%	16 km	17	3	16,0	sí
08:00 ☀	5 km/h ↗	19 km/h ↗	17°C	-	21%	16 km	18	3	16,6	sí
09:00 ☀	10 km/h ↗	31 km/h ↗	19°C	-	25%	16 km	16	3	14,9	sí
10:00 ☀	13 km/h ↗	36 km/h ↗	20°C	-	29%	16 km	15	3	14,0	no
11:00 ☀	15 km/h ↗	39 km/h ↗	21°C	-	30%	16 km	13	3	12,0	no
12:00 ☀	16 km/h ↗	39 km/h ↗	21°C	-	45%	16 km	10	3	9,2	no
13:00 ☀	16 km/h ↗	38 km/h ↗	21°C	-	72%	16 km	11	4	9,9	no
14:00 ☁	15 km/h ↗	36 km/h ↗	20°C	-	92%	16 km	11	4	10,0	no
15:00 ☁	13 km/h ↗	32 km/h ↗	19°C	-	99%	16 km	12	4	11,3	no
16:00 ☁	11 km/h ↗	25 km/h ↗	18°C	-	100%	16 km	13	4	12,4	sí

**Imagen 53** Uso del software UAV FORECAST

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.1.7. Puntos geodésicos

Con el apoyo de un receptor GNSS Trimble R10, se documentaron 01 puntos en modo de medición ESTATICO con códigos y coordenadas: **PT16 - 230404.792, 8197120.352, 3069.000**



**Imagen 54** Establecimiento de punto de referencia para el vuelo

Fuente: Elaboración propia



***Imagen 55*** Configuración del dron

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.1.8. Equipos de medición precisos

#### GNSS TRIMBLE R10

# Trimble R10

## SISTEMA GNSS MODELO 2

### MEDICIONES PURAS E ININTERRUMPIDAS

Capture datos más precisos con mayor rapidez y facilidad, independientemente del tipo de trabajo o del entorno usando el sistema GNSS Trimble® R10.

#### Receptor Trimble 360

La potente tecnología de receptor Trimble 360 del Trimble R10 es compatible con las señales GNSS de todas las constelaciones existentes y planeadas y con todos los sistemas de ampliación satelitales. Con la última y más avanzada tecnología GNSS de Trimble, el Trimble R10 ofrece la incomparable cantidad de 672 canales GNSS para que su inversión esté preparada para el futuro.

El nuevo Trimble R10 también ofrece una mejor protección contra interferencias para eliminar diversas fuentes de interferencia, así como también señales falsas, intencionales y no intencionales, para un mejor funcionamiento en el actual espectro de frecuencias cada vez más congestionado.

#### Motor de procesamiento Trimble HD-GNSS

El avanzado motor de procesamiento Trimble HD-GNSS ofrece un elevado grado de reducción en los tiempos de convergencia y la confiabilidad en la alta precisión y la alta calidad de las posiciones a la vez que reduce el tiempo de ocupación durante la medición. Va más allá de los métodos tradicionales de soluciones fijas/flotantes y ofrece una evaluación aún más precisa de las estimaciones de los errores que los motores de procesamiento GNSS tradicionales.

#### Trimble SurePoint

Con la tecnología Trimble SurePoint™, se muestra un nivel de burbuja electrónico en la pantalla del controlador de Trimble, lo que permite a los topógrafos mantener el enfoque donde es más importante. Gracias a la compensación completa de la inclinación, el jalón puede inclinarse hasta unos 15° al medir, permitiendo al Trimble R10 capturar puntos

#### Trimble CenterPoint RTX

Trimble CenterPoint® RTX ofrece precisión de nivel RTK en cualquier lugar del mundo sin necesidad de una estación base local o una red Trimble VRS™. Ejecute levantamientos usando servicios de corrección CenterPoint RTX disponibles en Internet o embebidos por satélites en las zonas donde no estén disponibles las correcciones terrestres.

#### Trimble xFill

Optimizando los enlaces satelitales y la red mundial de estaciones de referencia Trimble GNSS, la tecnología Trimble xFill™ completa continuamente los vacíos existentes en la transferencia de correcciones RTK o VRS. Mantiene una precisión de nivel centimétrico de más de 5 minutos mediante una suscripción a CenterPoint RTX.

#### Inteligente y versátil

El Trimble R10 consiste en una solución versátil, llena de características inteligentes para adaptarse a cualquier flujo de trabajo, durante todo el día:

- Módem de móvil para recibir correcciones VRS o para operar como zona con cobertura inalámbrica móvil
- Wi-Fi para conectarse a una computadora portátil o un teléfono inteligente para configurar el receptor sin un controlador de Trimble
- Bluetooth para conectarse a un dispositivo móvil Android o iOS que ejecuta aplicaciones compatibles
- 6 GB de memoria interna para almacenar observaciones brutas
- Batería de iones de litio inteligente, con indicador de estado de batería incorporado
- Una mejor administración de la alimentación incrementa la duración de la batería y del tiempo de funcionamiento en el campo un 33% como promedio

### Principales características

- Rastreo satelital avanzado con tecnología de receptor Trimble 360 y la última generación de ASIC GNSS topográfico personalizado Trimble con 672 canales GNSS
- Protección mejorada contra fuentes de interferencia y señales falsas
- Compatibilidad con las plataformas Android e iOS
- Motor de procesamiento Trimble HD-GNSS de tecnología punta
- Captura de posición precisa y compensación completa de la inclinación con tecnología Trimble SurePoint
- Trimble CenterPoint RTX ofrece precisión de nivel RTK en cualquier lugar del mundo sin necesidad de una estación base o una red VRS
- La tecnología Trimble xFill ofrece posicionamiento de nivel centimétrico cuando se pierde la conexión
- Un elegante diseño ergonómico que facilita el manejo



Imagen 56 Especificaciones de Trimble R10

Fuente: (10)



## DRONE MAVIC 2PRO

- Pesa 907 gr. con batería y mide 21,4 × 9,1 × 8,4 cm.
- Velocidad máxima de 72 km/h (modo Sport).
- Velocidad de ascenso/descenso: 18/10,8 Km/h.
- Altitud máxima de 6 km sobre el nivel de mar
- Vídeo de 4K/30p, 2,7K hasta 60fps y 1080p hasta 120fps, con tasa de bits 100 Mbps.
- Posicionamiento GPS + GLONASS.
- Duración aproximada de la batería: unos 31 minutos

**MAVIC 2 PRO**  
Cámara Hasselblad L1D-20c  
Ultra calidad de imagen

Sensor CMOS de 1" y 20 MP  
Apertura ajustable f2.8 - f11  
Perfil de color Dlog-M de 10 bits  
Vídeo HDR 10-bits

**MAVIC 2 ZOOM**  
Cámara con zoom óptico  
24 - 48 mm<sup>1</sup>  
Ultraflexibilidad

Sensor CMOS de 1/2.3" y 12 MP  
Fotos de superresolución de 48 MP  
Vídeo FHD con zoom 4x sin pérdidas  
Dolly Zoom

Distancia de transmisión de vídeo de 8 km 1080p<sup>2</sup>

31 min de tiempo de vuelo<sup>4</sup>

Detección de obstáculos omnidireccional

Hyperlapse

ActiveTrack 2.0

Compatible con toda la serie DJI Goggles<sup>4</sup>

*Imagen 57* Especificaciones de Drone Mavic 2PRO

Fuente: (11)

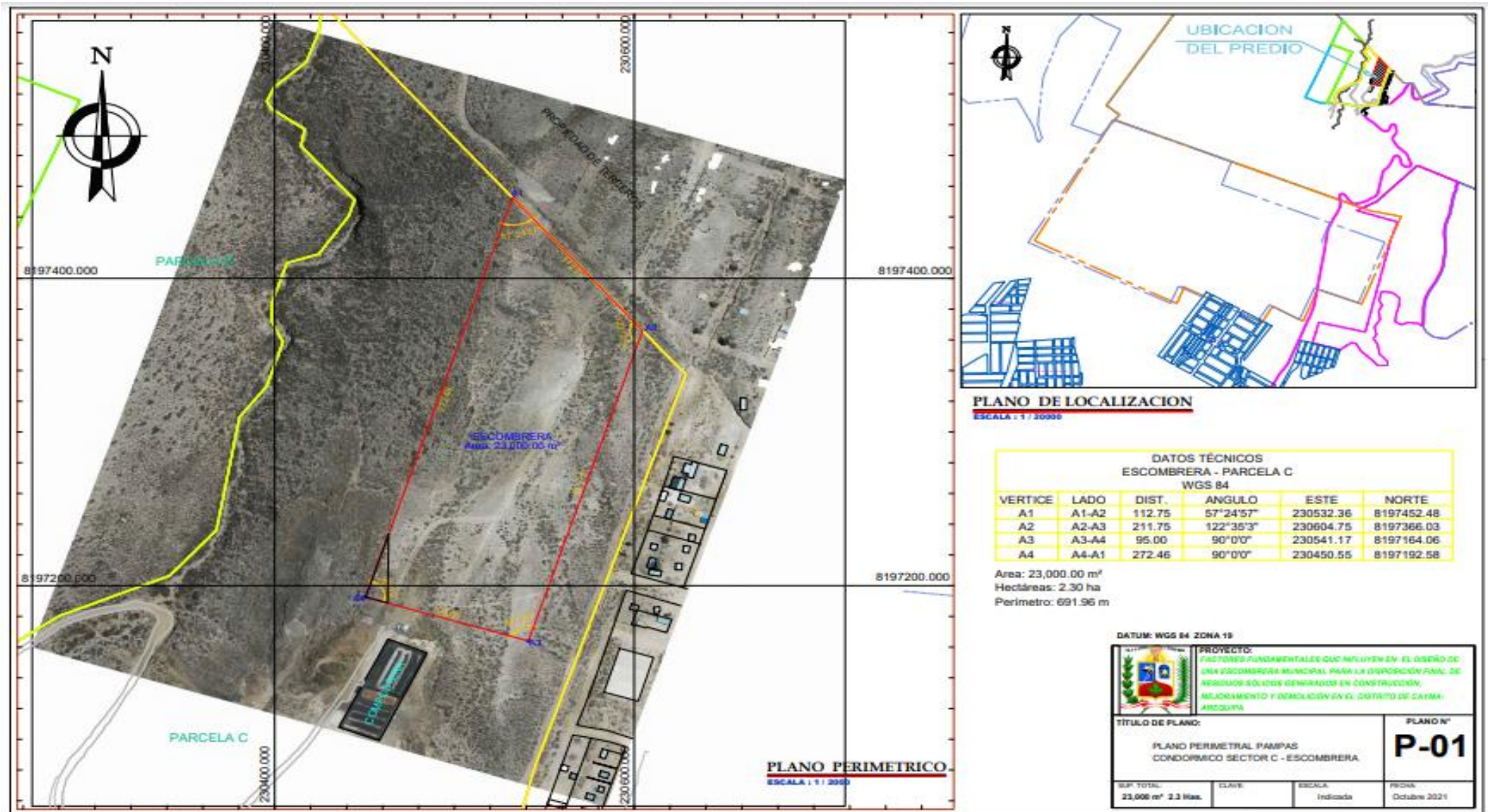


Imagen 58 Plano Perimetral de las Pampas Condormico Sector C - Escombrera

Fuente: Elaboración propia

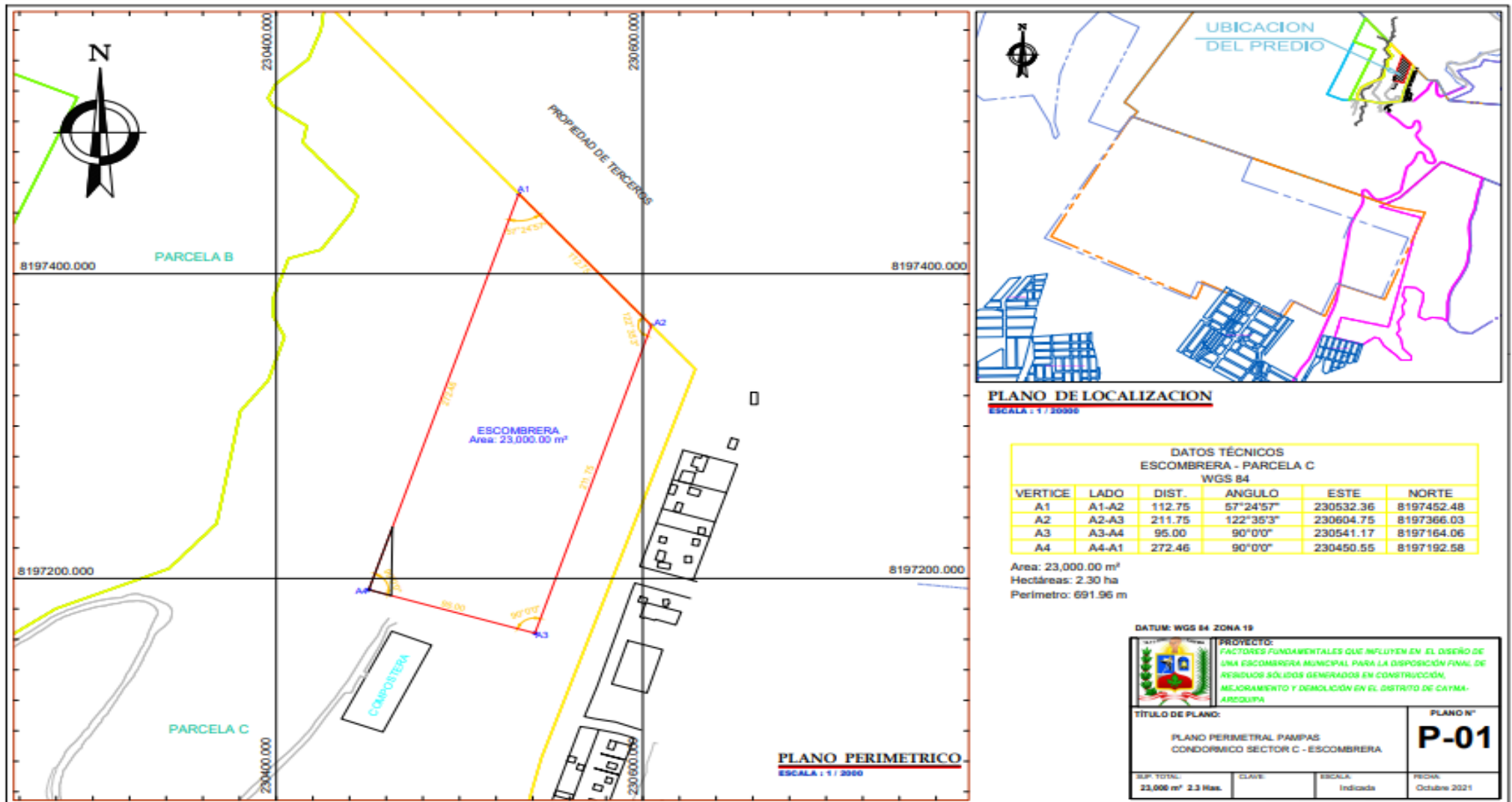
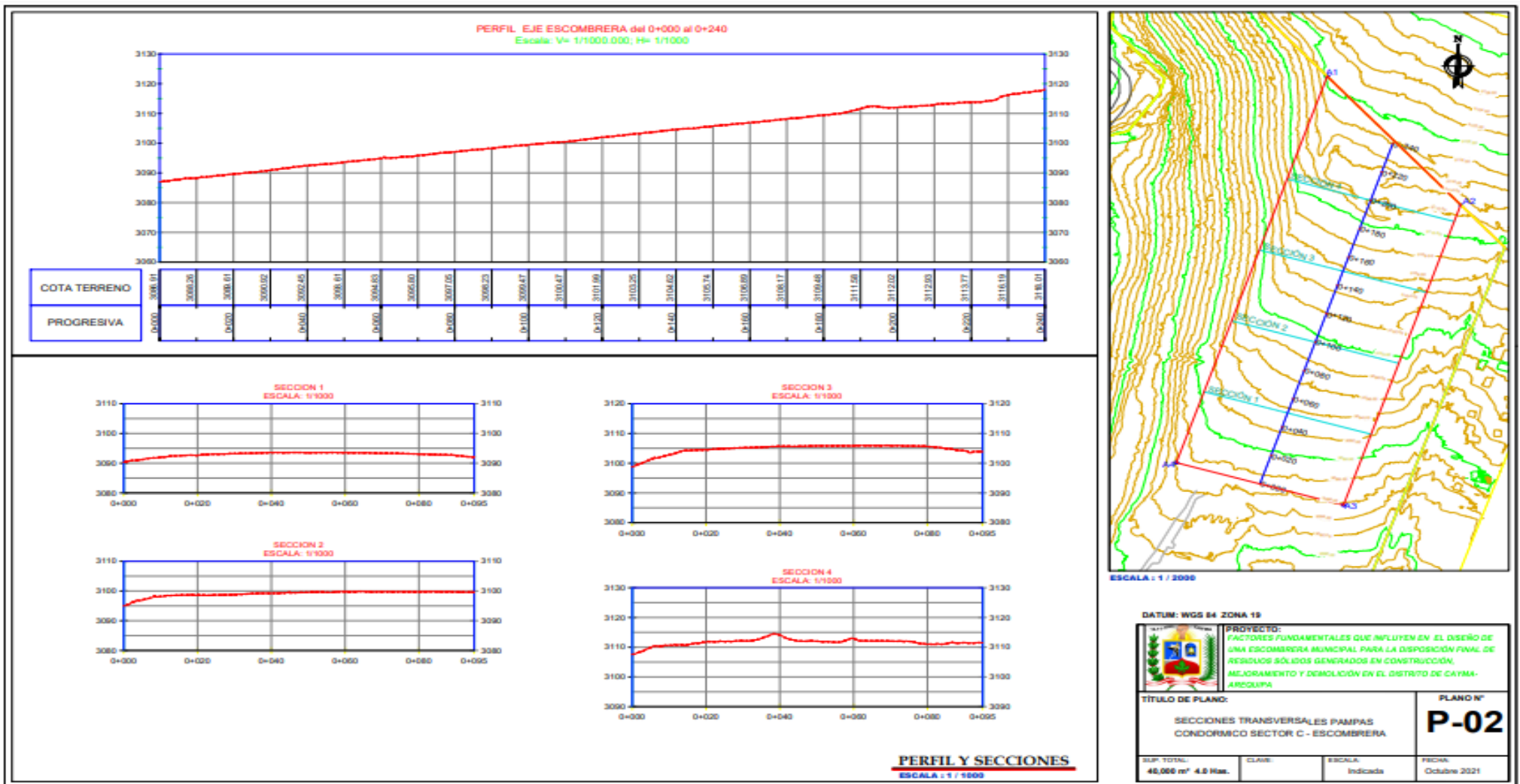


Imagen 59 Plano de delimitación de área del sector C de Condormico

Fuente: Elaboración propia



**Imagen 60** Secciones Transversales Pampas Condormico Sector C - Escobrería

Fuente: Elaboración propia



### 5.3.2. Aspectos Climatológicos

En cuanto a los aspectos climatológicos, el distrito de Cayma presenta dos características marcadas. La primera se ubica en el centro del distrito, entre los 2500 y 3500 msnm, donde el clima es seco y eriazo. La temperatura ( $T^{\circ}$ ) oscila entre 0 y 30 °C, con heladas que ocurren entre 60 y 90 veces al año.

La segunda zona corresponde a la parte alta de Cayma, que supera los 4000 msnm. Aquí, el clima es extremo debido a la elevada altitud. Además, la escasez de cuerpos de agua (continentalidad) y la intensa radiación solar causan una brusca disminución de la temperatura durante la noche, con heladas más frecuentes.

#### 5.3.2.1. Microclimas

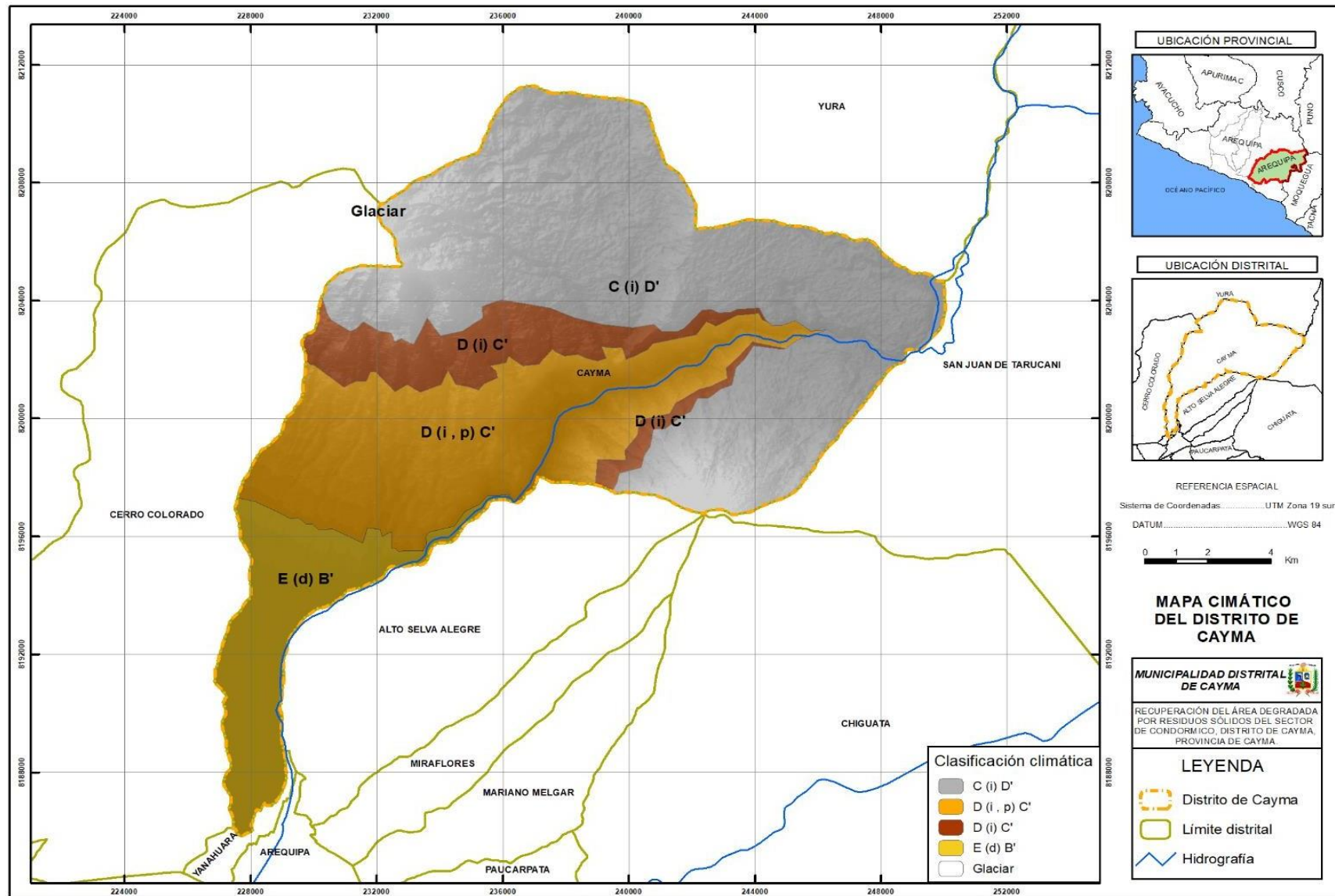
La morfología geográfica del valle del Chilina y sus alrededores provoca modificaciones constantes en el clima. Factores como la continentalidad, la altitud, la ubicación, la cantidad de áreas verdes, entre otros, influyen en estos cambios, dando lugar a una variedad de microclimas:

- **Zona Río Chili:** Este microclima, influenciado por el Río Chili, es húmedo. La presencia de humedad en el valle favorece el desarrollo de vegetación y áreas agrícolas, lo que resulta en una menor evapotranspiración y evaporación. Esto contribuye a la creación de una atmósfera húmeda, generando un ambiente más fresco.
- **Zona Norte:** El clima en esta área experimenta cambios extremos debido a la altitud y su proximidad a las quebradas altas, donde hay variaciones de temperatura significativas. Durante el día, la zona es muy cálida, con una fuerte incidencia solar. La falta de cuerpos de agua y sombra provoca la formación de pequeños remolinos cargados de polvo, limo y tierra. En las noches, la temperatura desciende abruptamente, alcanzando los 0°C durante la estación de invierno en zonas como Alto Cayma y Buenos Aires. La falta de vegetación natural se debe a la diferencia de altura con la capa freática o la zona del valle.

**Tabla 14 Clasificación de climas de Cayma según Köppen**

<b>Clase</b>	<b>Descripción</b>
<b>B'</b>	Grupo B: Seco desértico
<b>C (I)</b>	Grupo C: Climas Templados, con lluvias en el verano
<b>D (I-p)</b>	Grupo D: Climas Continentales o de inviernos muy fríos con lluvias en el verano
<b>E</b>	Grupo E: Climas polares

**Fuente:** Elaboración propia

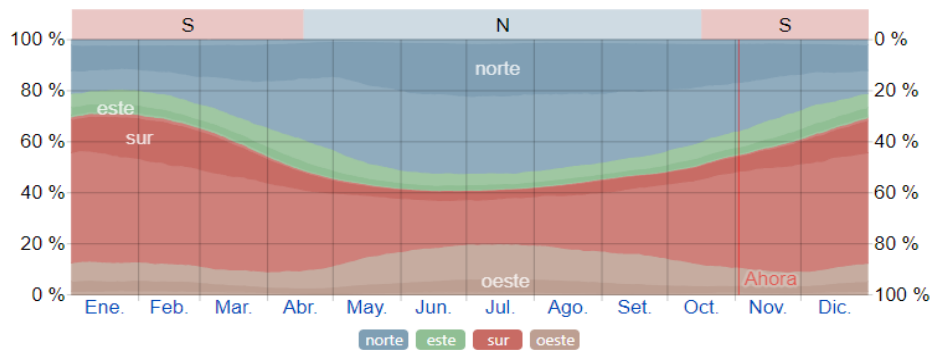


**Imagen 61** Mapa Climático del Distrito de Cayma

Fuente: Elaboración propia

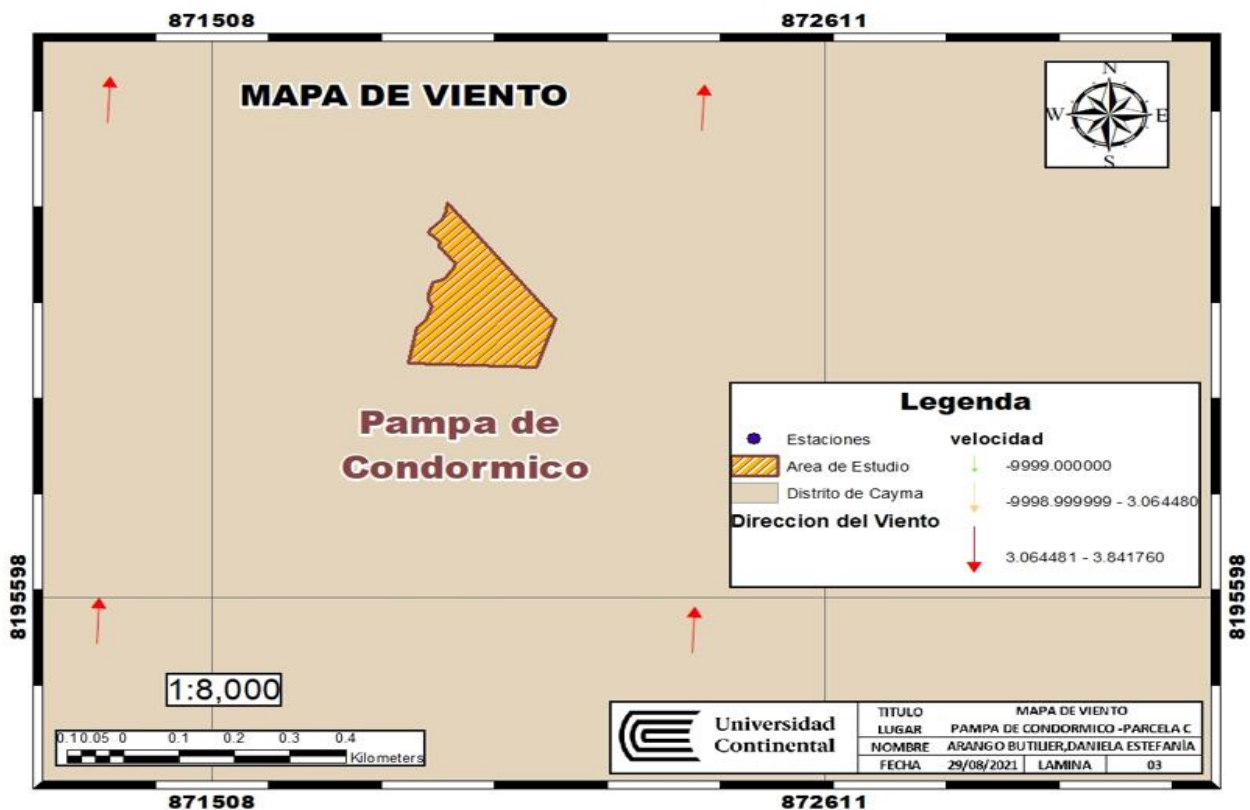
### 5.3.2.2 Vientos

Estos son fuertes (60 km/h) mayormente en la tarde-noche y la madrugada. La dirección de estos en la mañana es de SO (sureste) a NO (noroeste) y en la noche descende la velocidad, formándose enmasas de aire que se conducen por los cauces de torrentera, a este respecto se hace necesario indicar que la gran variedad de orientaciones del trazourbano, responden en muy poco a los requerimientos del clima.



**Imagen 62** Dirección de viento

Fuente: (12)



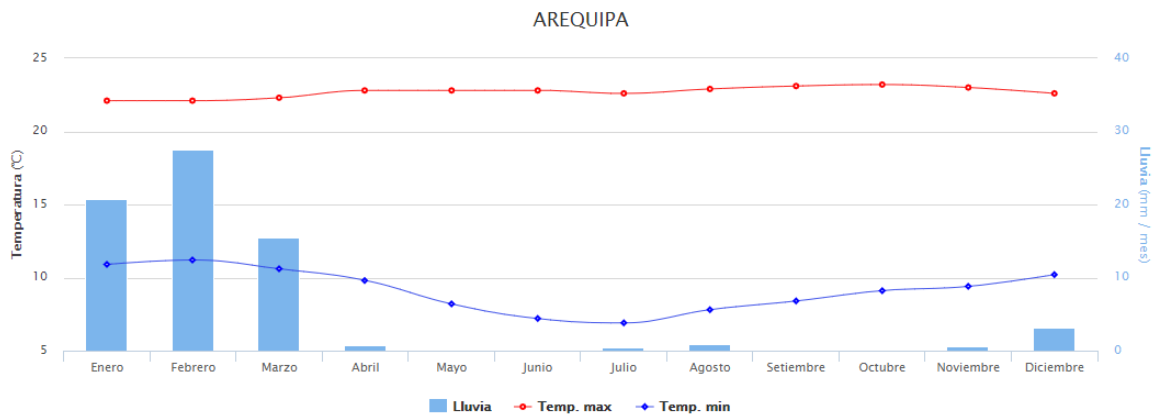
**Imagen 63** Mapa de vientos de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2.3. Precipitación Pluvial

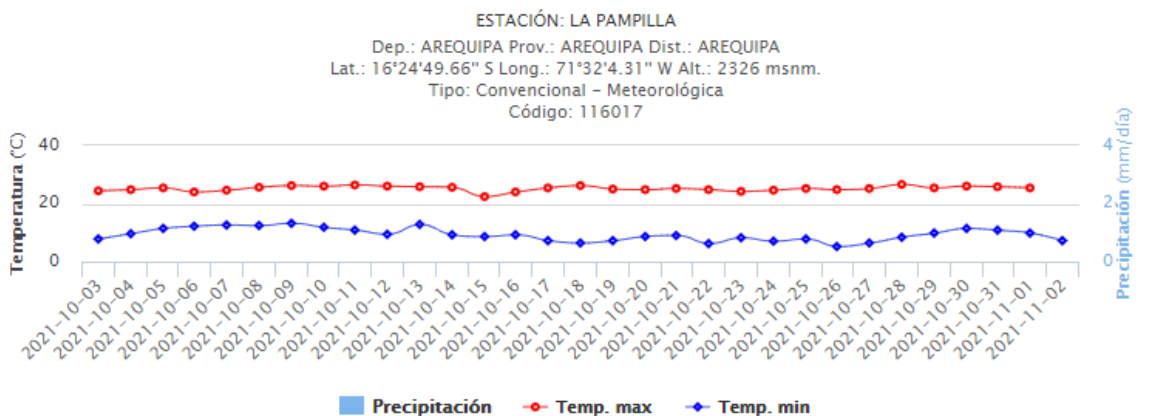
Gracias a la cordillera de los Andes y la corriente fría de Humboldt en el océano Pacífico, la precipitación en la región de Arequipa difiere de lo esperado para un clima subtropical (altas precipitaciones).

Durante los meses de diciembre a abril, se registra la mayor precipitación pluvial. Este fenómeno impacta los servicios de barrido, recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Cayma. En este periodo, las calles afirmadas generan retrasos en los horarios de recolección, especialmente en dos rutas que, según los conductores, deben retroceder debido a la topografía, la pendiente y los charcos de agua que complican la prestación del servicio.



**Imagen 64** Histograma de precipitación pluvial anual

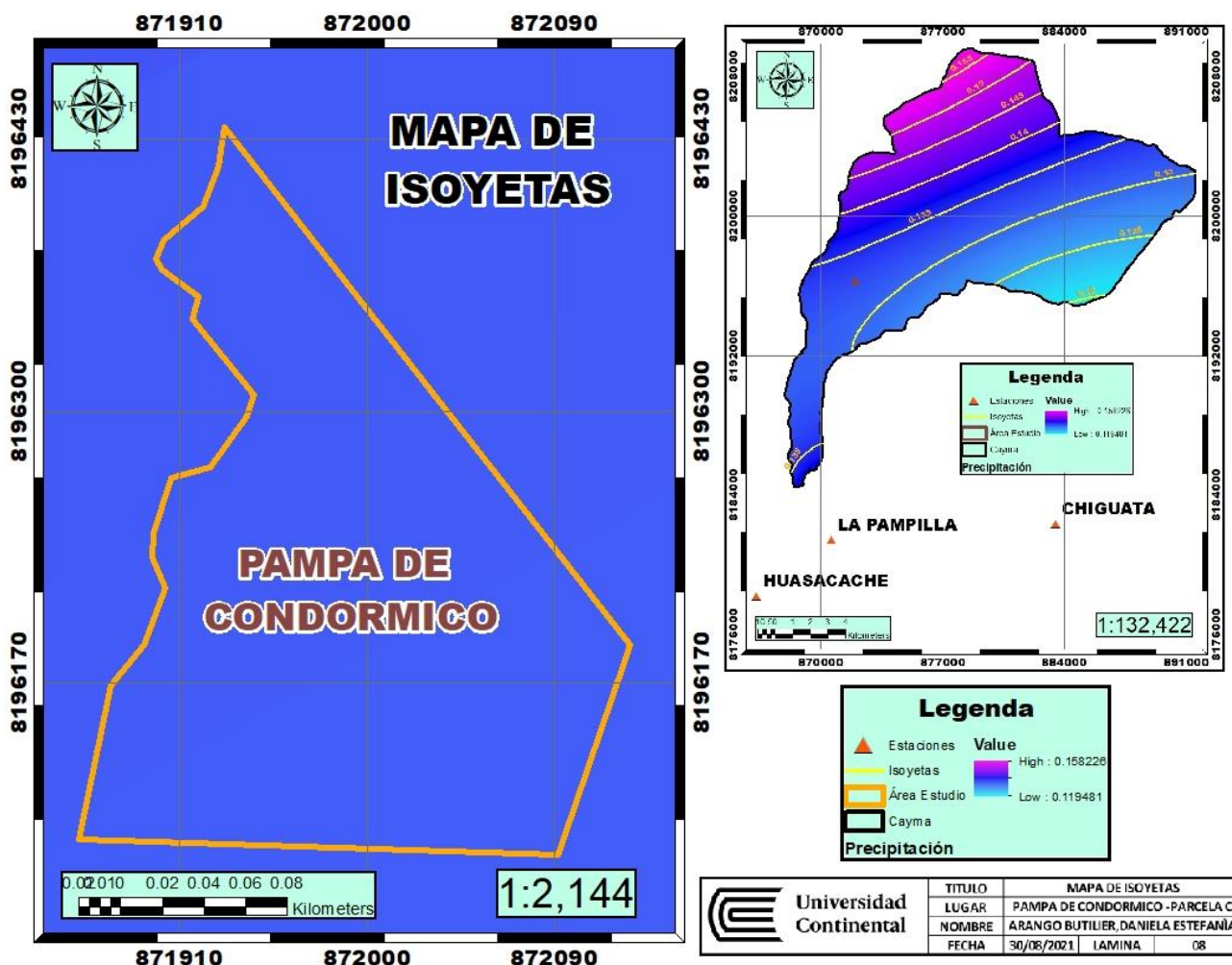
Fuente: (13)



**Imagen 65** Gráfico de frecuencia de precipitación de la estación La Pampilla

Fuente: (14)

La precipitación en la pampa de Condormico, en el sector C, varía dependiendo al mes del año, por ejemplo, la época lluviosa empieza en diciembre y finaliza en marzo, generalmente el promedio de precipitación es de 10 a 15 mm, en cambio la época seca radica de 0 ppm a 5 ppm que esta medición se dio en agosto del presente año.



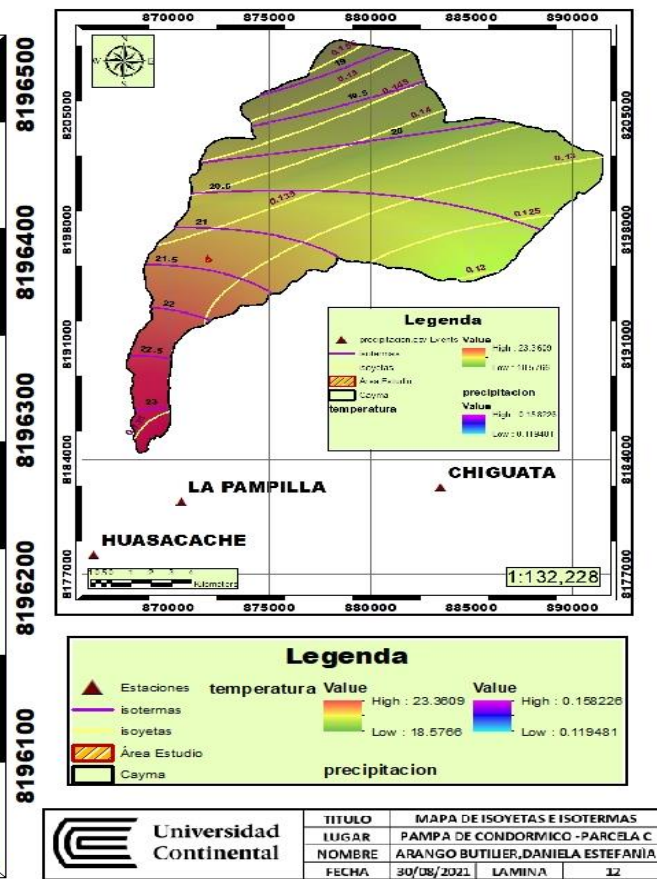
**Imagen 66** Mapa de Isoyetas de la pampa de Condormico

**Fuente:** Elaboración propia

### Isoyetas e isotermas

El presente mapa es un estudio de las elevaciones de la zona con referente a la precipitación, se puede observar que a medida que se sube y avanza por el distrito de Cayma, aumenta la altitud de cada isoyeta en 1 metro.





*Imagen 67* Mapa de Isoyetas e Isotermas de la Pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia



*Imagen 68* Mapa de área de estudio con las curvas de nivel

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2.4. Humedad Relativa

La humedad relativa (%), expresada como el vapor de agua suspendido en el aire a una temperatura específica, presenta un promedio del 41% en enero y abril, con una humedad más baja, alrededor del 23%, entre julio y septiembre en la estación La Pampilla.

Estación : LA PAMPILLA				
Departamento :	AREQUIPA	Provincia :	AREQUIPA	Distrito : AREQUIPA Ir : 2021-11 ▾
Latitud :	16°24'49.66" S	Longitud :	71°32'4.31" W	Altitud : 2326 msnm.
Tipo :	Convencional - Meteorológica	Código :	116017	

Exportar a Excel	Exportar a CSV
------------------	----------------

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2021-11-01	25.4	9.8	45.6	0.0
2021-11-02	S/D	7.2	S/D	S/D

Fuente: SENAMHI / DRD  
\* Datos sin control de calidad.  
\* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:  
\* S/D = Sin Datos.  
\* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

**Imagen 69 Humedad relativa de la estación la Pampilla**

Fuente: (15)

### 5.3.2.5. Evaporación

Aunque no se considera un parámetro climático, la evaporación es crucial para el cálculo de las necesidades hídricas en la zona y para estudios de gestión de riesgos. La estación La Pampilla registra una evaporación anual de 1,825 mm, con una media diaria de 3,1 mm en febrero y una máxima de 6,2 mm en julio.

### 5.3.2.6. Recursos Hídricos y Aspectos Físico-Geográficos

La presencia del río Chili, que forma parte de la cuenca del río Chili, es esencial para la vida y desarrollo de la ciudad de Arequipa y el distrito de Cayma. La cuenca abarca aproximadamente 12,542 km<sup>2</sup>, y gran parte pertenece a Cayma. Aquí inicia la represa de Salinas y Aguada Blanca, con una capacidad máxima de 45 millones de m<sup>3</sup>, marca el inicio de la cuenca antes de dirigirse hacia la ciudad de Arequipa y desembocar en el océano Pacífico.

En la zona alta de Cayma, conocida como Chilina Alta, el valle se mantiene sin alteraciones significativas, con una geografía de difícil acceso y actividades agrícolas. La torrentera Zamacola, formada por tres ríos contribuyentes, destaca en esta área, generando riesgos potenciales debido a su curso y la presencia de asentamientos



humanos en su trayectoria. Las comunidades como Carmen Alto y Tronchadero aprovechan el agua proveniente de la cuenca del río Chili.

El distrito de Cayma presenta torrenteras, la más sobresaliente es la Torrentera Zamacola (tradicionalmente Primera Torrentera o Cerro Colorado): Esta inicia en la quebrada Piedra y picho, y es la única que desemboca a la derecha del Río Chili (cerca de la variante de Uchumayo).

Está formada por 3 ríos (Gamarra, Pasto raíz y El Azufral) contribuyentes, que van de SE a NO, el primero es el contribuyente Gamarra, generalmente el cauce es uniforme, pero ha existido invasiones a la altura del cono de vuelo; el segundo contribuyente es el ramal Pasto raíz, este se ha instalado en asentamientos humanos y atraviesan varios badenes (calles), esta entre la clasificación de alto peligro; por último se tiene el Ramal Azufral, es el principal contribuyente a la torrentera Zamacola, no hay peligrosidad a pesar que el caudal es amplio, este llega a unirse a los asentamientos El Nazareno, Villa Paraíso y Dean Valdivia. Los pueblos tradicionales de Carmen Alto y Tronchadero junto con sus áreas circundantes, aprovechan el agua proveniente de la Cuenca del Río Chili.

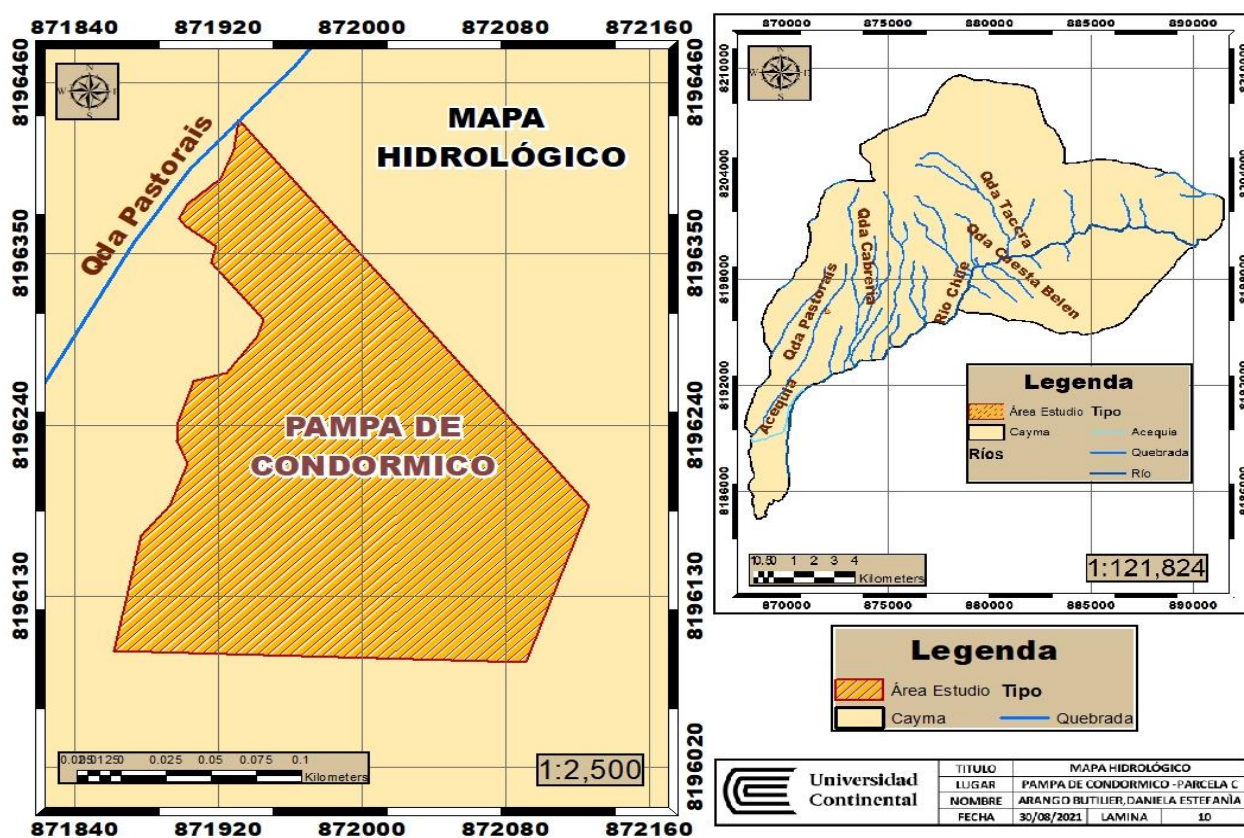
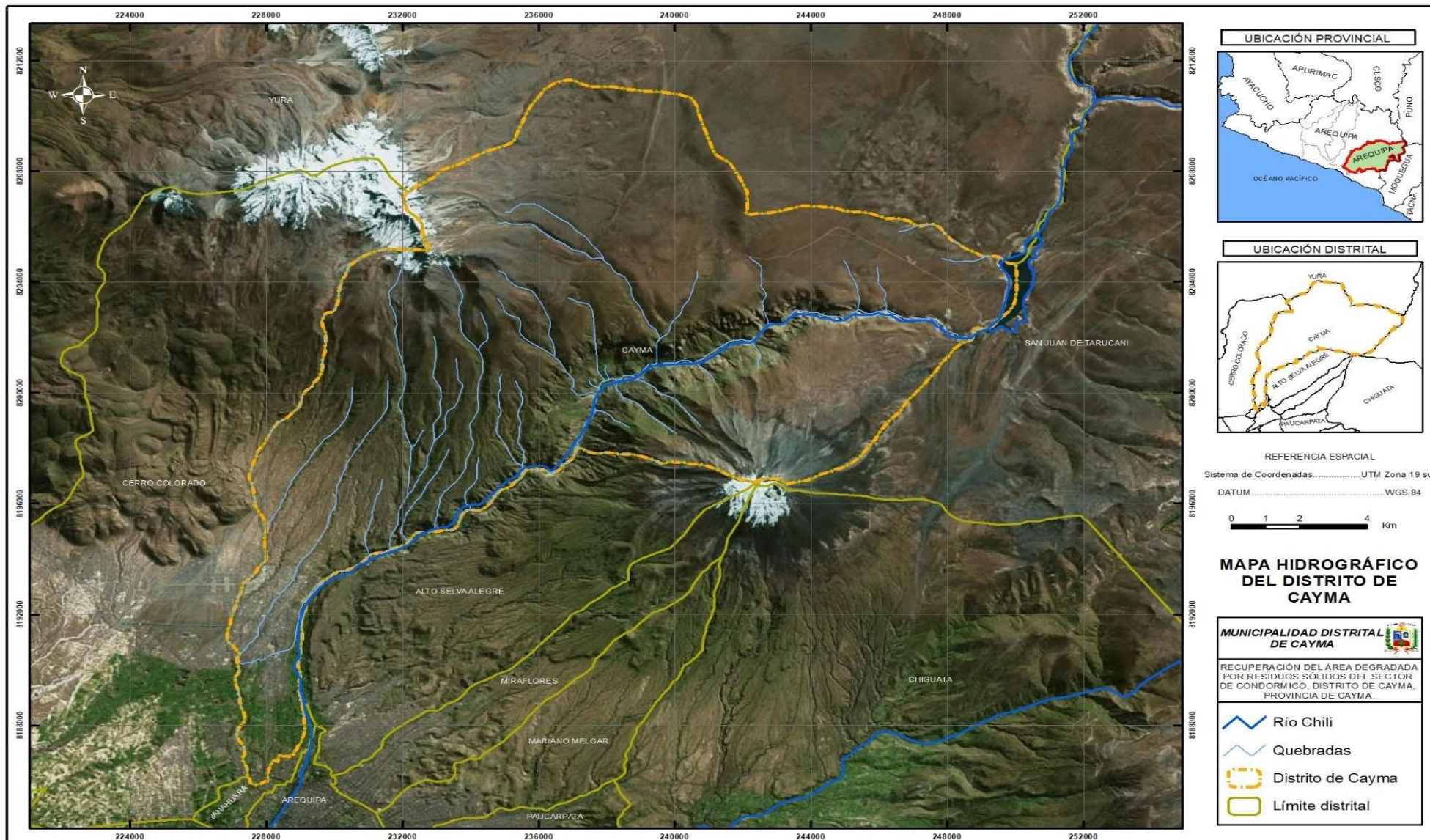


Imagen 70 Mapa hidrológico de la Pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia





**Imagen 71** Mapa hidrológico del Distrito de Cayma

**Fuente:** Elaboración propia

### **5.3.2.7. Ecosistema (Cobertura vegetal)**

La ecología del área del proyecto se caracteriza por parámetros climáticos registrados por SENAMHI. Según este registro, el distrito de Cayma tiene tres zonas desérticas: Desierto Per árido Montano Bajo Subtropical (dp-MBS), Matorral Desértico Montano Bajo Subtropical (md-MBS), y Matorral Desértico Montano Subtropical (md-MS).

- **Desierto Per árido Montano Bajo Subtropical (dp-MBS):**

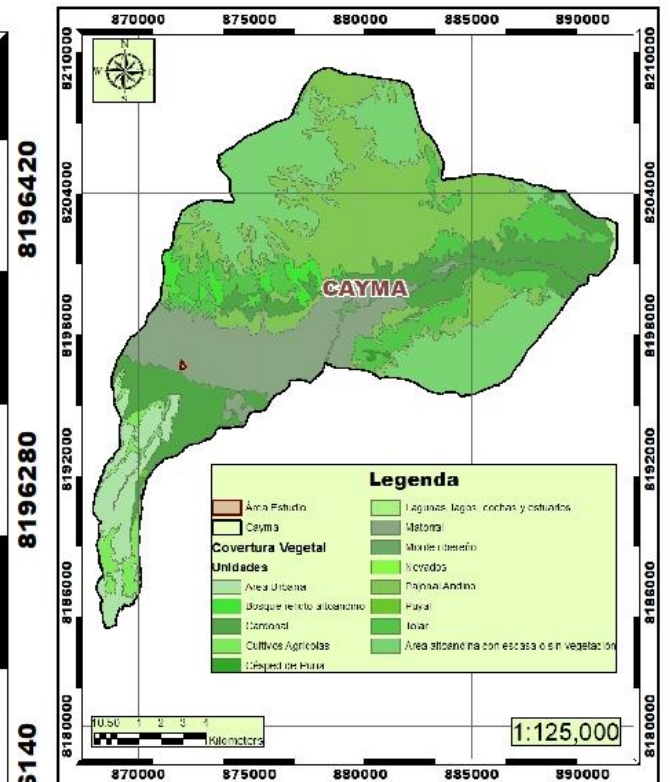
Se encuentra a altitudes de 2200 a 2300 msnm. Este desierto se distingue morfológicamente por dos áreas claramente definidas. La primera muestra un relieve semiaccidentado con laderas utilizadas para la agricultura y terrazas. La segunda presenta un relieve muy accidentado, con laderas empinadas y montañas.


- **Matorral Desértico Montano Bajo Subtropical (md-MBS):**

Ubicado en la porción media del flanco occidental andino entre los 2000 y 2900 msnm. Morfológicamente, se divide en dos áreas distintas: una con relieve semiaccidentado, correspondiente al área agrícola de laderas y quebradas, y otra perteneciente al sector de montañas con matorrales poco densos y relieve accidentado.

- **Matorral desértico Montano Subtropical (md-MS):**

Se sitúa a altitudes de 3000 a 3500 msnm en la vertiente occidental andina. El clima se caracteriza por una precipitación anual de 172 mm y una temperatura media anual de 10,6 °C. La condición climática es semiárida, con una evapotranspiración anual que varía de 2 a 4 veces la precipitación. El suelo presenta influencia de litosoles y características volcánicas en lugares con pendiente pronunciada y pH ácido. La clasificación de la zona como Quechua, según Manuel Pulgar Vidal, se debe a su ubicación entre la cordillera occidental de los Andes y el desierto de Atacama.

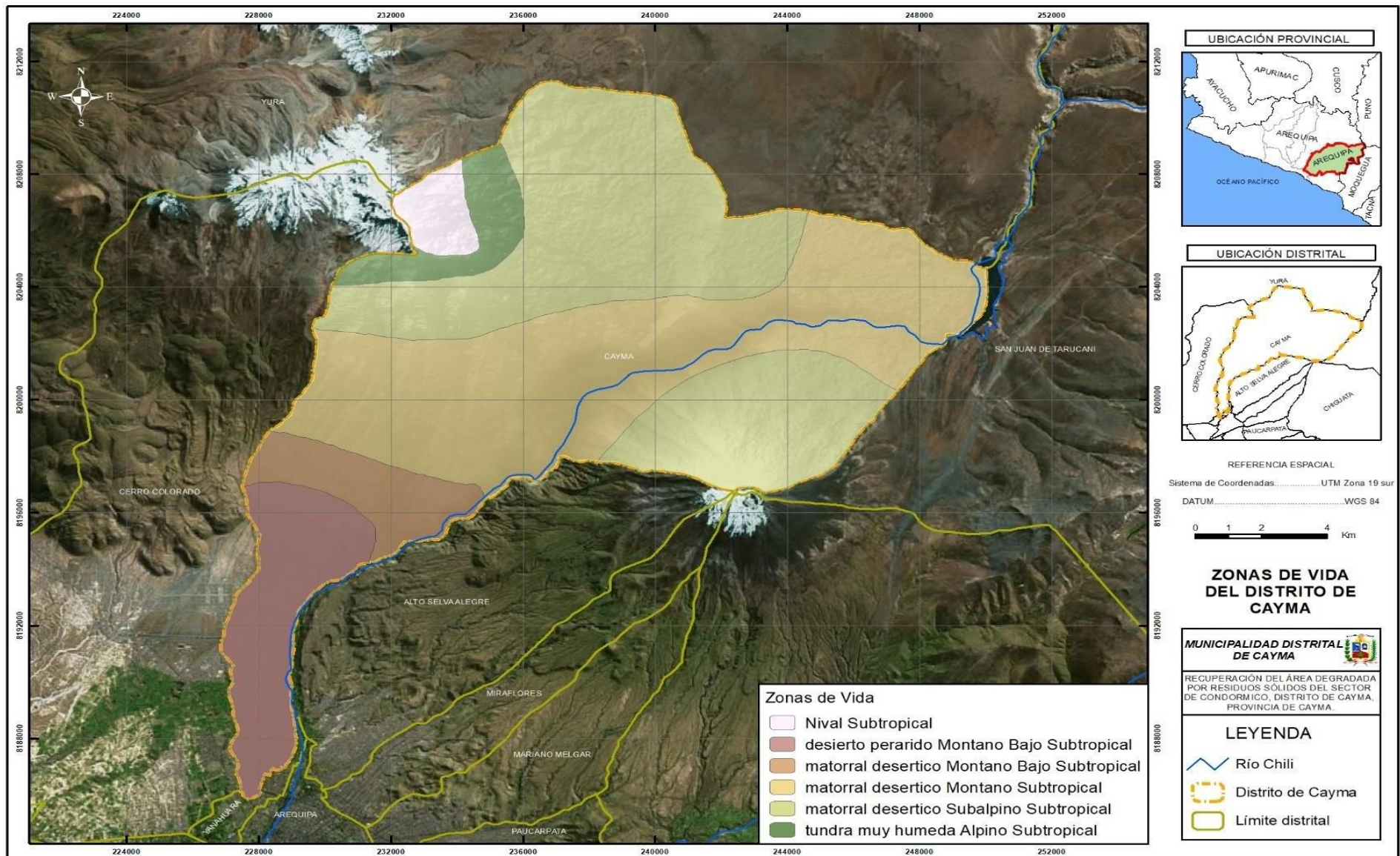


 <b>Universidad Continental</b>	TITULO	MAPA DE COBERTURA VEGETAL		
	LUGAR	PAMPA DE CONDORMICO - PARCELA C		
	NOMBRE	ARANGO BUTILIER, DANIELA ESTEFANÍA		
	FECHA	29/08/2021	LAMINA	06

**Imagen 72** Mapa de Cobertura Vegetal de la Pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia





**Imagen 73** Mapa de zonas de vida del distrito de Cayma

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.2.8. Temperatura

La temperatura en la pampa de Condormico-sector C llega a ser de 23 °C en los meses de setiembre y octubre, la temperatura mínima (T° min) es de 9°C en los meses de junio y julio y la temperatura media (T° med) es de 16 °C.

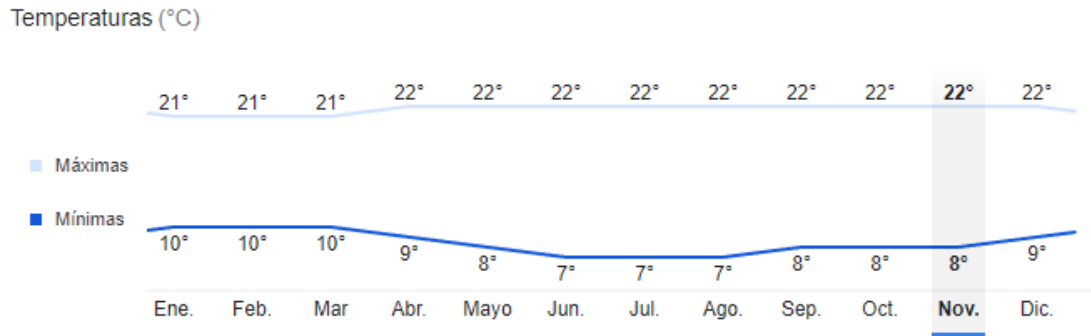


Imagen 74 Gráfico de frecuencia de la T° promedio anual y mensual

Fuente: (16)

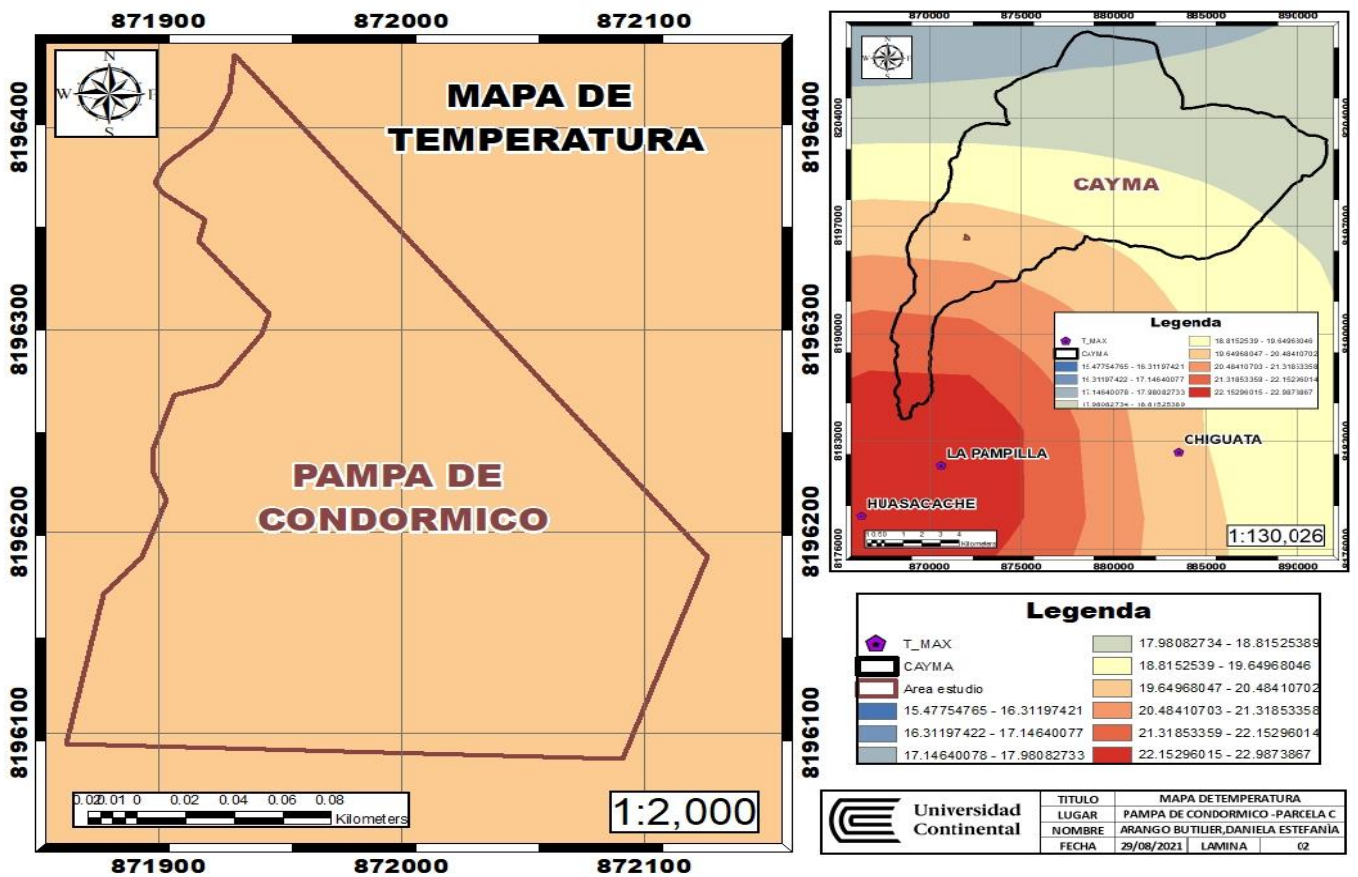


Imagen 75 Mapa de temperatura de la zona de Condormico

Fuente: Elaboración propia



### 5.3.3. Geología del Área

#### 5.3.3.1. Geología Regional

Se identificaron seis unidades geomorfológicas: Cordillera de Laderas, Planicie Costera, Altiplanicies, Estribaciones del Altiplano, Penillanura de Arequipa y Arco Volcánico del Barroso. En cuanto a las rocas, varían desde la era del Precámbrico hasta la actualidad, siendo las más antiguas las rocas madre, que componen un complejo basal con gneis, anfibolita y pequeños stocks de granito potásico.

#### 5.3.3.2. Geología del Área de Estudio

El área del proyecto de la escombrera pertenece a una formación barrosa superior. Esta se caracteriza por tener una forma cóncava hacia el océano Pacífico y está compuesta por los tres volcanes: Misti, Chachani y Pichu Pichu. Su superficie es empinada y presenta numerosas quebradas.

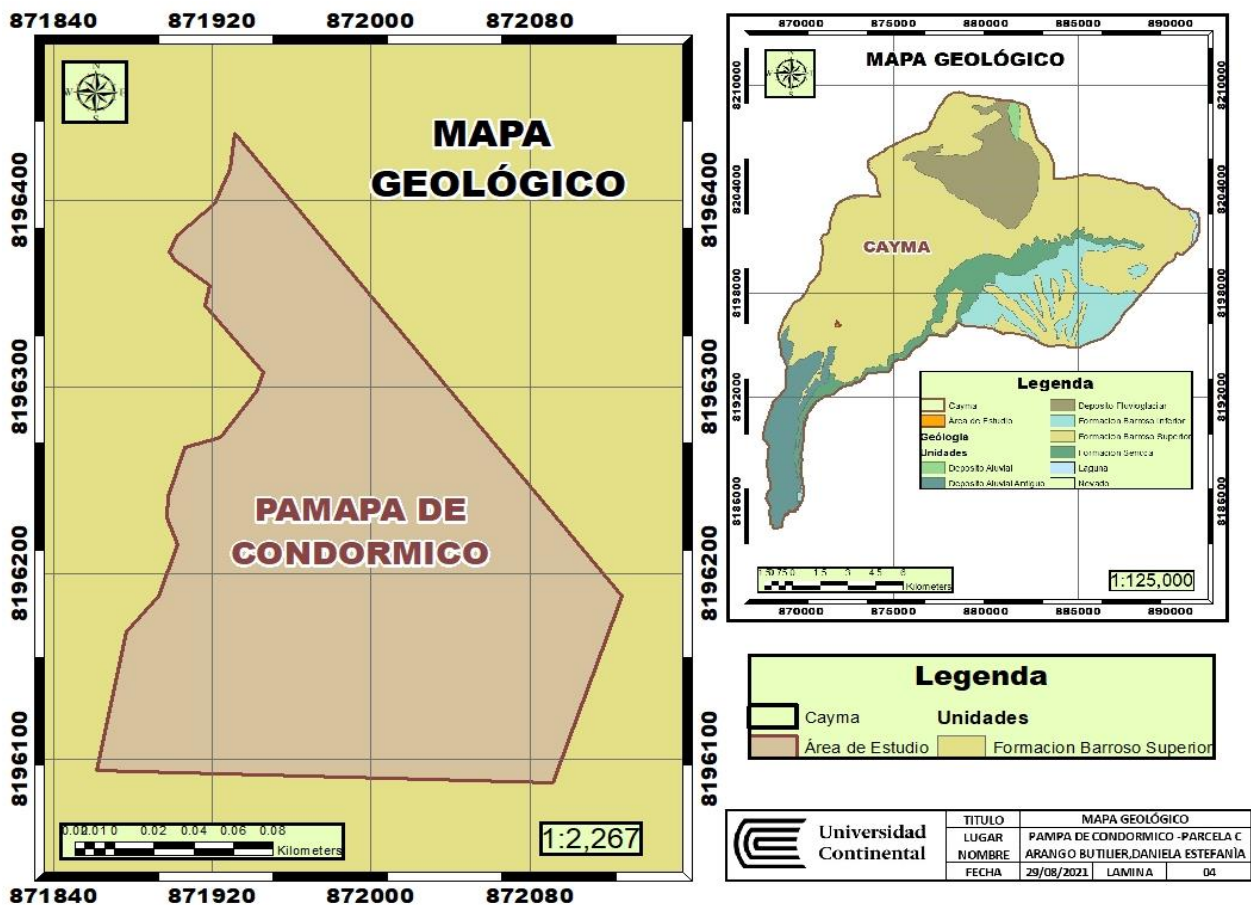


Imagen 76 Mapa Geológico de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.4. Fisiografía

La zona de área de proyecto presenta una ladera de montaña volcánica moderadamente empinado, ya que la zona presenta laderas

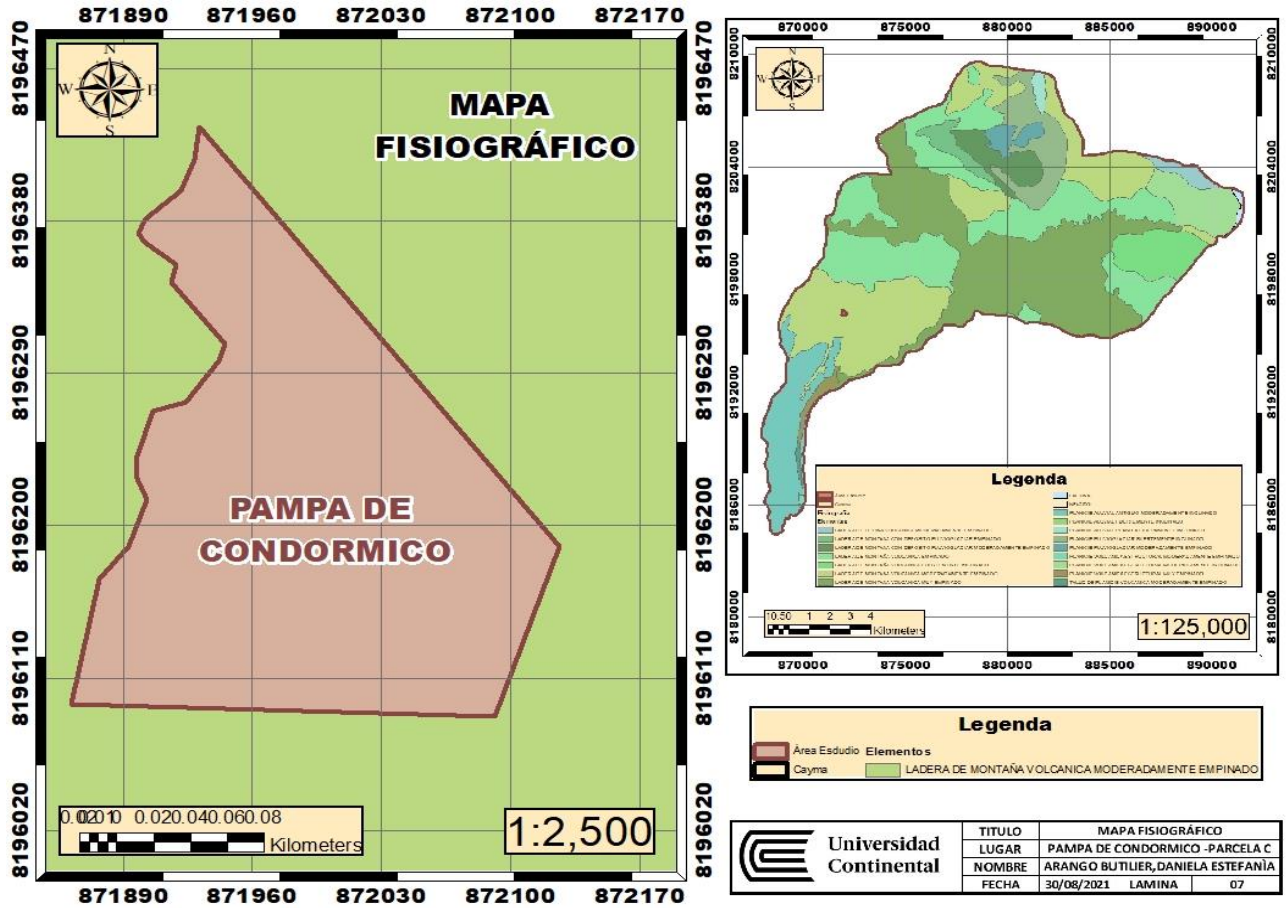


Imagen 77 Mapa Fisiográfico de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia



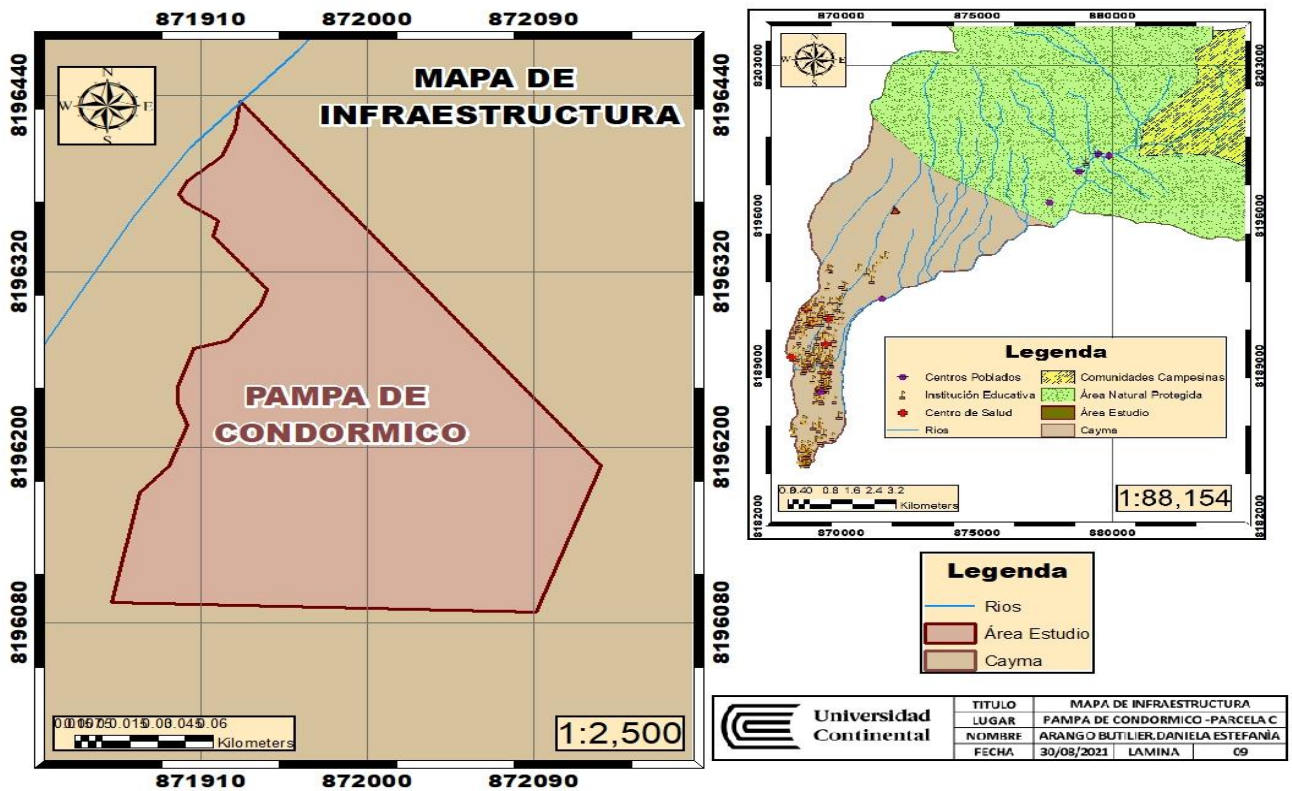
Imagen 78 Fisiografía del sector C de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia



### 5.3.5. Infraestructuras

En el sector C de la pampa de Condormico, se evidenció que hay invasión de alrededor 20 casas, esto se debe a la falta de control y ordenamiento territorial por parte de la municipalidad, es por ello que el proyecto constructivo se ubicara a 50 metros de esta población.



**Imagen 79** Mapa de infraestructura de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia



**Imagen 80** Mapa de área de estudio con las curvas de nivel

Fuente: Elaboración propia

### **5.3.6 Sismicidad**

Se evalúan las características dinámicas que presenta el suelo, se utilizó la técnica de medición de microtrepidaciones (evalúa la vibración natural del terreno), para verificar los resultados se realiza análisis de amplificación sísmica a deformaciones pequeñas de la roca basal a la superficie.

Esta técnica emplea microzonificación sísmica, esta ha sido empleada en varios países como China, Japón, Chile y Perú, en este último se realizó en las zonas de Lima, Majes, Callao, La Molina, Huaraz, entre otros lugares.

#### **5.3.6.1 Técnica de Medición de Microtrepidaciones**

Esta técnica mide las pequeñas vibraciones continuas del suelo, que vibran en diferentes direcciones. El periodo de medición de esta técnica es de 0.05 a 2.0 segundos, y la amplitud oscila entre 0.1 y 1 micrón. Generalmente, se miden microtrepidaciones artificiales generadas por el movimiento de maquinarias industriales, pero cuando son naturales, estas pueden ser generadas por actividad volcánica y condiciones atmosféricas.

Comúnmente, el equipo utilizado en la medición de microtrepidaciones consta de lo siguiente:

##### **a) Sensores.**

- Se utilizan tres sensores: uno vertical y dos horizontales, dispuestos ortogonalmente entre sí.

##### **b) Amplificador.**

- Se usa, para amplificar las microtrepidaciones que son muy pequeñas, para reducir el error, generalmente viene con circuitos de diferenciación e integración.

##### **c) Registro de información.**

- Todos los datos de las vibraciones se registran en una cinta magnética, para luego en gabinete procesar la información en un computador.

**d) Monitor de registros.**

- Para verificar la forma de las ondas de las microtrepidaciones, se utiliza un oscilógrafo, para evitar interferencias y perturbaciones durante la medición y grabación de datos.

**e) Analizador analógico-digital FFT.**

- Se realiza un análisis de Fourier de la onda grabada en una computadora análoga, ya que se grafica el registro tomado, calcula y proporciona la frecuencia predominante de la onda.

Se realiza un análisis de Fourier de la onda grabada en una computadora análoga. Este analizador calcula y proporciona la frecuencia predominante de la onda.

Las direcciones de las mediciones se registran en función de los sensores (horizontal y vertical). Luego, la onda obtenida en el campo se examina en gabinete para ver la parte representativa procesada en el analizador analógico digital de ondas (FFT Analyzing Scope TEAC-3000). Calcula la frecuencia predominante, y la dirección de los sensores horizontales se promedia, mientras que la vertical se toma como referencia.

### **5.3.6.2 Medición de Microtrepidaciones en el Ciudad de Arequipa**

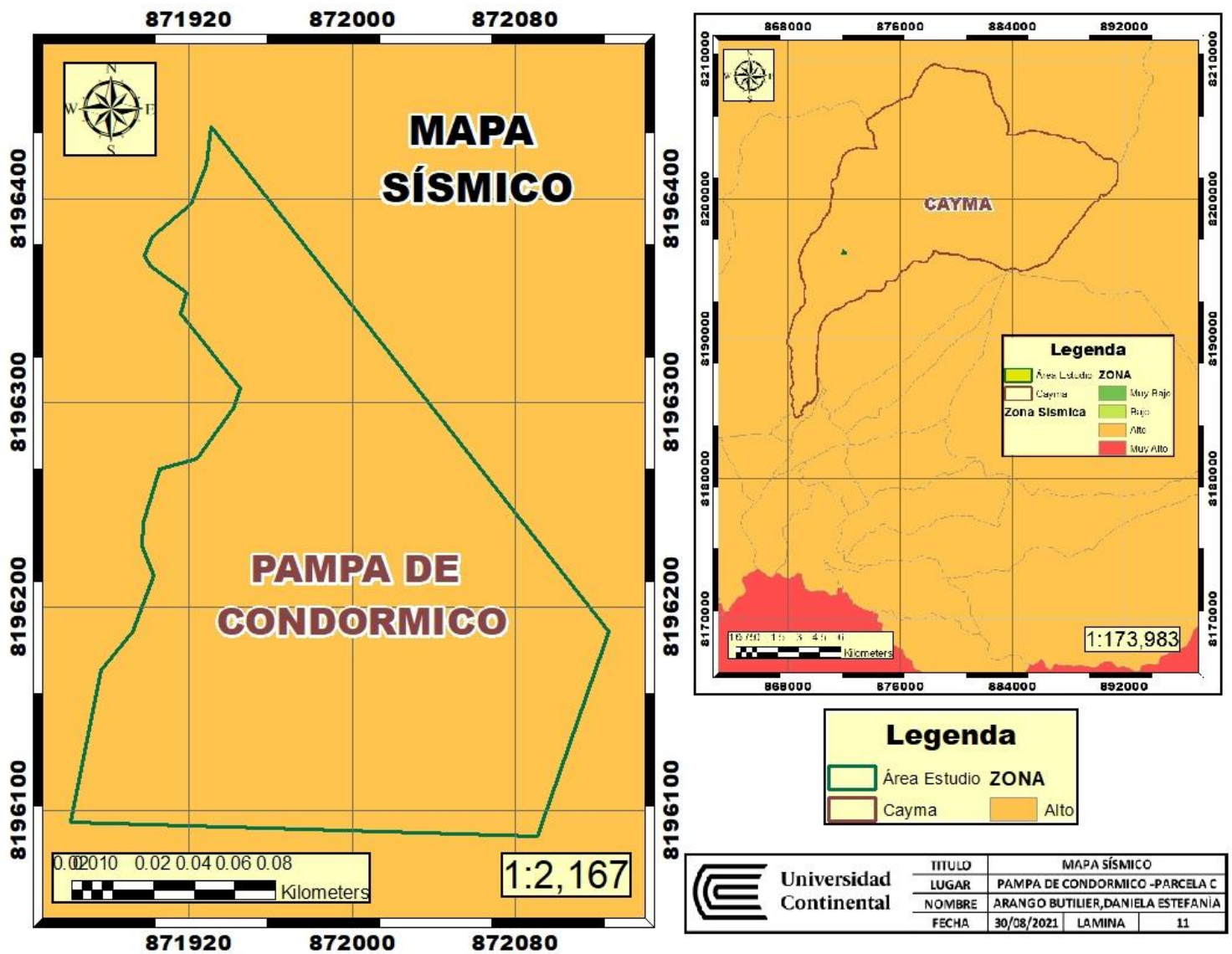
En la ciudad de Arequipa, se midieron 227 puntos de microtrepidaciones, distribuidos a lo largo de toda la ciudad en un total de 24 días (dos campañas de 12 días cada una). El mapa de curvas isoperíodos de Arequipa muestra plazos dominantes entre 0.15 y 0.45 segundos, con áreas específicas de periodos de 0.25 y 0.40 segundos.

Se utilizó información sísmica en la gran cantidad de puntos para restar el error y se contrastó con la información geológica de la zona. Los resultados indican que muchos lugares de Arequipa presentan microtrepidaciones similares a las de la Plaza de Armas (0.37 segundos), con una media de 0.38 segundos. Los periodos más predominantes se ubicaron en determinados grupos que se clasificaran por zonas, las cuales son las siguientes:

- **ZONA A:** Predominan valores de 0.15 y 0.25 segundos, compuestas por rocas ígneas intrusivas de la Cordillera de Laderas y rocas ígneas del Volcánico Chila. Los suelos presentan características geotécnicas excelentes, con capacidad portante superior a 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

- **ZONA B:** Los valores predominantes varían, están entre 0.20 a 0.30 segundos, pudiendo llegar a 0.35 segundos en flujos de barro en la zona de Pachacutec (laderas cadena barrosa, afloramientos de sillar y suelos puzolánicos), en el Cercado las urbanizaciones (Parque industrial, Cerro Juli, Ferroviarios) los valores predominantes están entre 0.15 a 0.25 segundos, eso quiere decir que las características geotécnicas de estas zonas son buena, presentan una capacidad portante entre 2.0 y 3.5 kg/cm<sup>2</sup>.
- **ZONA C:** Comprende la mayoría de distritos como Yanahuara, el Cercado, Cayma, parte de Cerro Colorado y las partes bajas de Mariano Melgar, Miraflores y Paucarpata. Los suelos presentan características geotécnicas erráticas, con capacidad portante entre 1.0 y 2.5 kg/cm<sup>2</sup> y un nivel freático a 5 metros de profundidad.  
  
El NF (nivel freático) está a 5 metros de profundidad, a excepción del balneario de Tingo, donde el NF está muy cercano a la superficie. Los valores predominantes, van de 0.30 a 0.45 segundos.
- **ZONA D:** Con condiciones geotécnicas desfavorables, capacidad portante de 0.50 Kg/cm<sup>2</sup>, y periodos predominantes entre 0.30 y 0.45 segundos. Esto se debe al material piroclástico en el suelo. Cayma, ubicada en la ZONA C, presenta características dinámicas bastante imprevisibles y aleatorias.

El distrito de Cayma donde se encuentra la zona C que presenta características dinámicas bastante imprevisibles y aleatorias.



*Imagen 81* Mapa sísmico de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.6.3. Zonificación de daños del sismo del 16-02-79

El sismo que ocurrió en Arequipa en el año 79 sirvió para obtener información sobre qué efectos causa un sismo en determinadas zonas de la ciudad, de esta manera se hizo una zonificación, que son las siguientes:

- En la zona A hay viviendas recientes y antiguas, estas presentan daños tenues o ningún tipo de daño

- En gran parte de la zona B hay viviendas recientes y antiguas, que no presentan daños o solo leves, en pequeñas zonas alejadas y apartadas hubo viviendas con daños moderados.
- En la zona C, hubo zonas con colapso total de la vivienda (daño severo), esto se dio en el centro de la ciudad ya que ahí hay casonas antiguas, también se vio que había daños leves, moderados, que se encuentran alrededor de la ciudad, ya que son viviendas más recientes.
- En la zona D, esta no se pudo determinar completamente ya que no había muchas viviendas, pero se recomienda tener las precauciones para un diseño sísmico.

Debido a que tanto la pampa de Condormico-sector C, como todo el distrito pertenece a la zona C, el riesgo es alto (coloración naranja) ya que la dinámica del suelo es errática, y las viviendas aledañas al área de proyecto son de material noble, ya que son invasiones de personas con bajos recursos económicos.

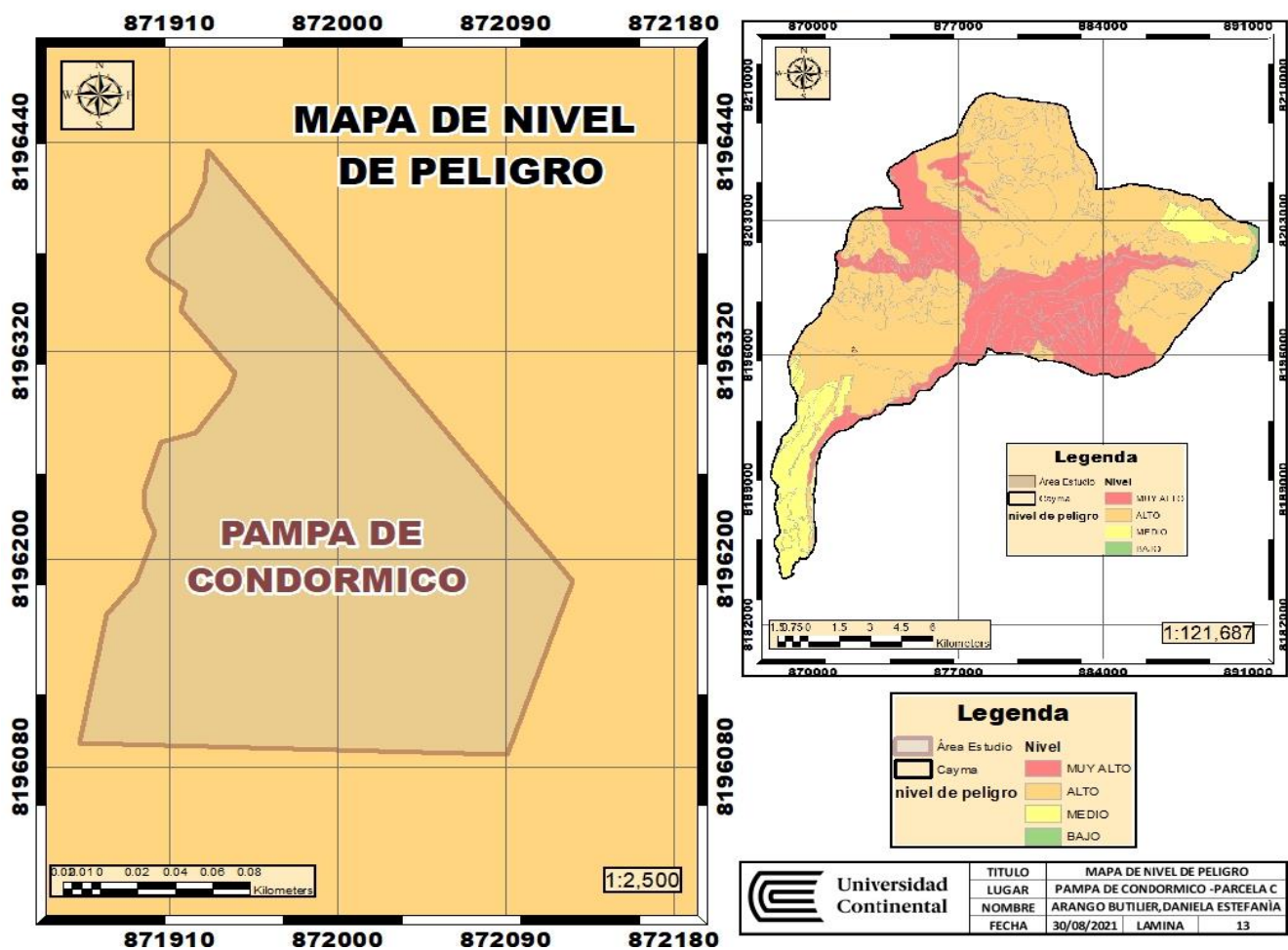


Imagen 82 Mapa de nivel de peligro de Cayma

Fuente: Elaboración propia



### 5.3.7. Peligrosidad con infraestructuras

El presente mapa es la mezcla de nivel de peligrosidad con la de infraestructuras de la población aledaña.

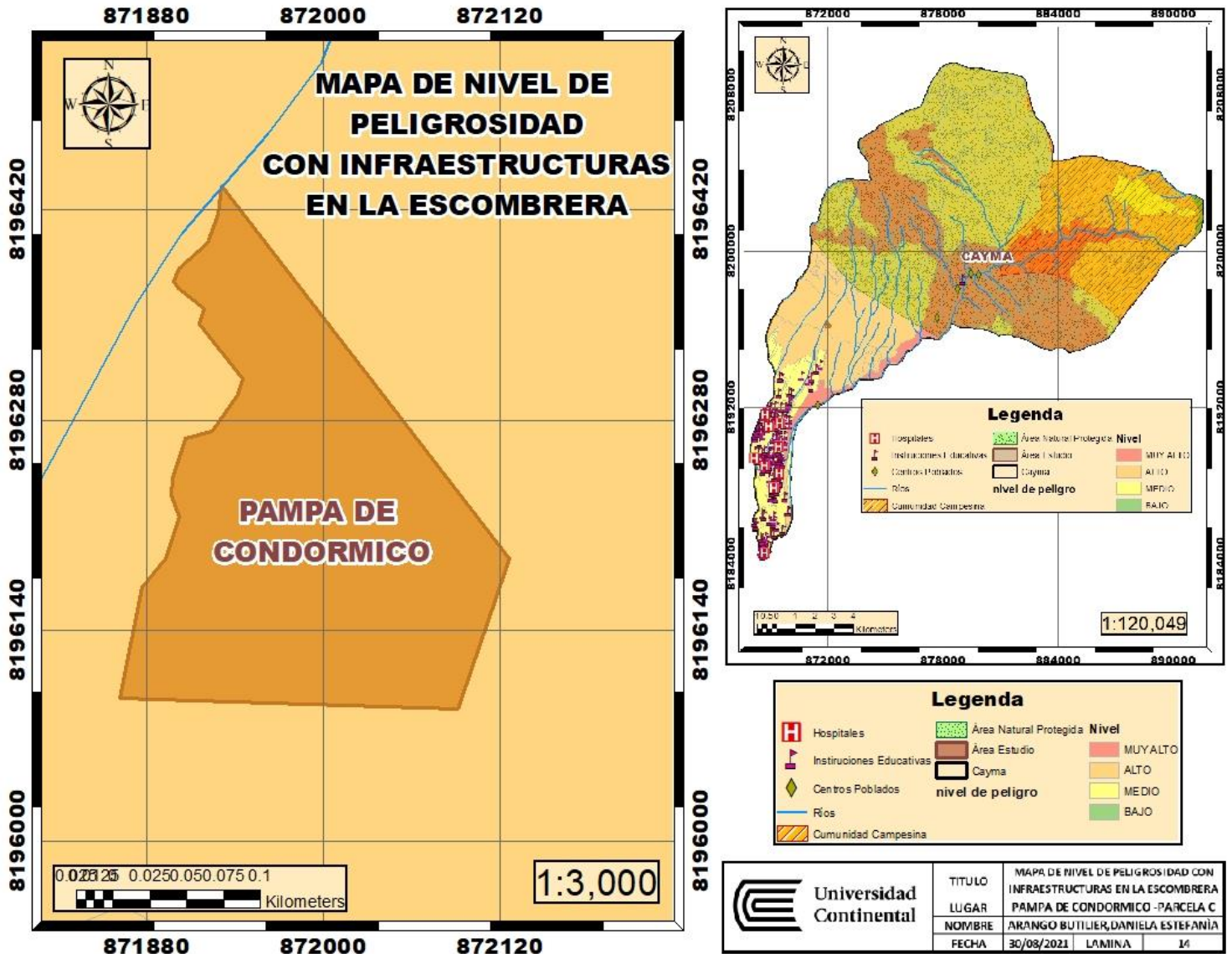


Imagen 83 Mapa de nivel de peligrosidad con infraestructuras en la escombrera de la pampa de Condormico

Fuente: Elaboración propia

### **5.3.8. Estudios de Suelo**

#### **5.3.8.1. Investigación de campo**

En la zona de estudio, se llevó a cabo un programa de exploraciones de campo para caracterizar el terreno de fundación. Se realizaron perforaciones con maquinaria en 04 calicatas, obteniendo 04 muestras con el fin de determinar y caracterizar los tipos de suelos existentes en la zona de emplazamiento del proyecto. Este proceso comprende las siguientes etapas:

#### **5.3.8.2. Excavación Manual a Cielo Abierto (Calicata)**

Se determinó la ubicación de las calicatas, con dimensiones de 1.00 x 1.00 m y una profundidad de 1.50 m, tomándose muestras identificadas y embaladas para ensayos de acuerdo con las normas ASTM D 420-69 y AASHTO T86-70.

Se inicia este trabajo con el reconocimiento de la zona, verificando las características físicas visuales del entorno, tomando en consideración los cambios que se presentan en toda la extensión. Los términos de referencia del presente estudio establecen diversas condiciones y parámetros para el estudio de mecánica de suelos entre ellas la ejecución de calicatas para la investigación. El método de ejecución de toma de muestras fue el de pozos a cielo abierto, donde se obtuvieron muestras representativas de las capas de suelos del terreno.

La frecuencia de las tomas de las muestras efectuadas es congruente con la distribución estratificada del suelo de fundación, tomándose muestras adicionales en sectores específicos en a fin de determinar dichas características puntuales, en general la toma de datos y pruebas será suficiente para determinar el perfil estratigráfico del terreno.

Durante la ejecución de las investigaciones de campo, se llevaron registros con anotaciones de las características físicas de los diferentes estratos muestreados, tales como color, compacidad, estado de humedad y gradación.

#### **5.3.8.3 Etapa de Gabinete**

Se subdividió en: Gabinete I, Gabinete II y Gabinete III.



**Gabinete I:** Comprende la recopilación, selección y evaluación de la información bibliográfica básica y técnica disponible, enfocada en aspectos relacionados con la Geología Regional y Local.

En cuanto a los aspectos de Geodinámica Externa, no se encontraron variaciones considerables en la geología, y no hay zonas inestables, ya que los procesos geodinámicos ocurren permanentemente de acuerdo a las precipitaciones pluviales.

**Gabinete II:** Se efectuó luego de culminada la fase de campo I y consistió en el análisis de las observaciones realizadas en la etapa de campo I.

#### **Campo I**

- Recorrido y Reconocimiento, materia de estudio.
- Determinación in situ de las condiciones geológico - geomorfológicos, litoestratigráficas, geodinámicos de la Zona de estudio.
- Identificación de sectores críticos si hubiera.

**Gabinete III:** Se realizó después de la etapa de campo II y consistió en la evaluación de los ensayos de suelos y/o rocas extraídas en el campo, lo que permitió elaborar el informe final.

#### **Campo II**

- Ejecución de calicatas y/o trincheras de exploración geotécnica según los requerimientos específicos.
- Investigaciones geotécnicas in situ como pruebas de capacidad portante de suelos, clasificación geomecánica y pruebas prácticas de campo para obtener resistencia.
- Dimensionamiento de los sectores críticos si los hubiera.
- Levantamiento geológico y geomorfológico local.

#### **5.3.8.4. Características de los Suelos**

Se ha caracterizado un tipo de suelo existentes en el área de proyecto, tomando en cuenta para la capacidad portante son los que se encuentran a la profundidad mínima de 3.00 m.

#### **5.3.8.5. Agresividad de las Sales del Suelos**

El contenido de sales solubles del suelo, determinado mediante análisis químicos de laboratorio en muestras representativas, no supera los parámetros mínimos.

Según el Manual de Concreto Americano y las Normas Técnicas de Edificaciones Peruanas, cuando este contenido es menor de 1,000, el ataque de las sales del suelo al concreto es despreciable.



**Imagen 84** Primera excavación del sector C – Calicata 1

**Fuente:** Elaboración propia



**Imagen 85** Segunda excavación del sector C– Calicata 2

**Fuente:** Elaboración propia





**Imagen 86** Tercera excavación del sector C– Calicata 3

**Fuente:** Elaboración propia



**Imagen 87** Cuarta excavación del sector C– Calicata 4

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.9. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados se llevaron a cabo de acuerdo con las normas estandarizadas de la American Society for Testing Materials (ASTM). Los siguientes ensayos de suelos se llevaron a cabo con el propósito de evaluar las condiciones para cimentaciones:

- Análisis Granulométrico NORMA ASTM D-422
- Humedad natural NORMA ASTM D-4531
- Límites de Consistencia NORMA ASTM D-4318
- Ensayo de Descripción AASTHO - SUCS NORMA ASTM D-2448
- Densidad Máxima NORMA ASTM D-4254
- Densidad Mínima NORMA ASTM D-4254
- Angulo de fricción
- Profundidad de desplante
- Soporte de carga

#### 5.3.9.1. Análisis Granulométrico (NORMA ASTM D-422)

Lo que se conoce como granulometría, también llamado clasificación o análisis granulométrico, consiste en la medición y graduación de los granos de suelo presentes en una formación sedimentaria. El propósito de este análisis es estudiar tanto el origen de los sedimentos como las propiedades mecánicas del suelo. Además, se realiza el cálculo de la abundancia de los granos correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica.

#### 5.3.9.2. Humedad natural NORMA ASTM D-4531

La  $w_n$  es la relación gravimétrica entre el peso de los sólidos en volumen dado de suelo y el peso del agua.

$$\omega_n = \frac{W_w}{W_s}$$

**Imagen 88**      **Fórmula para hallar la humedad natural**

**Fuente:** (17)

### **5.3.9.3. Límites de Consistencia NORMA ASTM D-4318**

Estos límites se establecen con base en el concepto de que un suelo de grano fino puede presentar cuatro estados de consistencia según su contenido de humedad (H%). Por ejemplo, un suelo que está seco se encuentra en un estado sólido, y al agregarle agua, experimenta una transición desde sólido a semisólido, plástico, y finalmente, a líquido.

### **5.3.9.4. Ensayo de descripción manual AASTHO – SUCS. NORMA ASTM D-2448**

Este ensayo tiene como objetivo identificar el tipo de suelo y se basa en el sistema de clasificación convencional. Se lleva a cabo mediante un examen visual y ensayos manuales que se detallarán más adelante en el informe correspondiente.

### **5.3.9.5 Densidad máxima NORMA ASTM D-4254 y Densidad mínima**

La densidad de un suelo no cohesivo (que no se compacta) se puede determinar mediante varios métodos. La relación seco/peso unitario de un suelo no compactado no necesariamente revela, por sí sola, si el suelo está en un estado flojo o denso.

### **5.3.9.6. Perfil estratigráfico.**

Los trabajos de exploración para el estudio de mecánica de suelos incluyeron la realización de 4 calicatas. Estas fueron descritas in situ con el objetivo de obtener información estratigráfica de cada calicata y determinar los perfiles estratigráficos de la zona de estudio. En la cuarta calicata, a una profundidad de -2 m, se encontró que el material está compuesto por Arenas mal graduadas, mezclas de grava y arena con finos semi compactados, clasificación SUCS SM.

## **5.3.10 Cálculo de la capacidad admisible del suelo.**

### **5.3.10.1 Condiciones del Sub Suelo de Cimentación.**

El material de suelo encontrado a una profundidad promedio de -2.00 m presenta las siguientes características en las Calicatas 1 y 2: se compone de Arenas mal graduadas, mezclas de grava y arena con finos semi compactados, clasificación SUCS SM. Estos materiales no contienen Índice Plástico (IP) y no se ha detectado el nivel freático. A partir de la auscultación de suelos, se han determinado los parámetros de diseño para la cimentación de edificaciones, tomando como referencia los resultados obtenidos en los trabajos de campo y de laboratorio.

### 5.3.10.2 Determinación del ángulo de fricción y cohesión.

El suelo encontrado durante la exploración se determinó mediante el ensayo de densidad natural para obtener los valores promedio de densidad máxima y mínima. La correlación del material con el ángulo de reposo se ve influenciada por la cohesión, la forma de las partículas y la fricción. Sin embargo, cuando el material es poco cohesionado, lo cual ocurre cuando las partículas son diminutas en relación con el tamaño del conjunto, el ángulo de reposo coincide con el ángulo de rozamiento interno.

Existen diversos métodos para determinar el ángulo de reposo, pero la metodología es muy variable, y los resultados pueden variar. Por esta razón, no es posible estandarizar el procedimiento. Además, la capacidad portante del suelo está directamente relacionada con la tangente de dicho ángulo.

- **Teoría de Meyerhof para el cálculo del ángulo de fricción interna.**

En la teoría de capacidad de carga propuesta por Meyerhof, se tienen en cuenta los esfuerzos cortantes desarrollados en el suelo por encima del nivel de desplante del cimiento. Además, se considera la posibilidad de que las cimentaciones puedan soportar una carga inclinada.

$$\phi^{\circ}=25+0.15 D_r \text{ (más del 5 \% arena fina y limo)}$$

$$\phi^{\circ}=30+0.15 D_r \text{ (menos del 5 \% arena fina y limo)}$$

En el área de estudio, los suelos identificados contienen más del 5 % de arena fina y limo en su composición granulométrica, lo cual es aplicable a suelos hasta 3 metros de profundidad. Como conclusión, se puede trabajar con el ángulo de fricción proporcionado según la teoría de Meyerhof. Se observa que los suelos presentan una densidad relativa media, de acuerdo con el tipo de suelo encontrado en las calicatas.

- **Cálculo de la capacidad de carga admisible.**

Para la determinación de la capacidad admisible del terreno, se utilizará la fórmula de Terzaghi. Dependiendo del caso y aplicando el análisis correspondiente según el estudio, ya sea para posible falla general o falla local debido al tipo de suelos encontrado en la exploración de las calicatas, se aplicará la siguiente fórmula para cimientos superficiales:

$$Q_{ult}=C \times N_c + D \times \gamma_1 \times N_q + \frac{1}{2} \times B \times \gamma_2 \times N_y$$

$$Q_{adm} = Q_{ult} / F_s \dots\dots(2)$$

- $Q_{adm}$  = Capacidad admisible del Terreno ( $Kg/cm^2$ )
- $Y$  = densidad Natural del Terreno
- $D_f$  = Profundidad de desplante de la estructura (m).  
Factores de capacidad de carga, estos se muestran en las hojas de cálculo adjuntas al presente informe.
- $N_q$  = Factor unidimensional de capacidad de carga, pendiente del ancho y y de la zona de empuje pasivo función del Angulo de fricción interna ( $F$ ), considera la influencia del peso del suelo.
- $N_y$  = Factos adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobre carga (densidad del Terreno), función del Angulo de fricción sobrecarga se halla representada por el peso por unidad de área  $D_f$  del suelo que rodea la zapata.
- $N_c$  = factor de capacidad de carga, función de la cohesión.
- $F_s$  = Factor de seguridad que toma FS igual a 3

- **Análisis de cálculo de capacidad portante para suelos representativos.**

Se está adjuntando 2 capacidades portantes del estrato a una profundidad de 3 metros, de clasificaciones SP-SM.

### **5.3.10.3. Asentamiento**

Esto ocurre durante la construcción, y estos asentamientos se manifiestan en los suelos debido al reajuste. Se calculó el asentamiento inicial instantáneo utilizando la teoría de asentamiento elástico bajo carga uniforme.

### **5.3.10.4. Agresión al Concreto de Cimentación.**

El estrato de suelo que formará parte del contorno donde se colocará para la cimentación estará expuesto a la agresión de sulfatos, cloruros y sales solubles. A continuación, se presenta un cuadro comparativo del grado de alteración en ppm (partes por millón) de acuerdo con la norma técnica ASTM D-516, según los resultados del ensayo de laboratorio.

### 5.3.10.5. Perfil lito estratigráfico

Se determinó lo siguiente:

- No se prevé procesos de contaminación ni afectaciones de zonas arqueológicas
- No se encontró el nivel freático.

### 5.3.11. ANÁLISIS DE LABORATORIO

#### CALICATA 01 CAPACIDAD PORTANTE

##### Características físicas del suelo

**Tabla 15 Capacidad portante del suelo – Calicata 1**

PRUEBAS	RESULTADOS	
Peso específico de sólidos.	2.59	gr/cm <sup>3</sup>
Densidad natural	1.634	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad mínima	1.255	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad máxima	1.933	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad relativa.	0.66	%
Angulo fricción interna.	34.92	°
Nø	<b>3.68</b>	
Nq.	<b>13.53</b>	
Nγ	<b>12.02</b>	
Df.	<b>2.00</b>	
B.	<b>1.00</b>	
L	<b>1.00</b>	
Fs.	<b>3.00</b>	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C

Fórmula para determinar la capacidad de carga:

$$q_{ult} = \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} (1-0.2 B/L) \gamma B N_\gamma + \frac{1}{2} (1-0.3 B/L) c N_c q$$

$$q_{adm} = 52.07$$

$$\text{Tn/m}^2$$

Para cimientos corridos B = 0.50 m

$$q_{adm} = 49.12 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{ult}/FS = 1.637 \text{ Kg/cm}^2$$

**Tabla 16 Análisis granulométrico por tamizado**

(NORMA AASHTO T-27, ASTM C-136)

MTC E 204 – 2000

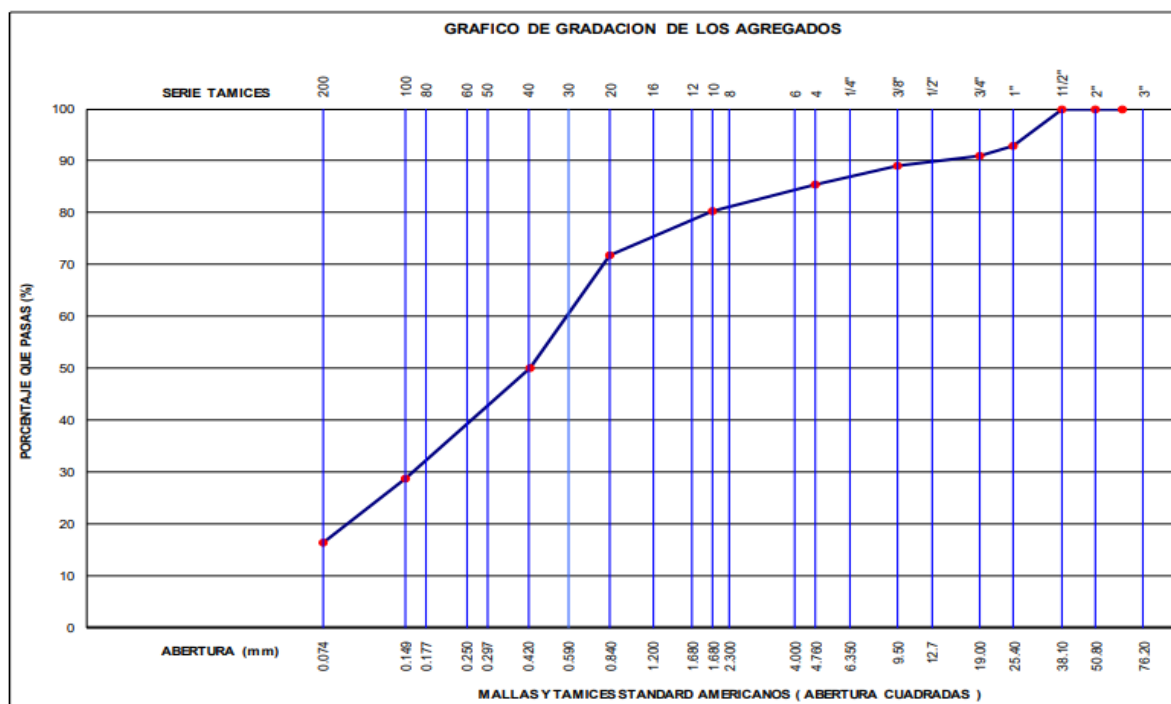
Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos	
<b>Proyecto:</b> Estudio de suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 01	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021



**Tabla 17 Análisis granulométrico por tamizado**

	MALLAS SERIE AMERICANA	ABERTURA EN M.M.	PESO RETENIDO	%	RETENIDO ACUMULADO	%	PASANTE	ESPECIFIC. % QUE PASA GRADUACION	DATOS DE LA MUESTRA		
									CALICATA 01		
FRACCION GRUESA	GRAVA	3"	76.200								
		2 1/2"	63.500								
		2"	50.800				100.0				
		1 1/2"	38.100								
		1"	25.400	342.0	7.2	7.2	92.8		PESO ORIGINAL :	4,736.0	
	3/4"	19.050	83.0	1.8	9.0			< N°4 Grs. FINOS :	4,049.0		
	FINA	1/2"	12.700						> N°4 Grs. GRAVA :	687.0	
		3/8"	9.525	99.0	2.1	11.1	88.9		< N°4 CUARTEADO SECO :	951.7	
		1/4"	6.350						< N°4 LAVADO SECO :	769.1	
		N° 4	4.760	163.0	3.4	14.5	85.5		PERDIDA DEL LAVADO :	182.6	
N° 6		3.360									
FRACCION FINA	ARENA	N° 8	2.380						HUMEDAD NATURAL	4.62	
		N° 10	2.000	57.3	5.1	19.7	80.3		LIMITE LIQUIDO (%)	30.4	
	MEDIADA ARENA FINA	N° 16	1.190							LIMITE PLASTICO (%)	NP
		N° 20	0.840	94.7	8.5	28.2	71.8			INDICE PLASTICO (%)	NP
		N° 30	0.590							CLASIFICACION SUCS	SM
		N° 40	0.426	243.8	21.9	50.1	49.9				
		N° 50	0.297								
		N° 60	0.250								
		N° 80	0.177								
		N° 100	0.149	236.7	21.3	71.3	28.7				
N° 200	0.074	136.6	12.3	83.6	16.4						
- N° 200	-	182.6	16.4	100.0							

Fuente: Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.



**Imagen 89 Gradación de los agregados – Calicata 1**

Fuente: Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

## ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

(NORMA AASHTO T-191)

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 01	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 18      Ensayo de densidad de campo – Calicata 1**

DESCRIPCION	CAL 01				
	PROF.	2.00			
PESO DEL FRASCO + ARENA	g	9,000			
PESO DELFRASCO + ARENA QUE QUEDA	g	2,748			
PPESO DE LA ARENA EMPLAEDA	g	6,252			
PESO DE LA ARENA EN EL CONO	g	1,625			
PESO DE LA RENA EN LA EXCAVACION	g	4,627			
DENSIDAD DE LA ERENA	g/cm <sup>3</sup>	1.52			
VOLUMEN DEL MATERIAL EXTRAIDO	cm <sup>3</sup>	3,044			
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO + GRAVA	g	5,163			
PESO DEL RECIPIENTE	g	10.0			
PESO DEL SUELO + GRAVA	g	5,153			
PESO DE LOS FINOS	g	5,153			
VOLUMEN DE LOS FINOS	cm <sup>3</sup>	3,044			
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.693			

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DEPOSITO N°		19			
PESO RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	g	349.2			
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO	g	340.0			
PESO DE AGUA	g	9.2			
PESO RECIPIENTE	g	85.2			
PESO DEL SUELO SECO	g	254.8			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.60			

RESULTADOS					
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.69			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.60			
DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>	1.634			
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>				
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%				
GRADO DE COMPACTACIÓN	%				

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS  
(NORMA MTC 219 - 1999)**

<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 01	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 19      Contenido de sales solubles en agregados – Calicata 1**

Peso del material	200 gr.(W <sub>m</sub> )	Agua Destilada	200 ml (V <sub>a</sub> )			
C = Constituyentes solubles en partes por millón.						
D = Disolución de la mezcla tierra - agua en grs. =		2/2				
P = Porcentajes de constituyentes solubles por peso en seco.						
Proporción tierra - agua = 2 : 2						
Muestra	Volumen filtrado en c.c., V <sub>f</sub> cm.	Peso Dep. + Residuo Gr.	Peso Deposito Gr.	Peso Residuo W <sub>1</sub> Gr.	$C = \frac{(W_1)V_a 1000000}{W_m V_f}$ P.P.M.	P = $\frac{C}{10000}$ %
MUESTRA 01	60	49.020	48.970	0.050	833	0.083

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 01	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 20      Densidad máxima – Calicata 1**

Cal. 01 - Prof. 2.00			
CARGA	:		18,332.0
Nº DE CAPAS	:		5
Nº DE GOLPES POR CAPA	:		25
PESO MOLDE grs.	:		
VOLUMEN DEL MOLDE c.c.	:		3,281
1.-		6,437.0	
2.-		6,342.0	1.933      Tn/m3
3.-		6,419.0	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**Tabla 21 Densidad mínima – Calicata 1**

Cal. 01 - Prof. 2.00			
PESO DEL MOLDE grs. :		8587	
VOLUMEN DEL MOLDE cc. :		3271	
1.-	12729		
2.-	12691	1.255	Tn/m <sup>3</sup>
3.-	12699		

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**CALICATA 02**  
**CAPACIDAD PORTANTE**  
**Características físicas del suelo**

**Tabla 22 Capacidad portante – Calicata 2**

PRUEBAS	RESULTADOS	
Pasa tamiz N° 200 .	14.56	%
Humedad Natural.	9.32	%
Peso específico de sólidos.	2.59	gr/cm <sup>3</sup>
Densidad natural	1.663	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad mínima	1.211	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad máxima	1.978	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad relativa.	0.70	%
Angulo fricción interna.	35.53	°
Nø	<b>3.77</b>	
Nq.	<b>14.24</b>	
Nγ	<b>12.86</b>	
Df.	<b>2.00</b>	
B.	<b>1.00</b>	
L	<b>1.00</b>	
Fs.	<b>3.00</b>	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

Fórmula para determinar la capacidad de carga:

$$q_{ult} = \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} (1-0.2 B/L) \gamma B N_\gamma + \frac{1}{2} (1-0.3 B/L) c N_c q$$

$$q_{adm} = 55.94 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{ult}/FS = 1.865 \text{ Kg/cm}^2$$

Para cimientos corridos B = 0.50 m

$$q_{adm} = 52.73 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{ult}/FS = 1.758 \text{ Kg/cm}^2$$

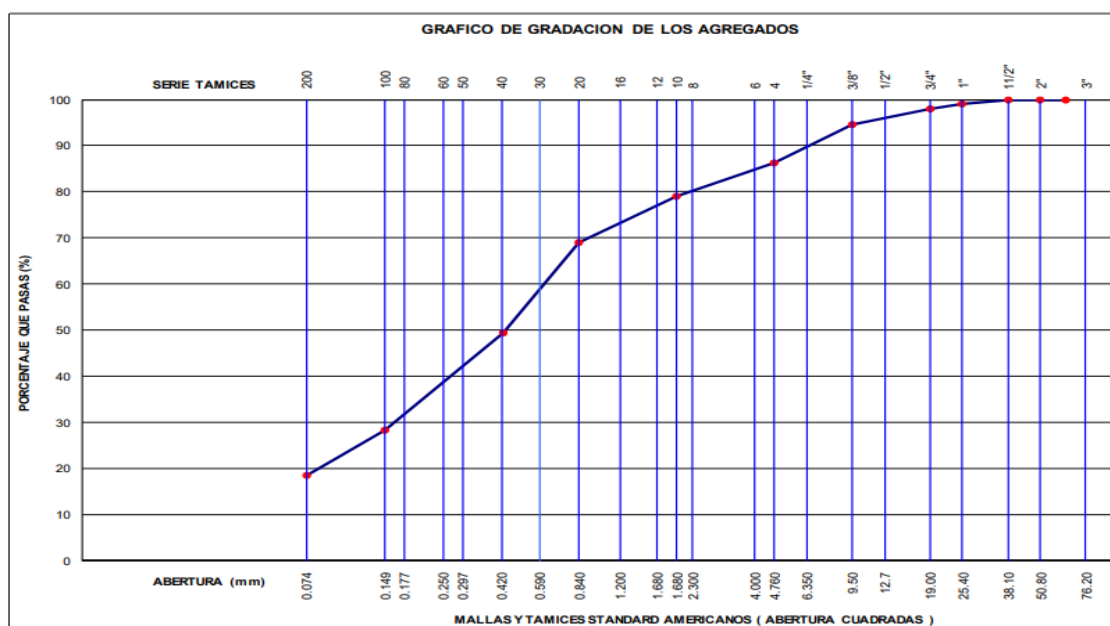
**Análisis granulométrico por tamizado**  
**(NORMA AASHTO T-27, ASTM C-136)**  
**MTC E 204 - 2000**

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 02	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 23 Análisis granulométrico por tamizado – Calicata 2**

		MALLAS SERIE AMERICANA	ABERTURA EN M. M.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% .PASANTE	ESPECIFIC. % QUE PASA GRADUACION	DATOS DE LA MUESTRA	
									<b>CALICATA 02</b>	
FRACCION GRUESA	GRAVA	3"	76.200							
		2 1/2"	63.500							
		2"	50.800					100.0		
		1 1/2"	38.100							
		1"	25.400	55.0	1.0	1.0	99.0		<b>PESO ORIGINAL :</b>	5.681.0
		3/4"	19.050	59.0	1.0	2.0		<b>&lt; N°4 Grs. FINOS :</b>	4.904.0	
	FINA	1/2"	12.700						<b>&gt; N°4 Grs. GRAVA :</b>	777.0
		3/8"	9.525	198.0	3.5	5.5	94.5		<b>&lt; N°4 CUARTEADO SECO :</b>	773.7
		1/4"	6.350						<b>&lt; N°4 LAVADO SECO :</b>	773.4
		N° 4	4.760	465.0	8.2	13.7	86.3		<b>PERDIDA DEL LAVADO :</b>	0.3
N° 6		3.360								
	<b>ARENA</b>	N° 8	2.380					<b>HUMEDAD NATURAL</b>	3.70	
FRACCION FINA	ARENA	<b>GRUESA</b>	N° 10	2.000	66.3	7.4	21.1	78.9	<b>LIMITE LIQUIDO (%)</b>	29.4
		N° 16	1.190					<b>LIMITE PLASTICO (%)</b>	NP	
	GRAVA	MEDIA	N° 20	0.840	88.9	9.9	31.0	69.0	<b>INDICE PLASTICO (%)</b>	NP
			N° 30	0.590					<b>CLASIFICACION SUCS</b>	SM
			N° 40	0.426	175.2	19.5	50.5	49.5		
			N° 50	0.297						
		FINA	N° 80	0.177						
			N° 100	0.149	189.3	21.1	71.7	28.3		
			N° 200	0.074	88.7	9.9	81.6	18.4		
			- N° 200	-	165.3	18.4	100.0			

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C



**Imagen 90 Gradación de los agregados – Calicata 2**

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C

<b>Laboratorio -mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 02	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 24 Densidad máxima - Calicata 2**

<b>CALICATA 02 Prof. 2.00 mt.</b>			
CARGA	:	18,332.0	
N° DE CAPAS	:	5	
N° DE GOLFES POR CAPA	:	25	
PESO MOLDE grs.	:		
VOLUMEN DEL MOLDE c.c.	:	3,281	
1.-	6,437.0		
2.-	6,489.0	1.978	Tn/m3
3.-	6,419.0		

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C

**Tabla 25 Densidad mínima - Calicata 2**

CALICATA 02 Prof. 2.00 mt.			
PESO DEL MOLDE grs. :		8587	
VOLUMEN DEL MOLDE cc. :		3271	
1.-	12169		
2.-	12548	1.211	Tn/m <sup>3</sup>
3.-	12163		

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C

**Contenido de sales solubles en agregados  
(Norma mtc 219 - 1999)**

<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma
<b>Calicata:</b> 02
<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 26 Contenido de sales solubles en agregados– Calicata 2**

Peso del material		200 gr.(W <sub>m</sub> )		Agua Destilada		200 ml (V <sub>a</sub> )	
C = Constituyentes solubles en partes por millón.							
D = Disolución de la mezcla tierra - agua en grs. = 2/2							
P = Porcentajes de constituyentes solubles por peso en seco. Proporción tierra - agua = 2 : 2							
Muestra	Volumen filtrado en c.c., V <sub>f</sub> cm.	Peso Dep. + Residuo Gr.	Peso Deposito Gr.	Peso Residuo W <sub>1</sub> Gr.	$C = \frac{(W_1)V_a 1000000}{W_m V_f}$ P.P.M.	$P = \frac{C}{10000}$ %	
CAL 02	60	49.020	48.970	0.050	833	0.083	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.



## ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

(NORMA AASHTO T-191)

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 02	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 27      Ensayo de densidad de campo – Calicata 2**

DESCRIPCION	CALICATA 05			
	PROF.	2.00		
PESO DEL FRASCO + ARENA	g	9,000		
PESO DEL FRASCO + ARENA QUE QUEDA	g	2,963		
PESO DE LA ARENA EMPLAEDA	g	6,037		
PESO DE LA ARENA EN EL CONO	g	1,614		
PESO DE LA ARENA EN LA EXCAVACION	g	4,423		
DENSIDAD DE LA ARENA	g/cm <sup>3</sup>	1.52		
VOLUMEN DEL MATERIAL EXTRAIDO	cm <sup>3</sup>	2,910		
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO + GRAVA	g	5,012		
PESO DEL RECIPIENTE	g	10.00		
PESO DEL SUELO + GRAVA	g	5,002		
PESO DE LOS FINOS	g	5,002		
VOLUMEN DE LOS FINOS	cm <sup>3</sup>	2,910		
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.72		

CONTENIDO DE HUMEDAD				
DEPOSITO N°		19		
PESO RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	g	462.4		
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO	g	450.0		
PESO DE AGUA	g	12.4		
PESO RECIPIENTE	g	85.2		
PESO DEL SUELO SECO	g	364.8		
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.40		

RESULTADOS				
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.72		
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.40		
DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>	1.663		
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>			
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%			
GRADO DE COMPACTACION	%			

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

### CALICATA 03

#### Características físicas del suelo

**Tabla 28** Características físicas del suelo – Calicata 3

PRUEBAS	RESULTADOS	
Pasa tamiz N° 200 .	14.56	%
Humedad Natural.	9.32	%
Peso específico de sólidos.	2.59	gr/cm <sup>3</sup>
Densidad natural	1.746	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad mínima	1.353	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad máxima	1.978	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad relativa.	0.71	%
Angulo fricción interna.	35.68	°
Nø	<b>3.80</b>	
Nq.	<b>14.44</b>	
Nγ	<b>13.09</b>	
Df.	<b>2.00</b>	
B.	<b>1.00</b>	
L	<b>1.00</b>	
Fs.	<b>3.00</b>	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

Fórmula para determinar la capacidad de carga:

$$q_{ult} = \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} (1-0.2 B/L) \gamma B N_\gamma + \frac{1}{2} (1-0.3 B/L) c N_c$$

$$q_{adm} = 59.54 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{ult}/FS = 1.985 \text{ Kg/cm}^2$$

Para cimientos corridos B = 0.50 m

$$q_{adm} = 56.12 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{ult}/FS = 1.871 \text{ Kg/cm}^2$$

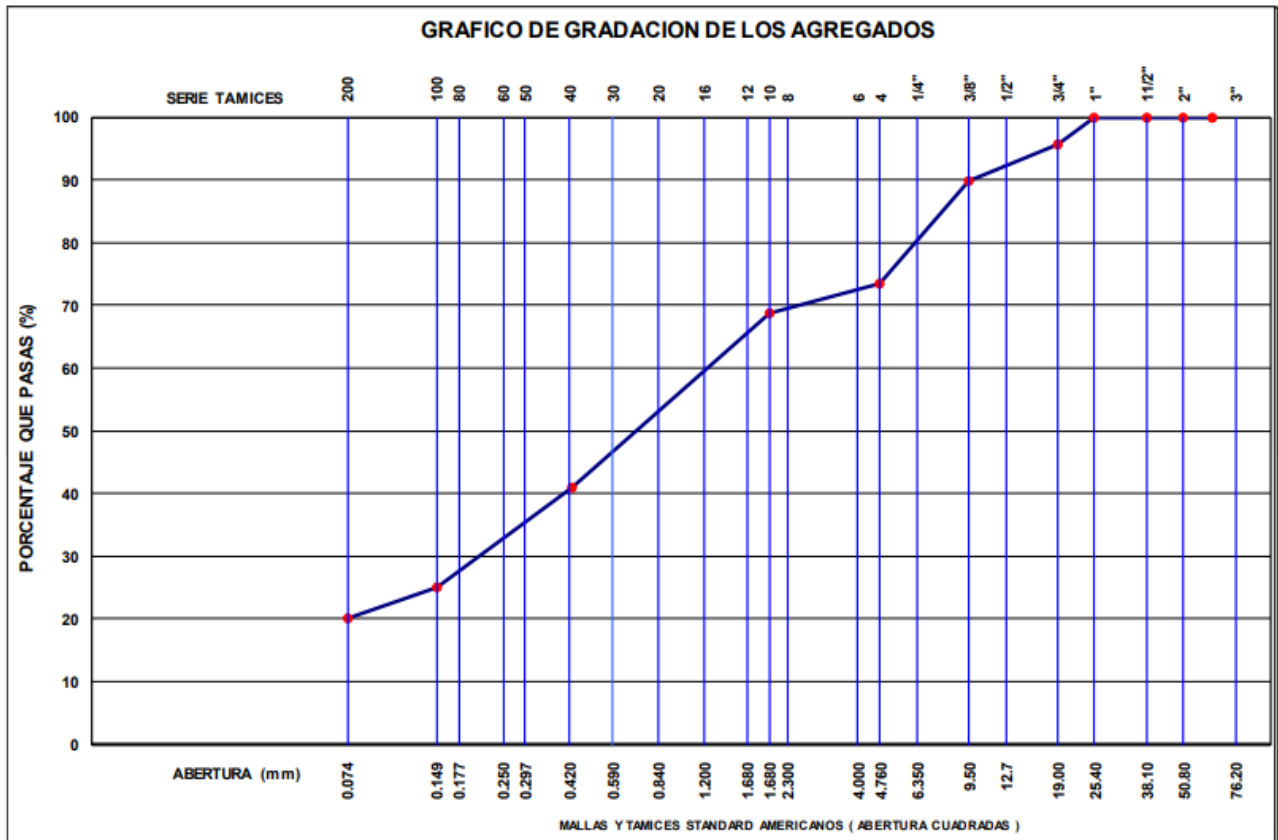
**Análisis granulométrico por tamizado**  
**(NORMA AASHTO T-27, ASTM C-136)**  
**MTC E 204 - 2000**

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 03	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 29 Análisis granulométrico por tamizado – Calicata 3**

		MALLAS SERIE AMERICANA	ABERTURA EN M. M.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE	ESPECIFIC. % QUE PASA GRADUACION	<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>		
									<b>CALICATA 03</b>		
FRACCION GRUESA	GRAVA	3"	76.200								
		2 1/2"	63.500								
		2"	50.800					100.0			
		1 1/2"	38.100								
		1"	25.400								
	FINA	3/4"	19.050	263.0	4.4	4.4	95.6			<b>PESO ORIGINAL</b> :	5978.0
		1/2"	12.700							<b>&lt; N°4 Grs. FINOS</b> :	4391.0
		3/8"	9.525	349.0	5.8	10.2	89.8			<b>&gt; N°4 Grs. GRAVA</b> :	1587.0
		1/4"	6.350							<b>&lt; N°4 CUARTEADO SECO</b> :	700.2
		N° 4	4.760	975.0	16.3	26.5	73.5			<b>&lt; N°4 LAVADO SECO</b> :	519.4
ARENA	N° 6	3.360							<b>PERDIDA DEL LAVADO</b> :	180.8	
	N° 8	2.380							<b>HUMEDAD NATURAL</b>	2.60	
FRACCION FINA	ARENA	GRUESA	N° 10	2.000	44.3	4.6	31.2	68.8	<b>LIMITE LIQUIDO (%)</b>	29.4	
		MEDIA	N°16	1.190						<b>LIMITE PLASTICO (%)</b>	NP
	N° 20		0.840	72.4	7.6	38.8	61.2		<b>INDICE PLASTICO (%)</b>	NP	
	N° 30		0.590						<b>CLASIFICACION SUCS</b>	SM	
	FINA	N° 40	0.426	193.6	20.3	59.1	40.9				
		N° 50	0.297								
		N° 80	0.177								
		N° 100	0.149	152.3	16.0	75.1	24.9				
		N° 200	0.074	45.3	4.8	79.8	20.2				
		- N° 200	-	192.3	20.2	100.0					

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C



**Imagen 91** Degradación de los agregados

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 03	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 30** Densidad máxima – Calicata 3

Cal 03 - Prof. 2.00			
CARGA	:	18,332.0	
N° DE CAPAS	:	5	
N° DE GOLPES POR CAPA	:	25	
PESO MOLDE grs.	:		
VOLUMEN DEL MOLDE c.c.	:	3,281	
1.-	6,437.0		
2.-	6,489.0	1.978	Tn/m3
3.-	6,419.0		

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**Tabla 31 Densidad mínima – Calicata 3**

Cal 03 - Prof. 2.00			
PESO DEL MOLDE grs. :		6,287	
VOLUMEN DEL MOLDE cc. :		2,110	
1.-	9241		
2.-	9142	1.353	Tn/m3
3.-	9169		

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS**

**(NORMA MTC 219 - 1999)**

<p><b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C</p> <p><b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma</p> <p><b>Calicata:</b> 02</p>	<p><b>Fecha:</b> 12-10- 2021</p>
--	----------------------------------

**Tabla 32 Contenido de sales solubles en agregados – Calicata 3**

Peso del material		200 gr.(W <sub>m</sub> )		Agua Destilada		200 ml (V <sub>d</sub> )	
C = Constituyentes solubles en partes por millón.							
D = Disolución de la mezcla tierra - agua en grs. = 2/2							
P = Porcentajes de constituyentes solubles por peso en seco.							
Proporción tierra - agua = 2 : 2							
Muestra	Volumen filtrado en c.c., V <sub>f</sub> cm.	Peso Dep. + Residuo Gr.	Peso Deposito Gr.	Peso Residuo W <sub>1</sub> Gr.	$C = \frac{(W_1)V_d 1000000}{W_m V_f}$ P.P.M.	$P = \frac{C}{10000}$ %	
CAL 03	60	49.020	48.970	0.050	833	0.083	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO  
(NORMA AASHTO T-191)**

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 03	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 33      Ensayo de densidad de campo – Calicata**

DESCRIPCION	CAL 03				
	PROF.	2.00			
PESO DEL FRASCO + ARENA	g	9,000			
PESO DELFRASCO + ARENA QUE QUEDA	g	2,498			
PPESO DE LA ARENA EMPLAEDA	g	6,502			
PESO DE LA ARENA EN EL CONO	g	1,625			
PESO DE LA RENA EN LA EXCAVACION	g	4,877			
DENSIDAD DE LA ERENA	g/cm <sup>3</sup>	1.52			
VOLUMEN DEL MATERIAL EXTRAIDO	cm <sup>3</sup>	3,209			
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO + GRAVA	g	5,631			
PESO DEL RECIPIENTE	g	10.0			
PESO DEL SUELO + GRAVA	g	5,621			
PESO DE LOS FINOS	g	5,621			
VOLUMEN DE LOS FINOS	cm <sup>3</sup>	3,209			
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.752			

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DEPOSITO N°		10			
PESO RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	g	360.3			
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO	g	359.3			
PESO DE AGUA	g	1.0			
PESO RECIPIENTE	g	77.7			
PESO DEL SUELO SECO	g	281.6			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.36			

RESULTADOS					
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.75			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.36			
DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>	1.746			
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>				
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%				
GRADO DE COMPACTACIÓN	%				

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

## CALICATA 04

### Características físicas del suelo

Tabla 34 Características físicas del suelo – Calicata 4

PRUEBAS	RESULTADOS	
Pasa tamiz N° 200 .	14.56	%
Humedad Natural.	9.32	%
Peso específico de sólidos.	2.59	gr/cm <sup>3</sup>
Densidad natural	1.650	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad mínima	1.287	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad máxima	1.930	Tn/m <sup>3</sup>
Densidad relativa.	0.66	%
Angulo fricción interna.	34.92	°
NØ	<b>3.68</b>	
Nq.	<b>13.52</b>	
Nγ	<b>12.00</b>	
Df.	<b>2.00</b>	
B.	<b>1.00</b>	
L	<b>1.00</b>	
Fs.	<b>3.00</b>	

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

Fórmula para determinar la capacidad de carga:

$$qult = \gamma Df Nq + \frac{1}{2} (1-0.2 B/L) \gamma B N\gamma + \frac{1}{2} (1-0.3 B/L)cNc$$

$$qadm = 52.55 \text{ Tn/m}^2$$

$$qult/FS = 1.752 \text{ Kg/cm}^2$$

Para cimientos corridos B = 0.50 m

$$qadm = 49.58 \text{ Tn/m}^2$$

$$qult/FS = 1.653 \text{ Kg/cm}^2$$

**Análisis granulométrico por tamizado**  
**(NORMA AASHTO T-27, ASTM C-136)**  
**MTC E 204 – 2000**

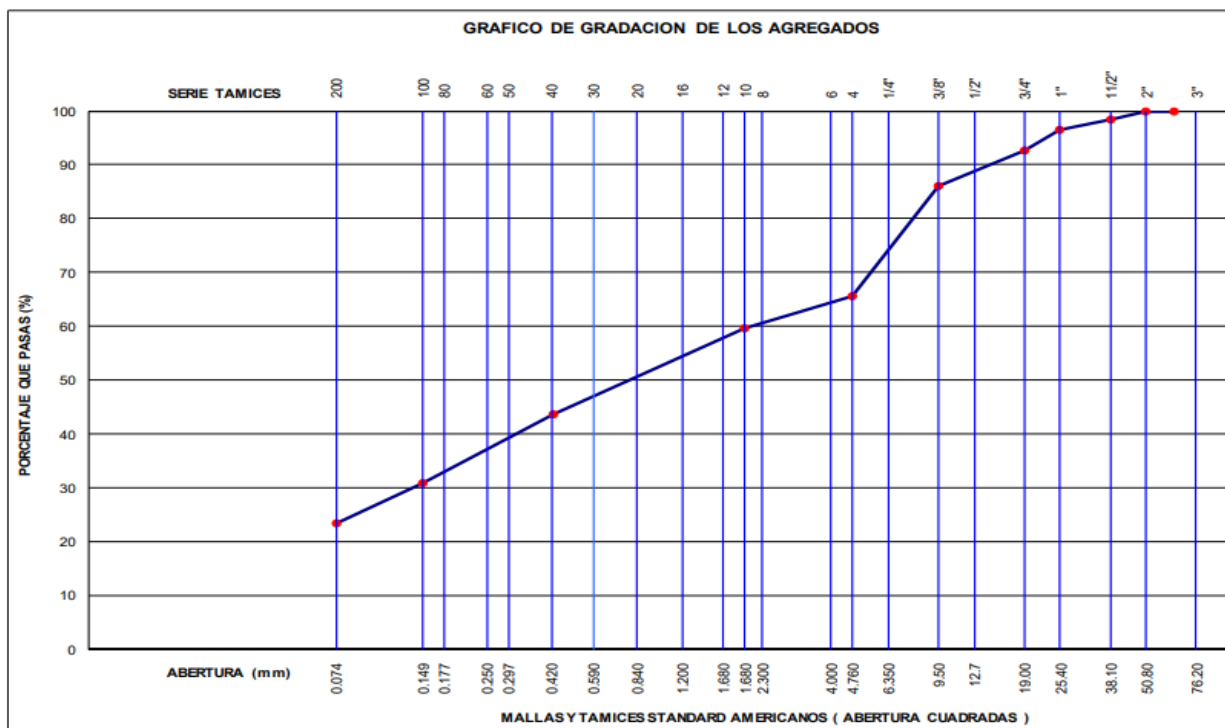
<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 04	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 35 Análisis granulométrico por tamizado – Calicata 4**

		MALLAS SERIE AMERICANA	ABERTURA EN M. M.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE	ESPECIFIC. % QUE PASA GRADUACION	DATOS DE LA MUESTRA <b>CALICATA 04</b>		
FRACCION GRUESA	GRAVA	3"	76.200								
		2 1/2"	63.500								
		2"	50.800				100.0				
		1 1/2"	38.100	69.0	1.6	1.6	98.4				
		1"	25.400	88.0	2.0	3.6	96.4			<b>PESO ORIGINAL :</b> 4,362.0	
	FINA	3/4"	19.050	167.0	3.8	7.4	92.6			<b>&lt; N°4 Grs. FINOS :</b> 2,858.0	
		1/2"	12.700							<b>&gt; N°4 Grs. GRAVA :</b> 1,504.0	
		3/8"	9.525	289.0	6.6	14.1	85.9			<b>&lt; N°4 CUARTEADO SECO :</b> 461.3	
		1/4"	6.350							<b>&lt; N°4 LAVADO SECO :</b> 297.1	
		N° 4	4.760	891.0	20.4	34.5	65.5			<b>PERDIDA DEL LAVADO :</b> 164.2	
ARENA GRUESA	N° 6	3.360									
	N° 8	2.380							<b>HUMEDAD NATURAL :</b> 3.50		
FRACCION FINA	ARENA	N° 10	2.000	41.4	5.9	40.4	59.6			<b>LIMITE LIQUIDO (%) :</b> 28.9	
		N°16	1.190							<b>LIMITE PLASTICO (%) :</b> NP	
	MEDIANA	N° 20	0.840	40.2	5.7	46.1	53.9			<b>INDICE PLASTICO (%) :</b> NP	
		N° 30	0.590							<b>CLASIFICACION SUCS :</b> SM	
		N° 40	0.426	73.2	10.4	56.5	43.5				
		N° 50	0.297								
		FINA	N° 80	0.177							
			N° 100	0.149	89.7	12.7	69.2	30.8			
	N° 200		0.074	52.6	7.5	76.7	23.3				
			- N° 200	-	164.2	23.3	100.0				

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.





**Imagen 92** Análisis granulométrico por tamizado – Calicata 4

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS  
(NORMA MTC 219 - 1999)**

**Proyecto:** Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C  
**Solicita:** Municipalidad distrital de Cayma  
**Calicata:** 02 **Fecha:** 12-10- 2021

**Tabla 36** Contenido de sales solubles en agregados – Calicata 4

Peso del material		Agua Destilada				
200 gr.(W <sub>m</sub> )		200 ml (V <sub>a</sub> )				
C = Constituyentes solubles en partes por millón.						
D = Disolución de la mezcla tierra - agua en grs. = 2/2						
P = Porcentajes de constituyentes solubles por peso en seco.						
Proporción tierra - agua = 2 : 2						
Muestra	Volumen filtrado en c.c., V <sub>f</sub> cm.	Peso Dep. + Residuo Gr.	Peso Deposito Gr.	Peso Residuo W <sub>i</sub> Gr.	$C = \frac{(W_i)V_a 1000000}{W_m V_f}$ P.P.M.	$P = \frac{C}{10000}$ %
CAL 04	60	49.020	48.970	0.050	833	0.083

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 04	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 37 Densidad máxima– Calicata 4**

<b>Cal 04 - Prof. 2.00</b>			
CARGA	:	18,332.0	
Nº DE CAPAS	:	5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	:	25	
PESO MOLDE grs.	:	0	
VOLUMEN DEL MOLDE c.c.	:	3,235	
1.-	6,139.0		
2.-	6,243.0	1.930	Tn/m3
3.-	6,150.0		

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**Tabla 38 Densidad máxima– Calicata 4**

<b>Cal 04 - Prof. 2.00</b>			
PESO DEL MOLDE grs.	:	6,233	
VOLUMEN DEL MOLDE cc.	:	3,235	
1.-	4,263.0		
2.-	4,163.0	1.287	Tn/m3
3.-	4,177.0		

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO  
(NORMA AASHTO T-191)**

<b>Laboratorio mecánica de suelos, concretos y pavimentos</b>	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Suelos para la Escombrera de Condormico, sector C	
<b>Solicita:</b> Municipalidad distrital de Cayma	
<b>Calicata:</b> 04	<b>Fecha:</b> 12-10- 2021

**Tabla 39 Ensayo de densidad de campo – Calicata 4**

DESCRIPCION	CAL 04				
	PROF.	2.00			
PESO DEL FRASCO + ARENA	g	9,000			
PESO DELFRASCO + ARENA QUE QUEDA	g	2,937			
PPESO DE LA ARENA EMPLEADA	g	6,063			
PESO DE LA ARENA EN EL CONO	g	1,625			
PESO DE LA RENA EN LA EXCAVACION	g	4,438			
DENSIDAD DE LA ERENA	g/cm <sup>3</sup>	1.52			
VOLUMEN DEL MATERIAL EXTRAIDO	cm <sup>3</sup>	2,920			
PESO DEL RECIENTE + SUELO + GRAVA	g	4,950			
PESO DEL RECIENTE	g	10.00			
PESO DEL SUELO + GRAVA	g	4,940			
PESO DE LOS FINOS	g	4,940			
VOLUMEN DE LOS FINOS	cm <sup>3</sup>	2,920			
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.69			

CONTENIDO DE HUMEDAD					
DEPOSITO N°		12			
PESO RECIENTE + SUELO HUMEDO	g	621.20			
PESO RECIENTE + SUELO SECO	g	608.00			
PESO DE AGUA	g	13.20			
PESO RECIENTE	g	84.00			
PESO DEL SUELO SECO	g	524.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.52			

RESULTADOS					
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm <sup>3</sup>	1.69			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.52			
DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>	1.650			
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>				
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%				
GRADO DE COMPACTACIÓN	%				

**Fuente:** Labores generales y asesoramiento LGA. Grupo empresarial S.A.C.

### 5.3.12. Demanda de residuos sólidos de construcción y demolición

El Ministerio de Vivienda elaboró un diagnóstico sobre la generación de residuos sólidos de construcción y demolición en todo el territorio peruano en marzo del año 2008.

Este estudio abarcó 16 municipalidades de Lima Metropolitana y 40 municipalidades de diversas regiones.

Dichos Municipios fueron:

- **Lima Metropolitana**

Santiago de Surco, Villa El Salvador, San Borja, Ate, Comas, El Salvador, Los Olivos, La Molina, Jesús María, Breña, Villa, San Miguel, Pachacamac, La Molina, San Luis, María del Triunfo, Magdalena, Miraflores, Lince.

- A Nivel del País:

**Tabla 40 Listado de municipios en donde se hizo el estudio de generación de escombros**

Huarmey	Chachapoyas	San Antonio de Putina
Piura	Trujillo	San Martín
Angares - Lircay	Huancavelica	Maynas
Huancabamba	Cajamarca	Lima
Paíta	Cutervo	Huamanga
Urubamba	Tarma	Puno
Coronel Portillo	Jauja	Moyabamba
Jaén	Celendín	Cuzco
Palpa	Ferreñafe	Arequipa
Huanta	Oyón	Abancay
Carhuaz	Morropón	Callao
Chulucanas	Pataz	Huaraz
Otuzco	Tayabamba	Canas
Huancayo	Calca	

**Fuente:** Vivienda

Para el presente trabajo de investigación, se centrará en los resultados de la región de Arequipa de manera más específica. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

**Tabla 41 Del procesamiento de las encuestas aplicadas en 40 Provincias del Perú – Síntesis del Total en %**

Tema	SI(%)	No (%)	No sabe/No cumple (%)
PIGARS	50	42,5	7,5
Recolectan residuos construcción y demolición	70	7,5	22,5
Cuentan con normas	25	72,5	2,5
Disposición final	72,5	----	27,5
Utilizan los RCD	15	70	15
Existen puntos críticos	65	25	10

Fuente: Diagnostico Residuos Sólidos de la Construcción y Demoliciones en el Perú. Marzo 2008. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

**Fuente:** Vivienda

En el año 2007 se obtuvo una generación a nivel nacional de RCD de: 5 663,062 TM; repartidos en las diferentes regiones, de la siguiente forma:

**Tabla 42 Comparativo de población y generación de RSC TM/año**

Nº	DEPARTAMENTO	POBLACIÓN 2007	PRODUCCION DE RSC (TM/AÑO)
1	Amazonas	421,064	52,757
2	Ancash	1 123,070	339,826
3	Apurímac	452,595	76,426
4	Arequipa	1 232,625	427,042
5	Ayacucho	669,184	93,281
6	Cajamarca	1 468,401	182,809
7	Cusco	1 265,790	209,909
8	Huancavelica	483,034	101,376
9	Huánuco	789,694	62,314
10	Ica	719,161	53,233
11	Junín	1 241,400	147,564
12	La Libertad	1 663,699	178,912
13	Lambayeque	1 179,385	222,102
14	Lima	9 324,567	2 098,562
15	Loreto	955,303	220,461
16	Madre de Dios	95,742	11,996
17	Moquegua	172,127	40,367
18	Pasco	288,233	99,147
19	Piura	1 762,021	127,664
20	Puno	1 345,750	316,812
21	San Martín	723,895	367,377
22	Tacna	296,588	137,040
23	Tumbes	207,143	33,880
24	Ucayali	434,836	62,203
	<b>TOTAL</b>		<b>5 663,062</b>

**Fuente:** Diagnostico Residuos Sólidos de la Construcción y Demoliciones en el Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

### 5.3.13. Generación actual de residuos sólidos de construcción y demolición de la región Arequipa (2020)

- En el año 2008, con una población cercana a 1,232,625 habitantes y una producción de toneladas métricas de residuos sólidos de construcción y demolición de 427,042, el crecimiento en la generación de RCD fue del 16.91%.

- En el año 2020, la población de Arequipa fue de 1,497,438 habitantes. La generación de RCD en ese año es la cifra que se debe determinar, y el crecimiento en la generación es del 23.2%.

- **Generación de RCD en el año 2020 de la región Arequipa**

	<i>Población</i>	<i>RCD</i>
2008	1 232,625	427.042
2020	1 497,438	X

X = 518.786.00 TM/año

**Imagen 93** Generación de RCD en el año 2020 de la región Arequipa

**Fuente:** Elaboración propia

- **Calculando el incremento por año (2008)**

427,042	→	1
X	→	1
X = 72 212		

**Imagen 94** Cálculo de incremento de RCD por año 2008

**Fuente:** Elaboración propia

- **Calculando el incremento por año (2020)**

518.786	→	1
X	→	2
X = 120 358.35		

**Imagen 95** Cálculo de incremento de RCD por año 2020

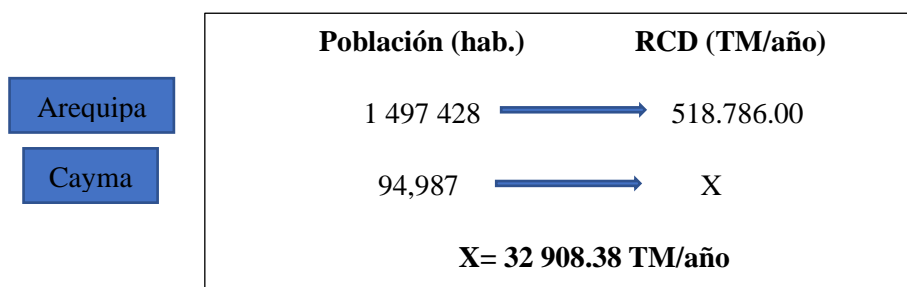
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 43 Población de Distritos Metropolitanos de Arequipa 2020**

<b>Distritos Metropolitanos</b>	<b>Extensión (km2)</b>	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Población del 2020</b>
Arequipa	12.8	2335	54,686
Alto Selva Alegre	6.98	2500	83,314
José Luis Bustamante y Rivero	10.83	2310	77,551
Cayma	246.31	2403	94,987
Cerro Colorado	174.9	2406	149,898
Characato	86	2480	9,390
Jacobo Hunter	20.37	2268	48,855
Mariano Melgar,	29.83	2385	53,244
Miraflores	28.68	2430	49,210
Mollebaya	36.6	2483	1,888
Paucarpata	31.7	2405	126,121
Quequeña	34.93	2536	1,391
Sabandía	537	2220	4,181
Sachaca	36.63	2390	19,795
Socabaya	18.64	2300	78,990
Tiabaya	31,62	2178	14,930
Uchumayo	22.14	1950	12,572
Yanahuara	20.20	1950	25,762
Yura	1942.9	2590	25,645
<b>Total</b>	<b>3311,06</b>		<b>1 497438</b>

**Fuente:** Vivienda

*Entonces:*



**Imagen 96 Fórmula para hallar la oferta de los residuos de Cayma**

**Fuente:** Elaboración propia

La composición de los residuos sólidos de construcción y demolición es la siguiente:

### Composición de RCD

<b>Desmonte Limpio</b>	<b>Plástico</b>
<b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	<b>Metales</b>
<b>Concreto</b>	<b>Asfalto</b>
<b>Piedra</b>	<b>Yeso</b>
<b>Arena, grava</b>	<b>Papel</b>
<b>Madera</b>	<b>Basura</b>
<b>Vidrio</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo con un estudio los RCD, que llegan a un determinado vertedero contienen un 75% de escombros repartidos en:

**Tabla 44** Composición Porcentual de los componentes de Escombros – 2007

<b>Material</b>	<b>Material Porcentaje (%)</b>
<b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	<b>54</b>
<b>Hormigón</b>	<b>12</b>
<b>Piedra</b>	<b>5</b>
<b>Arena, grava y otros áridos</b>	<b>4</b>
<b>Madera</b>	<b>4</b>
<b>Vidrio</b>	<b>0.5</b>
<b>Plásticos</b>	<b>1.5</b>
<b>Metales</b>	<b>2.5</b>
<b>Asfalto</b>	<b>5</b>
<b>Yeso</b>	<b>0.2</b>
<b>Papel</b>	<b>0.3</b>
<b>Basura</b>	<b>7</b>
<b>Otros</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla 45 Generación total de RCD de los sectores**

<b>Panorama de la Generación de Residuo del Ámbito No Municipal por sectores – 2007</b>			
<b>Sector (S) – Subsector (SS)</b>	<b>Residuo Sólido Peligroso (t)</b>	<b>Residuo Sólido No Peligroso (t)</b>	<b>Residuo Hidrobiológico</b>
S. Salud	2143.22	0.0	
S. Viv y Const.	0.00	5663.1	
S.S. Pesquería	1013.63	3989.6	5441.360
<b>S.S. Industria</b>	68643.00	44977.0	
<b>S.S. Energético</b>	1206.45	0.0	
<b>S.S. Minero</b>	37205.66	301571.4	
<b>S. Transporte</b>	1572.27	731.8	
<b>TOTAL</b>	111784.23	356932.782	5441.360

**Fuente:** VIVIENDA

El sector de vivienda, construcción y saneamiento muestra una debilidad institucional, ya que existe un vacío legal que no obliga a las personas o empresas a disponer adecuadamente de los residuos de construcción y demolición (RCD). En el año 2008, se realizó un diagnóstico de los RCD que abarcó 40 provincias de las 194 existentes. En este diagnóstico se destacó que el 65% de estas regiones presenta puntos críticos debido a la incorrecta disposición de los escombros, lo que indica la posibilidad de diversos problemas ambientales y de salud.

Dentro de este diagnóstico, se identificó que el departamento con la mayor producción de residuos sólidos de construcción es Lima, seguido por Arequipa y en tercer lugar San Martín.

**Tabla 46 Cuadro resumen de la escombrera**

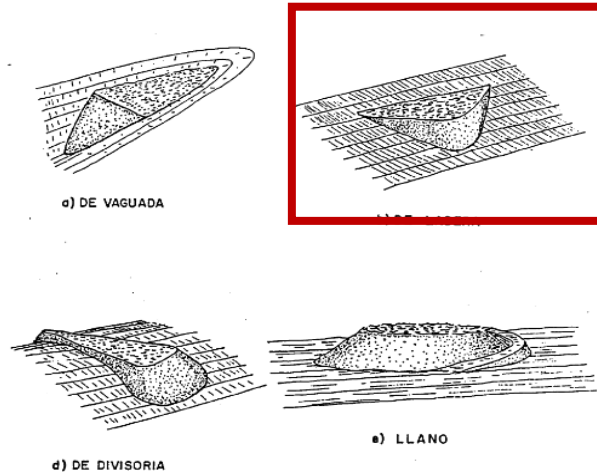
<b>Datos importantes</b>	
<b>Generación de RCD de Cayma por año</b>	<b>32 908.38 TM/año</b>
	<b>32908380 kg</b>
	<b>32908380 m3</b>
<b>1 ha</b>	<b>10 000 m2</b>
<b>Área total de la escombrera 2,3 ha</b>	<b>23 000 m2</b>
<b>1 cubo (1m3)</b>	<b>1200 kg</b>
<b>En 1 año se forman</b>	<b>43877.84</b>

**Fuente:** Elaboración propia

La escombrera propuesta es de tamaño mediano, con una altura de 31 metros y una vida útil estimada de aproximadamente 7.58 años. Cada año se almacenarán alrededor de 43,877.84 metros cúbicos de escombros.

### 5.3.14. Parámetros y tipología de la escombrera

Toda la zona de Condormico presenta relieves suaves, pero específicamente en la ubicación propuesta para la escombrera, el terreno es llano. Es por ello que se sugiere la construcción de la *escombrera en forma de ladera*.

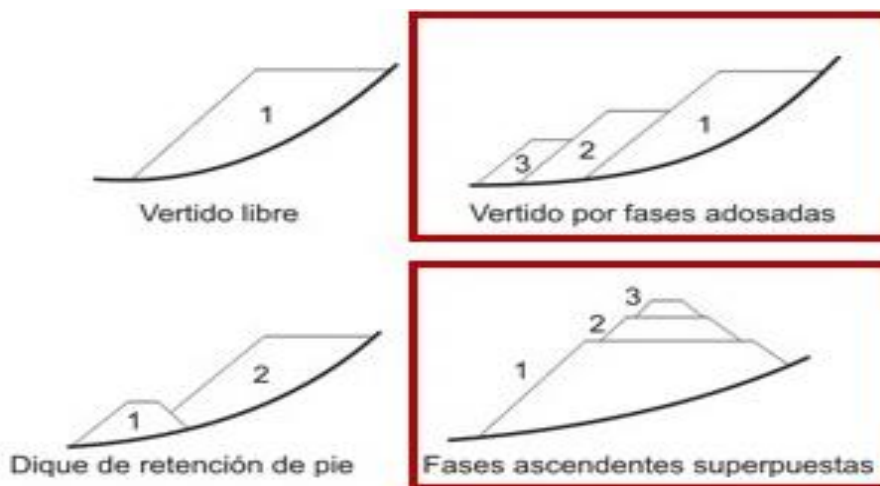


**Imagen 97** Tipos de escombrera

Fuente: (18)

### 5.3.15. Por el tipo o sistema de vertido

Debido a la pendiente de la zona, se optó por un vertido libre por fases adosadas. Este método es el más recomendable, ya que ofrece una mayor estabilidad.



**Imagen 98** Tipos de vertido a una escombrera

Fuente: (19)

### **5.3.15.1. Por el método constructivo**

- **El método que se eligió es el de basculamiento final:** Son capas de material inclinadas de acuerdo con el ángulo de rozamiento interno del mismo.

### **5.3.15.2. Por su grado de estabilidad, riesgo potencial y coeficiente de seguridad**

Se identificó que la escombrera pertenecer a las siguientes clasificaciones:

#### **5.3.15.2.1. Clasificación por riesgo (Tipo A):**

- **Escombreras Tipo AI:** No presenta riesgo para bienes y/o personas, ya que se encuentra a una distancia adecuada de la población. Además, se tomarán las medidas de seguridad necesarias.

#### **5.3.15.2.2. Clasificación de seguridad ligada a la presencia de agua y problemas del cimiento (Tipo B):**

- **Escombreras normales (Tipo BI):** No presentan algún efecto en las aguas freáticas y en su estabilidad no interviene el cimiento, ya que la escombrera se ubicará entre dos quebradas. Es por ello que la escorrentía no influirá en ninguna parte o etapa del proyecto.

### **5.3.15.3 Especificaciones técnicas de la maquinaria**

En el presente proyecto integrador, se tomarán en cuenta dos tipos de compactación que son más seguros y evitan gastos innecesarios. Estas compactaciones incluyen la compactación por vibración, que se puede realizar mediante una maquinaria de rodillo vibratorio. El otro método de compactación será el estático por presión, el cual se lleva a cabo utilizando un tractor oruga.

#### **5.3.15.3.1. Rodillo**

El rodillo servirá para realizar la compactación de los RCD de la escombrera, ya que aplica fuerza y de esta manera se eliminan los vacíos que pueda haber, aumentando la densidad del suelo.

Este rodillo compactará materiales como piedra triturada, grava, mezcla de arena, relleno de roca, suelo arenoso, ladrillo, concreto, entre otros.

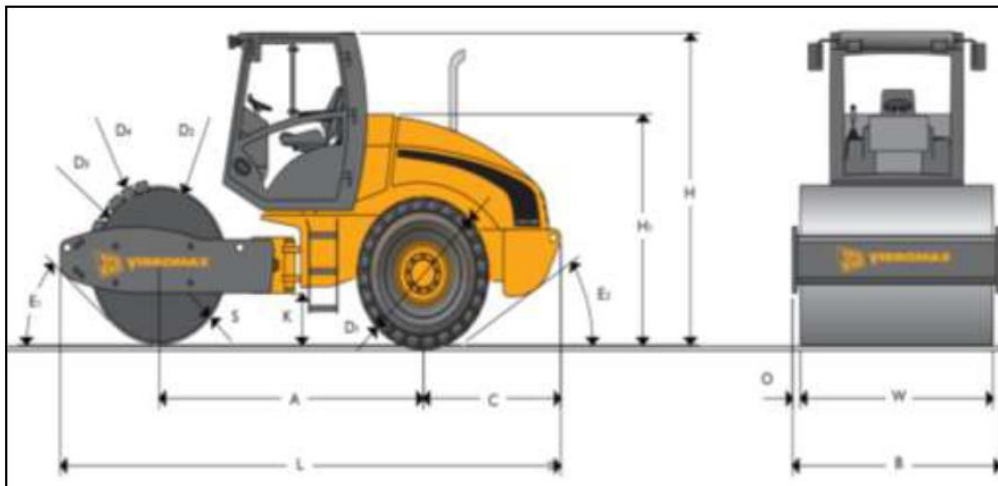
- El rodillo que se empleará es de marca JCB y el modelo es VM115D.



*Imagen 99* Rodillo

Fuente: (20)

- Partes de un Rodillo



*Imagen 100* Esquema de las dimensiones del Rodillo Vibratorio JCB-VM115D.

Fuente: (21)

**Tabla 47 Dimensiones estáticas del Rodillo vibratorio JCB-VM115D**

DIMENSIONES ESTÁTICAS		
<b>A</b>	Distancia entre ejes	2.846 mm
<b>B</b>	Anchura total	2.250 mm
<b>C</b>	Voladizo trasero	1.523 mm
<b>D1</b>	Diámetro de la rueda	1.520 mm
<b>D2</b>	Diámetro del tambor (tambor liso)	1.500 mm
<b>D3</b>	Diámetro interior con tambor pata de cabra	1.400 mm
<b>D4</b>	Diámetro exterior con tambor pata de cabra	1.600 mm
<b>H</b>	Altura total para transporte	2.935 mm
<b>H1</b>	Altura a la parte superior del asiento	2.185 mm
<b>K</b>	Altura libre	447 mm
<b>L</b>	Longitud total para desplazamiento	5.444 mm
<b>O</b>	Voladizo	75 mm
<b>S</b>	Grosor del tambor	25 mm
<b>W</b>	Anchura de tambor	2.100 mm
<b>E1</b>	Ángulo de salida delantero	41°
<b>E2</b>	Ángulo de salida trasero	32°

Fuente: Catalogo JCB 2018

**Tabla 48 Especificaciones del rodillo**

MOTOR	
Marca	JCB
Modelo	JCB DIESELMAX TCA-85
Cilindrada	4.399 cm <sup>3</sup>
Potencia máxima	85 kW/114 HP
Velocidad operativa/ nominal	2.000/2.200 rpm
Dispositivo de arranque	Motor eléctrico
CAPACIDADES DE SERVICIO	
Combustible	300 litros
Aceite de motor	14 litros
Aceite de rodamientos	5 litros
Aceites hidráulicos	80 litros
Refrigerante	21 litros

Fuente: Catalogo JCB 2018

### 5.3.15.3.2. Bulldozer

El bulldozer permitirá extender el residuo no homogéneo y el material de relleno desde los volquetes para que todo sea más ordenado y disminuir el riesgo de que los volquetes puedan resbalar en la escombrera.

Se empleará el modelo KOMATSU que es uno de los más eficientes

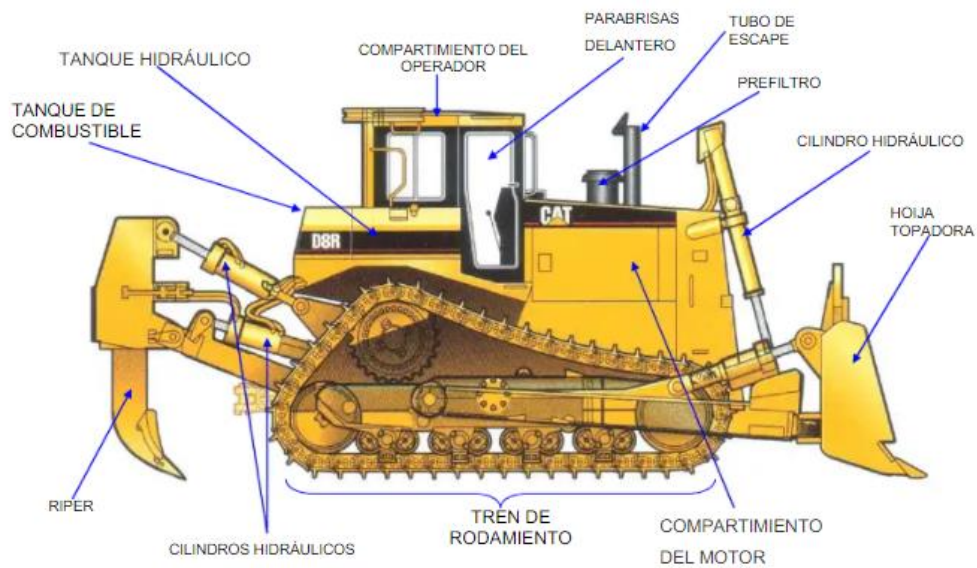


*Imagen 101* Bulldozer.

Fuente: (23)

- **Partes de un Bulldozer**

#### **PARTES EXTERNAS DEL TRACTOR DE ORUGAS**



*Imagen 102* Esquema de las dimensiones de Bulldozer.

Fuente: (22)

**Tabla 49 Dimensiones del tractor de orugas**

<b>DIMENSIONES</b>		
<b>A</b>	Longitud total hasta la cuchilla	4.758 mm
<b>B</b>	Ancho sobre pistas	2.500 mm
<b>C</b>	Altura hasta la parte superior de la cabina	3.088 mm
<b>D</b>	Longitud de la pista en el suelo	2.581 mm
<b>E</b>	Claridad en el piso	394 mm
<b>F</b>	Longitud sin cuchilla o hoja	3.735 mm
<b>G</b>	Ancho de la vía	1.890 mm
<b>H</b>	Talla de calzado estándar	610 mm

**Fuente:** Catalogo JCB 2018

**Tabla 50 Ficha técnica del tractor de orugas**

<b>MOTOR</b>	
Modelo de motor	Catr C7.1ACERT
Potencia al volante	166 HP
Calibre	105 mm
Carrera	135 mm
Cilindrada	7.1 l
Emisiones	Tier 4 Final de la EPA EE. UU

**Fuente:** Catalogo JCB 2018

**Tabla 51 Especificaciones del rodillo**

Potencia del motor máxima a 2000 rpm	180 HP
Potencia neta a 1800 rpm	168 HP
<b>CAPACIDADES DE SERVICIO</b>	
Depósito de combustible	277 l
Sistema de refrigeración	40 l
Cárter del motor	17 l
Depósito DEF	19 l
Bastidores de rodillos XL/LGP (cada uno)	20/17,5 l

**Fuente:** Catalogo JCB 2018



## PROGRAMACION Y FORMULACION PARA EJECUCION DE LA ESCOMBRERA

### Determinación de la programación del Tiempo del proceso constructivo de la Escombrera (Mano de Obra)

Determinación de plazos por Mano de Obra por partida presupuestal a ejecutar, es decir, se determinó cuánto demorará la mano de obra en ejecutar la partida. Se dividen en 04 grandes partidas globales, las cuales son: Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas.

A continuación, se presenta el cuadro donde se determina la duración de cada actividad, obteniendo el tiempo unitario sobre el factor de multiplicidad. Cabe resaltar que algunas actividades se traslapan.

**Tabla 52 Determinación de la programación del tiempo del proceso constructivo de la Escombrera (Mano de Obra)**  
**Tiempo para programación (Mano de Obra)**

Presupuesto		0304015 "CREACIÓN ESCOMBRERA "					
Subpresupuesto		001 ESTRUCTURAS					
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)
01	TRABAJOS PRELIMINARES						
01.01	LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DE OBRA	glb	1.00				
01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PERSONAL OBRERO	mes	4.00	500.00	0.01	1.00	1
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00				
01.05	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	glb	1.00	6.00	0.17	1.00	1
01.06	ENERGIA ELECTRICA	mes	4.00	500.00	0.01	1.00	1
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	EXCAVACIONES						
02.01.01	EXCAV. ZANJAS PICIMIENTOS TERRENO NORMAL	m3	662.93	3.00	220.98	1.00	221
02.02	RELLENOS						
02.03.01	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICIONES	m3	351.20	50.00	7.02	1.00	8
02.03.02	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ.15M3, D=10KM	m3	351.20	260.00	1.35	1.00	2
02.04	NIVELACION Y APISONADO INTERIOR						
02.04.01	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	442.70	80.00	5.53	1.00	6
03	CONCRETO SIMPLE						
03.01	FALSOS CIMENTOS						
03.01.01	CONCRETO CICLOPEO 1:12(C:H)+30% P.G.-FALSOS CIMENTOS	m3	178.37	26.00	6.86	1.00	7
03.02	FALSOS PISOS						
03.02.01	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	442.70	90.00	4.92	1.00	5
04	CONCRETO ARMADO						
04.01	CIMENTOS REFORZADOS						
04.01.01	CIMENTOS, CONCRETO PRE- MEZC. fc= 210 kg/cm2 HASTA -1.50m	m3	12.66	20.00	0.63	1.00	1
04.01.02	COLUMNAS 1" NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	34.35	16.00	2.15	1.00	3
04.01.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	161.07	250.00	0.64	1.00	1
04.02	ZAPATAS						
04.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 KG/CM2 ZAPATAS	m3	255.63	20.00	12.78	1.00	13
04.02.02	ENCOFRADO DE TALUDES DE EXCAVACIONES	m2	272.08	16.00	17.01	1.00	18
04.02.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	10,559.84	250.00	42.24	1.00	43

04.03	<b>COLUMNAS</b>							
04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2	m3	285.62	18.00	15.87	1.00	16	
04.03.02	COLUMNAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE							
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA	m2	2,309.00	8.00	288.63	1.00	289	
04.03.03	COLUMNAS							
04.03.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	67,525.61	250.00	270.10	1.00	271	
04.04	<b>MUROS, TABIQUES Y PLACAS</b>							
04.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2	m3	752.67	20.00	37.63	1.00	38	
04.04.02	MUROS, TABIQUES Y PLACAS C/ADITIVO							
04.04.02	FLUIDIFICANTE							
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA MUROS,	m2	4,924.11	7.00	703.44	1.00	704	
04.04.03	TABIQUES Y PLACAS							
04.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	46,305.70	250.00	185.22	1.00	186	
04.05	<b>VIGAS</b>							
04.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2	m3	302.76	25.00	12.11	1.00	13	
04.05.02	VIGAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE							
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA EN VIGAS	m2	2,010.25	8.00	251.28	1.00	252	
04.05.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	39,313.50	250.00	157.25	1.00	158	
04.06	<b>LOSAS C/VIGUETAS PREFABRICADAS</b>							
04.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2	m3	40.79	20.00	2.04	1.00	3	
04.06.02	LOSAS ALIGERADAS							
04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	540.49	12.00	45.04	1.00	46	
04.06.03	VIGUETAS PREFABRICADAS							
04.06.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	1,694.19	250.00	6.78	1.00	7	
04.06.04	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-102	m	812.45	70.00	11.61	1.00	12	
04.06.05	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-103	m	165.30	70.00	2.36	1.00	3	
04.06.06	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-104	m	21.19	70.00	0.30	1.00	1	
04.06.07	BOVEDILLA DE ARCILLA 0.39X0.20X0.15	pza	5,405.03	1,300.00	4.16	1.00	5	
04.07	<b>LOSAS MACIZAS</b>							
04.07.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2	m3	106.68	20.00	5.33	1.00	6	
04.07.02	LOSAS MACIZAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE							
04.07.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA LOSAS	m2	1,042.40	12.00	86.87	1.00	87	
04.07.03	MACIZAS							
04.07.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	11,617.78	250.00	46.47	1.00	47	
04.08	<b>ESCALERAS</b>							
04.08.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2	m3	37.80	25.00	1.51	1.00	2	
04.08.02	ESCALERAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE							
04.08.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA	m2	399.16	5.00	79.83	1.00	80	
04.08.03	ESCALERAS							
04.08.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3,679.44	250.00	14.72	1.00	15	
04.09	<b>VARIOS</b>							
04.09.01	PUENTE DE ADHERENCIA EPOXICO	m2	561.89	10.00	56.19	1.00	57	
04.09.02	ANCLAJE EN VARILLA DE 1/2" CON ADITIVO	und	291.30	50.00	5.83	1.00	6	
04.09.03	EPÓXICO DE INYECCION							
04.09.03	ANCLAJE EN VARILLA DE 5/8" CON ADITIVO	und	297.91	50.00	5.96	1.00	6	
04.09.04	EPÓXICO DE INYECCION							
04.09.04	ANCLAJE EN VARILLA DE 1" CON ADITIVO	und	8.00	50.00	0.16	1.00	1	
04.09.05	EPÓXICO DE INYECCION							
04.09.05	APOYO DE NEOPRENE E=2"	m2	5.52	100.00	0.06	1.00	1	
04.09.06	JUNTA DE DILATACION, h= .10m, e=1"	m2	0.70	30.00	0.02	1.00	1	
05	<b>MUROS DE ALBAÑILERIA</b>							
05.01	MURO LADR.K.K. DE CABEZA MEZC.C:A 1:4, TIPO	m2	270.59	6.00	45.10	1.00	46	
05.02	IV.P.TARRAJ.							
05.02	MURO LADR.K.K. DE SOGA MEZC.C:A 1:4, TIPO IV	m2	512.59	9.00	56.95	1.00	57	
05.03	P.TARRAJ.							
05.03	MURO LADR.K.K. DE CANTO MEZC. C:A 1:4, TIPO	m2	116.88	11.00	10.63	1.00	11	
05.04	IV P.TARRAJ.							
06	<b>CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>							
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
06.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	46.62	300.00	0.16	1.00	1	
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
06.02.01	EXCAV. ZANJAS PICIEMENTOS TERRENO	m3	50.05	3.00	16.68	1.00	17	
06.02.02	NORMAL							
06.02.02	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO, MATERIAL	m3	16.67	12.00	1.39	1.00	2	
06.02.03	PROPIO							
06.02.03	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL,	m2	32.85	80.00	0.41	1.00	1	
06.02.04	C/COMPACTADORA							
06.02.04	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HPVOLQ.15M3, D=	m3	48.59	260.00	0.19	1.00	1	
06.03	10KM							
06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>							
06.03.01	SOLADO CONCRETO DE 4" F'c=100 KG/CM2	m3	3.29	110.00	0.03	1.00	1	
06.03.02	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	14.58	90.00	0.16	1.00	1	
06.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>							
06.04.01	CONCRETO EN CISTERNA F'c=280 Kg/cm2	m3	27.45	14.00	1.96	1.00	2	
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	167.31	12.00	13.94	1.00	14	
06.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3,201.21	250.00	12.80	1.00	13	

06.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
06.05.01	TARRAJEO MUROS INT. CON IMPERMEABILIZANTE MEZC 1:1 E=1.5CM	m2	56.90	14.50	3.92	1.00	4	
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO MEZC 1.5 E=1.5CM	m2	79.76	12.00	6.65	1.00	7	
06.05.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m2	28.73	16.00	1.80	1.00	2	
06.05.04	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX	m2	79.76	25.00	3.19	1.00	4	
06.06	PISOS Y PAVIMENTOS							
06.06.01	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	14.58	15.00	0.97	1.00	1	
07	CISTERNA DE AGUA POTABLE							
07.01	OBRAS PRELIMINARES							
07.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	53.37	300.00	0.18	1.00	1	
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
07.02.01	EXCAV. ZANJAS PICIUMENTOS TERRENO NORMAL	m3	55.95	3.00	18.65	1.00	19	
07.02.02	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO, MATERIAL PROPIO	m3	16.19	12.00	1.35	1.00	2	
07.02.03	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	55.76	80.00	0.70	1.00	1	
07.02.04	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ. 15M3, D=10KM	m3	57.70	260.00	0.22	1.00	1	
07.03	CONCRETO SIMPLE							
07.03.01	SOLADO CONCRETO DE 4" FC=100 KG/CM2	m3	3.88	110.00	0.04	1.00	1	
07.03.02	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	15.42	90.00	0.17	1.00	1	
07.04	CONCRETO ARMADO							
07.04.01	CONCRETO EN CISTERNA F'c=280 Kg/cm2	m3	37.98	14.00	2.71	1.00	3	
07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	172.31	12.00	14.36	1.00	15	
07.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3,468.63	250.00	13.87	1.00	14	
07.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
07.05.01	TARRAJEO MUROS INT. CON IMPERMEABILIZANTE MEZC 1:1 E=1.5CM	m2	69.14	14.50	4.77	1.00	5	
07.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO MEZC 1.5 E=1.5CM	m2	104.77	12.00	8.73	1.00	9	
07.05.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m2	33.33	16.00	2.08	1.00	3	
07.05.04	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX	m2	104.77	25.00	4.19	1.00	5	
07.06	PISOS Y PAVIMENTOS							
07.06.01	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	15.42	15.00	1.03	1.00	2	

Subpresupuesto 002 ARQUITECTURA							
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)
01	TRABAJOS PRELIMINARES						
01.06	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO						
01.06.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5,435.28	300.00	18.12	1.00	19
02	TABIQUES						
02.01	TABIQUE SB 12 MM JUNTA VISIBLE E = 7.60 CM	m2	1,573.40	16.00	98.34	1.00	99
02.02	TABIQUE SB 12 MM JUNTA VISIBLE E = 7.60 CM 1 CARA	m2	370.81	16.00	23.18	1.00	24
03	REVOQUES Y ENLUCIDOS						
03.01	TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C/MEZCLA 1:5	m2	190.56	16.00	11.91	1.00	12
03.02	TARRAJEO MUROS INT.FROTACHADO MEZ.C:A 1:4,E=1.5 CM.	m2	1,222.69	15.00	81.51	1.00	82
03.03	TARRAJEO COLUMNAS Y PLACAS MEZ.C:A 1:5, E=1.5 CM.	m2	2,081.03	9.00	231.23	1.00	232
03.04	VESTIDURA DE DERRAMES	m	129.41	18.00	7.19	1.00	8
03.05	BRUÑAS DE 1.0 CM	m	302.12	50.00	6.04	1.00	7
04	CIELORRASOS						
04.01	CIELORASO CON MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM.	m2	637.79	8.00	79.72	1.00	80
04.02	VESTIDURA DE SUPERF. FONDO DE ESCALERA MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM	m2	67.11	8.00	8.39	1.00	9
04.03	FALSO CIELORASO DE SUPERBOARD 6.00 MM INC. ANDAMIO	m2	476.21	18.00	26.46	1.00	27
04.04	FALSO CIELORASO DE PVC TIPO TEKNOPVC	m2	709.99	18.00	39.44	1.00	40
05	PISOS Y PAVIMENTOS						
05.01	CONTRAPISO DE 48 MM	m2	1,106.36	80.00	13.83	1.00	14
05.02	CONTRAPISO DE 40 MM ACABADO SEMIPULIDO	m2	331.53	80.00	4.14	1.00	5
05.03	PISO DE CERAMICO 40x40 CM C/PEGAMENTO	m2	242.56	6.00	40.43	1.00	41
05.04	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO Y BRUÑADO E=2" MEZ=1:4	m2	3,407.40	12.00	283.95	1.00	284
05.05	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	300.97	15.00	20.06	1.00	21
05.06	PISO DE PORCELANATO 0.40x0.40M MATE C/PEGAMENTO	m2	509.16	8.00	63.65	1.00	64
05.07	PISO DE ALFOMBRA 9 MM ALTO TRANSITO	m2	331.53	30.00	11.05	1.00	12
05.08	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO	m2	354.64			1.00	

06	REVESTIMIENTOS							
06.01	REVEST. TABLEROS/MUROS C/TERRAZO PULIDO	m2	8.23	3.30	2.49	1.00	3	
06.02	REVEST. TABLEROS C/CERAMICO 40X40 CM C/PEGAMENTO	m2	3.04	4.00	0.76	1.00	1	
06.03	REVEST. POYOS CEMENTO FROTACHADO MEZC. C:A 1:4	m2	1.33	10.00	0.13	1.00	1	
06.04	REVEST. GRADAS Y ESC. CEMENTO MEZC. C:A 1:4	m2	86.07	10.00	8.61	1.00	9	
06.05	REVEST. GRADAS Y ESC. C/PORCELANATO 0.40x0.40M MATE C/PEGAMENTO	m2	63.94	8.00	7.99	1.00	8	
06.06	REVEST. GRADAS Y ESC. CEMENTO PULIDO MEZC. C:A 1:4	m2	22.13	10.00	2.21	1.00	3	
06.07	CANTONERA DE CEMENTO SEGUN DISEÑO	m	129.50	7.00	18.50	1.00	19	
07	CONTRAZOCALOS							
07.01	CONTRAZOCALO CEMENTO FROTACHADO H=0.10 M MEZ. 1:5	m	1,240.89	26.00	47.73	1.00	48	
07.02	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO MATE 0.10x0.40 M C/PEGAMENTO	m	455.84	12.00	37.99	1.00	38	
07.03	CONTRAZOCALO DE CEDRO DE 3/4" X 4", RODON 3/4"	m	366.99	40.00	9.17	1.00	10	
07.04	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 30X30 CM H=0.10M C/PEGAMENTO	m	425.42	12.00	35.45	1.00	36	
08	ZOCALOS							
08.01	ZOCALO DE CERAMICO .40X.40 C/PEGAMENTO	m2	509.10	5.00	101.82	1.00	102	
08.02	ZOCALO DE CERAMICO .10X.40 C/PEGAMENTO	m2	24.81	5.00	4.96	1.00	5	
09	CARPINTERIA DE MADERA							
09.01	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM.	m2	104.58	3.00	34.86	1.00	35	
09.02	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM. C/REJILLA	m2	40.11	2.50	16.04	1.00	17	
09.03	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM. C/REJILLA PLASTICA	m2	34.02	2.50	13.61	1.00	14	
09.04	MARCO DE MADERA CEDRO 2"X4" PARA PUERTAS	m	454.70	35.00	12.99	1.00	13	
09.05	TAPA DESMONTABLE C/TRIPLAY 9 MM	m2	3.60	8.00	0.45	1.00	1	
09.06	BANCA DE MADERA H=0.40M B=0.30M	m	1.25	2.00	0.63	1.00	1	
09.07	MUEBLE BAJO	m	13.72	1.00	13.72	1.00	14	
10	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
10.01	CARPINTERIA DE FIERRO							
10.01.01	PUERTA METALICA C/PLANCHA 1.6 MM	m2	6.30	1.00	6.30	1.00	7	
10.01.02	PUERTA METALICA C/PLANCHA 1.6 MM 1 CARA	m2	18.90	1.00	18.90	1.00	19	
10.01.03	PUERTA METALICA CORTAFUEGO	m2	22.68	0.50	45.36	1.00	46	
10.01.04	REJA METALICA C/TUB. CUAD. 1 1/2"	m2	20.21	3.00	6.74	1.00	7	
10.01.05	TABQUERIA METALICA EN SSHH C/RELLENO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	m2	46.02	8.00	5.75	1.00	6	
10.01.06	BARANDA METALICA D=2" H=0.90 M	m	113.77	6.00	18.96	1.00	19	
10.01.07	BARANDA METALICA D=2" H=0.50 M	m	2.25	6.00	0.38	1.00	1	
10.01.08	ESCALERA DE GATO H=5.30 M	und	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
10.02	CARPINTERIA DE ALUMINIO							
10.02.01	MAMPARA DE ALUMINIO INC. CRISTAL TEMPLADO 10 MM	m2	503.99	2.00	252.00	1.00	252	
11	CERRAJERIA							
11.01	CERRADURAS							
11.01.01	CERRADURA TIPO A	pza	25.00	1.00	25.00	1.00	25	
11.01.02	CERRADURA TIPO A1	pza	24.00	1.00	24.00	1.00	24	
11.01.03	CERRADURA TIPO A2	pza	16.00	1.00	16.00	1.00	16	
11.01.04	CERRADURA TIPO B1	pza	22.00	1.00	22.00	1.00	22	
11.01.05	CERRADURA TIPO C1	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
11.01.06	CERRADURA TIPO C2	pza	28.00	1.00	28.00	1.00	28	
11.01.07	CERRADURA TIPO I	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
11.01.08	COLOCACION DE CERRADURAS	pza	118.00	8.00	14.75	1.00	15	
11.02	BISAGRAS							
11.02.01	BISAGRA TIPO 1	pza	219.00	12.00	18.25	1.00	19	
11.02.02	BISAGRA TIPO 2	pza	147.00	12.00	12.25	1.00	13	
11.02.03	BISAGRA TIPO 3	pza	32.00	12.00	2.67	1.00	3	
11.02.04	BISAGRA TIPO 5	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1	
11.02.05	BISAGRA METALICA 4" X 4"	pza	48.00	8.00	6.00	1.00	6	
11.02.06	BISAGRA PIVOTANTE C/RODAMIENTOS 4 1/2"X4 1/2"	pza	36.00	12.00	3.00	1.00	3	

11.03	ACCESORIOS							
11.03.01	BARRA ANTIPANICO TIPO H	pza	9.00	2.00	4.50	1.00	5	
11.03.02	CIERRAPUERTAS HIDRAULICO AEREO TIPO F	pza	9.00	6.00	1.50	1.00	2	
11.03.03	CIERRAPUERTAS HIDRAULICO AEREO TIPO F1	pza	5.00	6.00	0.83	1.00	1	
11.03.04	FRENO HIDRAULICO DE PISO TIPO F2	pza	11.00	6.00	1.83	1.00	2	
11.03.05	PLACA DE EMPUJE TIPO S	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1	
11.03.06	TOPE TIPO S1	pza	1.00	8.00	0.13	1.00	1	
11.03.07	PICAPORTE TIPO D	pza	4.00	8.00	0.50	1.00	1	
11.03.08	TIRADOR DORMA 12" ACERO INOX. PD375X32D	jgo	29.00	8.00	3.63	1.00	4	
12	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES							
12.01	CRISTAL TEMPLADO 6 MM	m2	41.69	6.00	6.95	1.00	7	
12.02	CRISTAL TEMPLADO 10 MM	m2	18.14	6.00	3.02	1.00	4	
12.03	ESPEJO 6MM BISELADO EMPOTRADO	m2	13.14	4.00	3.29	1.00	4	
12.04	VIDRIO CRUDO DE 6MM	m2	0.50	6.00	0.08	1.00	1	
12.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA 3M O SIMILAR	m	171.87	200.00	0.86	1.00	1	
13	PINTURA							
13.01	PINTURA MUROS INTERIORES C/LATEX (2 MANOS)	m2	2,778.19	22.00	126.28	1.00	127	
13.02	PINTURA MUROS INTERIORES C/IMPRIMANTE	m2	5,175.30	40.00	129.38	1.00	130	
13.03	PINTURA CIELORASOS C/LATEX (2 MANOS)	m2	234.06	20.00	11.70	1.00	12	
13.04	PINTURA CIELORASOS C/IMPRIMANTE	m2	5,172.99	40.00	129.32	1.00	130	
13.05	PINTURA CARPINTERIA MADERA CIDUCO	m2	357.42	15.00	23.83	1.00	24	
13.06	PINTURA EN MARCOS DE MADERA CON BARNIZ	m	454.70	15.00	30.31	1.00	31	
13.07	PINTURA CARP. METALICA CIANTIC. Y ESMALTE	m2	95.76	15.00	6.38	1.00	7	
14	APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y GRIFERIA							
14.01	APARATOS SANITARIOS							
14.01.01	LAVATORIO MANANTIAL PREMIUM C/PEDESTAL INC. GRIFERIA SIMPLE C/TEMPORALIZADOR	pza	27.00	1.00	27.00	1.00	27	
14.01.02	LAVATORIO OVALIN CERALUX INC. GRIFERIA PESADA C/TEMPORALIZADOR	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
14.01.03	URINARIO CADET INC. FLUXOMETRO	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
14.01.04	INODORO RAPID JET FLUX INC. FLUXOMETRO	pza	35.00	1.00	35.00	1.00	35	
14.01.05	LAVADERO DE MAMPOSTERIA C/PORCELANATO 40X40 CM	m	4.40	0.30	14.67	1.00	15	
14.01.06	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 POZA INC. GRIF. SIMPLE	pza	3.00	0.30	10.00	1.00	10	
14.02	ACCESORIOS SANITARIOS							
14.02.01	GANCHO DOBLE DE LOZA	pza	33.00	1.00	33.00	1.00	33	
14.02.02	PAPELERA DE LOSA 15 X 15 CM	pza	35.00	1.00	35.00	1.00	35	
14.02.03	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO DE BOLA	pza	31.00	1.00	31.00	1.00	31	
14.02.04	DISPENSADOR DE TOALLAS DE PAPEL	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
14.02.05	BARRA EN SSHH PIDISCAPACITADOS	und	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
14.02.06	JABONERA DE LOSA 15X15 CM	pza	20.00	1.00	20.00	1.00	20	
14.02.07	BARRA DE ALUMINIO PARA CORTINA D=1"	und	15.00	10.00	1.50	1.00	2	
14.03	GRIFERIA							
14.03.01	GRIFERIA PIDUCHA CROMADA 1 LLAVE INC. ACCESORIOS	pza	16.00	1.00	16.00	1.00	16	
14.03.02	GRIFERIA PARA LAVADERO DE MAMPOSTERIA	jgo	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
14.04	COLOCACION DE APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y GRIFERIA							
14.04.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	pza	13.00	2.00	6.50	1.00	7	
14.04.02	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	pza	143.00	10.00	14.30	1.00	15	
14.04.03	COLOCACION DE GRIFERIA	pza	22.00	6.00	3.67	1.00	4	
15	VARIOS							
15.01	TABLEROS DE CONCRETO H=0.10 M	m2	11.27	0.80	14.09	1.00	15	
15.02	POYOS DE CONCRETO H = 0.10 M	m2	8.23	0.80	10.29	1.00	11	
15.03	POYOS DE CONCRETO H = 0.40 M	m2	1.33	0.50	2.66	1.00	3	
15.04	SARDINEL REVESTIDO C/CERAMICO 0.40X0.40 H=0.15 M	m	19.65	6.00	3.28	1.00	4	
15.05	TAPAJUNTAS DE ACERO INOX.	m	69.11	30.00	2.30	1.00	3	



16	SEÑALIZACIÓN						
16.01	SEÑAL DE SALIDA HACIA EL EXTERIOR	und	37.00	1.00	37.00	1.00	37
16.02	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA DERECHA	und	35.00	1.00	35.00	1.00	35
16.03	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA IZQUIERDA	und	33.00	1.00	33.00	1.00	33
16.04	SEÑAL DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS	und	64.00	1.00	64.00	1.00	64
16.05	SEÑAL DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	15.00	1.00	15.00	1.00	15
16.06	SEÑAL DE TELEFONO DE EMERGENCIA	und	3.00	1.00	3.00	1.00	3
16.07	SEÑAL DE EXTINTOR	und	58.00	1.00	58.00	1.00	58
16.08	SEÑAL DE NO USAR EN CASO DE SISMO	und	5.00	1.00	5.00	1.00	5
16.09	SEÑAL DE SALIDA CON USO DE ESCALERA	und	4.00	1.00	4.00	1.00	4
16.10	SEÑAL DE ESTACION MANUAL DE ALARMA	und	19.00	1.00	19.00	1.00	19
16.11	SEÑAL DE SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA	und	19.00	1.00	19.00	1.00	19
16.12	SEÑAL DE PUERTA RESISTENTE AL FUEGO	und	18.00	1.00	18.00	1.00	18
16.13	SEÑAL DE RIESGO ELECTRICO	und	4.00	1.00	4.00	1.00	4
16.14	COLOCACION DE SEÑALES	und	314.00	25.00	12.56	1.00	13
16.15	SEÑAL DE ZONA DE REUNION	und	20.00	1.00	20.00	1.00	20
16.16	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA COLGADA EN	und	4.00	1.00	4.00	1.00	4
16.17	TECHO COLOCACION DE SEÑALES COLGADAS	und	4.00	3.00	1.33	1.00	2

Subpresupuesto **003 INSTALACIONES SANITARIAS**

Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)
01	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION						
01.01	SALIDAS DE DESAGÜE Y VENTILACION						
01.01.01	SALIDA DE DESAGÜE PVC SAP 2"	pto	90.00	4.00	22.50	1.00	23
01.01.02	SALIDA DE DESAGÜE PVC SAP 4"	pto	71.00	4.00	17.75	1.00	18
01.01.03	VENTILACION DE DESAGÜE PVC SAP 2"	pto	161.00	10.00	16.10	1.00	17
01.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE						
01.02.01	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE	m	198.70	20.00	9.94	1.00	10
01.02.02	TUBERIA PVC SAP 6" DESAGÜE	m	17.50	20.00	0.88	1.00	1
01.02.03	TUBERIA PVC SAP 2" DESAGÜE COLGADA	m	20.85	20.00	1.04	1.00	2
01.02.04	TUBERIA PVC SAP 3" DESAGÜE COLGADA	m	5.90	20.00	0.30	1.00	1
01.02.05	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE COLGADA	m	113.87	18.00	6.33	1.00	7
01.03	REDES DE VENTILACION						
01.03.01	TUBERIA PVC SAP 2" DESAGÜE COLGADA	m	246.60	20.00	12.33	1.00	13
01.03.02	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE COLGADA	m	23.70	18.00	1.32	1.00	2
01.04	ACCESORIOS PARA REDES						
01.04.01	CODO PVC SAP 4"X90° DESAGÜE	pza	9.00	1.00	9.00	1.00	9
01.04.02	CODO PVC SAP 4"X45° DESAGÜE	pza	41.00	1.00	41.00	1.00	41
01.04.03	YEE PVC SAP 4"	pza	52.00	8.00	6.50	1.00	7
01.05	ADITAMENTOS VARIOS						
01.05.01	SUMIDERO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pza	30.00	8.00	3.75	1.00	4
01.05.02	SUMIDERO DE BRONCE 3" PROVISION Y COLOCACION	pza	8.00	6.00	1.33	1.00	2
01.05.03	REGISTRO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1
01.05.04	REGISTRO DE BRONCE 3" PROVISION Y COLOCACION	pza	15.00	10.00	1.50	1.00	2
01.05.05	REGISTRO DE BRONCE 4" PROVISION Y COLOCACION	pza	54.00	8.00	6.75	1.00	7
01.06	CAJAS DE REGISTRO						
01.06.01	CAJA DE REG. ALB. - 12"X24" TAPA CONCRETO	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1
01.07	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCIÓN						
01.07.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE SIST. DE DESAGÜE	tot	1.00	1.00	1.00		
01.08	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.08.01	EXCAV. ZANJAS P/TUBERIAS	m3	12.00	3.50	3.43	1.00	4
01.08.02	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10X0.60 M	m	12.50	100.00	0.13	1.00	1
01.08.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA h=0.60m / CINTA DE SEÑALIZACION	m3	10.80	14.00	0.77	1.00	1
01.09	VARIOS						
01.09.01	EMPALME A RED EXISTENTE 8" DE DESAGÜE	und	1.00	8.00	0.13	1.00	1
01.09.02	PERFORACION CON DIAMANTINAS	und	1.00	6.00	0.17	1.00	1
02	SISTEMA DE AGUA FRIA						
02.01	TRAZO Y REPLANTEO						
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE REDES DE AGUA POTABLE	m	630.53	800.00	0.79	1.00	1

02.02	<b>SALIDAS DE AGUA FRIA</b>							
02.02.01	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1 1/4"	pto	69.00	4.00	17.25	1.00	18	
02.02.02	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1"	pto	8.00	5.00	1.60	1.00	2	
02.02.03	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 3/4"	pto	1.00	5.00	0.20	1.00	1	
02.02.04	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	107.00	6.00	17.83	1.00	18	
02.03	<b>REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA</b>							
02.03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2"	m	17.01	25.00	0.68	1.00	1	
02.03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2"	m	4.21	22.00	0.19	1.00	1	
02.03.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2"	m	14.62	25.00	0.58	1.00	1	
02.03.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1"	m	40.09	25.00	1.60	1.00	2	
02.03.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=3" COLGADA	m	67.79	18.00	3.77	1.00	4	
02.03.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2" COLGADA	m	57.70	20.00	2.89	1.00	3	
02.03.07	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2" COLGADA	m	105.99	22.00	4.82	1.00	5	
02.03.08	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2" COLGADA	m	47.18	25.00	1.89	1.00	2	
02.03.09	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2" ADOSADA	m	4.07	20.00	0.20	1.00	1	
02.03.10	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2" ADOSADA	m	36.19	20.00	1.81	1.00	2	
02.03.11	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2" ADOSADA	m	68.17	20.00	3.41	1.00	4	
02.03.12	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/4" ADOSADA	m	49.28	20.00	2.46	1.00	3	
02.04	<b>ACCESORIOS PARA REDES</b>							
02.04.01	CODO PVC SAP 3" X 90° AGUA	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
02.04.02	CODO PVC SAP 2 1/2" X 90° AGUA	pza	10.00	8.00	1.25	1.00	2	
02.04.03	CODO PVC SAP 2" X 90° AGUA	pza	27.00	8.00	3.38	1.00	4	
02.04.04	CODO PVC SAP 1 1/2" X 90°	pza	29.00	1.00	29.00	1.00	29	
02.04.05	CODO PVC SAP 1 1/4" X 90°	pza	25.00	1.00	25.00	1.00	25	
02.04.06	CODO PVC SAP 1" X 90°	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
02.04.07	TEE PVC SAP 3"	pza	7.00	1.00	7.00	1.00	7	
02.04.08	TEE PVC SAP 2 1/2"	pza	13.00	1.00	13.00	1.00	13	
02.04.09	TEE PVC SAP 2"	pza	12.00	1.00	12.00	1.00	12	
02.04.10	TEE PVC SAP 1 1/2"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
02.04.11	TEE PVC SAP 1 1/4"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.04.12	REDUCCION PVC SAP 3" A 2 1/2"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
02.04.13	REDUCCION PVC SAP 3" A 2"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.04.14	REDUCCION PVC SAP 3" A 1 1/2"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.04.15	REDUCCION PVC SAP 3" A 1"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.04.16	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 2"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
02.04.17	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 1 1/2"	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
02.04.18	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 1"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.04.19	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/2"	pza	22.00	1.00	22.00	1.00	22	
02.04.20	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/4"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
02.04.21	REDUCCION PVC SAP 1 1/2" A 1 1/4"	pza	15.00	1.00	15.00	1.00	15	
02.05	<b>LLAVES Y VALVULAS</b>							
02.05.01	VALVULA ESFERICA PESADA 3"	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1	
02.05.02	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1	
02.05.03	VALVULA ESFERICA PESADA 2"	pza	9.00	6.00	1.50	1.00	2	
02.05.04	VALVULA ESFERICA PESADA 1 1/2"	pza	12.00	6.00	2.00	1.00	2	
02.05.05	VALVULA ESFERICA PESADA 1 1/4"	pza	51.00	6.00	8.50	1.00	9	
02.05.06	VALVULA ESFERICA PESADA 1"	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1	
02.05.07	VALVULA ESFERICA PESADA 3/4"	pza	5.00	6.00	0.83	1.00	1	
02.05.08	VALVULA MARIPOSA 2 1/2"	pza	3.00	6.00	0.50	1.00	1	
02.05.09	VALVULA MARIPOSA 2"	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1	
02.05.10	VALVULA CHECK 3"	pza	1.00	2.00	0.50	1.00	1	
02.05.11	VALVULA CHECK 2 1/2"	pza	2.00	2.00	1.00	1.00	1	
02.05.12	VALVULA CHECK 1"	pza	2.00	2.00	1.00	1.00	1	
02.05.13	VALVULA FLOTADORA 2 1/2"	pza	1.00	6.00	0.17	1.00	1	
02.06	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION</b>							
02.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE SIST. DE AGUA FRIA	m	630.53	300.00	2.10	1.00	3	
02.07	<b>OTROS</b>							
02.07.01	UNION FLEXIBLE 3"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.07.02	UNION FLEXIBLE 2 1/2"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
02.07.03	GRIFO DE RIEGO	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
02.07.04	CAJA BY PASS DE CONCRETO 0.6 X 0.3	pza	5.00	4.00	1.25	1.00	2	

03	SISTEMA DE AGUA CALIENTE							
03.01	SALIDAS DE AGUA CALIENTE							
03.01.01	SALIDA AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVC 1/2"	pto	42.00	2.00	21.00	1.00	21	
03.02	LLAVES Y VALVULAS							
03.02.01	VALVULA ESFERICA PESADA 1"	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1	
03.02.02	VALVULA ESFERICA PESADA 3/4"	pza	12.00	6.00	2.00	1.00	2	
03.03	OTROS							
03.03.01	CALENTADOR ELECTRICO 200 LT	pza	2.00	4.00	0.50	1.00	1	
03.03.02	CALENTADOR ELECTRICO 80 LT	pza	6.00	4.00	1.50	1.00	2	
04	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO							
04.01	TRAZO Y REPLANTEO							
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE SISTEMA CONTRA INCENDIO	m	988.29	800.00	1.24	1.00	2	
04.02	SALIDAS DE AGUA CONTRA INCENDIO							
04.02.01	SALIDA DE AGUA CONTRAINCENDIOS 2 1/2"	pto	12.00	20.00	0.60	1.00	1	
04.02.02	SALIDA DE AGUA CONTRAINCENDIOS 1" C/ROCIADOR	pto	190.00	8.00	23.75	1.00	24	
04.03	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CONTRA INCENDIO							
04.03.01	RED DE DISTRIBUCION 4" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	126.92	10.00	12.69	1.00	13	
04.03.02	RED DE DISTRIBUCION 3" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	11.20	14.00	0.80	1.00	1	
04.03.03	RED DE DISTRIBUCION 2 1/2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	170.62	16.00	10.66	1.00	11	
04.03.04	RED DE DISTRIBUCION 2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	151.66	16.00	9.48	1.00	10	
04.03.05	RED DE DISTRIBUCION 1 1/2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	151.39	16.00	9.46	1.00	10	
04.03.06	RED DE DISTRIBUCION 1 1/4" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	121.26	16.00	7.58	1.00	8	
04.03.07	RED DE DISTRIBUCION 1" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	166.15	16.00	10.38	1.00	11	
04.03.08	TUBERIA HDPE 4"	m	38.00	16.00	2.38	1.00	3	
04.04	ACCESORIOS A.C.I SCH 40							
04.04.01	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 4"	pza	9.00	1.00	9.00	1.00	9	
04.04.02	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	49.00	1.00	49.00	1.00	49	
04.04.03	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2"	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
04.04.04	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4"	pza	12.00	1.00	12.00	1.00	12	
04.04.05	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
04.04.06	CODO HDPE 4"	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
04.04.07	CRUZ DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	17.00	1.00	17.00	1.00	17	
04.04.08	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 4"	pza	11.00	1.00	11.00	1.00	11	
04.04.09	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 3"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
04.04.10	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	26.00	1.00	26.00	1.00	26	
04.04.11	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2"	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
04.04.12	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4"	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
04.04.13	TRANSICION HDPE A SCHEDULE 40 4"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
04.04.14	TAPON ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	7.00	1.00	7.00	1.00	7	
04.04.15	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 3"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
04.04.16	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 2 1/2"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
04.04.17	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 2"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
04.04.18	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 3" X 2 1/2"	pza	7.00	1.00	7.00	1.00	7	
04.04.19	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2" X 2"	pza	35.00	1.00	35.00	1.00	35	
04.04.20	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2" X 1 1/2"	pza	11.00	1.00	11.00	1.00	11	
04.04.21	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2" X 1 1/4"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
04.04.22	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2" X 1"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
04.04.23	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4" X 1"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
04.05	LLAVES Y VALVULAS							
04.05.01	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	7.00	6.00	1.17	1.00	2	
04.05.02	VALVULA SIAMESA TIPO POSTE 2 1/2" X 2 1/2"	pza	1.00	3.00	0.33	1.00	1	
04.05.03	VALVULA CHECK 4"	pza	1.00	2.00	0.50	1.00	1	
04.05.04	VALVULA FLOTADORA 2 1/2"	pza	1.00	6.00	0.17	1.00	1	
04.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION							
04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DEL SIST. AGUA CONTRA INCENDIO SCH 40	m	359.83	300.00	1.20	1.00	2	
04.07	INSTALACIONES ESPECIALES							
04.07.01	GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIOS	und	10.00	4.00	2.50	1.00	3	
04.07.02	ACCESORIOS DE GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIOS	und	10.00	1.00	10.00	1.00	10	
04.07.03	ESTACION DE ALARMA DE FLUJO Y DRENAJE	cjt	7.00	1.00	7.00	1.00	7	
04.07.04	JUNTA DE DILATACION E=4"	und	2.00	30.00	0.07	1.00	1	



04.08	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIO							
04.08.01	EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1
04.09	OTROS							
04.09.01	EXTINTORES PQS 10LBS ABC	und	54.00	1.00	54.00	1.00	1.00	54

Subpresupuesto 004 INSTALACIONES ELECTRICAS								
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)	
01	SISTEMA DE ELECTRICIDAD							
01.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO							
01.01.01	SALIDA DE TECHO C/CONDUIT 20 MM (2 - 1 X 4 MM2 LSOH + 1 X 4 MM2 LSOH )	pto	414.00	5.00	82.80	1.00	83	
01.01.02	SALIDA DE PARED C/CONDUIT 20 MM (2 - 1 X 4 MM2 LSOH + 1 X 4 MM2 LSOH )	pto	28.00	5.00	5.60	1.00	6	
01.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES							
01.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	44.00	10.00	4.40	1.00	5	
01.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	20.00	10.00	2.00	1.00	2	
01.02.03	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	5.00	10.00	0.50	1.00	1	
01.02.04	INTERRUPTOR CONMUTACION SIMPLE 3 VIAS C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	22.00	10.00	2.20	1.00	3	
01.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES							
01.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE C/LINEA TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2	pto	28.00	4.00	7.00	1.00	7	
01.03.02	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2	pto	199.00	4.00	49.75	1.00	50	
01.03.03	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2 C/PROT. HUMEDAD	pto	5.00	4.00	1.25	1.00	2	
01.04	CAJAS DE PASE							
01.04.01	CAJA DE PASE 100x100x50MM	pza	36.00	30.00	1.20	1.00	2	
01.04.02	CAJA DE PASE 500x500x200MM	pza	8.00	8.00	1.00	1.00	1	
01.04.03	CAJA DE PASE 250x250x150MM	pza	12.00	15.00	0.80	1.00	1	
01.05	CONDUCTOS							
01.05.01	TUBERIA CONDUIT D=25 MM TIPO EMT	m	10.00	30.00	0.33	1.00	1	
01.05.02	TUBERIA CONDUIT D=35 MM TIPO EMT	m	185.00	30.00	6.17	1.00	7	
01.05.03	TUBERIA CONDUIT D=50 MM TIPO EMT	m	67.00	30.00	2.23	1.00	3	
01.05.04	TUBERIA CONDUIT D=65 MM TIPO EMT	m	115.00	30.00	3.83	1.00	4	
01.05.05	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 30 CM ADOSADA	m	12.80	12.00	1.07	1.00	2	
01.05.06	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 50 CM ADOSADA	m	3.30	10.00	0.33	1.00	1	
01.05.07	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 30 CM SUSPENDIDA	m	111.50	12.00	9.29	1.00	10	
01.05.08	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 50 CM SUSPENDIDA	m	184.40	8.00	23.05	1.00	24	
01.06	CABLES Y CONDUCTORES							
01.06.01	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X16 MM2	m	943.70	80.00	11.80	1.00	12	
01.06.02	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X25 MM2	m	79.00	80.00	0.99	1.00	1	
01.06.03	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X35 MM2	m	110.22	60.00	1.84	1.00	2	
01.06.04	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X50 MM2	m	10.50	50.00	0.21	1.00	1	
01.06.05	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X95 MM2	m	10.00	40.00	0.25	1.00	1	
01.06.06	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X150 MM2	m	118.00	40.00	2.95	1.00	3	
01.06.07	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X16 MM2 90°C	m	30.00	80.00	0.38	1.00	1	
01.06.08	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X25 MM2 90°C	m	2,605.50	80.00	32.57	1.00	33	
01.06.09	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X35 MM2 90°C	m	421.80	60.00	7.03	1.00	8	
01.06.10	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X50 MM2 90°C	m	144.00	50.00	2.88	1.00	3	
01.06.11	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X70 MM2 90°C	m	212.10	50.00	4.24	1.00	5	
01.06.12	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X95 MM2 90°C	m	345.30	40.00	8.63	1.00	9	
01.06.13	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X150 MM2 90°C	m	231.00	40.00	5.78	1.00	6	
01.06.14	CABLE ELECTRICO LSOH 3-1X185 MM2 90°C	m	28.44	20.00	1.42	1.00	2	
01.06.15	CABLE ELECTRICO LSOH 3-1X400 MM2 90°C	m	495.00	15.00	33.00	1.00	33	
01.07	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS							
01.07.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2 X 20 A	pza	61.00	16.00	3.81	1.00	4	
01.07.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 20 A	pza	2.00	12.00	0.17	1.00	1	
01.07.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 25 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1	
01.07.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 30 A	pza	16.00	12.00	1.33	1.00	2	

01.07.05	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 32 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.06	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 50 A	pza	7.00	12.00	0.58	1.00	1
01.07.07	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 63 A	pza	3.00	12.00	0.25	1.00	1
01.07.08	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 70 A	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1
01.07.09	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 80 A	pza	2.00	12.00	0.17	1.00	1
01.07.10	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 100 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.11	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 125 A	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1
01.07.12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 320 A	pza	1.00	12.00	0.08	1.00	1
01.07.13	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 400 A	pza	2.00	12.00	0.17	1.00	1
01.07.14	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 630 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.15	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 800 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.16	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 2000 A	pza	1.00	12.00	0.08	1.00	1
01.07.17	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 mA	pza	59.00	16.00	3.69	1.00	4
01.08	<b>TABLEROS</b>						
01.08.01	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1
01.08.02	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 14 POLOS	pza	3.00	6.00	0.50	1.00	1
01.08.03	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	3.00	6.00	0.50	1.00	1
01.08.04	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 24 POLOS	pza	1.00	4.00	0.25	1.00	1
01.08.05	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 28 POLOS	pza	2.00	4.00	0.50	1.00	1
01.08.06	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 30 POLOS	pza	1.00	4.00	0.25	1.00	1
01.08.07	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 36 POLOS	pza	1.00	2.00	0.50	1.00	1
01.08.08	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 44 POLOS	pza	2.00	2.00	1.00	1.00	1
01.08.09	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 54 POLOS	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
01.08.10	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x200A	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1
01.08.11	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x50A	und	1.00	4.00	0.25	1.00	1
01.08.12	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x30A	und	2.00	4.00	0.50	1.00	1
01.08.13	TABLERO DE BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO 180 KVAR, 220 VAC	und	1.00	0.50	2.00	1.00	2
01.09	<b>PRUEBAS ELECTRICAS</b>						
01.09.01	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	tot	1.00				
02	<b>ARTEFACTOS DE ALUMBRADO</b>						
02.01	ARTEFACTO MODELO METAL SPOT EMPOTRADO JOSEFEL TIPO 1	pza	123.00	1.00	123.00	1.00	123
02.02	ARTEFACTO METAL SPOT ADOSADO JOSEFEL TIPO 2	pza	291.00	1.00	291.00	1.00	291
02.03	ARTEFACTO MODELO GALAXIE DE JOSEFEL TIPO 3	pza	28.00	1.00	28.00	1.00	28
02.04	EQUIPO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA A BATERIA	pza	28.00	1.00	28.00	1.00	28
02.05	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	pza	470.00	10.00	47.00	1.00	47
03	<b>VARIOS</b>						
03.01	RESANE EN MUROS Y PISOS	gb	1.00				
03.02	CONEXION A RED ELECTRICA EXISTENTE	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN GRUPO ELECTROGENO 80 KW	cjt	1.00	1.00	1.00	1.00	1
04	<b>INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS</b>						
04.01	DUCTOS METALICOS	kg	700.17	1.00	700.17	1.00	701
04.02	AISLAMIENTO TERMICO C/COLCHONETA LANA VIDRIOY FOIL ALUMINIO	m2	87.50	1.00	87.50	1.00	88
04.03	DIFUSORES	IN2	2,160.00			1.00	
04.04	EXTRACTOR HELICOIDAL 110 CFM	und	11.00			1.00	
04.05	EXTRACTOR HELICOIDAL 210 CFM	und	2.00			1.00	
04.06	MONTAJE Y PRUEBAS DE EXTRACTORES	gb	1.00				

Fuente: Elaboración propia

## Determinación de la programación del Tiempo del proceso constructivo de la Escombrera (Equipos)

Determinación de plazos por equipos (adquisición alquiler por hora/máquina) por partida presupuestal a ejecutar. A continuación, se presenta el cuadro donde se determina la duración de cada actividad, obteniendo el tiempo unitario sobre el factor de multiplicidad. Cabe resaltar que algunas actividades se traslapan.

**Tabla 53 Determinación de la programación del tiempo del proceso constructivo de la Escombrera (Equipos)**

<b>Tiempo para programación (Equipo)</b>							
Presupuesto <b>0304015 "CREACIÓN ESCOMBRERA "</b>							
Subpresupuesto <b>001 ESTRUCTURAS</b>							
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)
01	TRABAJOS PRELIMINARES						
01.01	LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DE OBRA	g/b	1.00				
01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PERSONAL OBRERO	mes	4.00	500.00	0.01	1.00	1
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	g/b	1.00				
01.05	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	g/b	1.00	6.00	0.17	1.00	1
01.06	ENERGIA ELECTRICA	mes	4.00	500.00	0.01	1.00	1
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	EXCAVACIONES						
02.01.01	EXCAV. ZANJAS P/CIMENTOS TERRENO NORMAL	m3	662.93	3.00	220.98	1.00	221
02.02	RELLENOS						
02.03.01	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICIONES	m3	351.20	50.00	7.02	1.00	8
02.03.02	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ. 15M3, D=10KM	m3	351.20	260.00	1.35	1.00	2
02.04	NIVELACION Y APISONADO INTERIOR						
02.04.01	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	442.70	80.00	5.53	1.00	6
03	CONCRETO SIMPLE						
03.01	FALSOS CIMENTOS						
03.01.01	CONCRETO CICLOPEO 1:12(C:H)+30% P.G.-FALSOS CIMENTOS	m3	178.37	26.00	6.86	1.00	7
03.02	FALSOS PISOS						
03.02.01	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	442.70	90.00	4.92	1.00	5
04	CONCRETO ARMADO						
04.01	CIMENTOS REFORZADOS						
04.01.01	CIMENTOS, CONCRETO PRE- MEZC. fc= 210 kg/cm2 HASTA -1.50m	m3	12.66	20.00	0.63	1.00	1
04.01.02	COLUMNAS 1" NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	34.35	16.00	2.15	1.00	3
04.01.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	161.07	250.00	0.64	1.00	1
04.02	ZAPATAS						
04.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 KG/CM2 ZAPATAS	m3	255.63	20.00	12.78	1.00	13
04.02.02	ENCOFRADO DE TALUDES DE EXCAVACIONES	m2	272.08	16.00	17.01	1.00	18
04.02.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	10,559.84	250.00	42.24	1.00	43
04.03	COLUMNAS						
04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 KG/CM2 COLUMNAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	285.62	18.00	15.87	1.00	16
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA COLUMNAS	m2	2,309.00	8.00	288.63	1.00	289
04.03.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	67,525.61	250.00	270.10	1.00	271

04.04	MUROS, TABIQUES Y PLACAS							
04.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2 MUROS, TABIQUES Y PLACAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	752.67	20.00	37.63	1.00	38	
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA MUROS, TABIQUES Y PLACAS	m2	4,924.11	7.00	703.44	1.00	704	
04.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	46,305.70	250.00	185.22	1.00	186	
04.05	VIGAS							
04.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2 VIGAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	302.76	25.00	12.11	1.00	13	
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA EN VIGAS	m2	2,010.25	8.00	251.28	1.00	252	
04.05.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	39,313.50	250.00	157.25	1.00	158	
04.06	LOSAS C/VIGUETAS PREFABRICADAS							
04.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2 LOSAS ALIGERADAS	m3	40.79	20.00	2.04	1.00	3	
04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGUETAS PREFABRICADAS	m2	540.49	12.00	45.04	1.00	46	
04.06.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	1,694.19	250.00	6.78	1.00	7	
04.06.04	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-102	m	812.45	70.00	11.61	1.00	12	
04.06.05	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-103	m	165.30	70.00	2.36	1.00	3	
04.06.06	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-104	m	21.19	70.00	0.30	1.00	1	
04.06.07	BOVEDILLA DE ARCILLA 0.39X0.20X0.15	pza	5,405.03	1,300.00	4.16	1.00	5	
04.07	LOSAS MACIZAS							
04.07.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2 LOSAS MACIZAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	106.68	20.00	5.33	1.00	6	
04.07.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA LOSAS MACIZAS	m2	1,042.40	12.00	86.87	1.00	87	
04.07.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	11,617.78	250.00	46.47	1.00	47	
04.08	ESCALERAS							
04.08.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=280 KG/CM2 ESCALERAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	37.80	25.00	1.51	1.00	2	
04.08.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA ESCALERAS	m2	399.16	5.00	79.83	1.00	80	
04.08.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3,679.44	250.00	14.72	1.00	15	
04.09	VARIOS							
04.09.01	PUENTE DE ADHERENCIA EPOXICO	m2	561.89	10.00	56.19	1.00	57	
04.09.02	ANCLAJE EN VARILLA DE 1/2" CON ADITIVO EPÓXICO DE INYECCION	und	291.30	50.00	5.83	1.00	6	
04.09.03	ANCLAJE EN VARILLA DE 5/8" CON ADITIVO EPÓXICO DE INYECCION	und	297.91	50.00	5.96	1.00	6	
04.09.04	ANCLAJE EN VARILLA DE 1" CON ADITIVO EPÓXICO DE INYECCION	und	8.00	50.00	0.16	1.00	1	
04.09.05	APOYO DE NEOPRENE E=2"	m2	5.52	100.00	0.06	1.00	1	
04.09.06	JUNTA DE DILATAACION, h=.10m, e=1"	m2	0.70	30.00	0.02	1.00	1	
05	MUROS DE ALBAÑILERIA							
05.01	MURO LADR.K.K. DE CABEZA MEZC.C:A 1:4, TIPO IV.P.TARRAJ.	m2	270.59	6.00	45.10	1.00	46	
05.02	MURO LADR.K.K. DE SOGA MEZC.C:A 1:4, TIPO IV P.TARRAJ.	m2	512.59	9.00	56.95	1.00	57	
05.03	MURO LADR.K.K. DE CANTO MEZC. C:A 1:4, TIPO IV P.TARRAJ.	m2	116.88	11.00	10.63	1.00	11	
06	CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO							
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	46.62	300.00	0.16	1.00	1	
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
06.02.01	EXCAV. ZANJAS PICIEMENTOS TERRENO NORMAL	m3	50.05	3.00	16.68	1.00	17	
06.02.02	RELLENO COMPACTADO C/QUIPO, MATERIAL PROPIO	m3	16.67	12.00	1.39	1.00	2	
06.02.03	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	32.85	80.00	0.41	1.00	1	
06.02.04	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ.15M3, D= 10KM	m3	48.59	260.00	0.19	1.00	1	
06.03	CONCRETO SIMPLE							
06.03.01	SOLADO CONCRETO DE 4" F'c=100 KG/CM2	m3	3.29	110.00	0.03	1.00	1	
06.03.02	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	14.58	90.00	0.16	1.00	1	
06.04	CONCRETO ARMADO							
06.04.01	CONCRETO EN CISTERNA F'c=280 Kg/cm2	m3	27.45	14.00	1.96	1.00	2	
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	167.31	12.00	13.94	1.00	14	
06.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3,201.21	250.00	12.80	1.00	13	
06.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
06.05.01	TARRAJEO MUROS INT. CON IMPERMEABILIZANTE MEZC 1:1 E=1.5CM	m2	56.90	14.50	3.92	1.00	4	
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO MEZC 1:5 E=1.5CM	m2	79.76	12.00	6.65	1.00	7	
06.05.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m2	28.73	16.00	1.80	1.00	2	
06.05.04	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX	m2	79.76	25.00	3.19	1.00	4	
06.06	PISOS Y PAVIMENTOS							
06.06.01	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	14.58	15.00	0.97	1.00	1	

07	CISTERNA DE AGUA POTABLE							
07.01	OBRAS PRELIMINARES							
07.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	53.37	300.00	0.18	1.00	1	
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
07.02.01	EXCAV. ZANJAS PICMIENTOS TERRENO NORMAL	m3	55.95	3.00	18.65	1.00	19	
07.02.02	RELLENO COMPACTADO C/QUIPO, MATERIAL PROPIO	m3	16.19	12.00	1.35	1.00	2	
07.02.03	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	55.76	80.00	0.70	1.00	1	
07.02.04	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ. 15M3, D=10KM	m3	57.70	260.00	0.22	1.00	1	
07.03	CONCRETO SIMPLE							
07.03.01	SOLADO CONCRETO DE 4" F'C=100 KG/CM2	m3	3.88	110.00	0.04	1.00	1	
07.03.02	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C/H	m2	15.42	90.00	0.17	1.00	1	
07.04	CONCRETO ARMADO							
07.04.01	CONCRETO EN CISTERNA F'c=280 Kg/cm2	m3	37.98	14.00	2.71	1.00	3	
07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	172.31	12.00	14.36	1.00	15	
07.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3,468.63	250.00	13.87	1.00	14	
07.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
07.05.01	TARRAJEO MUROS INT. CON IMPERMEABILIZANTE MEZC 1:1 E=1.5CM	m2	69.14	14.50	4.77	1.00	5	
07.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO MEZC 1:5 E=1.5CM	m2	104.77	12.00	8.73	1.00	9	
07.05.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m2	33.33	16.00	2.08	1.00	3	
07.05.04	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX	m2	104.77	25.00	4.19	1.00	5	
07.06	PISOS Y PAVIMENTOS							
07.06.01	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	15.42	15.00	1.03	1.00	2	

Subpresupuesto		002 ARQUITECTURA						
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)	
01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.06	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO							
01.06.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5,435.28	300.00	18.12	1.00	19	
02	TABIQUES							
02.01	TABIQUE SB 12 MM JUNTA VISIBLE E = 7.60 CM	m2	1,573.40	16.00	98.34	1.00	99	
02.02	TABIQUE SB 12 MM JUNTA VISIBLE E = 7.60 CM 1 CARA	m2	370.81	16.00	23.18	1.00	24	
03	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
03.01	TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C/MEZCLA 1:5	m2	190.56	16.00	11.91	1.00	12	
03.02	TARRAJEO MUROS INT.FROTACHADO MEZ.C:A 1:4,E=1.5 CM.	m2	1,222.69	15.00	81.51	1.00	82	
03.03	TARRAJEO COLUMNAS Y PLACAS MEZ.C:A 1:5, E=1.5 CM.	m2	2,081.03	9.00	231.23	1.00	232	
03.04	VESTIDURA DE DERRAMES	m	129.41	18.00	7.19	1.00	8	
03.05	BRUÑAS DE 1.0 CM	m	302.12	50.00	6.04	1.00	7	
04	CIELORRASOS							
04.01	CIELORASO CON MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM.	m2	637.79	8.00	79.72	1.00	80	
04.02	VESTIDURA DE SUPERF. FONDO DE ESCALERA MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM	m2	67.11	8.00	8.39	1.00	9	
04.03	FALSO CIELORASO DE SUPERBOARD 6.00 MM INC. ANDAMIO	m2	476.21	18.00	26.46	1.00	27	
04.04	FALSO CIELORASO DE PVC TIPO TEKNOPVC	m2	709.99	18.00	39.44	1.00	40	
05	PISOS Y PAVIMENTOS							
05.01	CONTRAPISO DE 48 MM	m2	1,106.36	80.00	13.83	1.00	14	
05.02	CONTRAPISO DE 40 MM ACABADO SEMIPULIDO	m2	331.53	80.00	4.14	1.00	5	
05.03	PISO DE CERAMICO 40x40 CM C/PEGAMENTO	m2	242.56	6.00	40.43	1.00	41	
05.04	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO Y BRUÑADO E=2" MEZ=1:4	m2	3,407.40	12.00	283.95	1.00	284	
05.05	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	300.97	15.00	20.06	1.00	21	
05.06	PISO DE PORCELANATO 0.40x0.40M MATE C/PEGAMENTO	m2	509.16	8.00	63.65	1.00	64	
05.07	PISO DE ALFOMBRA 9 MM ALTO TRANSITO	m2	331.53	30.00	11.05	1.00	12	
05.08	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO	m2	354.64			1.00		

06	REVESTIMIENTOS							
06.01	REVEST. TABLEROS/MUROS C/TERRAZO PULIDO	m2	8.23	3.30	2.49	1.00	3	
06.02	REVEST. TABLEROS C/CERAMICO 40X40 CM C/PEGAMENTO	m2	3.04	4.00	0.76	1.00	1	
06.03	REVEST. POYOS CEMENTO FROTACHADO MEZC. C:A 1:4	m2	1.33	10.00	0.13	1.00	1	
06.04	REVEST. GRADAS Y ESC. CEMENTO MEZC. C:A 1:4	m2	86.07	10.00	8.61	1.00	9	
06.05	REVEST. GRADAS Y ESC. C/PORCELANATO 0.40x0.40M MATE C/PEGAMENTO	m2	63.94	8.00	7.99	1.00	8	
06.06	REVEST. GRADAS Y ESC. CEMENTO PULIDO MEZC. C:A 1:4	m2	22.13	10.00	2.21	1.00	3	
06.07	CANTONERA DE CEMENTO SEGUN DISEÑO	m	129.50	7.00	18.50	1.00	19	
07	CONTRAZOCALOS							
07.01	CONTRAZOCALO CEMENTO FROTACHADO H = 0.10 M MEZ. 1:5	m	1,240.89	26.00	47.73	1.00	48	
07.02	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO MATE 0.10x0.40 M C/PEGAMENTO	m	455.84	12.00	37.99	1.00	38	
07.03	CONTRAZOCALO DE CEDRO DE 3/4" X 4", RODON 3/4"	m	366.99	40.00	9.17	1.00	10	
07.04	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 30X30 CM H=0.10M C/PEGAMENTO	m	425.42	12.00	35.45	1.00	36	
08	ZOCALOS							
08.01	ZOCALO DE CERAMICO .40X.40 C/PEGAMENTO	m2	509.10	5.00	101.82	1.00	102	
08.02	ZOCALO DE CERAMICO .10X.40 C/PEGAMENTO	m2	24.81	5.00	4.96	1.00	5	
09	CARPINTERIA DE MADERA							
09.01	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM.	m2	104.58	3.00	34.86	1.00	35	
09.02	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM. C/REJILLA	m2	40.11	2.50	16.04	1.00	17	
09.03	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM. C/REJILLA PLASTICA	m2	34.02	2.50	13.61	1.00	14	
09.04	MARCO DE MADERA CEDRO 2"X4" PARA PUERTAS	m	454.70	35.00	12.99	1.00	13	
09.05	TAPA DESMONTABLE C/TRIPLAY 9 MM	m2	3.60	8.00	0.45	1.00	1	
09.06	BANCA DE MADERA H=0.40M B=0.30M	m	1.25	2.00	0.63	1.00	1	
09.07	MUEBLE BAJO	m	13.72	1.00	13.72	1.00	14	
10	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
10.01	CARPINTERIA DE FIERRO							
10.01.01	PUERTA METALICA C/PLANCHA 1.6 MM	m2	6.30	1.00	6.30	1.00	7	
10.01.02	PUERTA METALICA C/PLANCHA 1.6 MM 1 CARA	m2	18.90	1.00	18.90	1.00	19	
10.01.03	PUERTA METALICA CORTAFUEGO	m2	22.68	0.50	45.36	1.00	46	
10.01.04	REJA METALICA C/TUB. CUAD. 1 1/2"	m2	20.21	3.00	6.74	1.00	7	
10.01.05	TABIQUERIA METALICA EN SSHH C/RELLENO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	m2	46.02	8.00	5.75	1.00	6	
10.01.06	BARANDA METALICA D=2" H=0.90 M	m	113.77	6.00	18.96	1.00	19	
10.01.07	BARANDA METALICA D=2" H=0.50 M	m	2.25	6.00	0.38	1.00	1	
10.01.08	ESCALERA DE GATO H=5.30 M	und	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
10.02	CARPINTERIA DE ALUMINIO							
10.02.01	MAMPARA DE ALUMINIO INC. CRISTAL TEMPLADO 10 MM	m2	503.99	2.00	252.00	1.00	252	
11	CERRAJERIA							
11.01	CERRADURAS							
11.01.01	CERRADURA TIPO A	pza	25.00	1.00	25.00	1.00	25	
11.01.02	CERRADURA TIPO A1	pza	24.00	1.00	24.00	1.00	24	
11.01.03	CERRADURA TIPO A2	pza	16.00	1.00	16.00	1.00	16	
11.01.04	CERRADURA TIPO B1	pza	22.00	1.00	22.00	1.00	22	
11.01.05	CERRADURA TIPO C1	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1	
11.01.06	CERRADURA TIPO C2	pza	28.00	1.00	28.00	1.00	28	
11.01.07	CERRADURA TIPO I	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2	
11.01.08	COLOCACION DE CERRADURAS	pza	118.00	8.00	14.75	1.00	15	
11.02	BISAGRAS							
11.02.01	BISAGRA TIPO 1	pza	219.00	12.00	18.25	1.00	19	
11.02.02	BISAGRA TIPO 2	pza	147.00	12.00	12.25	1.00	13	
11.02.03	BISAGRA TIPO 3	pza	32.00	12.00	2.67	1.00	3	
11.02.04	BISAGRA TIPO 5	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1	
11.02.05	BISAGRA METALICA 4" X 4"	pza	48.00	8.00	6.00	1.00	6	
11.02.06	BISAGRA PIVOTANTE C/RODAMIENTOS 4 1/2"X4 1/2"	pza	36.00	12.00	3.00	1.00	3	
11.03	ACCESORIOS							
11.03.01	BARRA ANTIPANICO TIPO H	pza	9.00	2.00	4.50	1.00	5	
11.03.02	CIERRAPUERTAS HIDRAULICO AEREO TIPO F	pza	9.00	6.00	1.50	1.00	2	
11.03.03	CIERRAPUERTAS HIDRAULICO AEREO TIPO F1	pza	5.00	6.00	0.83	1.00	1	
11.03.04	FRENO HIDRAULICO DE PISO TIPO F2	pza	11.00	6.00	1.83	1.00	2	
11.03.05	PLACA DE EMPUJE TIPO S	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1	
11.03.06	TOPE TIPO S1	pza	1.00	8.00	0.13	1.00	1	
11.03.07	PICAPORTE TIPO D	pza	4.00	8.00	0.50	1.00	1	
11.03.08	TIRADOR DORMA 12" ACERO INOX. PD375X32D	jgo	29.00	8.00	3.63	1.00	4	



12	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES							
12.01	CRISTAL TEMPLADO 6 MM	m2	41.69	6.00	6.95	1.00	7	
12.02	CRISTAL TEMPLADO 10 MM	m2	18.14	6.00	3.02	1.00	4	
12.03	ESPEJO 6MM BISELADO EMPOTRADO	m2	13.14	4.00	3.29	1.00	4	
12.04	VIDRIO CRUDO DE 6MM	m2	0.50	6.00	0.08	1.00	1	
12.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA 3M O SIMILAR	m	171.87	200.00	0.86	1.00	1	
13	PINTURA							
13.01	PINTURA MUROS INTERIORES C/LATEX (2 MANOS)	m2	2,778.19	22.00	126.28	1.00	127	
13.02	PINTURA MUROS INTERIORES C/IMPRIMANTE	m2	5,175.30	40.00	129.38	1.00	130	
13.03	PINTURA CIELORASOS C/LATEX (2 MANOS)	m2	234.06	20.00	11.70	1.00	12	
13.04	PINTURA CIELORASOS C/IMPRIMANTE	m2	5,172.99	40.00	129.32	1.00	130	
13.05	PINTURA CARPINTERIA MADERA C/DUCO	m2	357.42	15.00	23.83	1.00	24	
13.06	PINTURA EN MARCOS DE MADERA CON BARNIZ	m	454.70	15.00	30.31	1.00	31	
13.07	PINTURA CARP. METALICA C/ANTIC. Y ESMALTE	m2	95.76	15.00	6.38	1.00	7	
14	APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y GRIFERIA							
14.01	APARATOS SANITARIOS							
14.01.01	LAVATORIO MANANTIAL PREMIUM C/PEDESTAL INC. GRIFERIA SIMPLE C/TEMPORALIZADOR	pza	27.00	1.00	27.00	1.00	27	
14.01.02	LAVATORIO OVALIN CERALUX INC. GRIFERIA PESADA C/TEMPORALIZADOR	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
14.01.03	URINARIO CADET INC. FLUXOMETRO	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
14.01.04	INODORO RAPID JET FLUX INC. FLUXOMETRO	pza	35.00	1.00	35.00	1.00	35	
14.01.05	LAVADERO DE MAMPOSTERIA C/PORCELANATO 40X40 CM	m	4.40	0.30	14.67	1.00	15	
14.01.06	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 POZA INC. GRIF. SIMPLE	pza	3.00	0.30	10.00	1.00	10	
14.02	ACCESORIOS SANITARIOS							
14.02.01	GANCHO DOBLE DE LOZA	pza	33.00	1.00	33.00	1.00	33	
14.02.02	PAPELERA DE LOSA 15 X 15 CM	pza	35.00	1.00	35.00	1.00	35	
14.02.03	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO DE BOLA	pza	31.00	1.00	31.00	1.00	31	
14.02.04	DISPENSADOR DE TOALLAS DE PAPEL	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
14.02.05	BARRA EN SSSH PIDISCAPACITADOS	und	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
14.02.06	JABONERA DE LOSA 15X15 CM	pza	20.00	1.00	20.00	1.00	20	
14.02.07	BARRA DE ALUMINIO PARA CORTINA D=1"	und	15.00	10.00	1.50	1.00	2	
14.03	GRIFERIA							
14.03.01	GRIFERIA PIDUCHA CROMADA 1 LLAVE INC. ACCESORIOS	pza	16.00	1.00	16.00	1.00	16	
14.03.02	GRIFERIA PARA LAVADERO DE MAMPOSTERIA	jgo	6.00	1.00	6.00	1.00	6	
14.04	COLOCACION DE APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y GRIFERIA							
14.04.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	pza	13.00	2.00	6.50	1.00	7	
14.04.02	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	pza	143.00	10.00	14.30	1.00	15	
14.04.03	COLOCACION DE GRIFERIA	pza	22.00	6.00	3.67	1.00	4	
15	VARIOS							
15.01	TABLEROS DE CONCRETO H=0.10 M	m2	11.27	0.80	14.09	1.00	15	
15.02	POYOS DE CONCRETO H = 0.10 M	m2	8.23	0.80	10.29	1.00	11	
15.03	POYOS DE CONCRETO H = 0.40 M	m2	1.33	0.50	2.66	1.00	3	
15.04	SARDINEL REVESTIDO C/CERAMICO 0.40X0.40 H=0.15 M	m	19.65	6.00	3.28	1.00	4	
15.05	TAPAJUNTAS DE ACERO INOX.	m	69.11	30.00	2.30	1.00	3	
16	SEÑALIZACIÓN							
16.01	SEÑAL DE SALIDA HACIA EL EXTERIOR	und	37.00	1.00	37.00	1.00	37	
16.02	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA DERECHA	und	35.00	1.00	35.00	1.00	35	
16.03	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA IZQUIERDA	und	33.00	1.00	33.00	1.00	33	
16.04	SEÑAL DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS	und	64.00	1.00	64.00	1.00	64	
16.05	SEÑAL DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	15.00	1.00	15.00	1.00	15	
16.06	SEÑAL DE TELEFONO DE EMERGENCIA	und	3.00	1.00	3.00	1.00	3	
16.07	SEÑAL DE EXTINTOR	und	58.00	1.00	58.00	1.00	58	
16.08	SEÑAL DE NO USAR EN CASO DE SISMO	und	5.00	1.00	5.00	1.00	5	
16.09	SEÑAL DE SALIDA CON USO DE ESCALERA	und	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
16.10	SEÑAL DE ESTACION MANUAL DE ALARMA	und	19.00	1.00	19.00	1.00	19	
16.11	SEÑAL DE SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA	und	19.00	1.00	19.00	1.00	19	
16.12	SEÑAL DE PUERTA RESISTENTE AL FUEGO	und	18.00	1.00	18.00	1.00	18	
16.13	SEÑAL DE RIESGO ELECTRICO	und	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
16.14	COLOCACION DE SEÑALES	und	314.00	25.00	12.56	1.00	13	
16.15	SEÑAL DE ZONA DE REUNION	und	20.00	1.00	20.00	1.00	20	
16.16	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA COLGADA EN TECHO	und	4.00	1.00	4.00	1.00	4	
16.17	COLOCACION DE SEÑALES COLGADAS	und	4.00	3.00	1.33	1.00	2	

Subpresupuesto		003 INSTALACIONES SANITARIAS						
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)	
01	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION							
01.01	SALIDAS DE DESAGÜE Y VENTILACION							
01.01.01	SALIDA DE DESAGÜE PVC SAP 2"	pto	90.00	4.00	22.50	1.00	23	
01.01.02	SALIDA DE DESAGÜE PVC SAP 4"	pto	71.00	4.00	17.75	1.00	18	
01.01.03	VENTILACION DE DESAGÜE PVC SAP 2"	pto	161.00	10.00	16.10	1.00	17	
01.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE							
01.02.01	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE	m	198.70	20.00	9.94	1.00	10	
01.02.02	TUBERIA PVC SAP 6" DESAGÜE	m	17.50	20.00	0.88	1.00	1	
01.02.03	TUBERIA PVC SAP 2" DESAGÜE COLGADA	m	20.85	20.00	1.04	1.00	2	
01.02.04	TUBERIA PVC SAP 3" DESAGÜE COLGADA	m	5.90	20.00	0.30	1.00	1	
01.02.05	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE COLGADA	m	113.87	18.00	6.33	1.00	7	
01.03	REDES DE VENTILACION							
01.03.01	TUBERIA PVC SAP 2" DESAGÜE COLGADA	m	246.60	20.00	12.33	1.00	13	
01.03.02	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE COLGADA	m	23.70	18.00	1.32	1.00	2	
01.04	ACCESORIOS PARA REDES							
01.04.01	CODO PVC SAP 4"X90° DESAGÜE	pza	9.00	1.00	9.00	1.00	9	
01.04.02	CODO PVC SAP 4"X45° DESAGÜE	pza	41.00	1.00	41.00	1.00	41	
01.04.03	YEE PVC SAP 4"	pza	52.00	8.00	6.50	1.00	7	
01.05	ADITAMENTOS VARIOS							
01.05.01	SUMIDERO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pza	30.00	8.00	3.75	1.00	4	
01.05.02	SUMIDERO DE BRONCE 3" PROVISION Y COLOCACION	pza	8.00	6.00	1.33	1.00	2	
01.05.03	REGISTRO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1	
01.05.04	REGISTRO DE BRONCE 3" PROVISION Y COLOCACION	pza	15.00	10.00	1.50	1.00	2	
01.05.05	REGISTRO DE BRONCE 4" PROVISION Y COLOCACION	pza	54.00	8.00	6.75	1.00	7	
01.06	CAJAS DE REGISTRO							
01.06.01	CAJA DE REG. ALB. - 12"X24" TAPA CONCRETO	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1	
01.07	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCIÓN							
01.07.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE SIST. DE DESAGÜE	tot	1.00	1.00	1.00			
01.08	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.08.01	EXCAV. ZANJAS P/TUBERIAS	m3	12.00	3.50	3.43	1.00	4	
01.08.02	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10X0.60 M	m	12.50	100.00	0.13	1.00	1	
01.08.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA h=0.60m / CINTA DE SEÑALIZACION	m3	10.80	14.00	0.77	1.00	1	
01.09	VARIOS							
01.09.01	EMPALME A RED EXISTENTE 8" DE DESAGÜE	und	1.00	8.00	0.13	1.00	1	
01.09.02	PERFORACION CON DIAMANTINAS	und	1.00	6.00	0.17	1.00	1	
02	SISTEMA DE AGUA FRIA							
02.01	TRAZO Y REPLANTEO							
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE REDES DE AGUA POTABLE	m	630.53	800.00	0.79	1.00	1	
02.02	SALIDAS DE AGUA FRIA							
02.02.01	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1 1/4"	pto	69.00	4.00	17.25	1.00	18	
02.02.02	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1"	pto	8.00	5.00	1.60	1.00	2	
02.02.03	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 3/4"	pto	1.00	5.00	0.20	1.00	1	
02.02.04	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	107.00	6.00	17.83	1.00	18	
02.03	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA							
02.03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2"	m	17.01	25.00	0.68	1.00	1	
02.03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2"	m	4.21	22.00	0.19	1.00	1	
02.03.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2"	m	14.62	25.00	0.58	1.00	1	
02.03.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1"	m	40.09	25.00	1.60	1.00	2	
02.03.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=3" COLGADA	m	67.79	18.00	3.77	1.00	4	
02.03.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2" COLGADA	m	57.70	20.00	2.89	1.00	3	



02.03.07	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2" COLGADA	m	105.99	22.00	4.82	1.00	5
02.03.08	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2" COLGADA	m	47.18	25.00	1.89	1.00	2
02.03.09	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2" ADOSADA	m	4.07	20.00	0.20	1.00	1
02.03.10	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2" ADOSADA	m	36.19	20.00	1.81	1.00	2
02.03.11	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2" ADOSADA	m	68.17	20.00	3.41	1.00	4
02.03.12	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/4" ADOSADA	m	49.28	20.00	2.46	1.00	3
02.04	<b>ACCESORIOS PARA REDES</b>						
02.04.01	CODO PVC SAP 3" X 90° AGUA	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4
02.04.02	CODO PVC SAP 2 1/2" X 90° AGUA	pza	10.00	8.00	1.25	1.00	2
02.04.03	CODO PVC SAP 2" X 90° AGUA	pza	27.00	8.00	3.38	1.00	4
02.04.04	CODO PVC SAP 1 1/2" X 90°	pza	29.00	1.00	29.00	1.00	29
02.04.05	CODO PVC SAP 1 1/4" X 90°	pza	25.00	1.00	25.00	1.00	25
02.04.06	CODO PVC SAP 1" X 90°	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5
02.04.07	TEE PVC SAP 3"	pza	7.00	1.00	7.00	1.00	7
02.04.08	TEE PVC SAP 2 1/2"	pza	13.00	1.00	13.00	1.00	13
02.04.09	TEE PVC SAP 2"	pza	12.00	1.00	12.00	1.00	12
02.04.10	TEE PVC SAP 1 1/2"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3
02.04.11	TEE PVC SAP 1 1/4"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.04.12	REDUCCION PVC SAP 3" A 2 1/2"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4
02.04.13	REDUCCION PVC SAP 3" A 2"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.04.14	REDUCCION PVC SAP 3" A 1 1/2"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.04.15	REDUCCION PVC SAP 3" A 1"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.04.16	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 2"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4
02.04.17	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 1 1/2"	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2
02.04.18	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 1"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.04.19	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/2"	pza	22.00	1.00	22.00	1.00	22
02.04.20	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/4"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4
02.04.21	REDUCCION PVC SAP 1 1/2" A 1 1/4"	pza	15.00	1.00	15.00	1.00	15
02.05	<b>LLAVES Y VALVULAS</b>						
02.05.01	VALVULA ESFERICA PESADA 3"	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1
02.05.02	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1
02.05.03	VALVULA ESFERICA PESADA 2"	pza	9.00	6.00	1.50	1.00	2
02.05.04	VALVULA ESFERICA PESADA 1 1/2"	pza	12.00	6.00	2.00	1.00	2
02.05.05	VALVULA ESFERICA PESADA 1 1/4"	pza	51.00	6.00	8.50	1.00	9
02.05.06	VALVULA ESFERICA PESADA 1"	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1
02.05.07	VALVULA ESFERICA PESADA 3/4"	pza	5.00	6.00	0.83	1.00	1
02.05.08	VALVULA MARIPOSA 2 1/2"	pza	3.00	6.00	0.50	1.00	1
02.05.09	VALVULA MARIPOSA 2"	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1
02.05.10	VALVULA CHECK 3"	pza	1.00	2.00	0.50	1.00	1
02.05.11	VALVULA CHECK 2 1/2"	pza	2.00	2.00	1.00	1.00	1
02.05.12	VALVULA CHECK 1"	pza	2.00	2.00	1.00	1.00	1
02.05.13	VALVULA FLOTADORA 2 1/2"	pza	1.00	6.00	0.17	1.00	1
02.06	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCIÓN</b>						
02.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE SIST. DE AGUA FRIA	m	630.53	300.00	2.10	1.00	3
02.07	<b>OTROS</b>						
02.07.01	UNION FLEXIBLE 3"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.07.02	UNION FLEXIBLE 2 1/2"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
02.07.03	GRIFO DE RIEGO	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2
02.07.04	CAJA BY PASS DE CONCRETO 0.6 X 0.3	pza	5.00	4.00	1.25	1.00	2
03	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>						
03.01	<b>SALIDAS DE AGUA CALIENTE</b>						
03.01.01	SALIDA AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVC 1/2"	pto	42.00	2.00	21.00	1.00	21
03.02	<b>LLAVES Y VALVULAS</b>						
03.02.01	VALVULA ESFERICA PESADA 1"	pza	4.00	6.00	0.67	1.00	1
03.02.02	VALVULA ESFERICA PESADA 3/4"	pza	12.00	6.00	2.00	1.00	2
03.03	<b>OTROS</b>						
03.03.01	CALENTADOR ELECTRICO 200 LT	pza	2.00	4.00	0.50	1.00	1

03.03.02	CALENTADOR ELECTRICO 80 LT	pza	6.00	4.00	1.50	1.00	2
04	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO						
04.01	TRAZO Y REPLANTEO						
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE SISTEMA CONTRA INCENDIO	m	988.29	800.00	1.24	1.00	2
04.02	SALIDAS DE AGUA CONTRA INCENDIO						
04.02.01	SALIDA DE AGUA CONTRA INCENDIOS 2 1/2"	pto	12.00	20.00	0.60	1.00	1
04.02.02	SALIDA DE AGUA CONTRA INCENDIOS 1" C/ROCIADOR	pto	190.00	8.00	23.75	1.00	24
04.03	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CONTRA INCENDIO						
04.03.01	RED DE DISTRIBUCION 4" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	126.92	10.00	12.69	1.00	13
04.03.02	RED DE DISTRIBUCION 3" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	11.20	14.00	0.80	1.00	1
04.03.03	RED DE DISTRIBUCION 2 1/2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	170.62	16.00	10.66	1.00	11
04.03.04	RED DE DISTRIBUCION 2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	151.66	16.00	9.48	1.00	10
04.03.05	RED DE DISTRIBUCION 1 1/2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	151.39	16.00	9.46	1.00	10
04.03.06	RED DE DISTRIBUCION 1 1/4" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	121.26	16.00	7.58	1.00	8
04.03.07	RED DE DISTRIBUCION 1" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	166.15	16.00	10.38	1.00	11
04.03.08	TUBERIA HDPE 4"	m	38.00	16.00	2.38	1.00	3
04.04	ACCESORIOS A.C.I SCH 40						
04.04.01	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 4"	pza	9.00	1.00	9.00	1.00	9
04.04.02	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	49.00	1.00	49.00	1.00	49
04.04.03	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2"	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2
04.04.04	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4"	pza	12.00	1.00	12.00	1.00	12
04.04.05	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5
04.04.06	CODO HDPE 4"	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6
04.04.07	CRUZ DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	17.00	1.00	17.00	1.00	17
04.04.08	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 4"	pza	11.00	1.00	11.00	1.00	11
04.04.09	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 3"	pza	4.00	1.00	4.00	1.00	4
04.04.10	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	26.00	1.00	26.00	1.00	26
04.04.11	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2"	pza	2.00	1.00	2.00	1.00	2
04.04.12	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4"	pza	6.00	1.00	6.00	1.00	6
04.04.13	TRANSICION HDPE A SCHEDULE 40 4"	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
04.04.14	TAPON ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	7.00	1.00	7.00	1.00	7
04.04.15	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 3"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3
04.04.16	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 2 1/2"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3
04.04.17	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 2"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5
04.04.18	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 3" X 2 1/2"	pza	7.00	1.00	7.00	1.00	7
04.04.19	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2" X 2"	pza	35.00	1.00	35.00	1.00	35
04.04.20	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2" X 1 1/2"	pza	11.00	1.00	11.00	1.00	11
04.04.21	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2" X 1 1/4"	pza	3.00	1.00	3.00	1.00	3
04.04.22	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2" X 1"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5
04.04.23	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4" X 1"	pza	5.00	1.00	5.00	1.00	5
04.05	LLAVES Y VALVULAS						
04.05.01	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	7.00	6.00	1.17	1.00	2
04.05.02	VALVULA SIAMESA TIPO POSTE 2 1/2" X 2 1/2"	pza	1.00	3.00	0.33	1.00	1
04.05.03	VALVULA CHECK 4"	pza	1.00	2.00	0.50	1.00	1
04.05.04	VALVULA FLOTADORA 2 1/2"	pza	1.00	6.00	0.17	1.00	1
04.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION						
04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DEL SIST. AGUA CONTRA INCENDIO SCH 40	m	359.83	300.00	1.20	1.00	2
04.07	INSTALACIONES ESPECIALES						
04.07.01	GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIOS	und	10.00	4.00	2.50	1.00	3
04.07.02	ACCESORIOS DE GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIOS	und	10.00	1.00	10.00	1.00	10
04.07.03	ESTACION DE ALARMA DE FLUJO Y DRENAJE	cjt	7.00	1.00	7.00	1.00	7
04.07.04	JUNTA DE DILATACION E=4"	und	2.00	30.00	0.07	1.00	1
04.08	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIO						
04.08.01	EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1

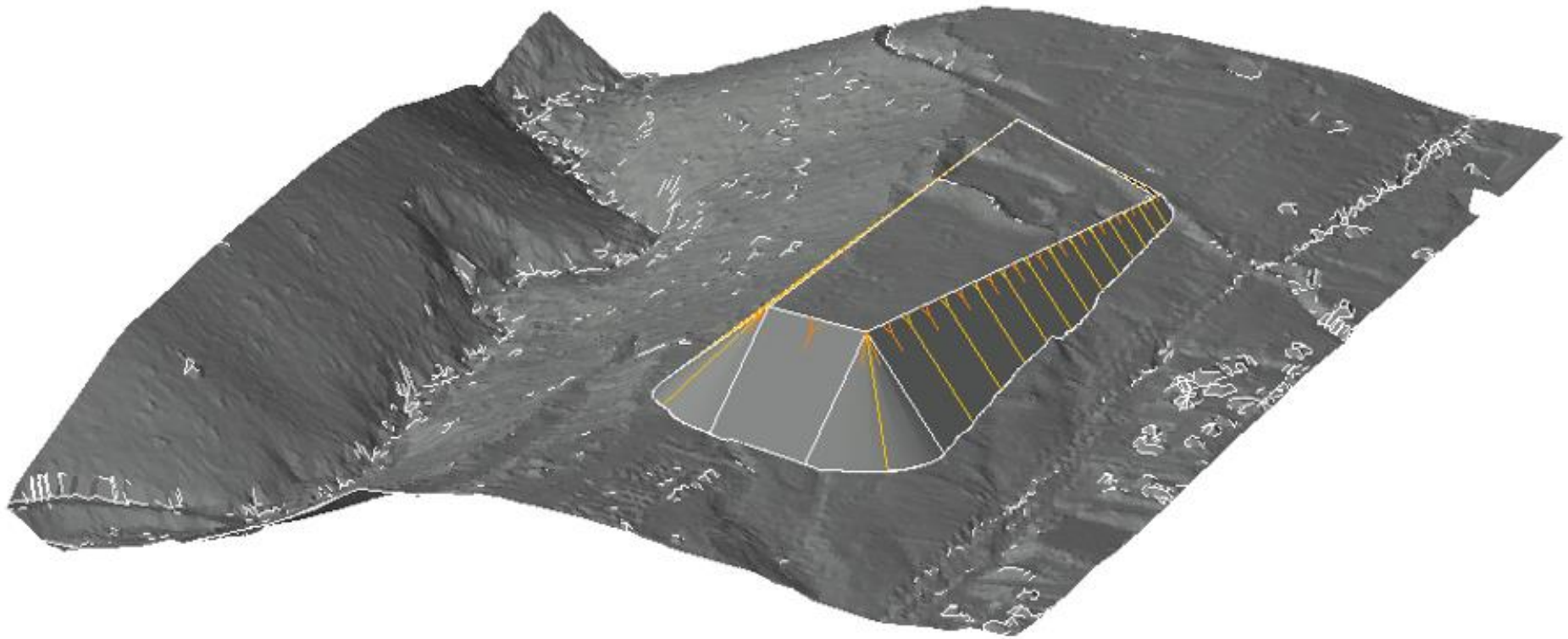
04.09	OTROS							
04.09.01	EXTINTORES PQS 10LBS ABC	und	54.00	1.00	54.00	1.00	54	

Subpresupuesto		004 INSTALACIONES ELECTRICAS						
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento (Ru)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Ru)	FactorMultiplicidad (f)	Duracion (D=Tu/f)	
01	SISTEMA DE ELECTRICIDAD							
01.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO							
01.01.01	SALIDA DE TECHO C/CONDUIT 20 MM (2 - 1 X 4 MM2 LSOH + 1 X 4 MM2 LSOH )	pto	414.00	5.00	82.80	1.00	83	
01.01.02	SALIDA DE PARED C/CONDUIT 20 MM (2 - 1 X 4 MM2 LSOH + 1 X 4 MM2 LSOH )	pto	28.00	5.00	5.60	1.00	6	
01.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES							
01.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	44.00	10.00	4.40	1.00	5	
01.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	20.00	10.00	2.00	1.00	2	
01.02.03	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	5.00	10.00	0.50	1.00	1	
01.02.04	INTERRUPTOR CONMUTACION SIMPLE 3 VIAS C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	22.00	10.00	2.20	1.00	3	
01.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES							
01.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE C/LINEA TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2	pto	28.00	4.00	7.00	1.00	7	
01.03.02	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2	pto	199.00	4.00	49.75	1.00	50	
01.03.03	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2 C/PROT. HUMEDAD	pto	5.00	4.00	1.25	1.00	2	
01.04	CAJAS DE PASE							
01.04.01	CAJA DE PASE 100x100x50MM	pza	36.00	30.00	1.20	1.00	2	
01.04.02	CAJA DE PASE 500x500x200MM	pza	8.00	8.00	1.00	1.00	1	
01.04.03	CAJA DE PASE 250x250x150MM	pza	12.00	15.00	0.80	1.00	1	
01.05	CONDUCTOS							
01.05.01	TUBERIA CONDUIT D=25 MM TIPO EMT	m	10.00	30.00	0.33	1.00	1	
01.05.02	TUBERIA CONDUIT D=35 MM TIPO EMT	m	185.00	30.00	6.17	1.00	7	
01.05.03	TUBERIA CONDUIT D=50 MM TIPO EMT	m	67.00	30.00	2.23	1.00	3	
01.05.04	TUBERIA CONDUIT D=65 MM TIPO EMT	m	115.00	30.00	3.83	1.00	4	
01.05.05	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 30 CM ADOSADA	m	12.80	12.00	1.07	1.00	2	
01.05.06	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 50 CM ADOSADA	m	3.30	10.00	0.33	1.00	1	
01.05.07	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 30 CM SUSPENDIDA	m	111.50	12.00	9.29	1.00	10	
01.05.08	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 50 CM SUSPENDIDA	m	184.40	8.00	23.05	1.00	24	
01.06	CABLES Y CONDUCTORES							
01.06.01	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X16 MM2	m	943.70	80.00	11.80	1.00	12	
01.06.02	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X25 MM2	m	79.00	80.00	0.99	1.00	1	
01.06.03	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X35 MM2	m	110.22	60.00	1.84	1.00	2	
01.06.04	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X50 MM2	m	10.50	50.00	0.21	1.00	1	
01.06.05	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X95 MM2	m	10.00	40.00	0.25	1.00	1	
01.06.06	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X150 MM2	m	118.00	40.00	2.95	1.00	3	
01.06.07	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X16 MM2 90°C	m	30.00	80.00	0.38	1.00	1	
01.06.08	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X25 MM2 90°C	m	2,605.50	80.00	32.57	1.00	33	
01.06.09	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X35 MM2 90°C	m	421.80	60.00	7.03	1.00	8	
01.06.10	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X50 MM2 90°C	m	144.00	50.00	2.88	1.00	3	
01.06.11	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X70 MM2 90°C	m	212.10	50.00	4.24	1.00	5	
01.06.12	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X95 MM2 90°C	m	345.30	40.00	8.63	1.00	9	
01.06.13	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X150 MM2 90°C	m	231.00	40.00	5.78	1.00	6	
01.06.14	CABLE ELECTRICO LSOH 3-1X185 MM2 90°C	m	28.44	20.00	1.42	1.00	2	
01.06.15	CABLE ELECTRICO LSOH 3-1X400 MM2 90°C	m	495.00	15.00	33.00	1.00	33	
01.07	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS							
01.07.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2 X 20 A	pza	61.00	16.00	3.81	1.00	4	
01.07.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 20 A	pza	2.00	12.00	0.17	1.00	1	
01.07.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 25 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1	
01.07.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 30 A	pza	16.00	12.00	1.33	1.00	2	

01.07.05	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 32 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.06	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 50 A	pza	7.00	12.00	0.58	1.00	1
01.07.07	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 63 A	pza	3.00	12.00	0.25	1.00	1
01.07.08	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 70 A	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1
01.07.09	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 80 A	pza	2.00	12.00	0.17	1.00	1
01.07.10	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 100 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.11	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 125 A	pza	4.00	12.00	0.33	1.00	1
01.07.12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 320 A	pza	1.00	12.00	0.08	1.00	1
01.07.13	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 400 A	pza	2.00	12.00	0.17	1.00	1
01.07.14	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 630 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.15	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 800 A	pza	5.00	12.00	0.42	1.00	1
01.07.16	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 2000 A	pza	1.00	12.00	0.08	1.00	1
01.07.17	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 mA	pza	59.00	16.00	3.69	1.00	4
01.08	<b>TABLEROS</b>						
01.08.01	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	pza	2.00	6.00	0.33	1.00	1
01.08.02	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 14 POLOS	pza	3.00	6.00	0.50	1.00	1
01.08.03	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	3.00	6.00	0.50	1.00	1
01.08.04	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 24 POLOS	pza	1.00	4.00	0.25	1.00	1
01.08.05	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 28 POLOS	pza	2.00	4.00	0.50	1.00	1
01.08.06	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 30 POLOS	pza	1.00	4.00	0.25	1.00	1
01.08.07	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 36 POLOS	pza	1.00	2.00	0.50	1.00	1
01.08.08	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 44 POLOS	pza	2.00	2.00	1.00	1.00	1
01.08.09	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 54 POLOS	pza	1.00	1.00	1.00	1.00	1
01.08.10	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x200A	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1
01.08.11	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x50A	und	1.00	4.00	0.25	1.00	1
01.08.12	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x30A	und	2.00	4.00	0.50	1.00	1
01.08.13	TABLERO DE BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO 180 KVAR, 220 VAC	und	1.00	0.50	2.00	1.00	2
01.09	<b>PRUEBAS ELECTRICAS</b>						
01.09.01	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	tot	1.00				
02	<b>ARTEFACTOS DE ALUMBRADO</b>						
02.01	ARTEFACTO MODELO METAL SPOT EMPOTRADO JOSFEL TIPO 1	pza	123.00	1.00	123.00	1.00	123
02.02	ARTEFACTO METAL SPOT ADOSADO JOSFEL TIPO 2	pza	291.00	1.00	291.00	1.00	291
02.03	ARTEFACTO MODELO GALAXIE DE JOSFEL TIPO 3	pza	28.00	1.00	28.00	1.00	28
02.04	EQUIPO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA A BATERIA	pza	28.00	1.00	28.00	1.00	28
02.05	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	pza	470.00	10.00	47.00	1.00	47
03	<b>VARIOS</b>						
03.01	RESANE EN MUROS Y PISOS	gib	1.00				
03.02	CONEXION A RED ELECTRICA EXISTENTE	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN GRUPO ELECTROGENO 80 KW	cjt	1.00	1.00	1.00	1.00	1
04	<b>INSTALACIONES ELECTROMECANICAS</b>						
04.01	DUCTOS METALICOS	kg	700.17	1.00	700.17	1.00	701
04.02	AISLAMIENTO TERMICO C/COLCHONETA LANA DIVIDRIOY FOIL ALUMINIO	m2	87.50	1.00	87.50	1.00	88
04.03	DIFUSORES	IN2	2,160.00			1.00	
04.04	EXTRACTOR HELICOIDAL 110 CFM	und	11.00			1.00	
04.05	EXTRACTOR HELICOIDAL 210 CFM	und	2.00			1.00	
04.06	MONTAJE Y PRUEBAS DE EXTRACTORES	gib	1.00				

**Fuente:** Elaboración propia

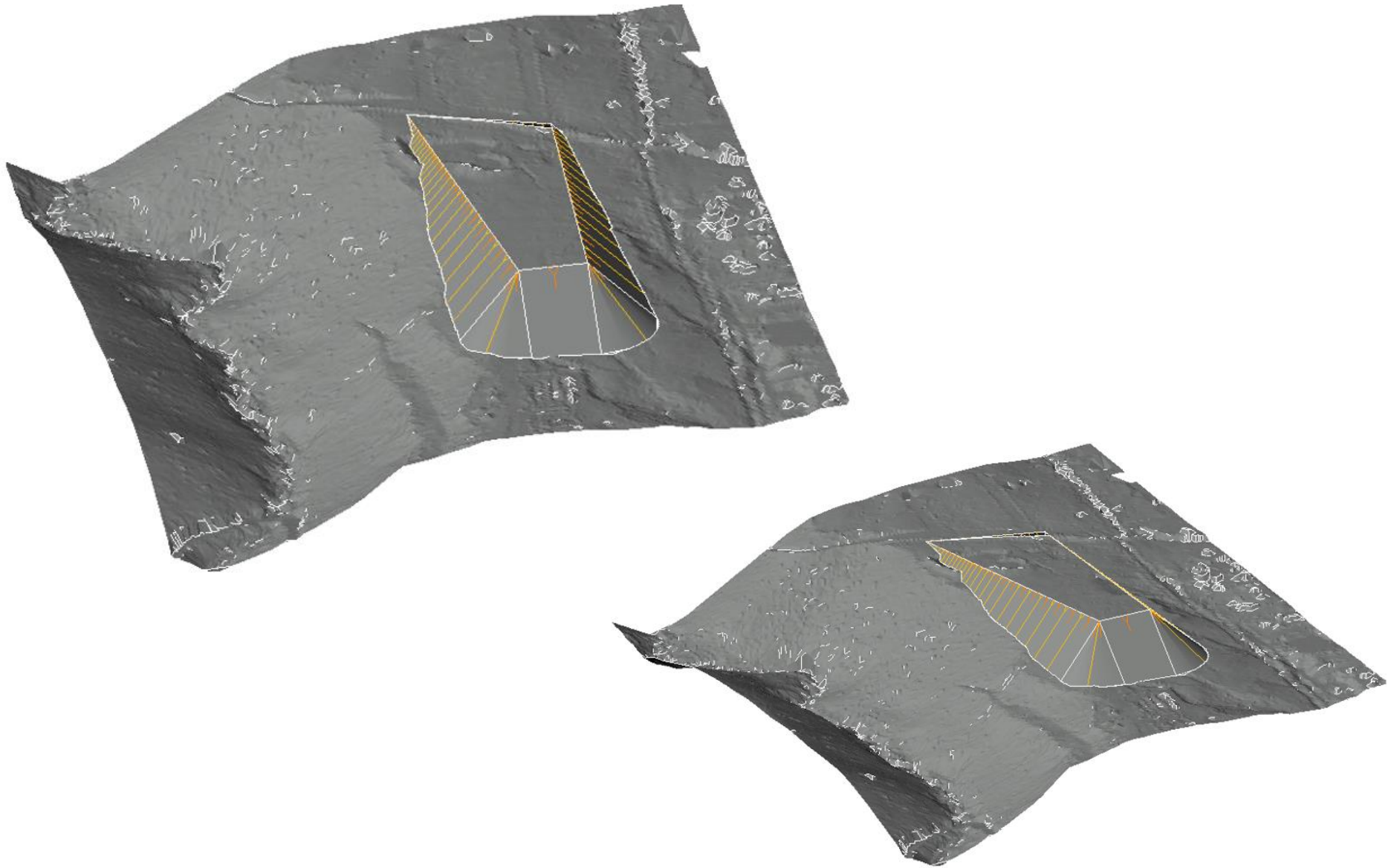
Gracias a la determinación de cada partida, tanto de mano de obra como de alquiler y operatividad de cada equipo, se logró determinar que la escombrera podrá empezar su operatividad en un plazo de 120 días calendario (Plazo de Ejecución de la Escombrera) bajo la modalidad por contrata.



**Imagen 103** 3D de escombrera propuesta en Condormico

**Fuente:** Elaboración propia





**Imagen 104** Vistas de escombrera diseñada en 3D

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.16 Matriz de evaluación de impacto ambiental

Tabla 54 Matriz de EIA

Impactos ambientales	Factor biótico Impactado																																	
	Paisaje		Medio social y cultural			Medio biótico		Agua subterránea		Agua superficial	Suelo					Aire																		
Actividades	18. Impacto visual generado por escombrera		17. Impacto visual por presencia de maquinaria para transporte y compactación de escombros			16. Impacto visual por la acumulación temporal de escombros y estructuras		15. Riesgos de trabajo por desarrollo de valores en condiciones peligrosas		14. Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios		13. Alteración de habitats de especies		12. Eliminación de cubierta vegetal y afectación de nichos de la fauna local		11. Contaminación de los cumulos de agua por infiltración		10. Efectos en la capacidad de recarga de infiltración		9. Alteración del sistema local de drenaje	8. Alteración de las quebradas naturales					7. Cambios en la morfología topografía	6. Cambios en la composición del suelo de la escombrera	5. Pérdida de la capa O del suelo		4. Contaminación por derrame de hidrocarburos	3. Aumento de los procesos erosivos	2. Contaminación por ruido y vibraciones		1. Contaminación por partículas (PM 10 y 2.5)
	Proyección de escombros del distrito																																	
	Ubicación de escombrera – Pampa de Condormico		X			X		X		X		X		X		X		X	X					X		X	X		X					



Descapote del terreno de 2.3 ha del sector C	X	X			X	X	X					X	X					
Movimiento de tierra	X	X			X													
Eliminación parcial de la cobertura vegetal	X	X			X													
Explanación del terreno	X	X	X		X	X						X	X					
Excavación para la colocación de cimientos e instalaciones (oficina, garita y almacén)		X	X		X	X	X											
Uso y disposición de residuos peligrosos como mascarilla o guantes						X										X		
Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de	X	X	X											X				

RCD, monitoreo ambiental y residuos peligrosos																		
Capacitación en ATS, TAR, SST y SSOMA			X										X	X				
Malas praxis por parte de los trabajadores de construcción														X				
Falta de EPPs														X				
Almacenamiento temporal de los escombros	X				X	X	X									X	X	
Funcionamiento y operaciones de la Escombrera	X	X		X	X	X	X						X	X	X	X	X	X
Disposición de residuos en la escombrera	X	X		X									X	X	X		X	X

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.17. Matriz de gestión de riesgos

#### 5.3.17.1. Identificación de riesgos

**Tabla 55 Matriz de identificación de riesgos**

Identificación de Peligros					
N°	Área	Actividad	Peligro	Riesgo	Consecuencia
1	Área de recepción	Control de ingreso de maquinaria con carguío de escombros	Mal establecimiento de hoja de ruta	Congestión de vehículos	Pérdida de tiempo
2		Vigilancia de las instalaciones y maquinaria	Personas inescrupulosas que quieran robar el material	Que ataquen al vigilante	Que el vigilante salga dañado
3	Área de operación	Vertido de los RCD.	Acumulación de volquetes	Por es peso, que se erosione más el suelo	Aumenta la probabilidad de deslizamientos de tierra
4		Esparcido y acomodo de cubos	Manejo de KOMATSU	Caída de la maquinaria	Daños al trabajadores y posibles traumas
5		Aplanamiento de los escombros	Residuo no homogéneo de gran tamaño	No se compacta bien	Disminuye la vida útil de la escombrera y se vuelve una tongada inestable

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.18. Evaluación de matriz

**Tabla 56 Cuadro de Evaluación de matriz**

Valor	Probabilidad	Consecuencia
1	Bajo	Bajo
2	Medio	Medio
3	Alto	Alto

**Fuente:** Claudio González

**Tabla 57 Cuadro de consecuencia**

CONSECUENCIA	DESCRIPCION
<b>Bajo</b>	Se produce una lesión o enfermedad que NO genera días perdidos.
<b>Medio</b>	Se genera una lesión o enfermedad que genera días perdidos.
<b>Alto</b>	Se genera una lesión o enfermedad que genera una invalidez o incluso la muerte.

**Fuente:** Claudio González

**Tabla 58 Cuadro de probabilidad**

PROBABILIDAD	DESCRIPCION
<b>Bajo</b>	El evento ocurre nunca o casi nunca.
<b>Medio</b>	El evento ocurre algunas veces.
<b>Alto</b>	El evento ocurre siempre o casi siempre.

**Fuente:** Claudio González

### 5.3.19. Matriz de magnitud de riesgos

**Tabla 59** Matriz de evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
N°	Probabilidad (P)	Consecuencia (C)	Magnitud de riesgo (MR)
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	2	4
4	2	3	6
5	1	3	3

**Fuente:** Claudio González

**Tabla 60** Valorización de riesgo

Probabilidad consecuencia	1	2	3
1	1	2	3
2	2	4	6
3	3	6	9

	Riesgo tolerable
	Riesgo critico
	Riesgo muy critico

**Fuente:** Claudio González

Se obtiene que el nivel de criticidad de las 2 primeras actividades es tolerable, luego en las actividades 3 y 5, el riesgo será un riesgo crítico y en la actividad 4 es riesgo muy crítico.

### 5.3.20. Medidas de Control

**Tabla 61 Medidas de control**

Nº	Medidas de control
1	Establecer una hoja de ruta adecuada para disminuir el tiempo crítico, orden de los volquetes
2	Que el vigilante tenga EPPs y un arma de defensa personal, que la caseta este implementada con equipamiento de defensa personal, permiso de arma y arma.
3	Controlar la entrada de lo volquetes para que no haya y erosión
4	Hacer revisión a la maquinaria rutinaria y asegurarse de que todo este seguro
5	Segregar los escombros más grandes.

**Fuente:** Claudio González

### 5.3.21. Plan de seguridad

#### 5.3.21.1. Seguridad Industrial

##### Objetivos

- ✓ Asegurar un compromiso visible del empleador con la SST de los trabajadores.
- ✓ Garantizar la concordancia entre lo planificado y lo que se realiza.
- ✓ Promover el trabajo en equipo con el objetivo de incentivar la cooperación en la escombrera.
- ✓ Fomentar la cultura preventiva de los riesgos laborales, especialmente en el manejo de maquinaria, para que en la escombrera se interioricen los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- ✓ Realizar charlas y retroalimentación a los trabajadores sobre temas de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Impulsar la mejora continua.
- ✓ Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo en temas de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Evaluar los principales riesgos con la SGR que pueden ocasionar las mayores pérdidas a la salud y seguridad de los trabajadores, especialmente del operario de maquinaria.

- ✓ Utilizar una metodología que asegure el mejoramiento continuo en seguridad y salud durante la ejecución, funcionamiento y cierre de la escombrera.
- ✓ Aplicar las medidas de prevención y protección en el siguiente orden de importancia y prioridad:
  - Eliminar de riesgos y peligros.
  - Adoptar medidas técnicas o administrativas, además tratar, controlar o aislar los riesgos y peligros.
  - Adoptar sistemas de trabajo seguro para minimizar los riesgos y peligros.

### 5.3.21.2. Personal

Para poder realizar las actividades en la escombrera, se requerirá del siguiente personal:

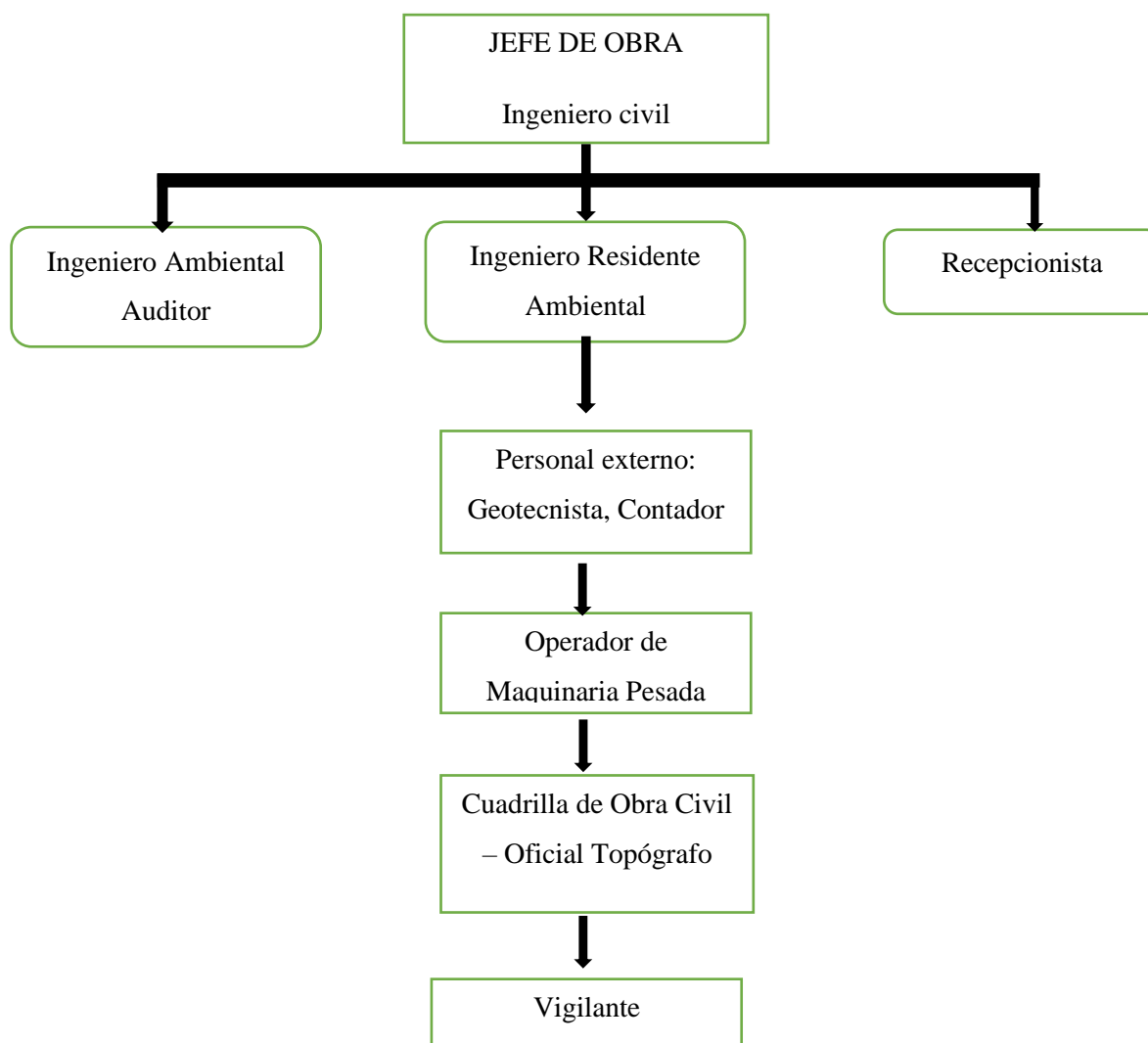
**Tabla 62 Personal MOD y MOI**

<b>Mano de obra directa (Planilla)</b>	<b>Mano de obra indirecta (Servicio)</b>
Jefe de campo – Ingeniero Civil	Geotecnista
Residente de obra- Ingeniero ambiental	Contador
Operador de maquinaria pesada (Rodillo y bulldozer)	Ingeniero ambiental - auditor
Oficial Topógrafo	
Ayudantes (02)	
Recepcionista	
Vigilante	

**Fuente:** Elaboración propia



### 5.3.21.3 Organigrama



**Imagen 105 Organigrama**

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.21.4. Funciones de los trabajadores (MOD y MID)

#### 5.3.21.4.1 Mano de obra directa (MOD)

##### a) Ingeniero Civil

##### **Funciones:**

1. Dirigir el movimiento de tierras y el funcionamiento e inicio de la escombrera. Esto se logra mediante la elaboración de la planificación y

programación en conjunto con otros profesionales del equipo del proyecto. Además, se asegura del cumplimiento de metas supervisando y garantizando que los trabajos realizados por el personal que opera en la escombrera cumplan con los estándares de calidad.

2. Controlar y supervisar el trabajo que desarrollan la MOC y MONC, optimizando el rendimiento de la maquinaria pesada encargada del dispersado de escombros y la compactación
3. Es responsable de implementar el PSST (Plan de Seguridad y Salud en el trabajo) en todas las actividades desde el inicio hasta el final de las diversas fases de funcionamiento de la escombrera.
4. Colocar el PSST en un lugar visible y distribuirlo a todos los trabajadores, sin excepción alguna

#### **b) Ingeniero Ambiental**

##### **Funciones:**

1. Es el responsable de evaluar el impacto ambiental en las diversas actividades realizadas en la escombrera, incluyendo recursos naturales, tipo de materia prima, ruido, polvo, afectaciones sobre el suelo y la cobertura vegetal, así como todos los aspectos del entorno.
2. Asesora y/o participa en la escombrera para evaluar los procesos en términos de impactos ambientales, con el objetivo de minimizarlos y posteriormente disponer adecuadamente de todos los residuos al final de la obra.
3. Planifica y busca las condiciones más adecuadas desde el punto de vista ambiental para desarrollar las actividades.
4. Realiza el control de calidad ambiental en las diferentes fases de la obra (movimiento de tierras, cimientos, estructuras, instalaciones y acabados), aplicando criterios ambientales definidos en relación con el uso de agua, energía, reposición de suelos, polución y cualquier otra afectación al medio.
5. Asesora sobre la concesión de licencias e inspecciona las obras en curso por la administración competente.
6. Implementa y administra el plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la obra.
7. Asesora a la línea de mando de la obra sobre la gestión de riesgos.

8. Refuerza y revisa el cumplimiento de las Normas de Prevención de Riesgos de la obra.
9. Realiza inspecciones y/u observaciones de seguridad periódicas en los lugares de trabajo.
10. Informa y advierte oportunamente sobre los riesgos detectados y las oportunidades para mejorar los niveles de seguridad en la obra.
11. Tiene la obligación de detener cualquier trabajo de obra que se encuentre en inminente peligro o riesgo, hasta que se elimine la condición insegura que lo produjo.
12. Capacita a los trabajadores en la identificación de riesgos potenciales.
13. Promueve un ambiente de trabajo seguro donde los riesgos para la salud y seguridad estén controlados.
14. Organiza los trabajos identificando aquellos que presentan mayores riesgos, destinando al personal más calificado para realizar estas tareas

**c) Recepcionista**

**Funciones:**

1. Recibir a los visitantes, determinar la naturaleza u objetivo de su visita y guiarlos a sus destinos correspondientes
2. Controlar la entrada y salida de visitantes y empleados manejando las listas de acceso del departamento de seguridad, tomando nota de los datos de los visitantes
3. Entregar pases de seguridad en caso de ser necesario
4. Atender, monitorear y canalizar llamadas y correos entrantes, además de remitir los requerimientos de una persona al departamento pertinente
5. Brindar asistencia registrando información y realizando el mantenimiento de la base de datos, entregar recibos y llevar la contabilidad cuando sea necesario

**d) Operador de maquinaria pesada.**

**Funciones:**

1. Conducir y operar equipos utilizados para construir o mantener diferentes tipos de estructuras que pueden encontrarse en una obra. Entre estos equipos de construcción se incluyen tractores, excavadoras, compactadores e incluso carretillas elevadoras

2. Manejar y controlar maquinaria para las operaciones como aplanar y acomodar el escombro o excavar o mover tierra, rocas, arena, grava o materiales similares
3. Operar y controlar el abastecimiento de los rodillos que compactan y suavizan las láminas de los materiales en la toma de escombrera

**e) Oficial Topógrafo**

**Funciones:**

1. Realizar la toma de datos, levantamiento, según los requisitos del proyecto
2. Ejecutar cálculos y representaciones graficas de las mediciones topográficas
3. Registrar correcta y oportunamente la información de campo archivos de datos, informes y protocolos
4. Verificar la calidad y conformidad de los trabajos realizados para su liberación, según corresponda

**f) Vigilante**

**Funciones:**

1. Rondas de vigilancia
2. Control de accesos
3. Monitorización de cámaras de vigilancia
4. Integrar con otros sistemas de seguridad

**5.3.21.4.2 Mano de obra Indirecta**

**a) Geotecnista**

**Funciones:**

1. Realizar los diversos Estudios de los Suelos para el soporte de las estructuras proyectadas

**b) Contador**

**Funciones:**

1. Responsable de los cierres mensuales y anuales

2. Conducir el inventario físico anual y mensuales rotativos
3. Atender los temas tributarios y las visitas de la SUNAT
4. Liquidación de impuestos
5. Emitir Estados financieros mensuales

**c) Ingeniero Ambiental**

**Funciones:**

1. Proceso de auditoría externa

**5.3.21.4. Seguridad**

La seguridad es un tema muy destacado, especialmente porque se maneja maquinaria pesada y se estará en medio de quebradas naturales. La quebrada natural a la derecha presenta una profundidad de 50 metros, mientras que la quebrada a la izquierda llega a los 2 metros.

Por ello, los trabajadores que se encuentren en el campo deben contar con sus Equipos de Protección Personal (EPP), que incluyen lo siguiente:

○ **EPPs para los trabajadores**



**Imagen 106 EPPs**

**Fuente: (24)**

### 5.3.21.5. Salud

Los trabajadores de la escombrera de Condormico que se encuentran en la planilla de la Municipalidad Distrital de Cayma contarán con el servicio de seguro social de salud (ESSALUD), ya que así lo exige la ley a través de la SUNAT. Además, siempre se dispondrá de una camioneta para cualquier tipo de emergencia, logística u otro suceso.

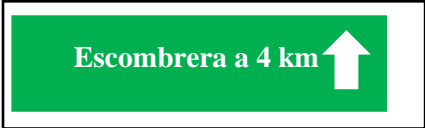
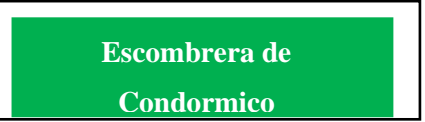

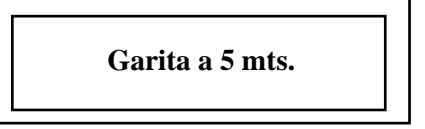
### 5.3.21.6. Señalética

Todos los alrededores, incluyendo la escombrera y los espacios como almacén, oficina, garita, etc., contarán con señalización para dimensionar y ubicar las instalaciones y/o espacios comunes. Para esto, se presentará la señalética obligatoria, informativa, preventiva, de evacuación y de prohibición.

#### • Señalización informativa

Estas señales tienen como finalidad guiar al usuario de la vía, indicando cada ruta y llevándolo al lugar predestinado. Además, proporcionan información precisa sobre rutas, distancias, lugares y servicios. Se caracterizan por ser rectangulares, con fondo verde y logo negro, o fondo blanco con logo negro. Estarán ubicadas en los alrededores de la escombrera.

**Tabla 63 Ejemplos de señalética informativa de la escombrera**

ÁREA	EJEMPLO
Afuera de la escombrera	
Entrada de la escombrera	
Almacén	
Garita	

**Fuente:** Elaboración propia

- **Señalética Preventiva**

También conocidas como señales de proximidad, estas generalmente se componen de un rombo color naranja con un logo negro y, rara vez, esta señalética se presenta en forma triangular con fondo amarillo y un logo negro.



*Imagen 107*      Señalética preventiva

Fuente: (24)

- **Señalética obligatoria**

Esta señalética se caracteriza por ser de forma circular con fondo azul, logo, borde y letras blancas.



*Imagen 108*      . Señalética de seguridad

Fuente: (25)

- **Señalética COVID**

Gracias al contexto actual que se vive se tiene que implementar estas señaléticas



*Imagen 109*

**Señalética de protocolos Covid-19**

Fuente: (26)



*Imagen 110*

**Señalética de seguridad**

Fuente: (25)



- **Señalética de prohibición**

Estas son de forma circular, con fondo blanco, logo negro y un borde con una línea transversal de color rojo llamativo, indicando que esas acciones o actitudes no deben llevarse a cabo.



*Imagen 111* Señalética de seguridad

Fuente: (25)

- **Señalética de evacuación**

Esta señalética se describe con fondo rectangular verde con logo y letra blanca.



*Imagen 112* Señalética de seguridad

Fuente: (25)

### **5.3.21.7. Implementación y disposición de instalaciones**

Para el funcionamiento adecuado de la escombrera de Condormico, deberá presentar lo siguiente:

- La implementación de una garita a la entrada de la escombrera.
- Un almacén destinado para el resguardo de combustible, maquinaria pesada, herramientas, aceites para las maquinarias, dispositivos de señalización, Equipos de Protección Personal (EPP), entre otros objetos.
- Una pequeña oficina.

### **5.3.21.8. Ubicación de una garita de control**

La escombrera debe contar con una adecuada administración de ingresos y salidas, tanto de material como de personas. Es por ello que se propone la instalación de una garita en la entrada del sector C de la pampa de Condormico. En esta garita trabajará 1 persona, el vigilante, encargado de controlar el ingreso de escombros mediante las fichas propuestas, como la ficha técnica de generación de escombros. Esta ficha especifica el tipo de escombros a depositarse, el número de placa del vehículo que ingresa, la capacidad del vehículo, y la licencia de conducir con su respectiva categoría. Esta persona también controlará el ingreso del personal autorizado.



***Imagen 113***      **Caseta de control**

**Fuente:** (25)

### 5.3.21.9. Ficha de generación de escombros

Se propone la siguiente ficha con el objetivo de tener un manejo y control adecuado del ingreso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a la escombrera. Además, este instrumento técnico será útil para conocer la cantidad y los tipos de escombros que se generan con mayor frecuencia en el distrito de Cayma.

#### Ficha Técnica de Generación de escombros

FICHA TECNICA DE GENERACIÓN DE ESCOMBROS			N°
<b>1. Datos generales del Proyecto</b>			
a. Nombre del proyecto			
<b>Ubicación</b>			
b. Sector	c. Dirección	d. Número	e. Referencia
<b>2. Datos del solicitante</b>			
a. Razón social / nombre			
b. RUC		C. Representante legal	
Correo Electrónico			
<b>Datos Técnicos</b>			
Peso de Escombros		Volumen de escombros	
Composición de escombros		N° de cubos	
N° Personas ingresante			

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.21.10. Almacén

Para llevar a cabo la operatividad de la escombrera, es necesario construir un almacén con diferentes ambientes, con el fin de facilitar el manejo, mantenimiento, almacenamiento y control de la escombrera. Estos ambientes se distribuyen en dos plantas (Primera y Segunda planta). A continuación, se detallan:

## A. PRIMERA PLANTA

Las dimensiones de la primera planta son de:

**Tabla 64 Dimensiones del Almacén de la escombrera**

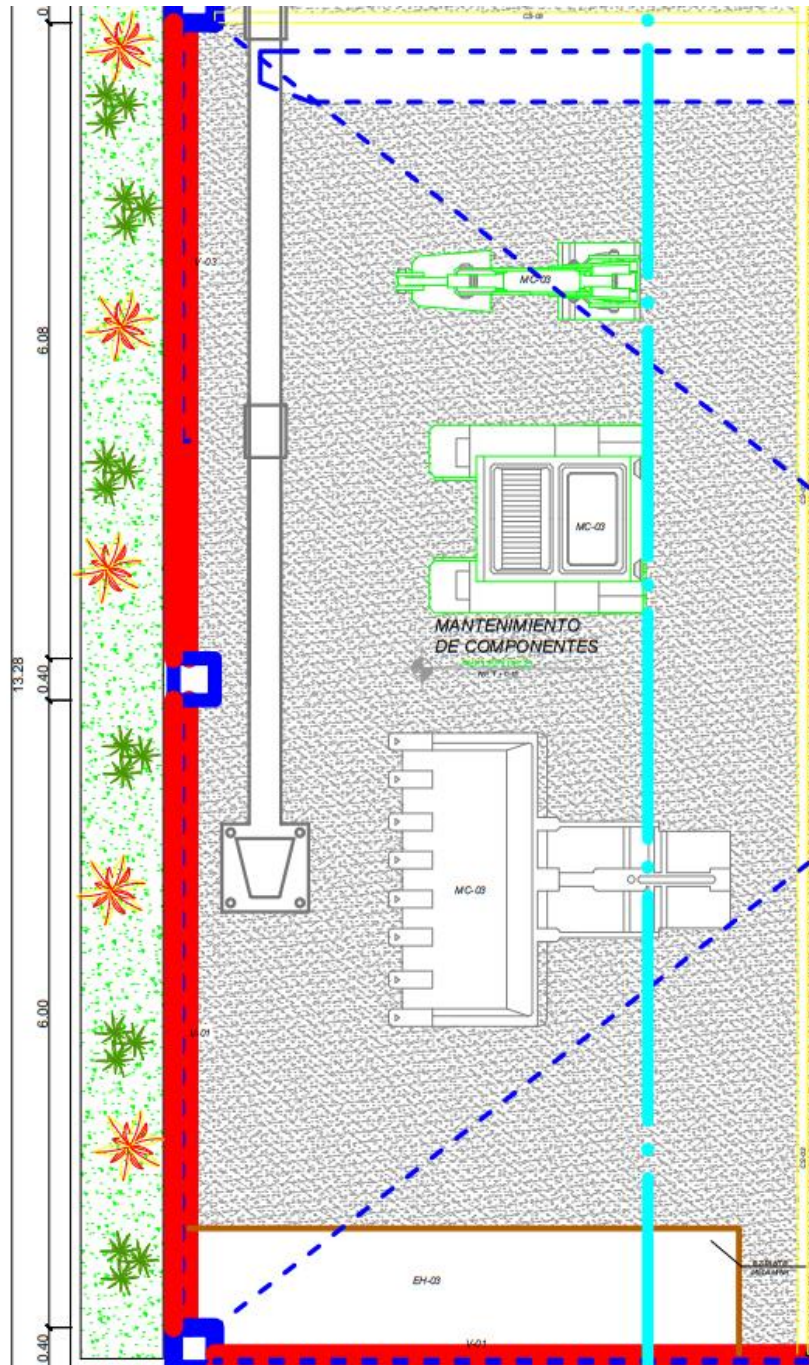
<b>Dimensión</b>	<b>Unidad</b>
Ancho (Lado Izquierdo)	15.50 m
Ancho (Lado Derecha)	16.97 m
Largo (Trasero)	37.56 m
Largo (Frontal)	37.56 m

**Fuente:** Elaboración propia

- **Mantenimiento de Componentes**

Esta área tiene una longitud de 13.28 metros y un ancho de 6 metros. Aquí se almacena la maquinaria disponible, que incluye un rodillo y un tractor de oruga. La ubicación cercana al ingreso facilita su estacionamiento en esta área. La función principal de este espacio es llevar a cabo mantenimientos preventivos y correctivos en la maquinaria.

El técnico mecánico encargado realiza mantenimientos planificados y no planificados, tales como lubricación, reemplazo de piezas gastadas y reparaciones de averías inesperadas, con el objetivo de mejorar la eficiencia de la maquinaria. En esta área también se encuentra un andamio metálico que alberga todas las herramientas, equipos e insumos necesarios para llevar a cabo un mantenimiento efectivo.



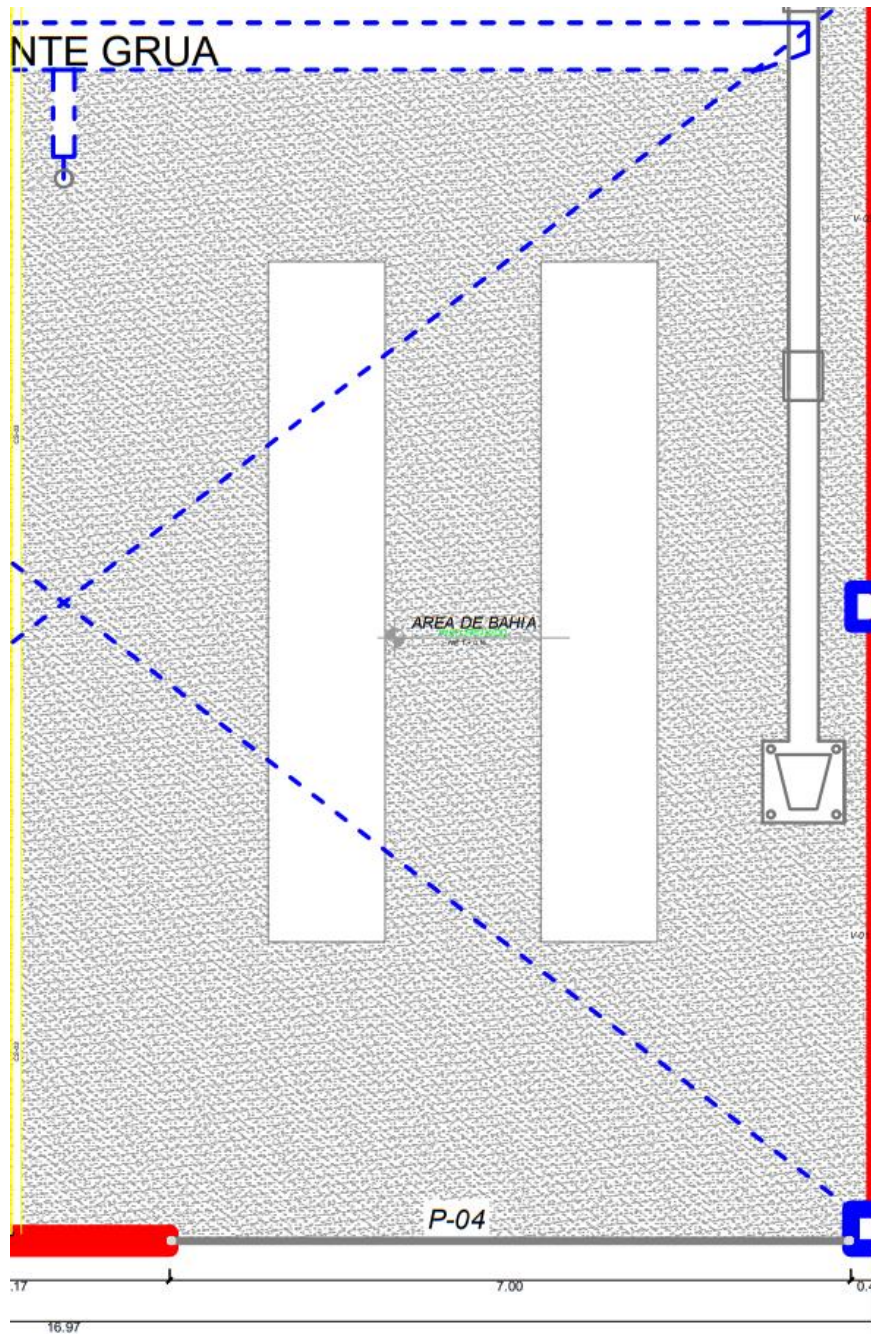
**Imagen 114** Cuarto de mantenimiento de componentes

**Fuente:** Elaboración propia



- **Área de Bahía:**

La presente área tiene unas medidas de 13 metros de largo y 8.50 metros de ancho. Esta área es crucial ya que aquí se llevarán a cabo diversas operaciones con la maquinaria pesada, lo cual facilitará las condiciones de trabajo y garantizará la seguridad. Se trata de una estación donde se tienen herramientas y equipos al alcance, listos para su uso inmediato.

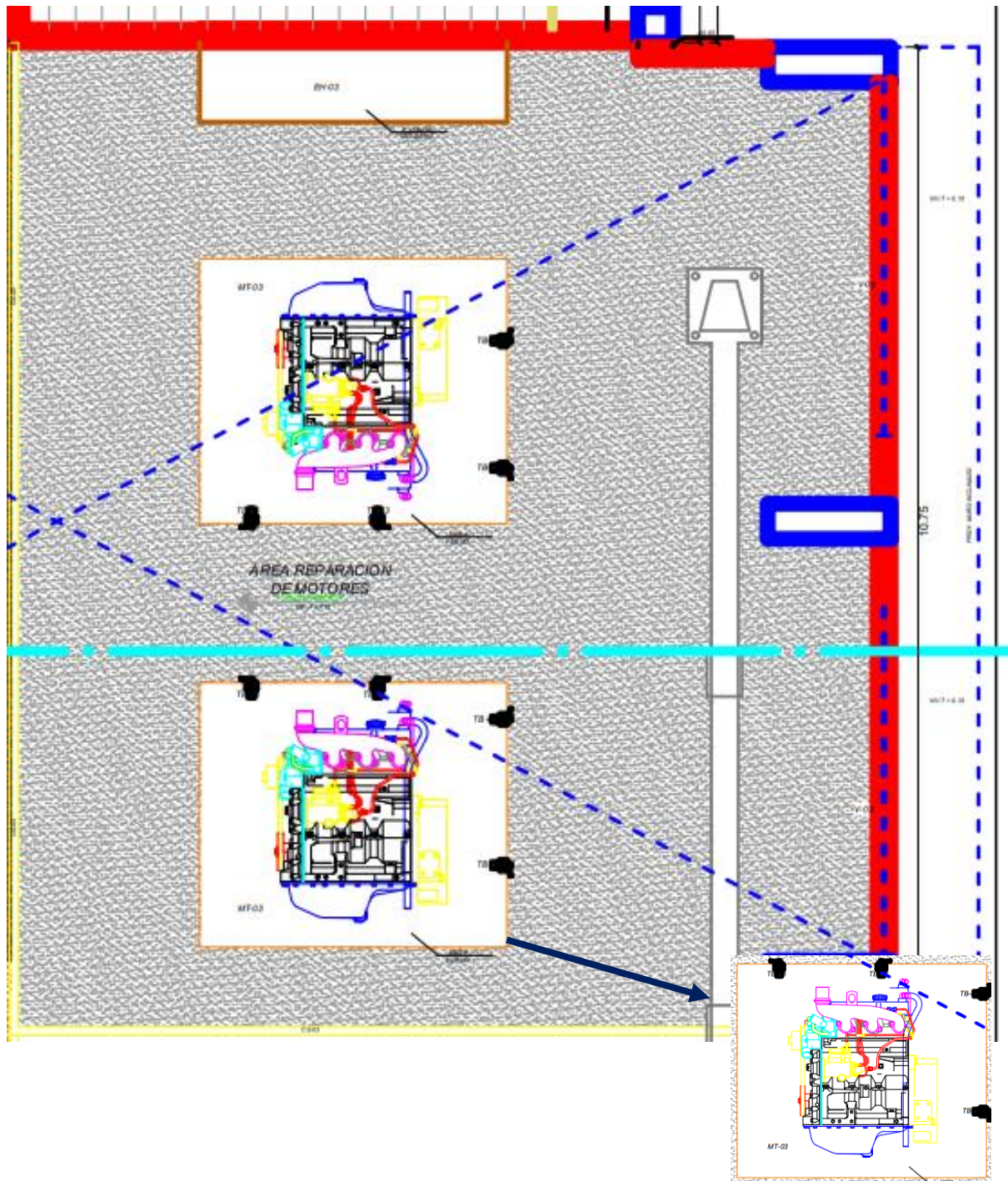


*Imagen 115* Área de Bahía

**Fuente:** Elaboración propia

- **Área de Reparación de Motores**

Esta área tiene una medida de 10.75 metros de largo y 8.50 metros de ancho. Se utiliza para realizar el mantenimiento de los motores de la maquinaria pesada, así como para llevar a cabo las reparaciones necesarias con el fin de evitar la disminución en la operatividad de la escombrera.



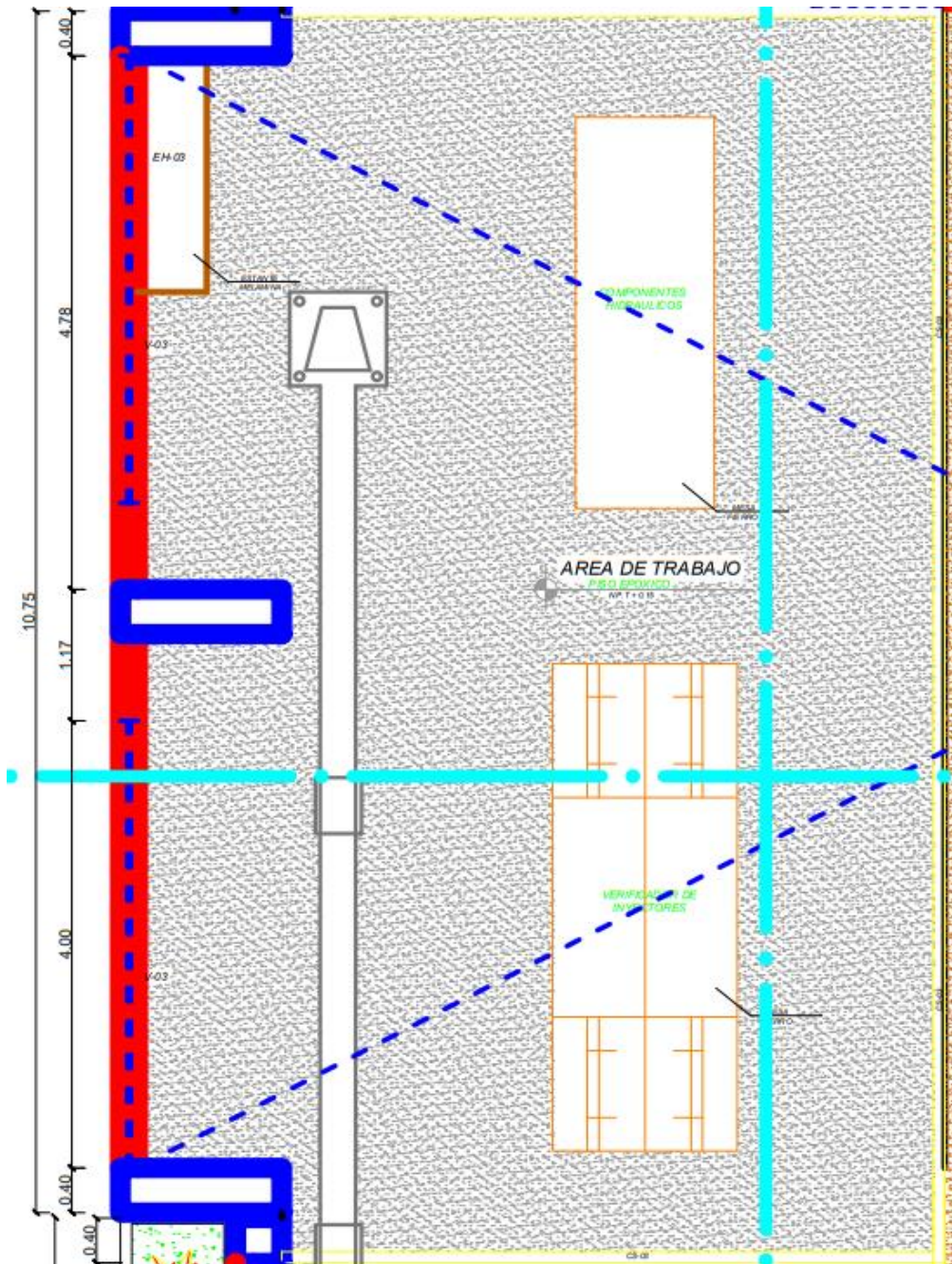
**Imagen 116** Área de reparación de motores

Fuente: Elaboración propia



- **Área de Trabajo**

Esta área tiene una longitud de 10.75 metros por 6 metros de ancho y consta de 2 mesones de fierro. Uno de ellos se utilizará para la inspección de componentes hidráulicos, mientras que el otro servirá para la verificación de inyectores de la maquinaria.



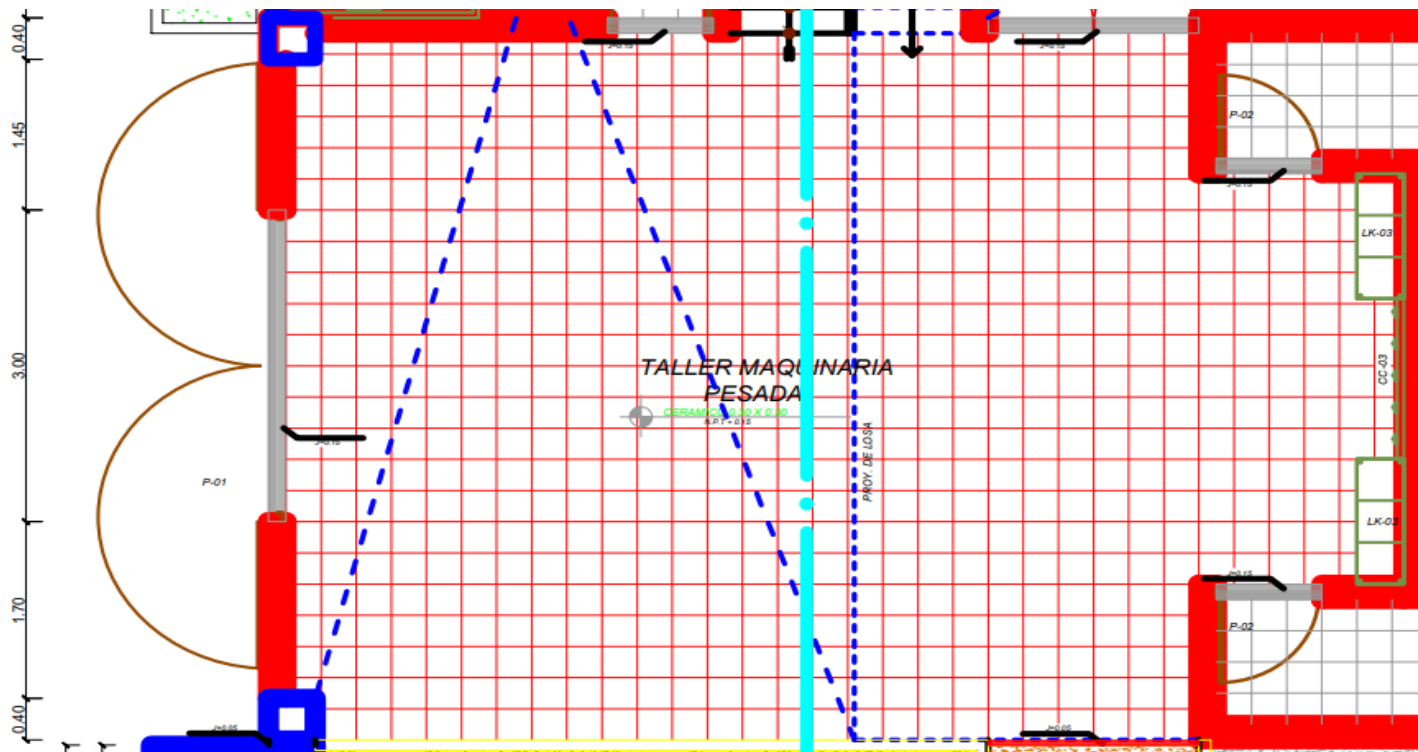
*Imagen 117* Área de trabajo

**Fuente:** Elaboración propia



- **Taller de Maquinaria Pesada**

Esta área tiene una longitud de 9.45 metros y un ancho de 6.97 metros. En este espacio se lleva a cabo el protocolo necesario para la limpieza y reparación de maquinaria pesada. Además, proporciona una disponibilidad y rendimiento mejorado en comparación con la máquina original.

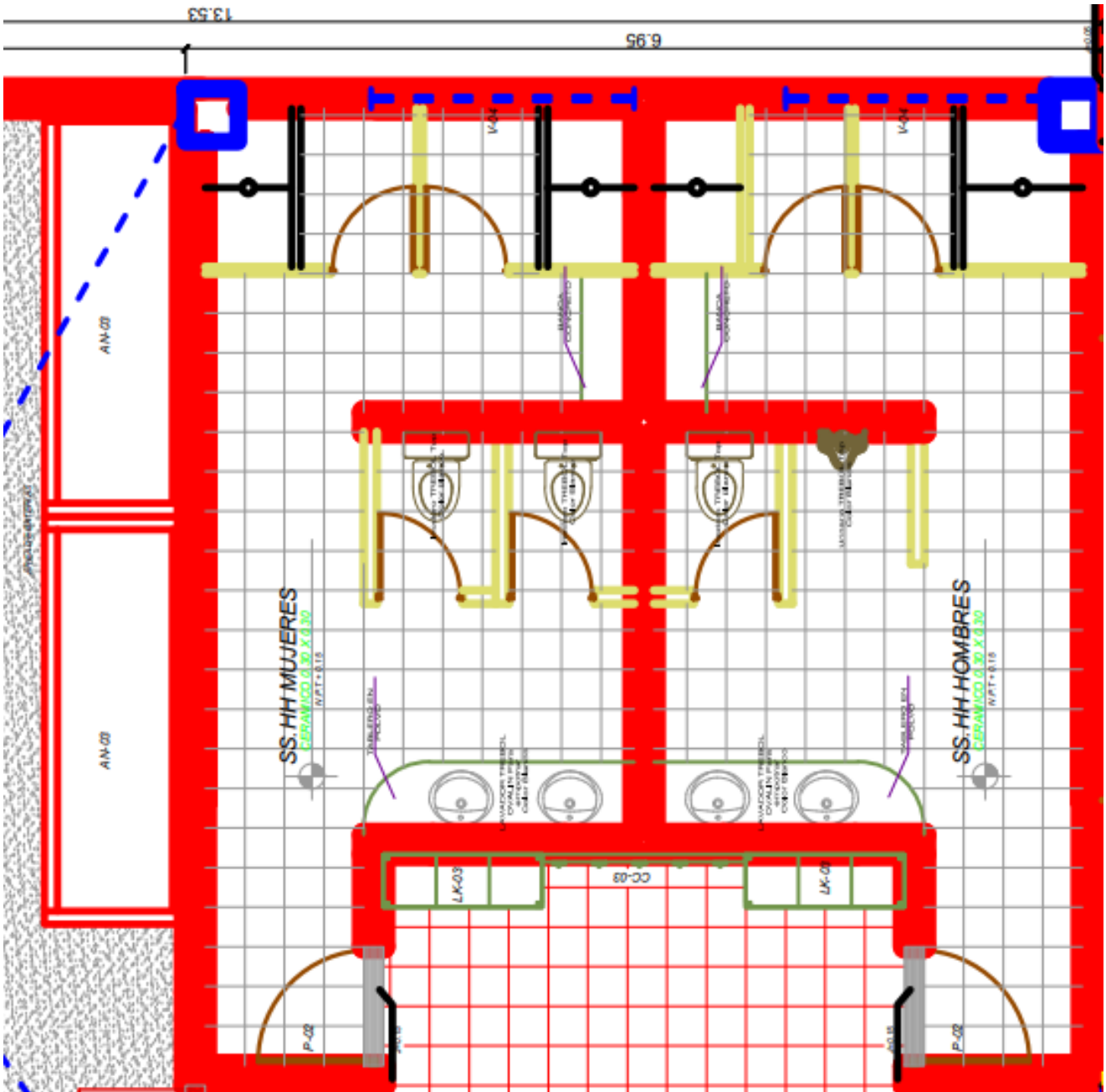


*Imagen 118* Taller de maquinaria pesada

**Fuente:** Elaboración propia

- **Servicios Higiénicos Hombres y Mujeres**

La totalidad del área de baños mide 7.50 metros de largo y 6.95 metros de ancho. Cada baño está equipado con 2 lavamanos ovalados y 2 sanitarios. La única diferencia es que en el baño de varones también hay un urinario.

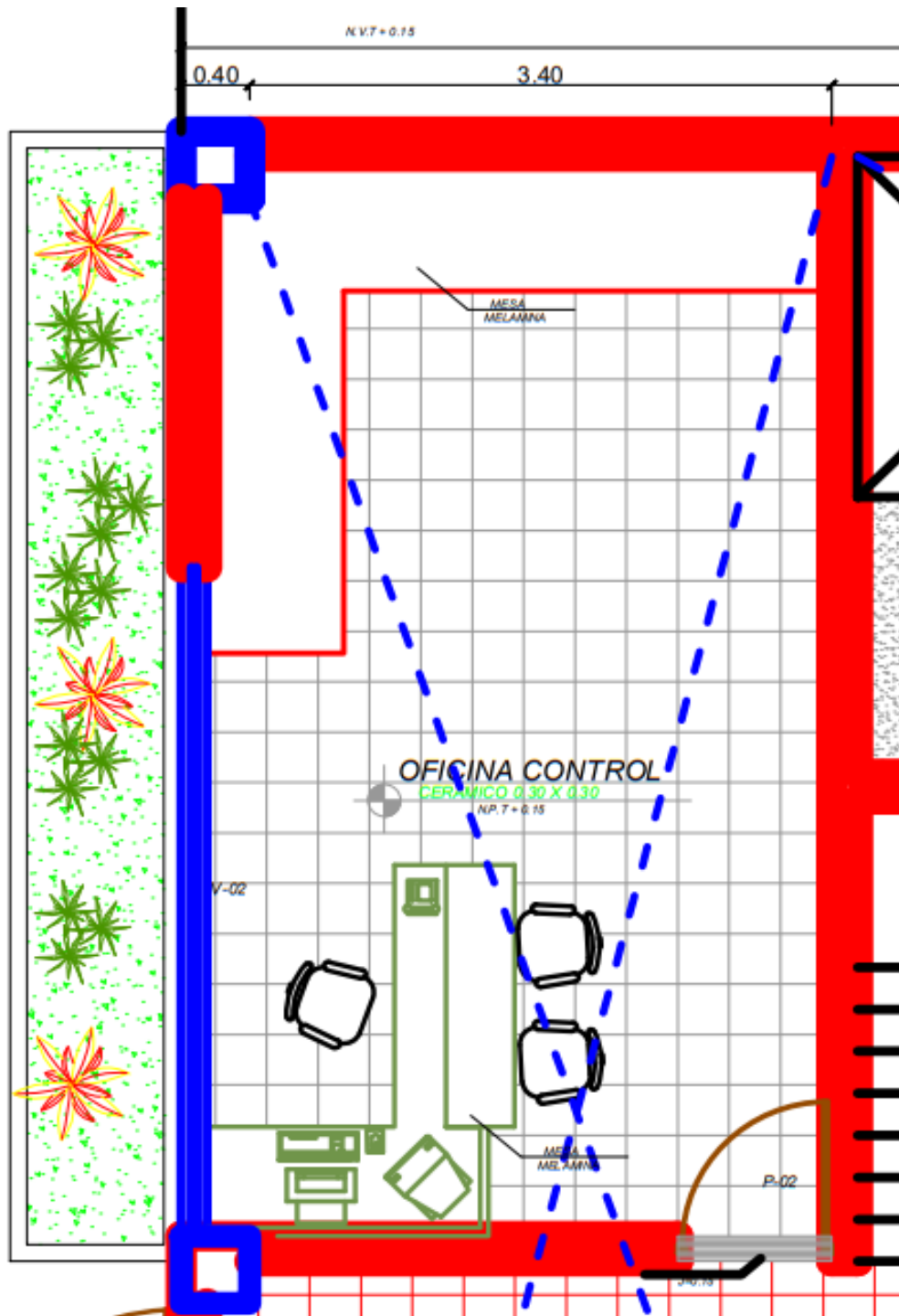


**Imagen 119** Servicios higiénicos

**Fuente:** Elaboración propia

- **Oficina de Control**

Esta área es destinada para realizar la parte administrativa de la escombrera. Tiene una longitud de 6.58 metros y un ancho de 3.80 metros, y estará equipada con dos escritorios de melamina, sillas y todo lo necesario para su correcto funcionamiento como oficina.

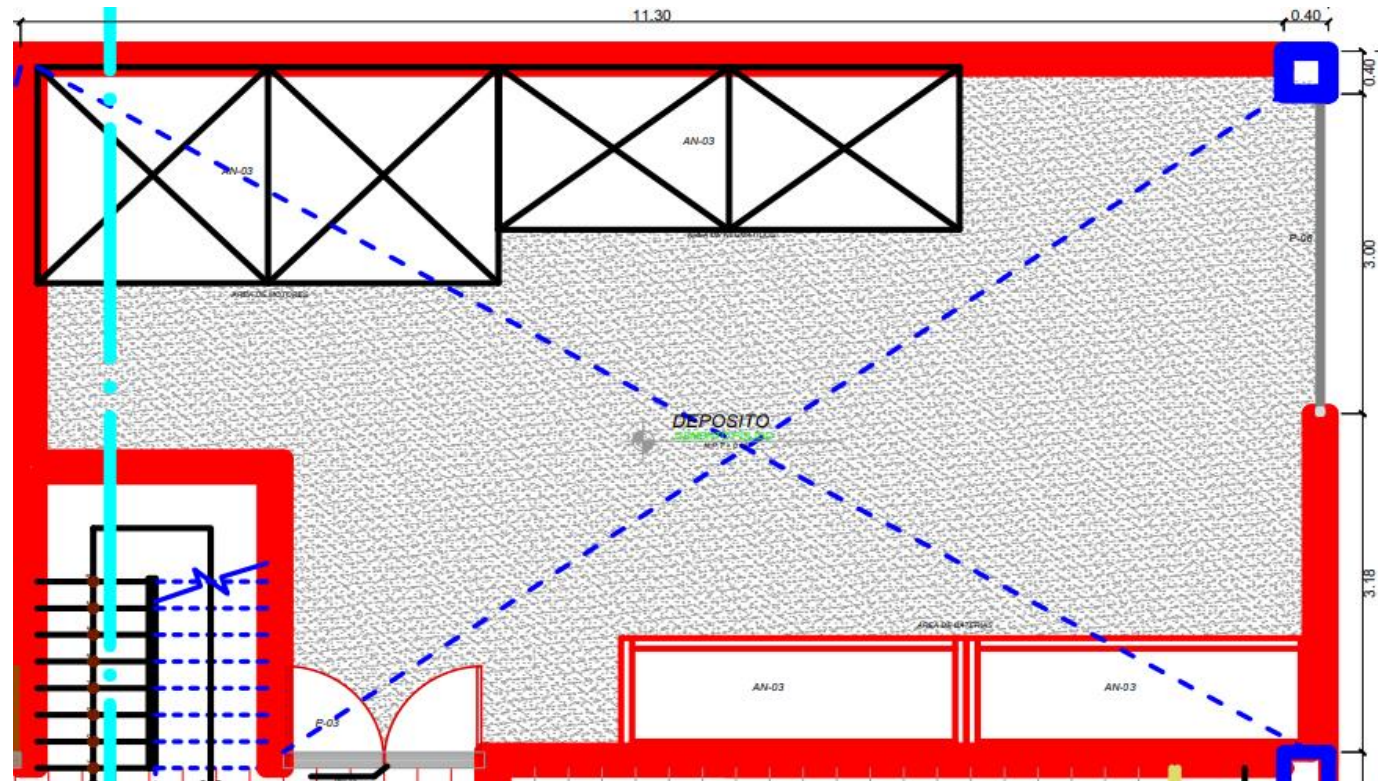


*Imagen 120*      **Oficina de control**

**Fuente:** Elaboración propia

- **Depósito**

Esta área está destinada para almacenar herramientas, ya sean nuevas, usadas o fuera de uso, así como repuestos de maquinaria y otros insumos entre equipos. Tiene una longitud de 11.70 metros y un ancho de 6.58 metros.



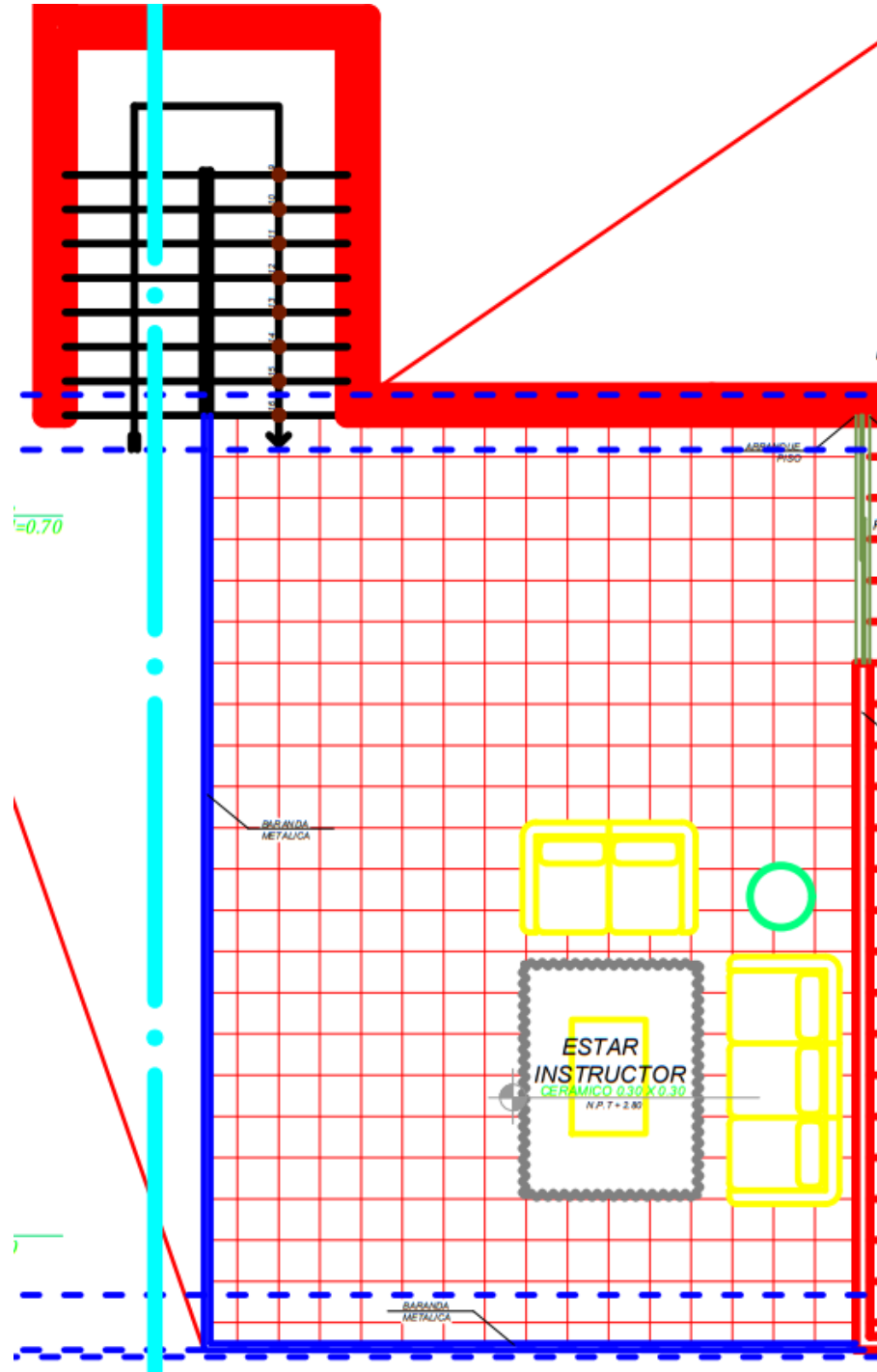
*Imagen 121* Depósito

**Fuente:** Elaboración propia



- **Área de Estar del Instructor**

Es el área de reuniones donde el responsable de la escombrera recibirá a las autoridades del Municipio de Cayma, medios de comunicación, entre otras entidades.

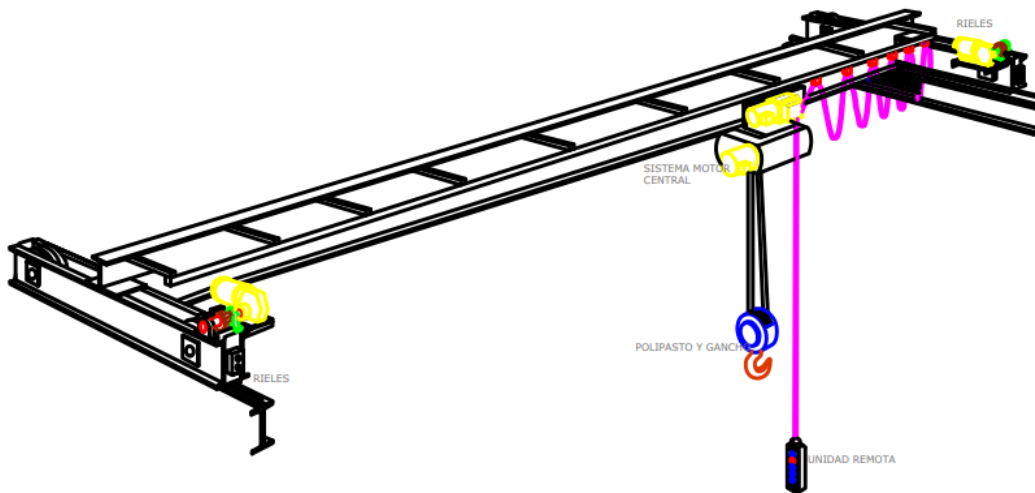


*Imagen 123* Área de Estar del instructor

Fuente: Elaboración propia

- **Puente grúa**

Es utilizado para el transporte y elevación de materiales.

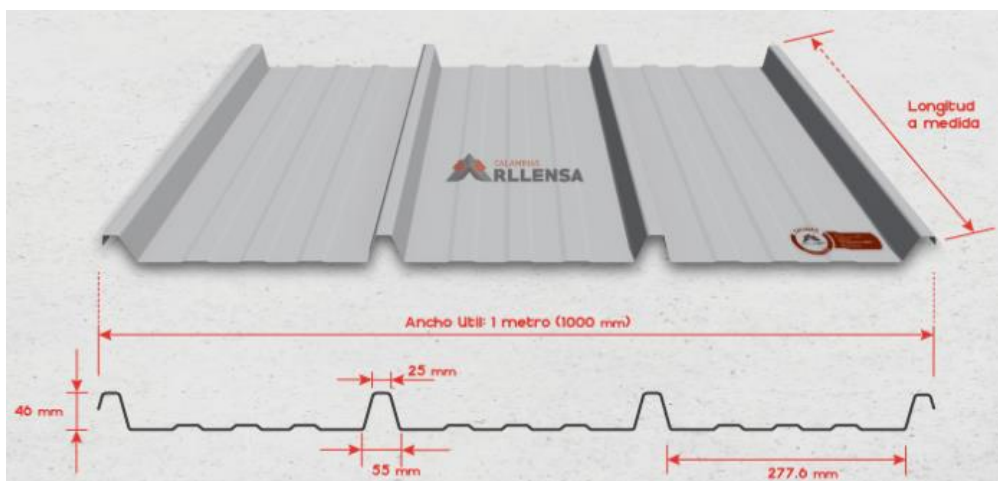


**Imagen 124 Puente grúa**

**Fuente:** Elaboración propia

### C. PLANTA DE TECHOS

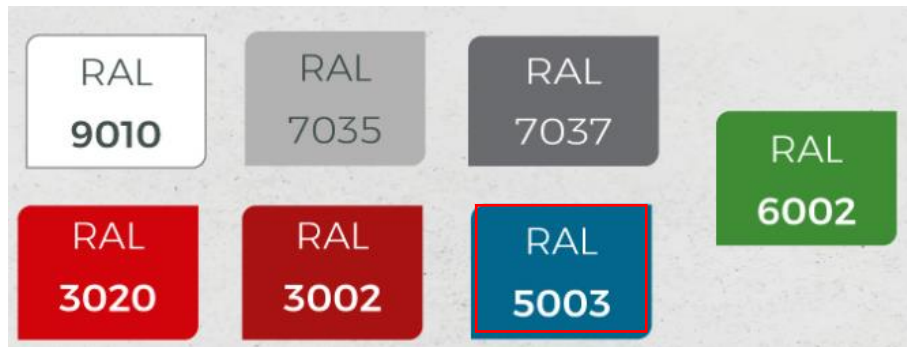
Se instalará una cobertura liviana de Calaminón TR4-Precor de Acero pintado RAL 5003 para el almacén, siendo necesario un total de 84 planchas con las siguientes dimensiones y diseño: 1 metro de ancho x 12 metros de largo y un grosor de 0.50 mm.



**Imagen 125 Dimensiones de calaminón TR4**

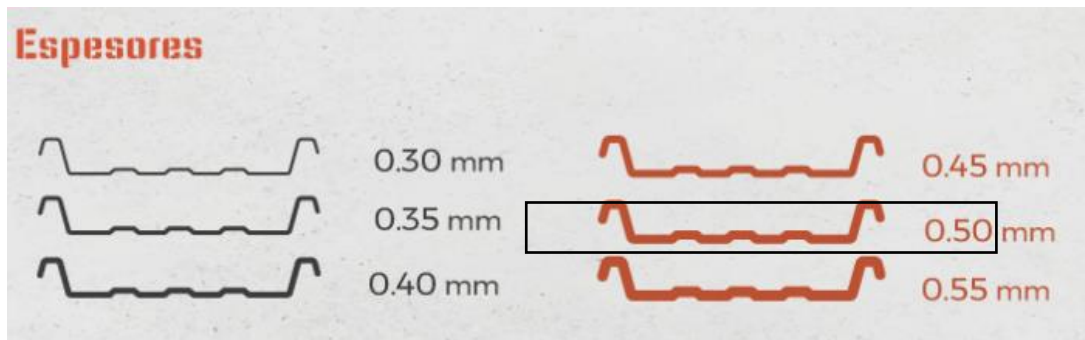
**Fuente:** Arllensa -Ingeniería y Metalmecánica





**Imagen 126** Colores de calaminón

**Fuente:** Arllensa -Ingeniería y Metalmecánica

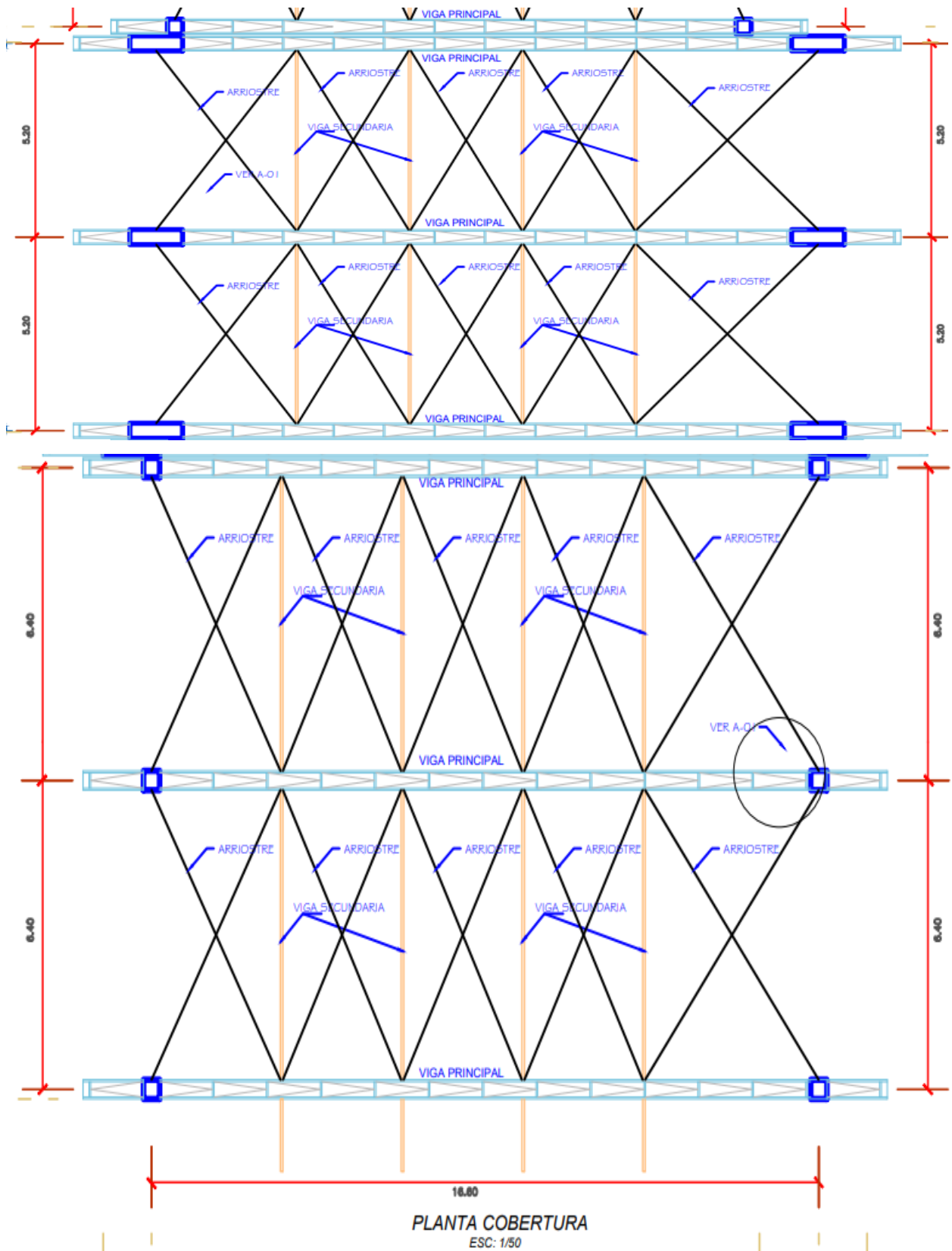


**Imagen 127** Espesores de calaminón

**Fuente:** Arllensa -Ingeniería y Metalmecánica

#### **D. PLANTA COBERTURA**

Esta se encontrará en la parte inferior del techo y formará gran parte de la estructura superior del almacén. Estará conformada por 9 vigas principales de 17.20 m de largo, y cada una estará separada a una distancia de 6.40 m. De manera horizontal, habrá 24 vigas secundarias y 60 arriostramientos colocados en forma de X. Asimismo, presentará 18 vigas para que la estructura del almacén pueda ser soportada.



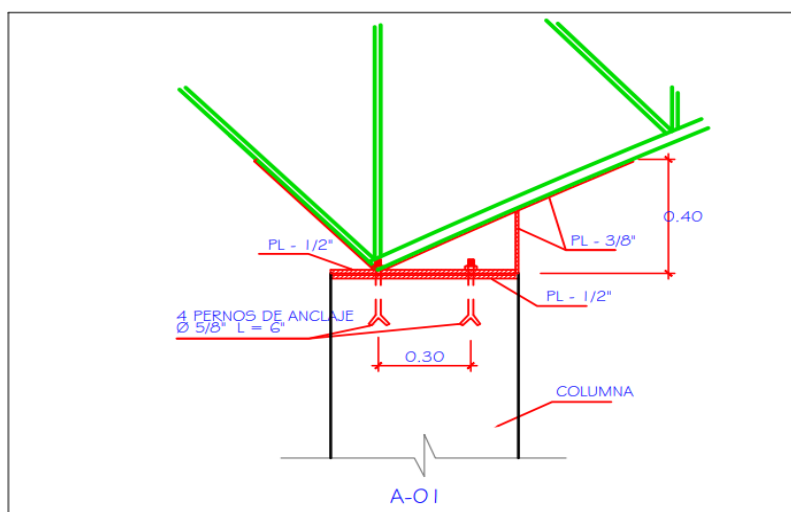
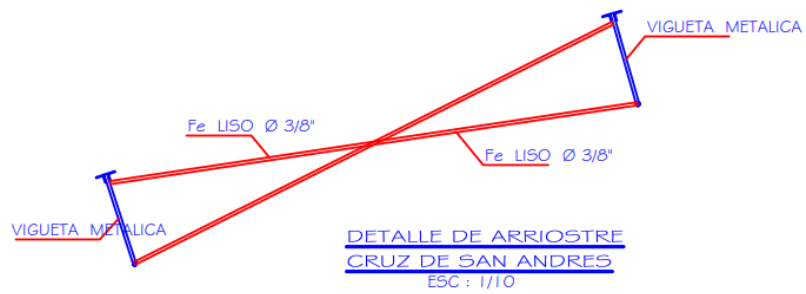
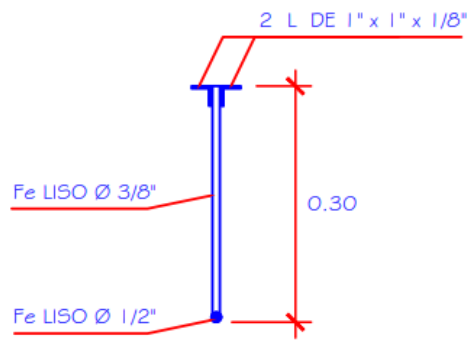
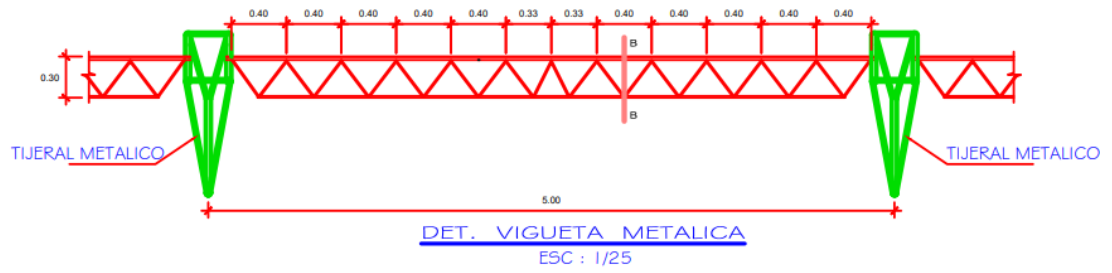


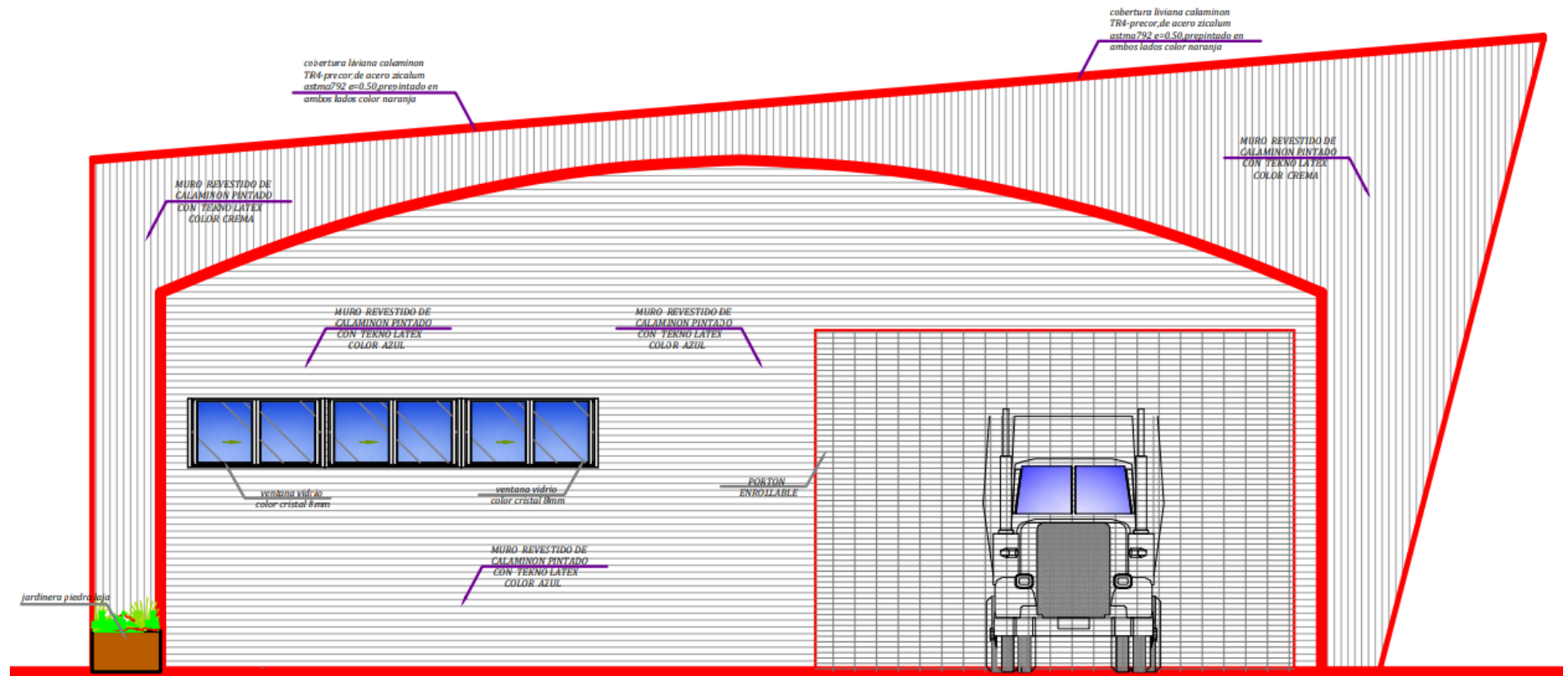
Imagen 128 Cobertura de almacén

Fuente: Elaboración propia



## ELEVACION E-02

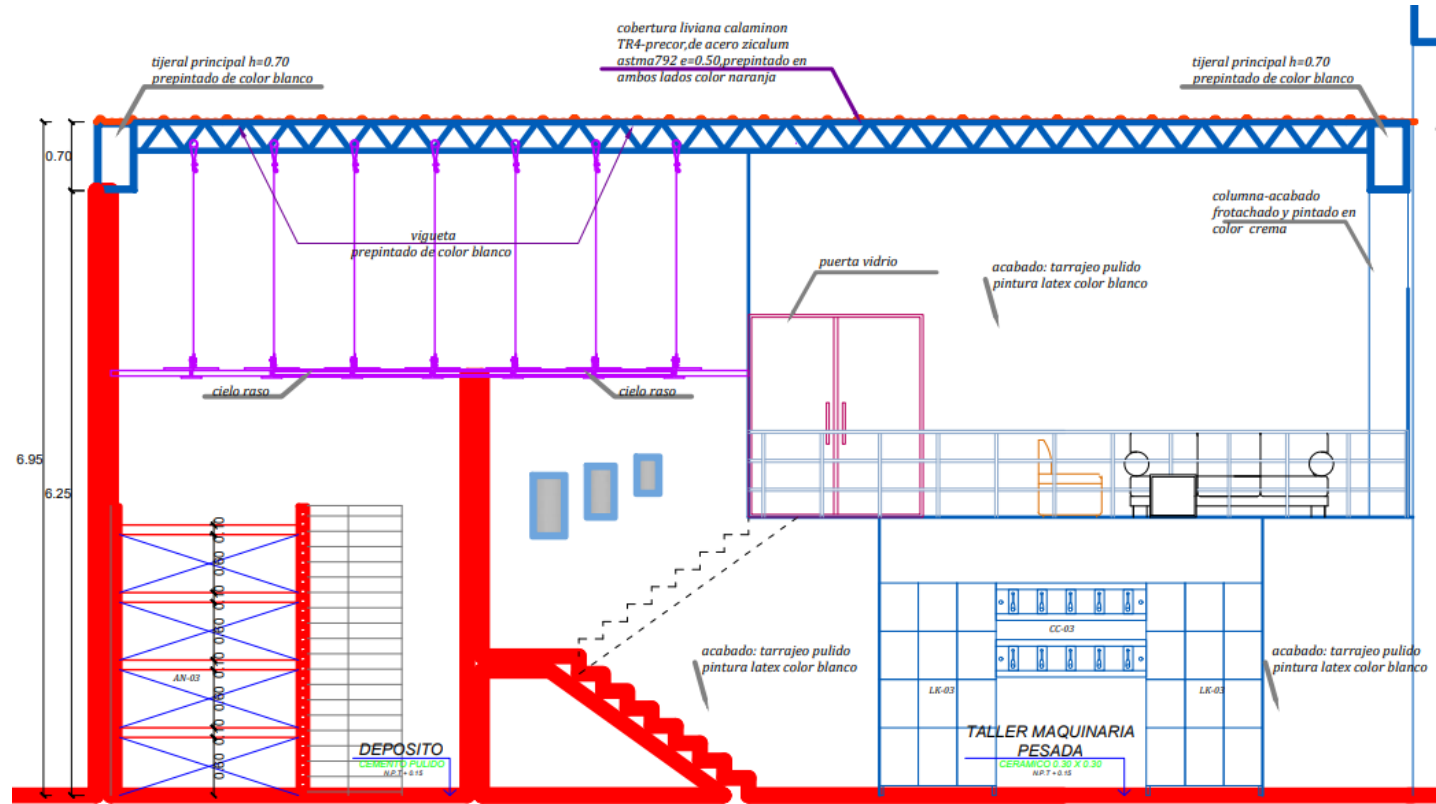
Es la parte lateral del almacén presenta 1 ventana larga y un portón enrollable de 7.40 m de largo.

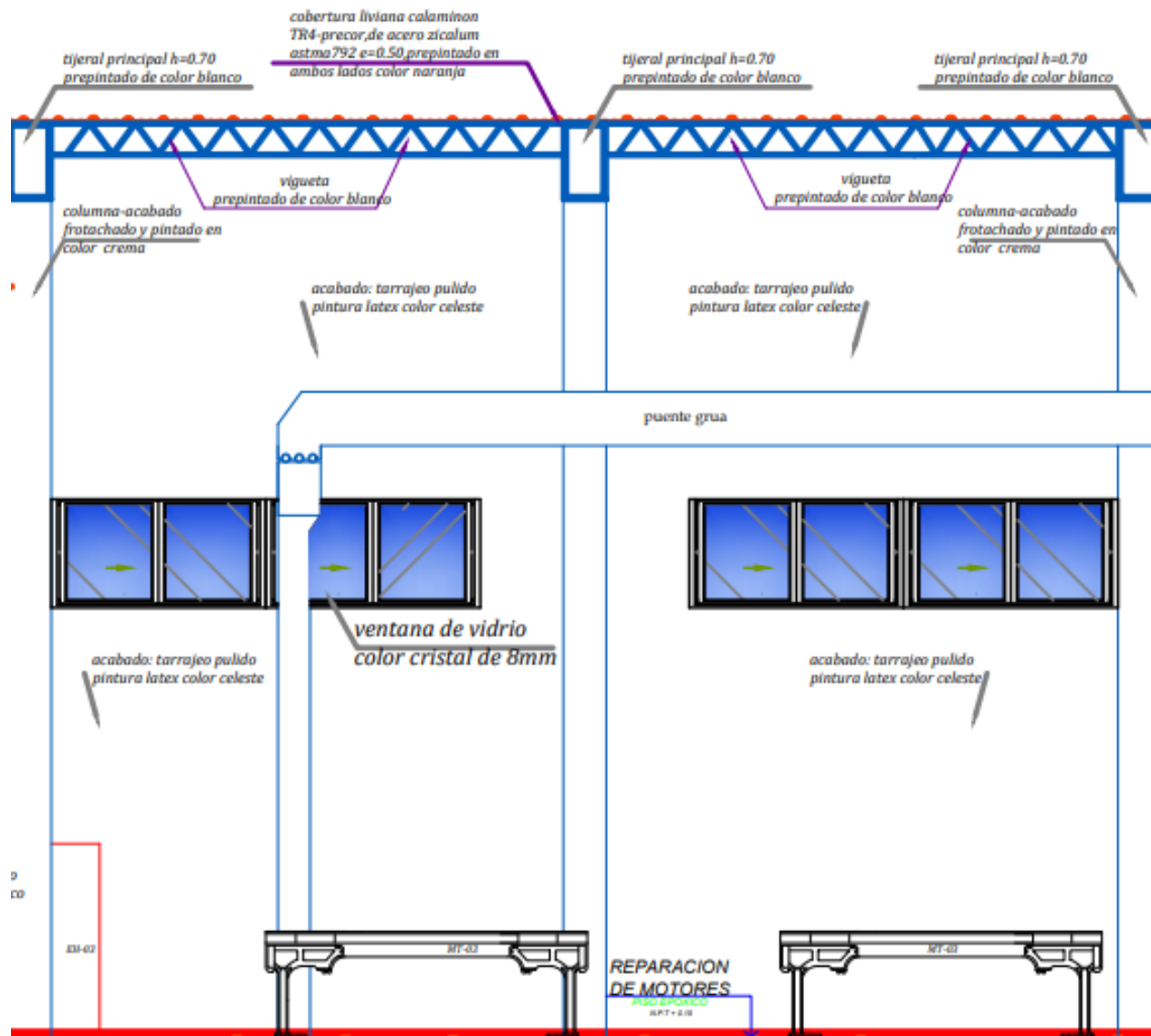


Plano N°2: Elevación E-02 del Almacén

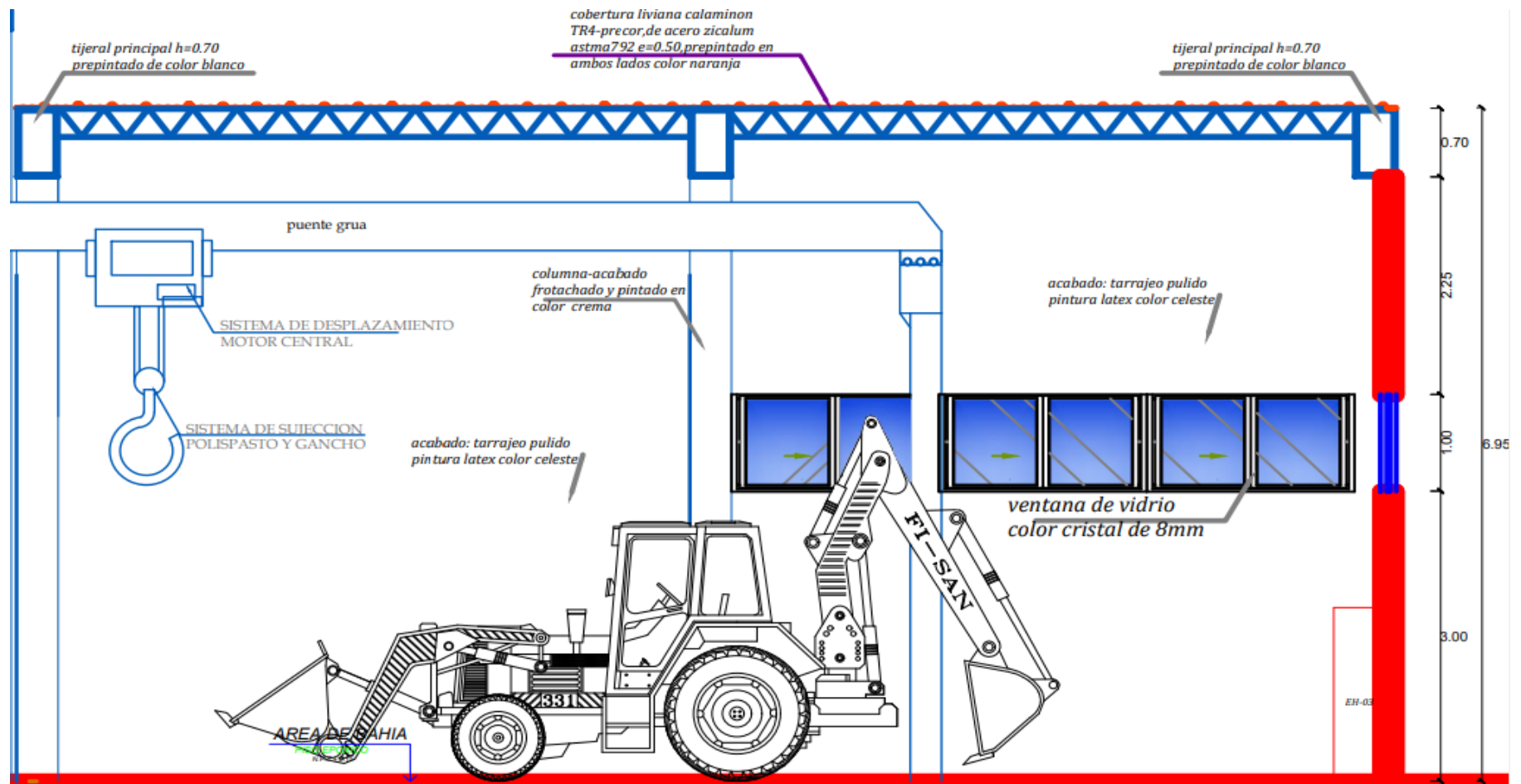
Fuente: Elaboración propia

# CORTE A





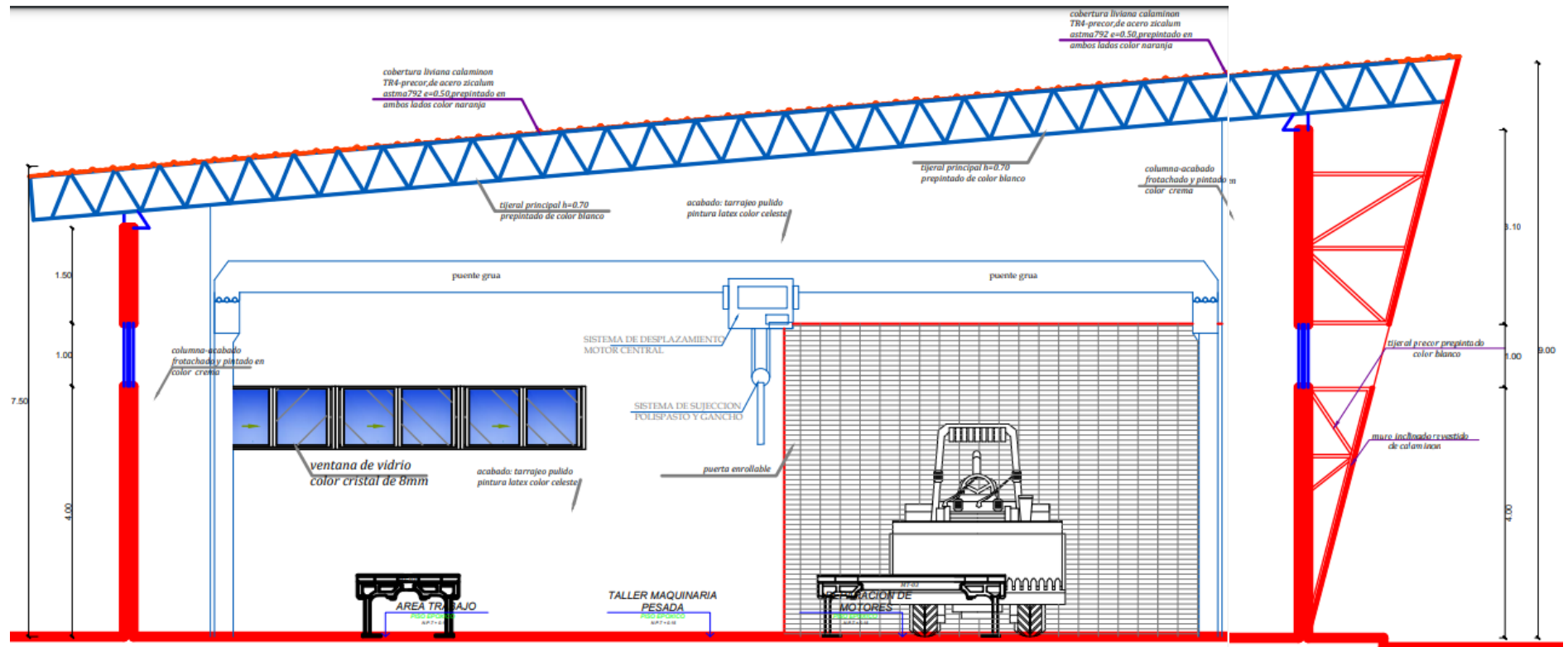




Plano N°3: CORTE A

Fuente: Elaboración propia

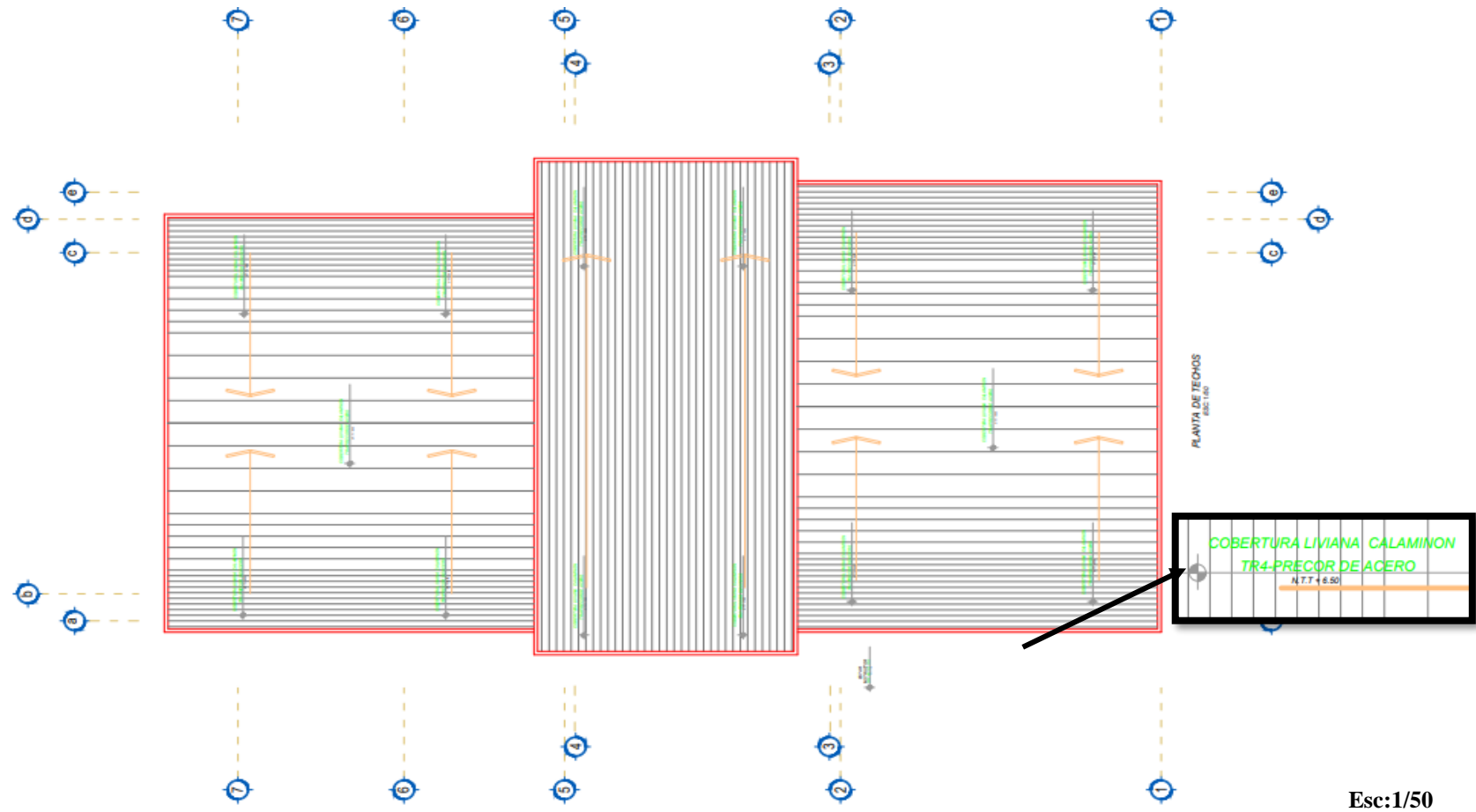
## CORTE B



Plano N°4: CORTE B

Fuente: Elaboración propia

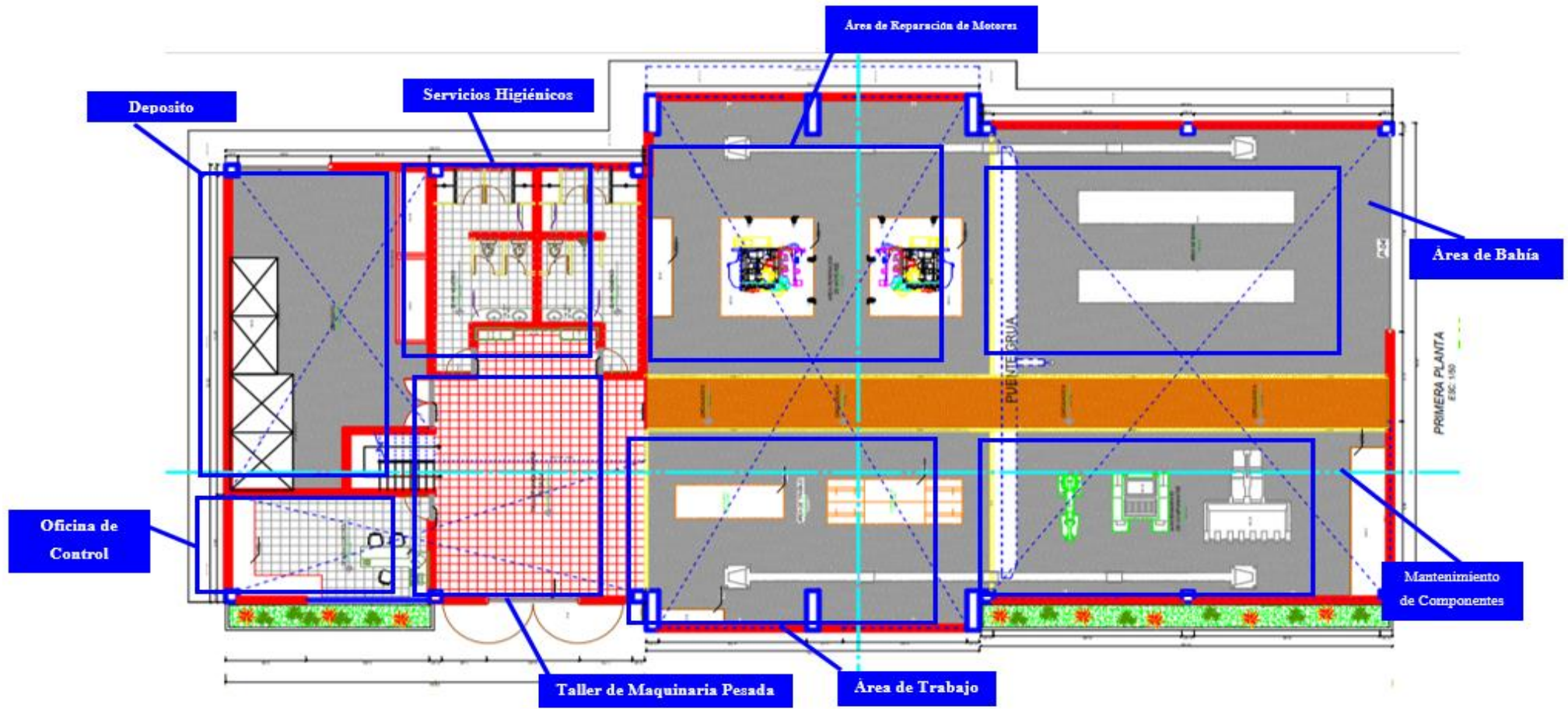
**PLANTA DE TECHOS**



**Plano N°5: PLANTA DE TECHOS**

Fuente: Elaboración propia

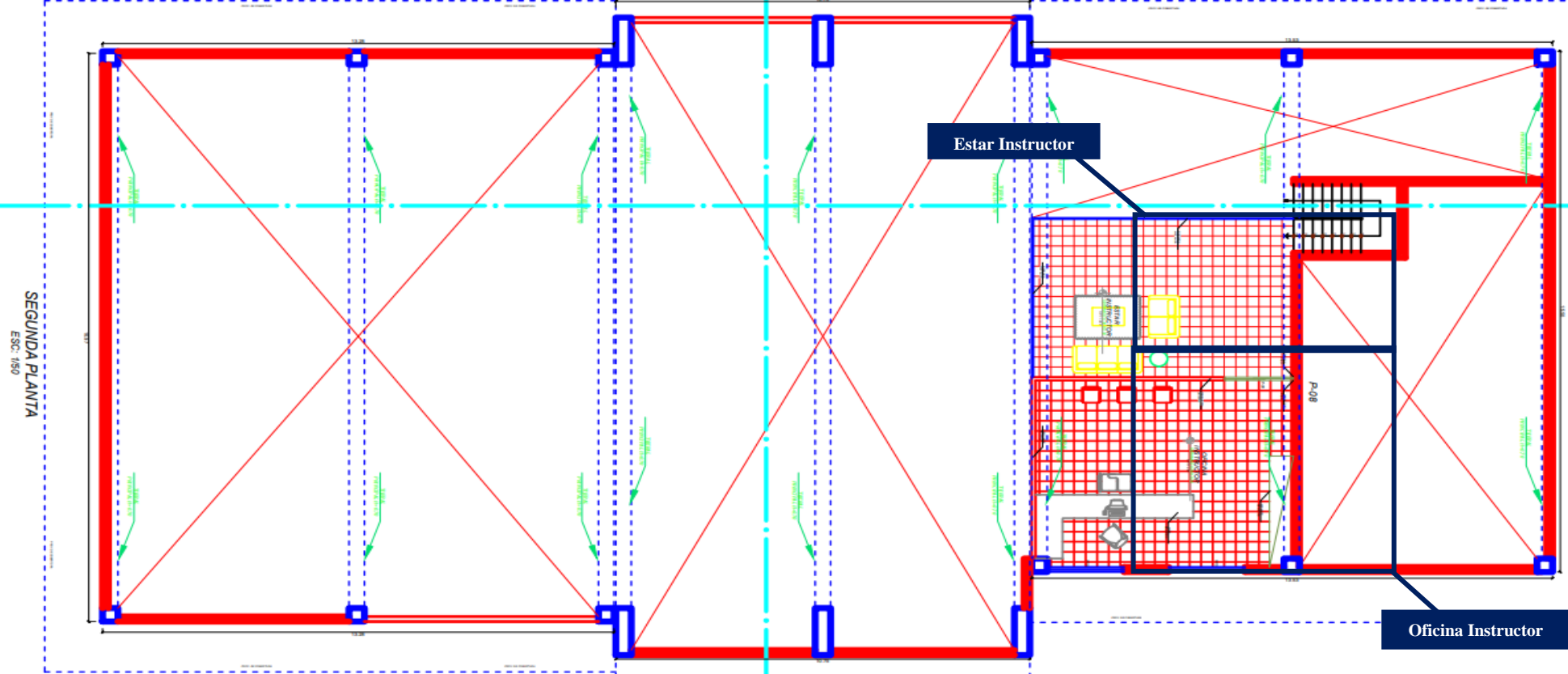
**PRIMERA PLANTA**



**Plano N°6: PRIMERA PLANTA**

**Fuente:** Elaboración propia

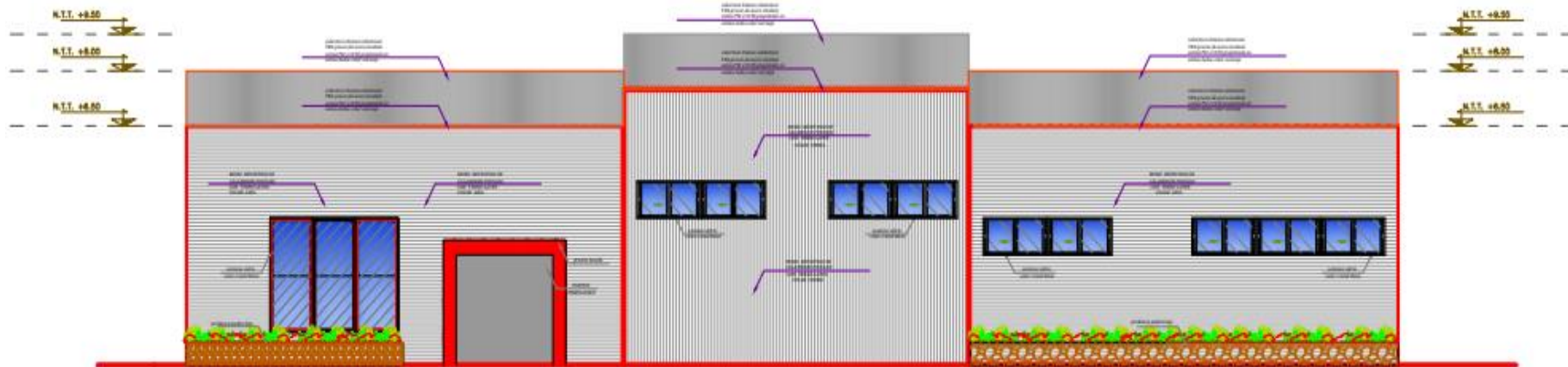
SEGUNDA PLANTA



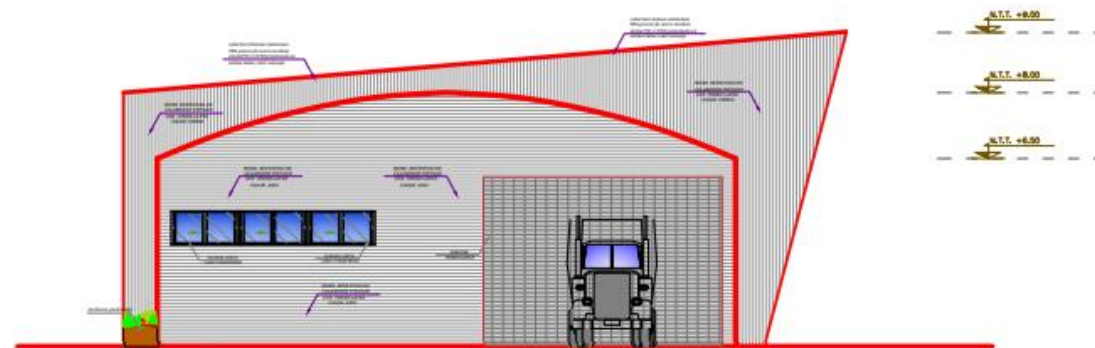
Plano N°7: SEGUNDA PLANTA

Fuente: Elaboración propia

## ELEVACION 01 Y 02



ELEVACION E-01  
ESC. 1/50

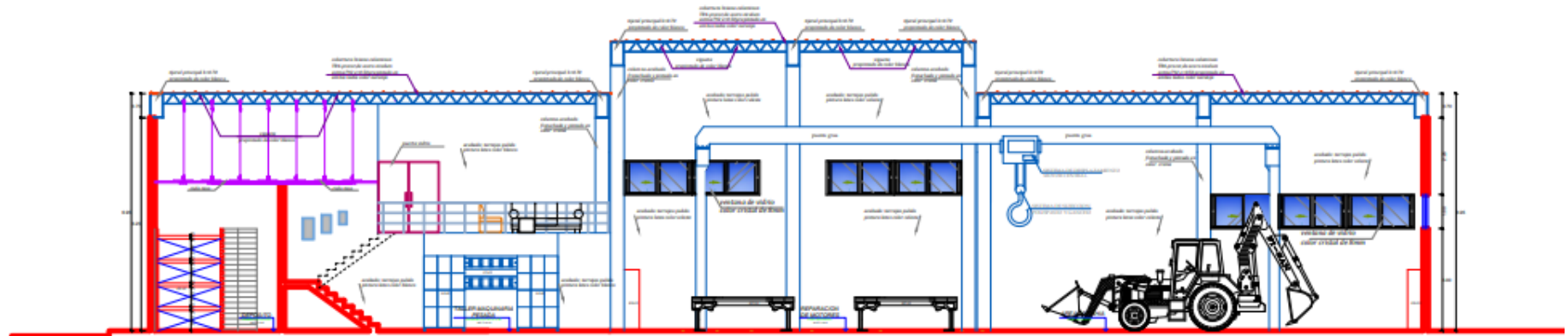


ELEVACION E-02  
ESC. 1/50

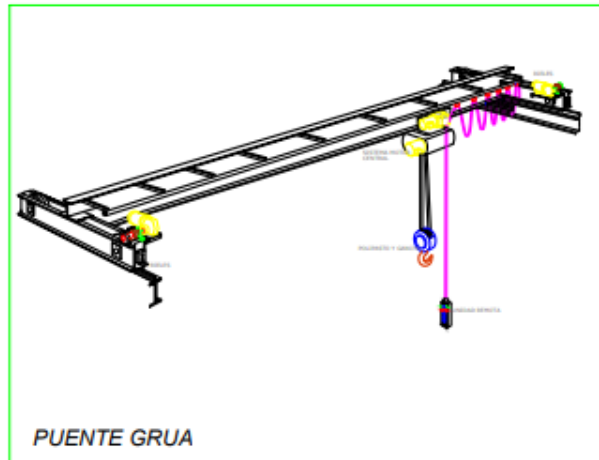
## Plano N°8: ELEVACION 01 Y 02

Fuente: Elaboración propia

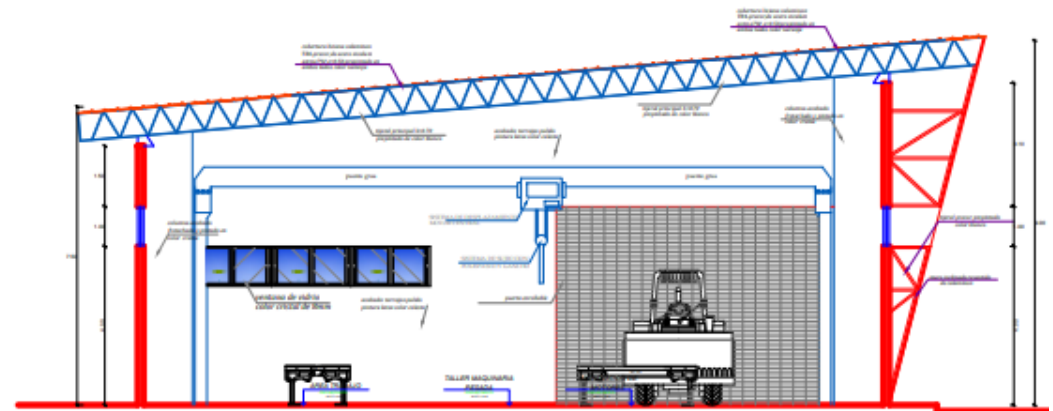




**CORTE A-A**  
ESC: 1/50



**PUENTE GRUA**



**CORTE B-B**  
ESC: 1/50

**Plano N°9: CORTE A Y B**

**Fuente:** Elaboración propia



### 5.3.22. Estudio financiero

En este estudio, se considerará el valor total del terreno destinado por la Municipalidad Distrital de Cayma para la escombrera, los costos de obras preliminares, costos fijos de mano de obra, la cantidad de volumen en metros cúbicos (m³) de escombros recibidos, los costos de maquinaria pesada y la vida útil del proyecto.

### 5.3.23. Costos de implementación

Para la operación y ejecución de la escombrera en el sector C de Condormico, se requiere el análisis y determinación de diferentes tipos de variables aplicables desde el punto de vista operacional, administrativo y financiero, incluyendo el monto de la inversión requerida. En el presente estudio, se tienen en cuenta estas variables y se consideran todos los gastos necesarios en la estructuración financiera del proyecto, con el objetivo principal de comprender mejor el funcionamiento de una escombrera. En la tabla 63, se presentan los costos que deberán tenerse en cuenta al inicio del proyecto.

**Tabla 65 Costos fase de diseño y construcción.**

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	<b>0304015 "CREACIÓN ESCOMBRERA "</b>				
Cliente	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA</b>			Costo al	<b>20/01/2024</b>
Lugar	<b>AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA</b>				
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>39 400.00</b>
01.01	LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DE OBRA	glb	1.00	12 000.00	12 000.00
01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PERSONAL OBRERO	mes	4.00	2 000.00	8 000.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	6 000.00	6 000.00
01.05	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	glb	1.00	10 000.00	10 000.00
01.06	ENERGIA ELECTRICA	mes	4.00	850.00	3 400.00
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>41 877.71</b>
02.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>20 670.16</b>
02.01.01	EXCAV. ZANJAS P/CIMENTOS TERRENO NORMAL	m3	662.93	31.18	20 670.16
02.02	<b>RELLENOS</b>				<b>17 595.12</b>
02.03.01	ACARREO DE MATERIAL	m3	351.20	15.48	5 436.58
02.03.02	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ. 15M3, D= 10KM	m3	351.20	34.62	12 158.54

02.04	<b>NIVELACION Y APISONADO INTERIOR</b>				<b>3 612.43</b>
02.04.01	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	442.70	8.16	3 612.43
03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>37 894.32</b>
03.01	<b>FALSOS CIMENTOS</b>				<b>25 109.14</b>
03.01.01	CONCRETO CICLOPEO 1:12(C:H)+30% P.G.-FALSOS CIMENTOS	m3	178.37	140.77	25 109.14
03.02	<b>FALSOS PISOS</b>				<b>12 785.18</b>
03.02.01	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	442.70	28.88	12 785.18
04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>873 994.55</b>
04.01	<b>CIMENTOS REFORZADOS</b>				<b>2 100.74</b>
04.01.01	CIMENTOS, CONCRETO PRE- MEZC. f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> HASTA -1.50m	m3	12.66	45.99	582.23
04.01.02	COLUMNAS 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	34.35	25.31	869.40
04.01.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	161.07	4.03	649.11
04.02	<b>ZAPATAS</b>				<b>112 405.36</b>
04.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> ZAPATAS	m3	255.63	300.99	76 942.07
04.02.02	ENCOFRADO DE TALUDES DE EXCAVACIONES	m2	272.08	46.77	12 725.18
04.02.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	5 642.21	4.03	22 738.11
04.03	<b>COLUMNAS</b>				<b>97 883.62</b>
04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> COLUMNAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	185.67	311.58	57 851.06
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA COLUMNAS	m2	309.20	58.93	18 221.16
04.03.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	5 412.26	4.03	21 811.41
04.04	<b>MUROS, TABIQUES Y PLACAS</b>				<b>289 423.35</b>
04.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> MUROS, TABIQUES Y PLACAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	752.67	340.07	255 960.49
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA MUROS, TABIQUES Y PLACAS	m2	145.20	54.35	7 891.62
04.04.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	6 345.22	4.03	25 571.24
04.05	<b>VIGAS</b>				<b>155 666.72</b>
04.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> VIGAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	302.76	321.46	97 325.23
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA EN VIGAS	m2	742.98	61.46	45 663.55
04.05.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	3 145.89	4.03	12 677.94
04.06	<b>LOSAS C/VIGUETAS PREFABRICADAS</b>				<b>67 364.66</b>
04.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> LOSAS ALIGERADAS	m3	40.79	302.39	12 334.49
04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGUETAS PREFABRICADAS	m2	540.49	28.08	15 176.96
04.06.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	1 694.19	4.03	6 827.59
04.06.04	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-102	m	812.45	15.39	12 503.61
04.06.05	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-103	m	165.30	16.64	2 750.59
04.06.06	VIGUETAS PREFABRICADAS TIPO FIRTH V-104	m	21.19	17.33	367.22
04.06.07	BOVEDILLA DE ARCILLA 0.39X0.20X0.15	pza	5 405.03	3.22	17 404.20
04.07	<b>LOSAS MACIZAS</b>				<b>79 940.60</b>
04.07.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> LOSAS MACIZAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	106.68	305.07	32 544.87
04.07.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA LOSAS MACIZAS	m2	1 042.40	42.28	44 072.67
04.07.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	824.58	4.03	3 323.06
04.08	<b>ESCALERAS</b>				<b>25 193.39</b>
04.08.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM <sup>2</sup> ESCALERAS C/ADITIVO FLUIDIFICANTE	m3	37.80	330.87	12 506.89
04.08.02	ENCOFRADO Y DESENC. CARAVISTA ESCALERAS	m2	124.58	70.31	8 759.22
04.08.03	ZAPATAS, ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> G°60	kg	974.51	4.03	3 927.28

04.09	<b>VARIOS</b>					<b>44 016.12</b>
04.09.01	PUENTE DE ADHERENCIA EPOXICO	m2	561.89	44.11		24 784.97
04.09.02	ANCLAJE EN VARILLA DE 1/2" CON ADITIVO EPÓXICO DE INYECCION	und	291.30	29.12		8 482.66
04.09.03	ANCLAJE EN VARILLA DE 5/8" CON ADITIVO EPÓXICO DE INYECCION	und	297.91	34.12		10 164.69
04.09.04	ANCLAJE EN VARILLA DE 1" CON ADITIVO EPÓXICO DE INYECCION	und	8.00	41.62		332.96
04.09.05	APOYO DE NEOPRENE E=2"	m2	5.52	44.04		243.10
04.09.06	JUNTA DE DILATACION, h= .10m, e=1"	m2	0.70	11.06		7.74
05	<b>MUROS DE ALBAÑILERIA</b>					<b>51 626.16</b>
05.01	MURO LADR.K.K. DE CABEZA MEZC.C:A 1:4, TIPO IV, P.TARRAJ.	m2	270.59	81.89		22 158.62
05.02	MURO LADR.K.K. DE SOGA MEZC.C:A 1:4, TIPO IV P.TARRAJ.	m2	512.59	48.93		25 081.03
05.03	MURO LADR.K.K. DE CANTO MEZC. C:A 1:4, TIPO IV P.TARRAJ.	m2	116.88	37.53		4 386.51
06	<b>CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>					<b>42 198.59</b>
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>1 149.26</b>
06.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	756.09	1.52		1 149.26
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>4 460.72</b>
06.02.01	EXCAV. ZANJAS P/CIMIENTOS TERRENO NORMAL	m3	50.05	36.59		1 831.33
06.02.02	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO, MATERIAL PROPIO	m3	16.67	40.74		679.14
06.02.03	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	32.85	8.16		268.06
06.02.04	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ.15M3, D= 10KM	m3	48.59	34.62		1 682.19
06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>					<b>499.47</b>
06.03.01	SOLADO CONCRETO DE 4" F'C=100 KG/CM2	m3	3.29	23.83		78.40
06.03.02	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	14.58	28.88		421.07
06.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>					<b>29 771.00</b>
06.04.01	CONCRETO EN CISTERNA Fc=280 Kg/cm2	m3	27.45	401.98		11 034.35
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	167.31	34.88		5 835.77
06.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3 201.21	4.03		12 900.88
06.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>					<b>5 885.84</b>
06.05.01	TARRAJEO MUROS INT. CON IMPERMEABILIZANTE MEZC 1:1 E=1.5CM	m2	56.90	24.48		1 392.91
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO MEZC 1:5 E=1.5CM	m2	79.76	20.32		1 620.72
06.05.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m2	28.73	65.77		1 889.57
06.05.04	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX	m2	79.76	12.32		982.64
06.06	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>					<b>432.30</b>
06.06.01	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	14.58	29.65		432.30
07	<b>CISTERNA DE AGUA POTABLE</b>					<b>119 287.07</b>
07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>81.12</b>
07.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	53.37	1.52		81.12
07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>75 650.65</b>
07.02.01	EXCAV. ZANJAS P/CIMIENTOS TERRENO NORMAL	m3	1 561.62	36.59		57 139.68
07.02.02	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO, MATERIAL PROPIO	m3	356.20	40.74		14 511.59
07.02.03	NIVELACION Y COMP. TERRENO NORMAL, C/COMPACTADORA	m2	245.32	8.16		2 001.81
07.02.04	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ.15M3, D= 10KM	m3	57.70	34.62		1 997.57
07.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>					<b>537.79</b>
07.03.01	SOLADO CONCRETO DE 4" F'C=100 KG/CM2	m3	3.88	23.83		92.46
07.03.02	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	15.42	28.88		445.33
07.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>					<b>35 255.95</b>
07.04.01	CONCRETO EN CISTERNA Fc=280 Kg/cm2	m3	37.98	401.98		15 267.20
07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	172.31	34.88		6 010.17
07.04.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 G*60	kg	3 468.63	4.03		13 978.58
07.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>					<b>7 304.36</b>
07.05.01	TARRAJEO MUROS INT. CON IMPERMEABILIZANTE MEZC 1:1 E=1.5CM	m2	69.14	24.48		1 692.55
07.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO MEZC 1:5 E=1.5CM	m2	104.77	20.32		2 128.93
07.05.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m2	33.33	65.77		2 192.11
07.05.04	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX	m2	104.77	12.32		1 290.77

07.06	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>457.20</b>
07.06.01	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	15.42	29.65	457.20
01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>8 261.63</b>
01.06	<b>TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO</b>				<b>8 261.63</b>
01.06.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5 435.28	1.52	8 261.63
02	<b>TABIQUES</b>				<b>29 907.64</b>
02.01	TABIQUE SB 12 MM JUNTA VISIBLE E = 7.60 CM	m2	245.21	85.57	20 982.62
02.02	TABIQUE SB 12 MM JUNTA VISIBLE E = 7.60 CM 1 CARA	m2	170.52	52.34	8 925.02
03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>39 764.26</b>
03.01	TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C/MEZCLA 1:5	m2	190.56	16.47	3 138.52
03.02	TARRAJEO MUROS INT.FROTACHADO MEZ.C:A 1:4,E=1.5 CM.	m2	984.63	16.60	16 344.86
03.03	TARRAJEO COLUMNAS Y PLACAS MEZ.C:A 1:5, E=1.5 CM.	m2	817.97	21.97	17 970.80
03.04	VESTIDURA DE DERRAMES	m	129.41	10.10	1 307.04
03.05	BRUÑAS DE 1.0 CM	m	302.12	3.32	1 003.04
04	<b>CIELORRASOS</b>				<b>107 778.72</b>
04.01	CIELORASO CON MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM.	m2	637.79	31.54	20 115.90
04.02	VESTIDURA DE SUPERF. FONDO DE ESCALERA MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM	m2	67.11	25.49	1 710.63
04.03	FALSO CIELORASO DE SUPERBOARD 6.00 MM INC. ANDAMIO	m2	476.21	52.81	25 148.65
04.04	FALSO CIELORASO DE PVC TIPO TEKNO PVC	m2	709.99	85.64	60 803.54
05	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>160 020.30</b>
05.01	CONTRAPISO DE 48 MM	m2	742.60	26.86	19 946.24
05.02	CONTRAPISO DE 40 MM ACABADO SEMIPULIDO	m2	331.53	25.48	8 447.38
05.03	PISO DE CERAMICO 40x40 CM C/PEGAMENTO	m2	242.56	56.83	13 784.68
05.04	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO Y BRUÑADO E=2" MEZ=1:4	m2	756.09	34.86	26 357.30
05.05	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	300.97	29.65	8 923.76
05.06	PISO DE PORCELANATO 0.40x0.40M MATE C/PEGAMENTO	m2	509.16	91.64	46 659.42
05.07	PISO DE ALFOMBRA 9 MM ALTO TRANSITO	m2	331.53	62.40	20 687.47
05.08	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO	m2	354.64	42.90	15 214.06
06	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>15 721.81</b>
06.01	REVEST. TABLEROS/MUROS C/TERRAZO PULIDO	m2	8.23	116.93	962.33
06.02	REVEST. TABLEROS C/CERAMICO 40X40 CM C/PEGAMENTO	m2	3.04	71.91	218.61
06.03	REVEST. POYOS CEMENTO FROTACHADO MEZC. C:A 1:4	m2	1.33	27.60	36.71
06.04	REVEST. GRADAS Y ESC. CEMENTO MEZC. C:A 1:4	m2	86.07	27.60	2 375.53
06.05	REVEST. GRADAS Y ESC. C/PORCELANATO 0.40x0.40M MATE C/PEGAMENTO	m2	63.94	91.79	5 869.05
06.06	REVEST. GRADAS Y ESC. CEMENTO PULIDO MEZC. C:A 1:4	m2	22.13	27.60	610.79
06.07	CANTONERA DE CEMENTO SEGUN DISEÑO	m	129.50	43.62	5 648.79
07	<b>CONTRAZOCALOS</b>				<b>28 902.01</b>
07.01	CONTRAZOCALO CEMENTO FROTACHADO H = 0.10 M MEZ. 1:5	m	1 240.89	6.70	8 313.96
07.02	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO MATE 0.10x0.40 M C/PEGAMENTO	m	455.84	20.96	9 554.41
07.03	CONTRAZOCALO DE CEDRO DE 3/4" X 4", RODON 3/4"	m	366.99	10.66	3 912.11
07.04	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 30X30 CM H=0.10M C/PEGAMENTO	m	425.42	16.74	7 121.53
08	<b>ZOCALOS</b>				<b>33 524.21</b>
08.01	ZOCALO DE CERAMICO .40X.40 C/PEGAMENTO	m2	509.10	62.79	31 966.39
08.02	ZOCALO DE CERAMICO .10X.40 C/PEGAMENTO	m2	24.81	62.79	1 557.82
09	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>59 776.47</b>
09.01	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM.	m2	104.58	214.14	22 394.76
09.02	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM. C/REJILLA	m2	40.11	216.08	8 666.97
09.03	PUERTA CONTR. E=45 MM C/MDF 6 MM. C/REJILLA PLASTICA	m2	34.02	251.08	8 541.74
09.04	MARCO DE MADERA CEDRO 2"X4" PARA PUERTAS	m	454.70	30.26	13 759.22
09.05	TAPA DESMONTABLE C/TRIPLAY 9 MM	m2	3.60	79.54	286.34
09.06	BANCA DE MADERA H=0.40M B=0.30M	m	1.25	204.22	255.28
09.07	MUEBLE BAJO	m	13.72	428.00	5 872.16

10.01	<b>CARPINTERIA DE FIERRO</b>				<b>44 115.06</b>
10.01.01	PUERTA METALICA C/PLANCHA 1.6 MM	m2	6.30	825.69	5 201.85
10.01.02	PUERTA METALICA C/PLANCHA 1.6 MM 1 CARA	m2	13.90	773.69	10 754.29
10.01.03	PUERTA METALICA CORTAFUEGO	m2	2.00	1 075.09	2 150.18
10.01.04	REJA METALICA C/TUB. CUAD. 1 1/2"	m2	3.00	424.36	1 273.08
10.01.05	TABIQUERIA METALICA EN SSHH C/RELLENO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	m2	46.02	224.51	10 331.95
10.01.06	BARANDA METALICA D=2" H=0.90 M	m	113.77	107.70	12 253.03
10.01.07	BARANDA METALICA D=2" H=0.50 M	m	2.25	123.93	278.84
10.01.08	ESCALERA DE GATO H=5.30 M	und	2.00	935.92	1 871.84
10.02	<b>CARPINTERIA DE ALUMINIO</b>				<b>142 045.60</b>
10.02.01	MAMPARA DE ALUMINIO INC. CRISTAL TEMPLADO 10 MM	m2	269.48	527.11	142 045.60
11	<b>CERRAJERIA</b>				<b>38 354.67</b>
11.01	<b>CERRADURAS</b>				<b>1 472.85</b>
11.01.01	CERRADURA TIPO A	pza	13.00	72.00	936.00
11.01.02	CERRADURA TIPO A1	pza	2.00	43.20	86.40
11.01.08	COLOCACION DE CERRADURAS	pza	15.00	30.03	450.45
11.02	<b>BISAGRAS</b>				<b>837.20</b>
11.02.01	BISAGRA TIPO 1	pza	29.00	14.74	427.46
11.02.02	BISAGRA TIPO 2	pza	6.00	15.04	90.24
11.02.06	BISAGRA PIVOTANTE C/RODAMIENTOS 4 1/2"X4 1/2"	pza	6.00	53.25	319.50
11.03	<b>ACCESORIOS</b>				<b>18 144.35</b>
11.03.01	BARRA ANTIPANICO TIPO H	pza	9.00	524.36	4 719.24
11.03.02	CIERRAPUERTAS HIDRAULICO AEREO TIPO F	pza	9.00	250.45	2 254.05
11.03.03	CIERRAPUERTAS HIDRAULICO AEREO TIPO F1	pza	5.00	260.45	1 302.25
11.03.04	FRENO HIDRAULICO DE PISO TIPO F2	pza	11.00	266.45	2 930.95
11.03.05	PLACA DE EMPUJE TIPO S	pza	2.00	60.45	120.90
11.03.06	TOPE TIPO S1	pza	1.00	20.32	20.32
11.03.07	PICAPORTE TIPO D	pza	4.00	47.32	189.28
11.03.08	TIRADOR DORMA 12" ACERO INOX. PD375X32D	jgo	29.00	227.84	6 607.36
12	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>				<b>27 968.93</b>
12.01	CRISTAL TEMPLADO 6 MM	m2	41.69	193.87	8 082.44
12.02	CRISTAL TEMPLADO 10 MM	m2	18.14	950.40	17 240.26
12.03	ESPEJO 6MM BISELADO EMPOTRADO	m2	13.14	130.76	1 718.19
12.04	VIDRIO CRUDO DE 6MM	m2	0.50	68.64	34.32
12.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA 3M O SIMILAR	m	171.87	5.20	893.72
13	<b>PINTURA</b>				<b>127 603.16</b>
13.01	PINTURA MUROS INTERIORES C/LATEX (2 MANOS)	m2	2 778.19	11.10	30 837.91
13.02	PINTURA MUROS INTERIORES C/IMPRIMANTE	m2	5 175.30	6.81	35 243.79
13.03	PINTURA CIELORASOS C/LATEX (2 MANOS)	m2	234.06	14.93	3 494.52
13.04	PINTURA CIELORASOS C/IMPRIMANTE	m2	5 172.99	8.85	45 780.96
13.05	PINTURA CARPINTERIA MADERA C/DUCO	m2	357.42	19.94	7 126.95
13.06	PINTURA EN MARCOS DE MADERA CON BARNIZ	m	454.70	24.42	11 103.77
13.07	PINTURA CARP. METALICA C/ANTIC. Y ESMALTE	m2	95.76	30.57	2 927.38



14	<b>APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y GRIFERIA</b>				<b>61 375.01</b>
14.01	<b>APARATOS SANITARIOS</b>				<b>44 785.82</b>
14.01.01	LAVATORIO MANANTIAL PREMIUM C/PEDESTAL INC. GRIFERIA SIMPLE C/TEMPORALIZADOR	pza	27.00	538.00	14 526.00
14.01.02	LAVATORIO OVALIN CERALUX INC. GRIFERIA PESADA C/TEMPORALIZADOR	pza	6.00	602.80	3 616.80
14.01.03	URINARIO CADET INC. FLUXOMETRO	pza	5.00	480.00	2 400.00
14.01.04	INODORO RAPID JET FLUX INC. FLUXOMETRO	pza	35.00	518.10	18 133.50
14.01.05	LAVADERO DE MAMPOSTERIA C/PORCELANATO 40X40 CM	m	4.40	1 089.89	4 795.52
14.01.06	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 POZA INC. GRIF. SIMPLE	pza	3.00	438.00	1 314.00
14.02	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>4 427.50</b>
14.02.01	GANCHO DOBLE DE LOZA	pza	33.00	9.00	297.00
14.02.02	PAPELERA DE LOSA 15 X 15 CM	pza	35.00	6.20	217.00
14.02.03	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO DE BOLA	pza	31.00	40.50	1 255.50
14.02.04	DISPENSADOR DE TOALLAS DE PAPEL	pza	6.00	130.70	784.20
14.02.05	BARRA EN SSHH P/DISCAPACITADOS	und	3.00	398.00	1 194.00
14.02.06	JABONERA DE LOSA 15X15 CM	pza	20.00	5.40	108.00
14.02.07	BARRA DE ALUMINIO PARA CORTINA D=1"	und	15.00	38.12	571.80
14.03	<b>GRIFERIA</b>				<b>2 207.90</b>
14.03.01	GRIFERIA P/DUCHA CROMADA 1 LLAVE INC. ACCESORIOS	pza	16.00	77.00	1 232.00
14.03.02	GRIFERIA PARA LAVADERO DE MAMPOSTERIA	jgo	6.00	162.65	975.90
14.04	<b>COLOCACION DE APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y GRIFERIA</b>				<b>9 953.79</b>
14.04.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	pza	13.00	91.19	1 185.47
14.04.02	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	pza	143.00	18.36	2 625.48
14.04.03	COLOCACION DE GRIFERIA	pza	22.00	30.52	671.44
15	<b>VARIOS</b>				<b>117 588.34</b>
15.01	TABLEROS DE CONCRETO H=0.10 M	m2	11.27	94.80	1 068.40
15.02	POYOS DE CONCRETO H = 0.10 M	m2	8.23	33.19	273.15
15.03	POYOS DE CONCRETO H = 0.40 M	m2	1.33	169.34	225.22
15.04	SARDINEL REVESTIDO C/CERAMICO 0.40X0.40 H=0.15 M	m	19.65	41.90	823.34
15.05	TAPAJUNTAS DE ACERO INOX.	m	69.11	43.34	2 995.23
16	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>14 375.10</b>
16.01	SEÑAL DE SALIDA HACIA EL EXTERIOR	und	37.00	8.00	296.00
16.02	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA DERECHA	und	35.00	8.00	280.00
16.03	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA IZQUIERDA	und	33.00	8.00	264.00
16.04	SEÑAL DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS	und	64.00	8.00	512.00
16.05	SEÑAL DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	15.00	8.00	120.00
16.06	SEÑAL DE TELEFONO DE EMERGENCIA	und	3.00	8.00	24.00
16.07	SEÑAL DE EXTINTOR	und	58.00	8.00	464.00
16.08	SEÑAL DE NO USAR EN CASO DE SISMO	und	5.00	8.00	40.00
16.09	SEÑAL DE SALIDA CON USO DE ESCALERA	und	4.00	8.00	32.00
16.10	SEÑAL DE ESTACION MANUAL DE ALARMA	und	19.00	8.00	152.00
16.11	SEÑAL DE SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA	und	19.00	8.00	152.00
16.12	SEÑAL DE PUERTA RESISTENTE AL FUEGO	und	18.00	8.00	144.00
16.13	SEÑAL DE RIESGO ELECTRICO	und	4.00	8.00	32.00
16.14	COLOCACION DE SEÑALES	und	314.00	5.39	1 692.46
16.15	SEÑAL DE ZONA DE REUNION	und	20.00	440.55	8 811.00
16.16	SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA COLGADA EN TECHO	und	4.00	295.00	1 180.00
16.17	COLOCACION DE SEÑALES COLGADAS	und	4.00	44.91	179.64

01	<b>SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION</b>					<b>49 282.95</b>
01.01	<b>SALIDAS DE DESAGÜE Y VENTILACION</b>					<b>22 247.74</b>
01.01.01	SALIDA DE DESAGÜE PVC SAP 2"	pto	90.00	79.89		7 190.10
01.01.02	SALIDA DE DESAGÜE PVC SAP 4"	pto	71.00	110.40		7 838.40
01.01.03	VENTILACION DE DESAGÜE PVC SAP 2"	pto	161.00	44.84		7 219.24
01.02	<b>REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE</b>					<b>11 145.30</b>
01.02.01	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE	m	198.70	29.61		5 883.51
01.02.02	TUBERIA PVC SAP 6" DESAGÜE	m	17.50	48.26		844.55
01.02.03	TUBERIA PVC SAP 2" DESAGÜE COLGADA	m	20.85	21.75		453.49
01.02.04	TUBERIA PVC SAP 3" DESAGÜE COLGADA	m	5.90	25.08		147.97
01.02.05	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE COLGADA	m	113.87	33.51		3 815.78
01.03	<b>REDES DE VENTILACION</b>					<b>6 157.74</b>
01.03.01	TUBERIA PVC SAP 2" DESAGÜE COLGADA	m	246.60	21.75		5 363.55
01.03.02	TUBERIA PVC SAP 4" DESAGÜE COLGADA	m	23.70	33.51		794.19
01.04	<b>ACCESORIOS PARA REDES</b>					<b>1 191.12</b>
01.04.01	CODO PVC SAP 4"X90° DESAGÜE	pza	9.00	26.60		239.40
01.04.02	CODO PVC SAP 4"X45° DESAGÜE	pza	41.00	8.12		332.92
01.04.03	YEE PVC SAP 4"	pza	52.00	11.90		618.80
01.05	<b>ADITAMENTOS VARIOS</b>					<b>4 175.37</b>
01.05.01	SUMIDERO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pza	30.00	29.84		895.20
01.05.02	SUMIDERO DE BRONCE 3" PROVISION Y COLOCACION	pza	8.00	35.55		284.40
01.05.03	REGISTRO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pza	4.00	23.64		94.56
01.05.04	REGISTRO DE BRONCE 3" PROVISION Y COLOCACION	pza	15.00	31.27		469.05
01.05.05	REGISTRO DE BRONCE 4" PROVISION Y COLOCACION	pza	54.00	45.04		2 432.16
01.06	<b>CAJAS DE REGISTRO</b>					<b>528.08</b>
01.06.01	CAJA DE REG. ALB. - 12"X24" TAPA CONCRETO	pza	4.00	132.02		528.08
01.07	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCIÓN</b>					<b>2 500.00</b>
01.07.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE SIST. DE DESAGÜE	tot	1.00	2 500.00		2 500.00
01.08	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>594.79</b>
01.08.01	EXCAV. ZANJAS P/TUBERIAS	m3	12.00	31.36		376.32
01.08.02	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10X0.60 M	m	12.50	3.93		49.13
01.08.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA h=0.60m / CINTA DE SEÑALIZACION	m3	10.80	14.68		158.54
01.09	<b>VARIOS</b>					<b>742.81</b>
01.09.01	EMPALME A RED EXISTENTE 8" DE DESAGÜE	und	1.00	53.76		53.76
01.09.02	PERFORACION CON DIAMANTINAS	und	1.00	689.05		689.05
02	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>					<b>46 457.16</b>
02.01	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>					<b>971.02</b>
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE REDES DE AGUA POTABLE	m	630.53	1.54		971.02
02.02	<b>SALIDAS DE AGUA FRIA</b>					<b>11 761.75</b>
02.02.01	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1 1/4"	pto	69.00	93.75		6 468.75
02.02.02	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1"	pto	8.00	70.52		564.16
02.02.03	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 3/4"	pto	1.00	58.29		58.29
02.02.04	SALIDA AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	107.00	43.65		4 670.55
02.03	<b>REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA</b>					<b>11 945.17</b>
02.03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2"	m	17.01	22.65		385.28
02.03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2"	m	4.21	20.11		84.66
02.03.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2"	m	14.62	19.54		285.67
02.03.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1"	m	40.09	14.99		600.95
02.03.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=3" COLGADA	m	67.79	34.43		2 334.01
02.03.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2" COLGADA	m	57.70	26.82		1 547.51
02.03.07	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2" COLGADA	m	105.99	21.17		2 243.81
02.03.08	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2" COLGADA	m	47.18	20.55		969.55
02.03.09	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2 1/2" ADOSADA	m	4.07	26.47		107.73
02.03.10	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=2" ADOSADA	m	36.19	22.16		801.97
02.03.11	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/2" ADOSADA	m	68.17	22.92		1 562.46
02.03.12	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC-SAP D=1 1/4" ADOSADA	m	49.28	20.73		1 021.57



02.04	<b>ACCESORIOS PARA REDES</b>				<b>2 322.31</b>
02.04.01	CODO PVC SAP 3" X 90° AGUA	pza	4.00	21.10	84.40
02.04.02	CODO PVC SAP 2 1/2" X 90° AGUA	pza	10.00	20.05	200.50
02.04.03	CODO PVC SAP 2" X 90° AGUA	pza	27.00	19.53	527.31
02.04.04	CODO PVC SAP 1 1/2" X 90°	pza	29.00	16.90	490.10
02.04.05	CODO PVC SAP 1 1/4" X 90°	pza	25.00	10.60	265.00
02.04.06	CODO PVC SAP 1" X 90°	pza	5.00	8.50	42.50
02.04.07	TEE PVC SAP 3"	pza	7.00	15.85	110.95
02.04.08	TEE PVC SAP 2 1/2"	pza	13.00	12.70	165.10
02.04.09	TEE PVC SAP 2"	pza	12.00	9.15	109.80
02.04.10	TEE PVC SAP 1 1/2"	pza	3.00	8.15	24.45
02.04.11	TEE PVC SAP 1 1/4"	pza	1.00	7.15	7.15
02.04.12	REDUCCION PVC SAP 3" A 2 1/2"	pza	4.00	9.03	36.12
02.04.13	REDUCCION PVC SAP 3" A 2"	pza	1.00	7.98	7.98
02.04.14	REDUCCION PVC SAP 3" A 1 1/2"	pza	1.00	7.45	7.45
02.04.15	REDUCCION PVC SAP 3" A 1"	pza	1.00	6.40	6.40
02.04.16	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 2"	pza	4.00	6.15	24.60
02.04.17	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 1 1/2"	pza	2.00	5.65	11.30
02.04.18	REDUCCION PVC SAP 2 1/2" A 1"	pza	1.00	5.35	5.35
02.04.19	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/2"	pza	22.00	4.85	106.70
02.04.20	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/4"	pza	4.00	4.85	19.40
02.04.21	REDUCCION PVC SAP 1 1/2" A 1 1/4"	pza	15.00	4.65	69.75
02.05	<b>LLAVES Y VALVULAS</b>				<b>16 980.05</b>
02.05.01	VALVULA ESFERICA PESADA 3"	pza	2.00	401.47	802.94
02.05.02	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	2.00	321.37	642.74
02.05.03	VALVULA ESFERICA PESADA 2"	pza	9.00	286.97	2 582.73
02.05.04	VALVULA ESFERICA PESADA 1 1/2"	pza	12.00	151.37	1 816.44
02.05.05	VALVULA ESFERICA PESADA 1 1/4"	pza	51.00	116.47	5 939.97
02.05.06	VALVULA ESFERICA PESADA 1"	pza	4.00	100.84	403.36
02.05.07	VALVULA ESFERICA PESADA 3/4"	pza	5.00	60.68	303.40
02.05.08	VALVULA MARIPOSA 2 1/2"	pza	3.00	436.37	1 309.11
02.05.09	VALVULA MARIPOSA 2"	pza	4.00	384.56	1 538.24
02.05.10	VALVULA CHECK 3"	pza	1.00	399.23	399.23
02.05.11	VALVULA CHECK 2 1/2"	pza	2.00	326.23	652.46
02.05.12	VALVULA CHECK 1"	pza	2.00	155.23	310.46
02.05.13	VALVULA FLOTADORA 2 1/2"	pza	1.00	278.97	278.97
02.06	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCIÓN</b>				<b>1 380.86</b>
02.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE SIST. DE AGUA FRIA	m	630.53	2.19	1 380.86
02.07	<b>OTROS</b>				<b>1 096.00</b>
02.07.01	UNION FLEXIBLE 3"	pza	1.00	48.00	48.00
02.07.02	UNION FLEXIBLE 2 1/2"	pza	1.00	25.00	25.00
02.07.03	GRIFO DE RIEGO	pza	2.00	189.85	379.70
02.07.04	CAJA BY PASS DE CONCRETO 0.6 X 0.3	pza	5.00	128.66	643.30
03	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>				<b>14 728.62</b>
03.01	<b>SALIDAS DE AGUA CALIENTE</b>				<b>4 332.30</b>
03.01.01	SALIDA AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVC 1/2"	pto	42.00	103.15	4 332.30
03.02	<b>LLAVES Y VALVULAS</b>				<b>1 131.52</b>
03.02.01	VALVULA ESFERICA PESADA 1"	pza	4.00	100.84	403.36
03.02.02	VALVULA ESFERICA PESADA 3/4"	pza	12.00	60.68	728.16
03.03	<b>OTROS</b>				<b>9 264.80</b>

03.03.01	CALENTADOR ELECTRICO 200 LT	pza	2.00	1 645.60	3 291.20
03.03.02	CALENTADOR ELECTRICO 80 LT	pza	6.00	995.60	5 973.60
<b>04</b>	<b>SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>				<b>168 717.14</b>
<b>04.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				<b>1 521.97</b>
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE SISTEMA CONTRA INCENDIO	m	988.29	1.54	1 521.97
<b>04.02</b>	<b>SALIDAS DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>				<b>18 038.38</b>
04.02.01	SALIDA DE AGUA CONTRA INCENDIOS 2 1/2"	pto	12.00	50.49	605.88
04.02.02	SALIDA DE AGUA CONTRA INCENDIOS 1" C/ROCIADOR	pto	190.00	91.75	17 432.50
<b>04.03</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>				<b>37 448.52</b>
04.03.01	RED DE DISTRIBUCION 4" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	126.92	86.92	11 031.89
04.03.02	RED DE DISTRIBUCION 3" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	11.20	55.80	624.96
04.03.03	RED DE DISTRIBUCION 2 1/2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	170.62	48.71	8 310.90
04.03.04	RED DE DISTRIBUCION 2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	151.66	30.09	4 563.45
04.03.05	RED DE DISTRIBUCION 1 1/2" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	151.39	27.88	4 220.75
04.03.06	RED DE DISTRIBUCION 1 1/4" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	121.26	26.46	3 208.54
04.03.07	RED DE DISTRIBUCION 1" ACI ACERO SCH 40 COLGADA	m	166.15	25.41	4 221.87
04.03.08	TUBERIA HDPE 4"	m	38.00	33.32	1 266.16
<b>04.04</b>	<b>ACCESORIOS A.C.I SCH 40</b>				<b>4 752.85</b>
04.04.01	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 4"	pza	9.00	33.63	302.67
04.04.02	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	49.00	21.63	1 059.87
04.04.03	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2"	pza	2.00	16.63	33.26
04.04.04	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4"	pza	12.00	14.63	175.56
04.04.05	CODO DE ACERO SCHEDULE 40 1"	pza	5.00	12.63	63.15
04.04.06	CODO HDPE 4"	pza	6.00	20.63	123.78
04.04.07	CRUZ DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	17.00	41.90	712.30
04.04.08	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 4"	pza	11.00	48.70	535.70
04.04.09	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 3"	pza	4.00	24.45	97.80
04.04.10	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	26.00	19.45	505.70
04.04.11	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2"	pza	2.00	13.45	26.90
04.04.12	TEE DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4"	pza	6.00	11.65	69.90
04.04.13	TRANSICION HDPE A SCHEDULE 40 4"	pza	1.00	30.00	30.00
04.04.14	TAPON ACERO SCHEDULE 40 2 1/2"	pza	7.00	5.25	36.75
04.04.15	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 3"	pza	3.00	31.63	94.89
04.04.16	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 2 1/2"	pza	3.00	29.63	88.89
04.04.17	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 4" X 2"	pza	5.00	20.63	103.15
04.04.18	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 3" X 2 1/2"	pza	7.00	18.63	130.41
04.04.19	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2" X 2"	pza	35.00	10.63	372.05
04.04.20	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 2 1/2" X 1 1/2"	pza	11.00	9.63	105.93
04.04.21	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2" X 1 1/4"	pza	3.00	7.63	22.89
04.04.22	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/2" X 1"	pza	5.00	6.63	33.15
04.04.23	REDUCCION DE ACERO SCHEDULE 40 1 1/4" X 1"	pza	5.00	5.63	28.15
<b>04.05</b>	<b>LLAVES Y VALVULAS</b>				<b>3 978.00</b>
04.05.01	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	7.00	321.37	2 249.59
04.05.02	VALVULA SIAMESA TIPO POSTE 2 1/2" X 2 1/2"	pza	1.00	923.21	923.21
04.05.03	VALVULA CHECK 4"	pza	1.00	526.23	526.23
04.05.04	VALVULA FLOTADORA 2 1/2"	pza	1.00	278.97	278.97
<b>04.06</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION</b>				<b>759.24</b>
04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DEL SIST. AGUA CONTRA INCENDIO SCH 40	m	359.83	2.11	759.24

04.07	<b>INSTALACIONES ESPECIALES</b>					<b>31 178.12</b>
04.07.01	GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIOS	und	10.00	1 283.02		12 830.20
04.07.02	ACCESORIOS DE GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIOS	und	10.00	1 487.48		14 874.80
04.07.03	ESTACION DE ALARMA DE FLUJO Y DRENAJE	cjt	7.00	477.00		3 339.00
04.07.04	JUNTA DE DILATACION E=4"	und	2.00	67.06		134.12
04.08	<b>EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>					<b>65 910.06</b>
04.08.01	EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO	und	1.00	65 910.06		65 910.06
04.09	<b>OTROS</b>					<b>5 130.00</b>
04.09.01	EXTINTORES PQS 10LBS ABC	und	54.00	95.00		5 130.00
01	<b>SISTEMA DE ELECTRICIDAD</b>					<b>520 560.21</b>
01.01	<b>SALIDAS PARA ALUMBRADO</b>					<b>53 446.64</b>
01.01.01	SALIDA DE TECHO C/CONDUIT 20 MM (2 - 1 X 4 MM2 LSOH + 1 X 4 MM2 LSOH )	pto	414.00	120.92		50 060.88
01.01.02	SALIDA DE PARED C/CONDUIT 20 MM (2 - 1 X 4 MM2 LSOH + 1 X 4 MM2 LSOH )	pto	28.00	120.92		3 385.76
01.02	<b>SALIDAS PARA INTERRUPTORES</b>					<b>7 769.42</b>
01.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	44.00	81.32		3 578.08
01.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	20.00	90.98		1 819.60
01.02.03	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	5.00	101.14		505.70
01.02.04	INTERRUPTOR CONMUTACION SIMPLE 3 VIAS C/CONDUIT 20 MM (LSOH 4 MM2)	pto	22.00	84.82		1 866.04
01.03	<b>SALIDAS PARA TOMACORRIENTES</b>					<b>33 449.48</b>
01.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE C/LINEA TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2	pto	28.00	141.51		3 962.28
01.03.02	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2	pto	199.00	143.55		28 566.45
01.03.03	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/TIERRA CONDUIT 20 MM LSOH 4 MM2 C/PROT. HUMEDAD	pto	5.00	184.15		920.75
01.04	<b>CAJAS DE PASE</b>					<b>1 958.56</b>
01.04.01	CAJA DE PASE 100x100x50MM	pza	36.00	13.83		497.88
01.04.02	CAJA DE PASE 500x500x200MM	pza	8.00	113.21		905.68
01.04.03	CAJA DE PASE 250x250x150MM	pza	12.00	46.25		555.00
01.05	<b>CONDUCTOS</b>					<b>45 626.31</b>
01.05.01	TUBERIA CONDUIT D=25 MM TIPO EMT	m	10.00	13.80		138.00
01.05.02	TUBERIA CONDUIT D=35 MM TIPO EMT	m	185.00	17.78		3 289.30
01.05.03	TUBERIA CONDUIT D=50 MM TIPO EMT	m	67.00	44.45		2 978.15
01.05.04	TUBERIA CONDUIT D=65 MM TIPO EMT	m	115.00	53.10		6 106.50
01.05.05	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 30 CM ADOSADA	m	12.80	69.97		895.62
01.05.06	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 50 CM ADOSADA	m	3.30	102.67		338.81
01.05.07	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 30 CM SUSPENDIDA	m	111.50	73.47		8 191.91
01.05.08	BANDEJA METALICA PARA CABLES ELECTRICOS 50 CM SUSPENDIDA	m	184.40	128.46		23 688.02
01.06	<b>CABLES Y CONDUCTORES</b>					<b>291 702.59</b>
01.06.01	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X16 MM2	m	943.70	7.35		6 936.20
01.06.02	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X25 MM2	m	79.00	10.64		840.56
01.06.03	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X35 MM2	m	110.22	14.02		1 545.28
01.06.04	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X50 MM2	m	10.50	18.74		196.77
01.06.05	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X95 MM2	m	10.00	34.03		340.30
01.06.06	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X150 MM2	m	118.00	49.62		5 855.16
01.06.07	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X16 MM2 90°C	m	30.00	7.70		231.00
01.06.08	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X25 MM2 90°C	m	2 605.50	12.12		31 578.66
01.06.09	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X35 MM2 90°C	m	421.80	15.59		6 575.86
01.06.10	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X50 MM2 90°C	m	144.00	21.07		3 034.08
01.06.11	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X70 MM2 90°C	m	212.10	28.50		6 044.85
01.06.12	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X95 MM2 90°C	m	345.30	38.85		13 414.91
01.06.13	CABLE ELECTRICO LSOH 1-1X150 MM2 90°C	m	231.00	52.29		12 078.99
01.06.14	CABLE ELECTRICO LSOH 3-1X185 MM2 90°C	m	28.44	189.22		5 381.42
01.06.15	CABLE ELECTRICO LSOH 3-1X400 MM2 90°C	m	495.00	399.29		197 648.55

<b>01.07</b>	<b>INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS</b>				<b>39 989.77</b>
01.07.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2 X 20 A	pza	61.00	44.19	2 695.59
01.07.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 20 A	pza	2.00	95.91	191.82
01.07.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 25 A	pza	5.00	95.91	479.55
01.07.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 30 A	pza	16.00	107.91	1 726.56
01.07.05	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 32 A	pza	5.00	107.91	539.55
01.07.06	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 50 A	pza	7.00	107.91	755.37
01.07.07	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 63 A	pza	3.00	109.91	329.73
01.07.08	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 70 A	pza	4.00	168.91	675.64
01.07.09	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 80 A	pza	2.00	168.91	337.82
01.07.10	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 100 A	pza	5.00	180.91	904.55
01.07.11	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 125 A	pza	4.00	219.91	879.64
01.07.12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 320 A	pza	1.00	564.91	564.91
01.07.13	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 400 A	pza	2.00	1 014.91	2 029.82
01.07.14	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 630 A	pza	5.00	1 564.91	7 824.55
01.07.15	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 800 A	pza	5.00	2 114.91	10 574.55
01.07.16	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO 3 X 2000 A	pza	1.00	3 214.91	3 214.91
01.07.17	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 mA	pza	59.00	106.19	6 265.21
<b>01.08</b>	<b>TABLEROS</b>				<b>42 817.44</b>
01.08.01	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	pza	2.00	275.40	550.80
01.08.02	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 14 POLOS	pza	3.00	280.40	841.20
01.08.03	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	3.00	300.40	901.20
01.08.04	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 24 POLOS	pza	1.00	333.60	333.60
01.08.05	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 28 POLOS	pza	2.00	365.60	731.20
01.08.06	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 30 POLOS	pza	1.00	415.60	415.60
01.08.07	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 36 POLOS	pza	1.00	541.19	541.19
01.08.08	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 44 POLOS	pza	2.00	541.19	1 082.38
01.08.09	TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 54 POLOS	pza	1.00	742.39	742.39
01.08.10	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x200A	und	1.00	3 578.91	3 578.91
01.08.11	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x50A	und	1.00	2 044.73	2 044.73
01.08.12	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x30A	und	2.00	2 044.73	4 089.46
01.08.13	TABLERO DE BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO 180 KVAR, 220 VAC	und	1.00	26 964.78	26 964.78
<b>01.09</b>	<b>PRUEBAS ELECTRICAS</b>				<b>3 800.00</b>
01.09.01	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	tot	1.00	3 800.00	3 800.00
<b>02</b>	<b>ARTEFACTOS DE ALUMBRADO</b>				<b>131 976.70</b>
02.01	ARTEFACTO MODELO METAL SPOT EMPOTRADO JOSFEL TIPO 1	pza	123.00	234.00	28 782.00
02.02	ARTEFACTO METAL SPOT ADOSADO JOSFEL TIPO 2	pza	291.00	268.00	77 988.00
02.03	ARTEFACTO MODELO GALAXIE DE JOSFEL TIPO 3	pza	28.00	288.00	8 064.00
02.04	EQUIPO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA A BATERIA	pza	28.00	226.00	6 328.00
02.05	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	pza	470.00	23.01	10 814.70
<b>03</b>	<b>VARIOS</b>				<b>101 990.22</b>
03.01	RESANE EN MUROS Y PISOS	glb	1.00	1 000.00	1 000.00
03.02	CONEXION A RED ELECTRICA EXISTENTE	und	1.00	290.22	290.22
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN GRUPO ELECTROGENO 80 KW	cjt	1.00	100 700.00	100 700.00
<b>04</b>	<b>INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS</b>				<b>27 449.99</b>
04.01	DUCTOS METALICOS	kg	700.17	6.55	4 586.11
04.02	AISLAMIENTO TERMICO C/COLCHONETA LANA D/VIDRIOY FOIL ALUMINIO	m2	87.50	18.97	1 659.88
04.03	DIFUSORES	IN2	2 160.00	0.65	1 404.00
04.04	EXTRACTOR HELICOIDAL 110 CFM	und	11.00	1 200.00	13 200.00
04.05	EXTRACTOR HELICOIDAL 210 CFM	und	2.00	1 500.00	3 000.00
04.06	MONTAJE Y PRUEBAS DE GRUAS HIDRAULICAS	glb	1.00	3 600.00	3 600.00

COSTO DIRECTO		3 443 186.75
GASTOS GENERALES 12%		413 182.41
UTILIDADES 10%		344 318.67
		-----
SUBTOTAL		4 200 687.83
IGV 19%		756 123.81
		-----
TOTAL		4 956 811.64

**Elaboración:** Fuente propia

Una vez revisado el presupuesto para la construcción de la escombrera, así como para las oficinas, almacén, garita, entre otros, se determinó que la inversión total sería de S/ 4,956,811.64 soles. La construcción abarcará un área total de 750 m<sup>2</sup> (almacén, oficinas, servicios higiénicos y garita) y un área parcialmente construida de 22,250 m<sup>2</sup> correspondiente a la escombrera. Esto se debe a que se dispone de un terreno total de 2.3 hectáreas.

## **PRESUPUESTO DE LA OPERATIVIDAD Y EJECUCION DE FUNCIONES DE LA ESCOMBRERA**

### **5.3.24. Costos administrativos**

Para el personal encargado del componente administrativo y operativo de la escombrera, se requerirá un ingeniero civil como jefe de campo en obra y un ingeniero ambiental como residente de obra, quienes serán los responsables del correcto funcionamiento de la escombrera.

Además, se contará con una recepcionista, un vigilante, un operador de maquinaria pesada y una cuadrilla de topografía conformada por un oficial y dos ayudantes, todos trabajando a tiempo completo.

En cuanto al personal externo, que brindará asesoría, se contará con un profesional en contabilidad y un experto en geotecnia que realizará controles al suelo de la escombrera dos veces al mes. Estos detalles se encuentran especificados en las siguientes tablas.

**Tabla 66 Personal mano de obra directa.**

<b>COSTOS FIJOS O DE ADMINISTRACION MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>SALARIO por MES (incluye prestaciones sociales)</b>	<b>SALARIO ANUAL</b>
Jefe de Campo – Ingeniero Civil	S/. 4,700.00	S/. 65,800.00
Residente de Obra- Ingeniero ambiental	S/. 3,800.00	S/. 53,200.00
Operador de Maquinaria pesada	S/. 2,900.00	S/. 39,200.00
Oficial Topógrafo	S/. 2,200.00	S/. 30,800.00
Ayudantes (02)	S/. 3,720.00	S/. 52,080.00
Recepcionista	S/. 1,000.00	S/. 14,000.00
Vigilante	S/. 1,400.00	S/. 19,000.00
<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>S/. 19,720.00</b>	<b>S/. 274,080.00</b>
<b>Duración de la Escombrera (7 años)</b>		<b>1,918,560.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 67 Personal mano de obra indirecta.**

<b>COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACION MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>COSTO SERVICIO/MES</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Profesional en Contabilidad	S/. 2,500.00	S/. 35,000.00
Geotecnista - Asesor	S/. 2,600.00	S/. 36,400.00
<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>S/. 5,100.00</b>	<b>S/.71,400.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los costos fijos de administración de la escombrera, se tendrá en cuenta los gastos de oficina, los cuales se referencian en la siguiente tabla.

**Tabla 68 Costos fijos de administración y otros costos.**

<b>COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACION – OTROS COSTOS</b>	<b>COSTO MES</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Servicios públicos	S/. 280.00	S/. 3,360.00
Papelería	S/. 80.00	S/. 960.00
Publicidad	S/. 200.00	S/. 2,400.00
Mantenimiento del campamento	S/. 900.00	S/. 12,600.00
Plan de Capacitación - Supervisor SSOMA	S/.2,300.00	S/.32,200.00
<b>COSTO TOTAL FIJOS DE ADMINISTRACION</b>	<b>S/.3,760.00</b>	<b>S/. 51,520.00</b>
<b>Duración de la Escombrera (7 años)</b>		<b>S/.360,640.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.25. Costos maquinaria

Luego de analizar el manejo y la situación de la escombrera, se ha llegado a la conclusión de que se debe utilizar un mínimo de dos maquinarias pesadas: un (1) bulldozer D6 y un (1) rodillo compactador CS56 CAT. La adquisición de esta maquinaria se llevará a cabo mediante un leasing, que es un sistema de arrendamiento de bienes de equipo mediante un contrato en el que se prevé la opción de compra por parte del arrendatario. En la tabla 5 se detallan los precios totales de alquiler por año de la maquinaria y los costos por compra, con el objetivo de elegir la mejor opción para la adquisición.

**Tabla 69 Costos maquinaria pesada.**

<b>EQUIPO</b>	<b>VALOR ALQUILER</b>					<b>VALOR COMPRA</b>
	<b>VALOR HR/DIA</b>	<b>HR/DIA</b>	<b>DIAS /MES</b>	<b>VALOR TOTAL, MES</b>	<b>VALOR TOTAL ANUAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Bulldozer D6	100	6	8	S/. 4,800.00	S/. 57,600.00	S/. 379,200.00
Rodillo CS56 CAT	100	6	16	S/. 9,600.00	S/. 115,000.00	S/. 320,000.00
<b>COSTO TOTAL FIJO MAQUINARIA</b>				<b>S/. 14,400.00</b>	<b>S/. 172,800.00</b>	<b>S/. 699,200.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia



### 5.3.26. Tamaño del proyecto

El área aproximada del sitio seleccionado para ubicar la escombrera en Condormico es de 144,240 m<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta los retiros a la quebrada adyacente a 85 m lineales del fondo y a la zona urbana a 50 m lineales, el área neta es de 23,000 m<sup>2</sup>, lo que daría una capacidad o volumen aproximado de 249,600 m<sup>3</sup>, considerando la conformación de plataformas de relleno de unos seis (6) metros de altura.

Para la operación de la escombrera, se contempla un promedio de 100 viajes por día, con una capacidad promedio por volqueta de 8 m<sup>3</sup>, lo que resulta en una capacidad aproximada de la escombrera para recibir 2,300 m<sup>3</sup> mensuales. Esto se traduce en una vida útil de aproximadamente 7.6 años. En la tabla 70 se hace referencia al número de viajes que podría recibir la escombrera según el estudio de mercado realizado, y en la tabla 71 se resume la capacidad de la escombrera.

**Tabla 70 Viajes recibidos por mes en la escombrera**

<b>CAPACIDAD DE LA ESCOMBRERA/MES</b>	<b>N° de viajes de escombros recibidos</b>
Número de volquetes (viajes) recibidas/día	330
Número de días por mes	24
<b>TOTAL (VIAJES/MES)</b>	<b>7,920</b>

**Fuente:** Elaboración propia

A continuación, se presenta la compilación (Tabla 71) de los datos generales obtenidos en la parte superior del trabajo de investigación

**Tabla 71 Capacidad total de la escombrera.**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
Área neta	23,000	m <sup>2</sup>
Área construida	750	m <sup>2</sup>
Área parcialmente construida	22,250	m <sup>2</sup>

Volumen máximo de ocupación (demanda de escombros)	249,600	TM
Volumen anual del mercado (oferta de escombros)	32,908.38	TM
Vida útil de la escombrera	7.58	años
Cubos de escombros almacenados por año	43,877.84	m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia

A partir de los datos principales obtenidos en la Imagen 91,92 y 94 y de la Tabla 46 y colocados en la Tabla 71 (tabla anterior), se calculará qué tan rentable es tener una escombrera y operarla, para esto sumaremos el costo de implementación y de operación de la escombrera por los 7 años 5 meses y se traducirá en la siguiente tabla.

**Tabla 72 Proyecciones de ingresos anuales de la escombrera.**

DENOMINACION	MONTO (S/.)
<b>Costo total de la implementación de la escombrera</b>	4,956,811.64
Personal mano de obra directa.	1,918,560.00
Personal mano de obra indirecta.	71,400.00
Costos fijos de administración y otros costos.	360,640.00
Costos maquinaria pesada.	699,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>8,000,661.64</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, se calcularán los ingresos de operación que generará la escombrera y la tasa a pagar, la cual será de S/ 25 soles por metro cúbico. Este monto se estableció en base a los costos comparativos de la revista de costos de CAPECO.

**Tabla 73 Proyecciones de ingresos de la escombrera.**

<b>DENOMINACION</b>	<b>MONTO</b>
Cubos de escombros almacenados por año	43,877.84
Costo x 1m <sup>3</sup> (CAPECO)	25 soles
Tiempo de Vida Útil	7.58 años

**Fuente:** Elaboración propia

Entonces se multiplica

$$43877.84 \times 25 \times 7.58 = \mathbf{8,314,850.68 \text{ soles}}$$

Comparamos el egreso con el ingreso y obtenemos una diferencia de:

$$8,314,850.68 - 8,000,611.64 = \mathbf{314,239.04 \text{ soles}}$$

La ganancia obtenida asciende a S/ 314,239.04 soles. Cabe destacar que este monto no es muy significativo para la municipalidad. Sin embargo, es necesario evaluar la propuesta desde la perspectiva de costos/beneficios y, sobre todo, desde el punto de vista ambiental.

### **5.3.27. Cronograma de actividades escombrera**

En este punto se definirán las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto planteado, siendo la disposición de residuos sólidos provenientes de excavaciones y demoliciones de obras civiles, tanto públicas como privadas, la actividad principal. La etapa de inicio del proyecto se llevará a cabo en un período de 2 meses, durante el cual se completarán todos los estudios pertinentes y se llevará a cabo una adecuación de la escombrera en la Zona C de Condormico Cayma, con el objetivo de iniciar la apertura de la escombrera.

#### **a) Actividades preliminares:**

- Delimitación del área y cerramiento: Puede llevarse a cabo mediante cercos vivos, conformados mediante la siembra de especies vegetales perimetrales a la escombrera. Se utilizarán especies nativas de la zona, de rápido crecimiento y raíces profundas.

- Estudios de suelo: Consiste en realizar el ensayo de CBR, que mide la capacidad de soporte del suelo para evitar su colapso.
- Descapote: Retiro y acopio temporal de materia orgánica para su reutilización.
- Construcción de obras de infraestructura: Incluye campamentos, oficinas, garita, almacén y otras instalaciones de apoyo para el personal que trabaja en la escombrera.
- Manejo de aguas: Construcción de obras de drenaje, como canales perimetrales, cunetas, filtros, alcantarillas y tanques sedimentadores, con el objetivo de prevenir el aporte de sedimentos a los drenajes naturales.
- Trámites ambientales: Realizados ante las autoridades ambientales, tales como concesión de aguas, permiso de vertimientos, entre otros.
- Señalización en las vías de acceso: Para regular el tránsito vehicular interno y externo a la escombrera.
- Construcción de barreras de control y mitigación ambiental: Dependiendo de la geoforma del lugar seleccionado para la disposición de escombros, puede ser necesario contener el material mediante estructuras como muros en gaviones, concreto u otras formas de contención.
- Adecuación de vías: Incluye explanaciones y conformación de banca para acceder a la zona de la escombrera, así como el mantenimiento preventivo de las vías existentes.

**b) Operación.**

- Cortes y llenos con maquinaria: Para la conformación de taludes con pendientes y alturas adecuadas, garantizando la estabilidad de la estructura de acuerdo con el diseño presentado.
- Señalización: Para regular el tránsito vehicular dentro y fuera de la escombrera.
- Control de aguas lluvias y esorrentía: Construcción de sistemas de drenaje necesarios conforme al diseño del proyecto y el progreso de los diferentes niveles de la escombrera.
- Procesos de clasificación de materiales dentro de la escombrera: Selección del material antes de su disposición final, separando elementos diferentes a escombros (como llantas, tuberías, madera, plástico, retales, etc.) y definiendo un lugar para su almacenamiento como material de residuo o reciclaje.

- Proceso de compactación del material: Se compactarán las capas conformadas durante la disposición de los escombros cada 80 centímetros de altura.
- Humectación: Con el fin de evitar la emisión de material particulado en época de verano, se mantendrán húmedos los patios y vías internas y externas de la escombrera.
- Mantenimiento: Se realizará mantenimiento periódico de los sistemas de drenaje, barreras vivas, taludes y revegetalización en los frentes de trabajo conformados. En las vías de acceso se llevarán a cabo las obras necesarias para mitigar las afectaciones a la comunidad debido al aumento del ruido y material particulado.

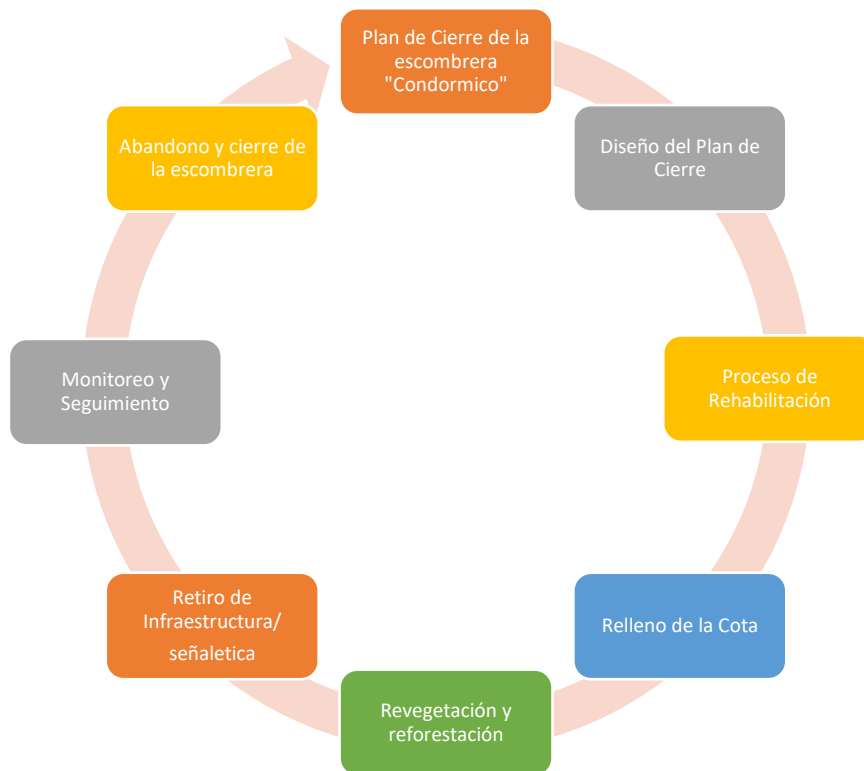
#### **c) Cierre Final de la Escombrera**

En esta etapa, se concluyen todas las actividades de disposición final de escombros y se inicia la recuperación del lugar de acuerdo con las regulaciones establecidas por la Municipalidad Distrital de Cayma.

- Conformación final y perfilado de taludes: La conformación de la escombrera debe seguir el diseño inicial, asegurando que los taludes finales tengan pendientes y alturas adecuadas.
- Revegetación: En el área del proyecto, se debe continuar con la siembra de especies vegetales de la zona, caracterizadas por un rápido crecimiento y un enraizamiento profundo, con el objetivo de prevenir la generación de procesos erosivos causados por la infiltración o la acción de la escorrentía. En esta actividad, se puede aprovechar el material de descapote almacenado en la etapa preliminar.
- Obras de drenaje: Construcción de las obras de drenaje finales conforme al diseño del proyecto.

#### **5.3.28. Plan de cierre**

Después de transcurridos aproximadamente 7 años y 5 meses, se concluirán las actividades operativas y se llegará al final de la vida útil del proyecto. Por esta razón, se diseñará un plan de cierre con el objetivo de minimizar los impactos ambientales que puedan generarse. Este plan de cierre abarcará todos y cada uno de los pasos a realizar, los cuales se detallan a continuación.



**Imagen 129 Pasos de plan de cierre de la escombrera**

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.29. Fase de cierre

Esta fase de cierre técnico estará compuesta por los siguientes componentes:

- Se colocará alrededor de un metro y medio de suelo con un 10% de materia orgánica (MO).
- Posteriormente, se revegetará el área del proyecto con especies vegetales propias de la zona, generalmente compuestas por especies pequeñas como pastos y arbustos, que se adaptan al clima local.
- La superficie debe ser estable y estar en armonía con el entorno ambiental y el paisaje circundante.
- Se debe considerar la posibilidad de contingencias o eventos probables, como accidentes de trabajo, tráfico o desastres naturales.

### 5.3.30. Fase de abandono de la escombrera

La fase descrita se lleva a cabo después de la fase de cierre técnico, en la cual se presenta un informe para obtener la conformidad correspondiente.

### **5.3.31. Medidas de abandono**

Son las siguientes:

- El geotécnico propondrá un monitoreo a largo plazo de la geotecnia de la escombrera, a intervalos regulares.
- Los residuos sólidos generados en la escombrera se depositarán en el botadero de Quebrada Onda.
- Las estructuras construidas, como la garita, el almacén y la oficina, serán retiradas, a menos que la población circundante las necesite.

### **5.3.32. Uso posterior del sitio**

Este proceso se llevará a cabo una vez que la escombrera esté cubierta, verificando la ausencia de infiltraciones, la seguridad de las cimentaciones de las escombreras, y asegurando que la capacidad de soporte y las propiedades físico-mecánicas del relleno sean adecuadas. Esto se realizará antes de la revegetación de la zona con especies vegetales propias de la misma.

### **5.3.33. Programa de monitoreo y seguimiento**

Este se dará cada cierto tiempo para ver y verificar si se cumple con las fases anteriores.

### **5.3.34. Medidas de monitoreo**

- Se deben realizar estudios geotécnicos antes y después en la escombrera, y se debe llevar un control de estos en una ficha para así construir un historial.
- Supervisión de la revegetación de la cobertura vegetal.
- Se deben mantener registros fotográficos y documentales, todo relacionado con el proyecto.

### **5.3.35. Medidas de seguimiento**

- Se deben llevar a cabo inspecciones a intervalos regulares (semestrales) para controlar el proceso de recuperación del área de la escombrera.
- Evaluar la efectividad de los programas, procesos y medidas implementados para la conclusión de este proyecto.



## REFERENCIAS

1. PERÚ RETAIL. *La web del retail y los canales comerciales* [en línea] [consulta: 2 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://www.peru-retail.com/especial/arequipa-comercio-moderno-avanza-segunda-ciudad-importante-peru/#:~:text=Arequipa%20es%20la%20regi%C3%B3n%20m%C3%A1s,detr%C3%A1s%20de%20Lima%20y%20Moquegua>.
2. RIESCO LIND, G.; ARELA BOBADILLA, R. Arequipa: impacto económico en contexto. *Centro de Estudios en Economía y Empresa, Departamento de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Católica San Pablo, Arequipa, 2020*  
<https://ucsp.edu.pe/wp-content/uploads/2020/10/Informe-de-impacto-economico-en-Arequipa-22-oct-2020-CEE-DCEE-UCSP.pdf>
3. BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ SUCURSAL AREQUIPA. *Caracterización del departamento de Arequipa*. [En línea] [consulta: 2 de mayo de 2021]. S.l.: Disponible en:  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Arequipa/Arequipa-Caracterizacion.pdf>.
4. INEI. *Estado de la población peruana 2020*. [En línea] [consulta: 2 de mayo de 2021]. Disponible en:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf)
5. ACTIS, Raúl Alberto. *Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental*. 2009. ISBN 978-987-23291-1-2. [consulta: 2 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>
6. PACHECO BUSTOS, Carlos Albeiro, et al. Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión [En línea]. *Ingeniería y desarrollo*, 2017. vol. 35, no 2, p. 533 – 555. [consulta: 2 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v35n2/2145-9371-inde-35-02-00533.pdf>

7. RIESCO LIND, G.; ARELA BOBADILLA, R. Arequipa: impacto económico en contexto. *Centro de Estudios en Economía y Empresa, Departamento de Ciencias Económicas y Empresariales* [En línea]. Universidad Católica San Pablo, Arequipa, 2020. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://ucsp.edu.pe/wp-content/uploads/2020/10/Informe-de-impacto-economico-en-Arequipa-22-oct-2020-CEE-DCEE-UCSP.pdf>
8. CASTRO CORTEZ, Patricio Vicente. *Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba*. 2020 [En línea]. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2020. 255 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21246/1/T-UCE-0012-FIG-208.pdf>
9. CASTAÑO CASTAÑO, Claudia Patricia; CARVAJAL PELÁEZ, Gloria Isabel. *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una escombrera de residuos sólidos generados en obras civiles del Área Metropolitana del Valle de Aburrá*. 2011 [En línea]. Tesis de especialidad en Gerencia de Construcciones. Medellín: Universidad de Medellín, 2021. 180 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/51194758.pdf>
10. GARCÍA BOTERO, Laura María, et al. Sostenibilidad de la disposición de escombros de construcción y demolición en Bogotá. 2003 [En línea]. Tesis para optar título para Magister en Ingeniería Civil. Bogotá: Universidad de los Andes, 2003. 97 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10013/u240077.pdf?sequence=1>
11. GARCÍA BOTERO, Laura María, et al. Sostenibilidad de la disposición de escombros de construcción y demolición en Bogotá. 2003 [En línea]. Tesis para optar Título para Magister en Ingeniería Civil. Bogotá: Universidad de los Andes, 2003. 97 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10013/u240077.pdf?sequence=1>

12. LAMIÑA, Valdivieso; DARWIN, Juan. *Selección, análisis y diseño técnico de la escombrera para la concesión minera “Selva Alegre” ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo parroquia Selva Alegre*. 2017 [En línea]. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2017,145 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8153>
13. 13. LAMIÑA, Valdivieso; DARWIN, Juan. *Selección, análisis y diseño técnico de la escombrera para la concesión minera “Selva Alegre” ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo parroquia Selva Alegre*. 2017 [En línea]. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2017,145 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8153>
14. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. ABELLO RODILLO, Tatiana Vanessa. *Diseño de escombrera para residuos contaminantes provenientes de la construcción de los habitantes del Distrito de Pimentel*. 2021. [En línea]. Tesis de Maestría en Gestión Pública. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 109 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58472/Abello\\_RTV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58472/Abello_RTV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
16. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. *Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela*, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseño\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseño-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseño_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseño-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)

17. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseno\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseno_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. *Guía Informativa para el Manejo de Residuos de Construcción y demolición en obras menores* [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/809>

18. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseno\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseno_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)

MINISTERIO de Industria y Energía. *Inventario Nacional de Balsas y Escombreras* [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

<https://docplayer.es/42101131-Instituto-geologico-y-minero-de-espana-ano-inventario-nacional-de-balsas-y-escombreras-cantabria.html>

19. ACTIS, Raúl Alberto. *Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental*. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>

20. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseno\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseno_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)

[15 AP SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/693/course/section/703/13_escombreras_presas_residuos.pdf)

BLANCO, E. A. Escombreras y presas de residuos. *Bloque-III. Capítulo-13. Open Course Ware. Universidad de Cantabria*. 53p, 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://ocw.unican.es/pluginfile.php/693/course/section/703/13\\_escombreras\\_presas\\_residuos.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/693/course/section/703/13_escombreras_presas_residuos.pdf)

21. CASTRO CORTEZ, Patricio Vicente. *Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba*. 2020 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniero de Minas. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2020. 255 pp. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21246>

22. ACTIS, Raúl Alberto. Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>

23. GÓMEZ CABRERA, Adriana. Simulación de procesos constructivos. *Revista ingeniería de construcción* [En línea]. 2010, vol. 25, no 1, p. 121-141 .[consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071850732010000100006&script=sci\\_arttext&tlng=p](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071850732010000100006&script=sci_arttext&tlng=p)

24. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseno\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseno_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)

25. CASTRO CORTEZ, Patricio Vicente. *Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba*. 2020 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniero de Minas. Quito: Universidad Central

- del Ecuador, 2020. 255 pp. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21246>
26. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. *Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela*, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseno\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseno_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)
27. ACTIS, Raúl Alberto. *Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental*. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>
28. GÓMEZ CABRERA, Adriana. Simulación de procesos constructivos. *Revista ingeniería de construcción* [En línea]. 2010, vol. 25, no 1, p. 121-141. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50732010000100006&script=sci\\_arttext&lng=p](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50732010000100006&script=sci_arttext&lng=p)
29. MORALES GUALOTUÑA, Néstor Adrián; OCAPANA QUISAGUANO, Mónica del Pilar. *Diseño de la escombrera de la carretera Tufiño-Maldonado entre las abscisas 0+ 000.00-2+ 000.00*. 2017 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniero Civil. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2017. 191 pp. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9034>
30. AMORÓS FERRI, Óscar, et al. Evaluación de la estabilidad de una escombrera mediante el método de optimización de distribución de discontinuidades en el marco del Eurocódigo 7. 2015. Tesis para optar Título de Ingeniero de Minas. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2014. 134 pp. fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upct.es/handle/10317/465>
31. ACTIS, Raúl Alberto. *Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental*. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>

32. ACTIS, Raúl Alberto. Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>
33. CASTRO CORTEZ, Patricio Vicente. *Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba*. 2020 [En línea]. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2020. 255 pp. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21246>
34. ACTIS, Raúl Alberto. Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>
35. ROBAYO SALAZAR, Rafael Andres, et al. Construction and demolition wastes: Analysis of its management and reuse in Cali. *Tecnura*, 2015, vol. 19, no 44, p. 157-170. [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-921X2015000200013](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2015000200013)
36. CARBAJAL SILVA, Marcia Andrea. Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao. 2018 [En línea]. Tesis para optar Título en Ingeniera Ambiental). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2018. pp. 68 [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3215>
37. TAYPE, G. Caracterización de los residuos sólidos en Castilla Piura, Perú [En línea]. *Universalía*, 2006, vol. 11, no 2, p. 73-79. [fecha de consulta: 11 de mayo] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2924754>
38. BERMEJO URZOLA, Gustavo Adolfo. Lineamientos para la gestión ambiental de residuos de construcción y demolición (RCD) generados en Barranquilla DEIP. 2016 [En línea]. Tesis de Maestría en Gestión Ambiental. Barranquilla: Pontificia Universidad Javeriana, 2016. pp. 142 [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/20473>



- 39.** MINISTERIO de Energía y Minas. *Aprueban Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición DECRETO SUPREMO N° 003-2013-VIVIENDA* [En línea] [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
[https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/5\\_%20DECRETO%20SUPREMO%20N%C3%82%C2%BA%20003-2013-VIVIENDA.pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/5_%20DECRETO%20SUPREMO%20N%C3%82%C2%BA%20003-2013-VIVIENDA.pdf)
- 40.** ZAVALA SALGADO, Jorge Alberto. *Tratados internacionales sobre desechos peligrosos: técnicas del Convenio de Basilea de 1989 para evitar los problemas de incompatibilidad* [En línea]. Universidad Carlos III de Madrid. Instituto de Estudios Internacionales y Europeos Francisco de Vitoria, 2001. 2001. ISBN: 84-89315-20-5. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/17288>
- 41.** ALMESTAR, P. SALDARRIAGA CASTILLO, María del Rosario, et al. Beneficios de la economía circular en la construcción de edificaciones. Piura. 2020 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniería Civil. Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2020, pp. 73. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53847/Almestar\\_PSP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53847/Almestar_PSP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 42.** TAYPE, G. Caracterización de los residuos sólidos en Castilla Piura, Perú. [En línea]. *Universalía*, 2006, vol. 11, no 2, p. 73-79. [consulta: 11 de mayo] Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2924754>
- 43.** PERÚ. *Normas Técnicas Peruanas sobres ingeniería ferroviaria, gestión de la calidad en educación, confecciones y otras-RESOLUCION DIRECTORAL-N° 017-2017-INACAL/DN* [En línea], El Peruano, 17 de mayo del 2017, N° 017.2017, 20. [consulta: 11 de mayo] Disponible en:  
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobres-ingenieria-ferrovia-resolucion-directoral-n-017-2017-inacaldn-1523889-1/>
- 44.** DAZA VILLATIZ, Fleming. Implementación según requisitos de Digesa y seguridad y salud en el trabajo para una empresa de transportes de residuos sólidos peligrosos. 2017 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Privada del Norte, 2016, pp. 174. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible

en:

[https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10872/T055\\_42331196\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10872/T055_42331196_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

45. DAZA VILLATIZ, Fleming. Implementación según requisitos de Digesa y seguridad y salud en el trabajo para una empresa de transportes de residuos sólidos peligrosos. 2017 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Privada del Norte, 2016, pp. 174. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10872/T055\\_42331196\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10872/T055_42331196_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
46. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, *Detección, Verificación y Evaluación de Riesgos* [En línea]. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10333:epidemiological-alerts-archive-2003&Itemid=41225&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10333:epidemiological-alerts-archive-2003&Itemid=41225&lang=es)
47. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3178>
48. Guía Informativa de Manejo de Residuos de Construcción y Demolición en obras menores SIAL Trujillo Sistema Local de Información Ambiental. [En línea], 2013. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <http://sial.segat.gob.pe/documentos/guia-informativa-manejo-residuos-construccion-demolicion-obras>.
49. Guía Informativa de Manejo de Residuos de Construcción y Demolición en obras menores SIAL Trujillo Sistema Local de Información Ambiental. [en línea], 2013. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <http://sial.segat.gob.pe/documentos/guia-informativa-manejo-residuos-construccion-demolicion-obras>.
50. PERÚ, *Constitución política del Perú*. Lima, Perú, 1993 [En línea]. Diario Oficial el peruano, 29 de diciembre de 1993, p. 73. [Consulta: 13 Mayo 2021] <http://www.abrahamlincoln.pe/normas/ett/nl1.pdf>

51. CONGRESO DE LA REPUBLICA. 0. [En línea], [9 de mayo de 2021]. S.l.: Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>.
52. PERÚ LEY, N°. 27446, *Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*. SPIJ - LIBRE. [En línea]. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>
53. PERÚ. Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314., [En línea] [Consultado el 11 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley%2027314%20Ley%20General%20de%20Residuos%20S%C3%83%C2%B3lidos.pdf>
54. PERÚ. Decreto Supremo 019 – 2016 del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, [En línea]. [Consulta el 11 de Mayo de 2021]. S.l.: Disponible en: <http://nike.vivienda.gob.pe/dgaa/Archivos/DS-019-2016-VIVIENDA.pdf>.
55. DECRETO SUPREMO N° 003-2013-VIVIENDA - Norma Legal Diario Oficial El Peruano. [En línea], [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-para-la-gestion-y-manejo-de-los-residuos-decreto-supremo-n-003-2013-vivienda-899557-2/>.
56. DECRETO SUPREMO N° 003-2013-VIVIENDA - Norma Legal Diario Oficial El Peruano. [En línea], 2013. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-para-la-gestion-y-manejo-de-los-residuos-decreto-supremo-n-003-2013-vivienda-899557-2/>.
57. DECRETO SUPREMO N° 003-2013-VIVIENDA - Norma Legal Diario Oficial El Peruano. [En línea], 2013. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-para-la-gestion-y-manejo-de-los-residuos-decreto-supremo-n-003-2013-vivienda-899557-2/>.
58. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La

- Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
59. DECRETO SUPREMO N° 003-2013-VIVIENDA - Norma Legal Diario Oficial El Peruano. *Elperuano.pe* [En línea], 2013. [Consulta: 13 mayo 2021]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-para-la-gestion-y-manejo-de-los-residuos-decreto-supremo-n-003-2013-vivienda-899557-2/>.
60. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
61. PERÚ *Ministerio de Agricultura Autoridad Nacional del Agua*. [En línea], [Consulta: 11 de Mayo de 2021]. S.l.: Disponible en: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/leyes/reglamento-ley29338-recursoshidricos.pdf>.
62. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
63. PERÚ, N°. 28256 *Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Congreso de la República de Perú* [En línea]. Lima, vol. 18. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%c2%b0-28256.pdf>
64. PERÚ. Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314., [En línea] [Consultado el 11 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley%2027314%20Ley%20General%20de%20Residuos%20S%C3%83%C2%B3lidos.pdf>

65. DEPERU.COM. *MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN*. [En línea]. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-400-050.html>.
66. PERÚ. Decreto Supremo 019 – 2016 del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, [En línea]. [Consulta el 11 de Mayo de 2021]. S.l.: Disponible en: <http://nike.vivienda.gob.pe/dgaa/Archivos/DS-019-2016-VIVIENDA.pdf>
67. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
68. ESCOMBRERAS *UBICACIÓN, ESTABILIDAD CONTAMINACIÓ AMBIENTAL*. [En línea], [Consulta: 13 Mayo 2021]. S.l.: Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>.
69. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
70. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DAZA VILLATIZ, Fleming. Implementación según requisitos de Digesa y seguridad y salud en el trabajo para una empresa de transportes de residuos sólidos peligrosos. 2017 [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Privada del Norte, 2016, pp. 174. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:

[https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10872/T055\\_42331196\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10872/T055_42331196_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

71. PERÚ. Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314., [En línea] [Consultado el 11 de Mayo de 2021]. Disponible en:

<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley%2027314%20Ley%20General%20de%20Residuos%20S%C3%83%C2%B3lidos.pdf>

72. ECODUO: Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos EPS RS. *ECODUO*: [En línea], 2021. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en:

<https://ecoduo.org/#:~:text=Una%20EPS%20RS%20es%20una,al%20manejo%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos.>

73. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

74. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

75. ArcGIS, 2019. *Tipos de localización*. [En línea]. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://doc.arcgis.com/es/maps-for-microstrategy/design-and-use-map/location-types.htm>

76. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En

- [en línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisatonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
77. INGEOEXPERT, 2019. *¿Qué es la cartografía? Características y evolución* [en línea]. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://ingeoexpert.com/2019/01/25/que-es-la-cartografia-caracteristicas-y-evolucion/>.
78. DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. *Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019*. [En línea], 2019. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/norma-tecnica-peruana-de-colores-ntp-900-058-2019/>.
79. PIÑA, A.; CAZAL, S. *Criterios para el diseño y manejo de escombreras*. [En línea]. Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela, 2015, vol. 117. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566\\_Criterios\\_para\\_el\\_diseno\\_y\\_manejo\\_de\\_escombreras\\_2015\\_AP\\_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aurora-Pina/publication/283856566_Criterios_para_el_diseno_y_manejo_de_escombreras_2015_AP_SC/links/5649208a08ae54697f5e18/Criterios-para-el-diseno-y-manejo-de-escombreras-2015-AP-SC.pdf)
80. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 1. *Situación y Encuadre Geográfico*. [en línea], [Consulta: 13 mayo de 2021]. S.l.: [Consulta: 13 May 2021]. Disponible en: [https://www.tenerife.es/planes/PTEOSistemaTranviarioAMetro/adjuntos/Memo\\_Cap\\_02.pdf](https://www.tenerife.es/planes/PTEOSistemaTranviarioAMetro/adjuntos/Memo_Cap_02.pdf).
81. RESIDUOS no peligrosos. *Soluciones Globales para el Reciclaje* [En línea], 2016. [Consulta: 13 May 2021]. Disponible en: <https://www.recytrans.com/blog/residuos-no-peligrosos/>
82. SUEZ A., 2018. *La importancia del estudio hidrológico en la agricultura*. [en línea]. [Consulta: 13 May 2021]. Disponible en: <https://www.suez-agriculture.com/es/blog/la-importancia-del-estudio-hidrologico-en-la-agricultura#:~:text=Un%20estudio%20hidrol%C3%B3gico%20o%20hidr%C3%A1ulico,de%20una%20masa%20de%20agua..>



- 83.** GOBIERNO DE NAVARRA, METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA NAVARRA. *Climatología*. [En línea], 2021. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <http://meteo.navarra.es/definiciones/climatologia.cfm#:~:text=La%20climatolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia%20que%20estudia%20los%20climas.&text=Gracias%20a%20ellas%20la%20climatolog%C3%ADa,%2C%20viento%2C%20insolaci%C3%B3n%2C%20etc.>
- 84.** CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Saneamiento Físico Legal de Predios [en línea], 2017. [Consulta: 13 May 2021]. Disponible en: [https://www.congreso.gob.pe/carpeta/tematica/2018/carpeta\\_078/#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20el,titulaci%C3%B3n%20o%20acreditaci%C3%B3n%20id%C3%B3nea%20para.](https://www.congreso.gob.pe/carpeta/tematica/2018/carpeta_078/#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20el,titulaci%C3%B3n%20o%20acreditaci%C3%B3n%20id%C3%B3nea%20para.)
- 85.** HIDROLOGÍA, *La precipitación*. [En línea]. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/hidrologia/3-la-precipitacin.>
- 86.** CLIMA PERÚ. *Temperatura, Climograma y Tabla climática para Perú* [en línea], 2021. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://es.climate-data.org/americadel-norte/estados-unidos-de-america/illinois/peru-134777/>.
- 87.** EUSTAT. *Definición Vías de acceso*. [en línea], 2015. [Consulta: 13 May 2021]. Disponible en: [https://www.eustat.eus/documentos/opt\\_0/tema\\_219/elem\\_10698/definicion.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20V%C3%ADas%20de%20acceso&text=Medio%20a%20trav%C3%A9s%20del%20cual,u%20otras%20formas%20de%20acceso](https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_219/elem_10698/definicion.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20V%C3%ADas%20de%20acceso&text=Medio%20a%20trav%C3%A9s%20del%20cual,u%20otras%20formas%20de%20acceso)
- 88.** MDAP - *Executive Master in Project Management*. [En línea], 2017. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-i-el-ciclo-de-vida-del-proyecto/el-cierre-del-proyecto/>.
- 89.** GEOTÉCNICOS E., *Qué son, para que sirven, y cuando son necesarios*, 2012. [En línea], [Consulta: 13 mayo de 2021]. Disponible en: [https://pleiadesic.com/es/estudios-geotecnicos-que-son-para-que-sirven-y-cuando-son-necesarios/#:~:text=El%20estudio%20geot%C3%A9cnico%20es%20el,un%20proyecto%20de%20edificaci%C3%B3n%20espec%C3%ADfico.&text=La%20documentaci%C3%B3n%20gr%C3%A1fica%20y%20escrita,plantas%2C%20perfiles%2C%20memoria%20descriptiva\).](https://pleiadesic.com/es/estudios-geotecnicos-que-son-para-que-sirven-y-cuando-son-necesarios/#:~:text=El%20estudio%20geot%C3%A9cnico%20es%20el,un%20proyecto%20de%20edificaci%C3%B3n%20espec%C3%ADfico.&text=La%20documentaci%C3%B3n%20gr%C3%A1fica%20y%20escrita,plantas%2C%20perfiles%2C%20memoria%20descriptiva).)

90. GESTION DE RECURSOS NATURALES, *Estudio de Impacto Ambiental* [En línea], 2020. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <https://www.grn.cl/estudio-de-impacto-ambiental.html>.
91. GOBIERNO DE NAVARRA, METEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA NAVARRA. *Climatología*. [En línea], 2021. [Consulta: 13 Mayo 2021]. Disponible en: <http://meteo.navarra.es/definiciones/climatologia.cfm#:~:text=La%20climatolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia%20que%20estudia%20los%20climas.&text=Gracias%20a%20ellas%20la%20climatolog%C3%ADa,%2C%20viento%2C%20insolaci%C3%B3n%2C%20etc.>
92. ACTIS, Raúl Alberto. Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental. 2009 [En línea]. [consulta: 11 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231220982.pdf>
93. BLANCO, Marianela. Criterios fundamentales para el diseño sismorresistente. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*. [en línea], vol. 27, no. 3, pp. 071–084. [Consulta: 13 Mayo 2021]. DOI. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652012000300008#:~:text=SISMORRESISTENTE%3A%20Estructura%20capaz%20de%20soportar,un%20sismo%20a%20una%20construcci%C3%B3n.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652012000300008#:~:text=SISMORRESISTENTE%3A%20Estructura%20capaz%20de%20soportar,un%20sismo%20a%20una%20construcci%C3%B3n.)
94. UCN. *Ucn.edu.co* [En línea], 2021. [Consulta: 10 Junio 2021]. Disponible en: <https://www.ucn.edu.co/Biblioteca%20Institucional%20Cemav/Curso-basico-investigacion/11Tema7.html>.
95. MOROMISATO, D., *ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES del 2018* [En línea]. Tesis para optar Título de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, 2018. pp. 68. [consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3178/moromisato-sonan-diana-beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **APENDICES**

**APENDICE A. Operacionalización de variables**

**Operacionalización de las variables**

<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub indicador</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Factores fundamentales para el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023</b>	Variable única	<b>Características del suelo y terreno</b>	A través de esta dimensión se podrá observar que composición, capacidad, característica del suelo y el terreno, las cuales son necesarias ser medidas para el cumplimiento de la variable única	- Estudio geológico del terreno	- Cantidad de puntos	ha	Cuantitativa continua	Razón
				- La topografía de la zona	-Escala 1:1000	-m2 -msnm	Cuantitativa discreta	Razón
				- Ubicación Cartográfica	-Coordenadas	UTM	Cuantitativa continua	Razón
				- Morfología del terreno.	-Relieve -elevaciones -pendientes	-m -msnm -%	- Cuantitativa discreta - Cuantitativa continua - Cuantitativa continua	Razón Razón Razón
				- Índice de curvas	-Escala	m	Cuantitativa discreta	Intervalo
				- Tipo de terreno - Estudio de mecánica de suelo - Granulometría	-Tipo de suelo - Realización de prospecciones correspondientes a calicatas y sondajes de exploración	- m um	-Cualitativa  - Cuantitativa discreta	Ordinal  intervalo
				-- Porcentaje de compactación del suelo	- Porcentaje de la densidad óptima del material utilizado (95%)	%	Cuantitativa discreta	Intervalo

	<b>Condiciones Atmosféricas</b>	Se medirá y observará las condiciones del clima que presenta el área de estudio para así determinar que estructura o de qué manera se podrá realizar un diseño mas adecuado de la escombrera	- Precipitación media anual (escorrentía superficial, infiltración)	-Estación meteorológica	mm	Cuantitativa continua	Razón
			- Dirección y velocidad de los vientos.	-Estación meteorológica	NS m/s	Cuantitativa continua	Intervalo
			- Estudio sísmico	- Población aledaña	años	Cuantitativa continua	Intervalo
			-Temperatura media anual	-Estación meteorológica	°C	Cuantitativa continua	Intervalo
			- Estudio Hidrológico	-ArcGIS	Q km	Cuantitativa continua	Intervalo
	<b>Parámetros y requerimientos para la construcción</b>	Se podrá tener en cuenta todo lo necesario (requerimientos) para construir de manera más adecuada, eficiente y adecuada la escombrera de Condormico	- Factor de Seguridad	- Coeficiente entre la resistencia al corte en la superficie de deslizamiento y la necesaria para mantener el equilibrio estricto de la masa deslizando	N	Cualitativa	Ordinal
			- Equipos y maquinaria.	-Vehículos -Maquinaria pesada	Unidades	Cuantitativa discreta	Razón
			- Estudio de impacto ambiental	-Matriz de Impacto Ambiental	Adimensional	Cuantitativa discreta	Razón
			- Tamaño y cantidad de taludes	- Longitud y altura de los taludes -N° de cantidad de taludes	m  unidades	- Cuantitativa continua	Intervalo  -Razón

							- Cuantitativa discreta	
				- Estudio de Gestión de Riesgos	-Matriz de Cenepred	Peso ponderado	- Cuantitativa continua	Intervalo
				- Capacidad portante de la escombrera.	-Capacidad de carga admisible --Estudio de mecánica de suelos	qadm	- Cuantitativa continua	Intervalo
				- EPPs	-Casco -Overoles -Zapatos de seguridad -Gafas de seguridad -Guantes	1 unidad x persona	- Cuantitativas discretas	Razón
				-Tamaño de la escombrera	- Proyección (Años de utilidad de la escombrera) - Generación - Crecimiento poblacional - Vida útil	m2  Tn/año %  años	- Cuantitativa continua - Cuantitativa continua - Cuantitativa continua - Cuantitativas discretas	Intervalo -Razón -Razón -Intervalo
				- Tipo de cimentación	- Barreras - Herramientas	unidad	Cuantitativas discretas	Razón
				- Ritmo de llenado de la escombrera	-N° de obras civiles y publicas	%	Cuantitativa discreta	Razón
				- Áreas de la escombrera	-Área total y divisiones de la escombrera	m2	- Cuantitativa continua	Intervalo
				- Vías de Ingreso	-Maneras de ingresar	unidad	- Cuantitativas discretas	-Razón

				- Cantidad de trabajadores y operarios	-Mano de obra calificada, no calificada y técnica	Nº de personas (jornada laboral de trabajadores)	- Cuantitativas discretas	-Razón
				- Señaléticas	-Espacios -Ingresos/salidas -operación	Unidad	- Cuantitativas discretas	- Razón
				- Cantidad de clientes	-EO-RS -Población -Municipalidad	Nº de personas naturales y jurídicas	- Cuantitativa discreta	- Razón
		<b>Caracterización de materia prima</b>	Permitirá saber las características, volumen, tamaño y peso de la materia prima para su disposición final en la escombrera Condormico.	- Clasificación de la materia prima.	-Tipología -Procedencia -Volumen -Peso -Característica de material	-Desmante limpio o desmante no limpio -obra civil o publica -v -kg -no peligroso	-Cualitativa -Cualitativa - Cuantitativa continua - Cuantitativa continua -Cualitativa	-Nominal -Nominal -Razón - Razón -Nominal
		<b>Dimensiones, tipo, oferta, demanda y vida útil</b>	Permitirá conocer el tipo, la capacidad, oferta, demanda y vida útil de la escombrera	-Dimensiones de la escombrera	- Tipo de la escombrera. - Cantidad de años - Tamaño -Relación y dimensión de taludes - GPC por año del distrito de Cayma	-Tipo  -Años - ha - m  -TM/año	-Cualitativa  -Cuantitativa -Cuantitativa -Cuantitativa  -Cuantitativa	-Nominal  -Razón -Razón  -Razón  -Razón

**Fuente:** Elaboración propia



**APENDICE B. Matriz de Coherencia**

Título de investigación	Pregunta de investigación	Variable	Indicadores	Subindicadores	Objetivos
<p><b>Factores fundamentales que influyen en el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023.</b></p>	<p><b>General</b></p>	<p>Factores fundamentales para el diseño de una escombrera municipal para la disposición final de residuos sólidos generados en construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa-2023</p>	<p><b>Características del suelo y terreno</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de puntos</li> <li>- La geología del terreno de estudio</li> <li>- La topografía de la zona (escala 1:1000)</li> <li>- Estudio geológico</li> <li>- Sistema de drenaje</li> <li>- Morfología del terreno</li> <li>- Equipos</li> <li>- Sistema de drenaje superficial</li> <li>- Índice de curvas (1 metro)</li> <li>- Tipo de terreno</li> <li>- Estudio de mecánica de suelo</li> <li>- Granulometría</li> <li>- Porcentaje de compactación del suelo</li> <li>- Relieves</li> <li>- Mecánica de suelos</li> </ul>	<p><b>General</b></p>

	<p>¿Cuáles son los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para una adecuada disposición final de residuos sólidos generados en construcción,</p>		<p><b>Condiciones Atmosféricas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precipitación media anual (escorrentía superficial, infiltración)</li> <li>- Dirección y velocidad de los vientos</li> <li>- Estudio sísmico</li> <li>- Estudio Hidrológico</li> </ul>	<p>Determinar los factores fundamentales para el diseño más adecuado de la escombrera municipal en Condormico para la disposición final de residuos sólidos de construcción, mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, Arequipa 2023</p>
	<p>mejoramiento y demolición en el distrito de Cayma, ubicado en la ciudad de Arequipa en el 2023?</p>		<p><b>Parámetros y requerimientos para la construcción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factor de Seguridad</li> <li>- Equipos y maquinaria.</li> <li>- Estudio de impacto ambiental</li> <li>- Estudio de Gestión de Riesgos</li> <li>- Método constructivo para la estabilidad de la escombrera.</li> <li>- Capacidad portante de la escombrera.</li> <li>- Emplazamiento</li> <li>- Cimentación</li> <li>- Proyección (Años de utilidad de la escombrera)</li> <li>- EPPs</li> <li>- Señalética</li> <li>- Barreras</li> <li>- Herramientas</li> <li>- Crecimiento poblacional</li> <li>- Población aledaña</li> </ul>	
			<p><b>Caracterización de materia prima</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de la materia prima.</li> <li>- Tipología</li> <li>- Procedencia</li> <li>- Volumen</li> <li>- Peso</li> <li>- Característica de material</li> </ul>	

			<b>Dimensiones, tipo, oferta, demanda y vida útil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de la escombrera.</li> <li>- Cantidad de años</li> <li>- Tamaño, relación y dimensión de taludes</li> <li>- GPC por año del distrito de Cayma</li> </ul>	
	<b>Específicas</b>				<b>Específicos</b>
	¿Cuál es la generación real de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma?				
	¿Cuáles serán las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico?				Determinar la generación real de escombros en un periodo de un año en el distrito de Cayma
	¿Cuáles son las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico?				Determinar las características del suelo y el terreno de la zona de Condormico.
	¿Cuáles con las condiciones atmosféricas de la zona?				Medir las condiciones atmosféricas de la zona y ver si se encuentran dentro de los parámetros estándares exigibles

	¿Cuáles son los parámetros y requerimientos de la construcción de la escombrera de Condormico?				Identificar los parámetros y requerimientos de la construcción de la escombrera de Condormico.
	¿Como se caracterizará de manera adecuada los residuos para su disposición final?				Caracterizar los residuos para su correcta disposición final

**Fuente: Elaboración propia**

**APENDICE C. Control de ingreso de material a la escombrera**

CONTROL DE INGRESO DE MATERIAL A LA ESCOMBRERA								Hoja N°
ITEM	NOMBRES Y APELLIDOS	CÉDULA DE CIUDADANÍA	PLACA	NÚMERO DE FICHA DE GENERACIÓN DE ESCOMBROS	PROCEDENCIA DEL MATERIAL	TIPO DE MATERIAL	CAP.VOLQUETA m3	FIRMA
1								
2								
3								
4								
5								
6								
8								
9								
10								

-----  
Firma del guardia

-----  
Firma del representante de la  
municipalidad de Cayma


**Fuente: Elaboración propia**

## APENDICE D. Ficha de generación de escombros

<b>FICHA TÉCNICA DE GENERACIÓN DE ESCOMBROS</b>		N°	
<b>1. DATOS GENERALES PROYECTO</b>			
a. NOMBRE DEL PROYECTO (*)			
<b>UBICACIÓN (*)</b>			
b. SECTOR (*)	c. PARROQUIA (*)	d. DIRECCIÓN (*)	
e. NÚMERO DE PREDIO	f. TIEMPO DE EJECUCIÓN (*)	g. ICUS	
<b>2. DATOS SOLICITANTE</b>			
a. RAZON SOCIAL/NOMBRE (*)			
b. CI /RUC (*)		c. REPRESENTANTE LEGAL (NOMBRE) (*)	
CORREO ELECTRONICO (*)			
<b>3. DATOS TÉCNICOS</b>			
a. ÁREA DEL PREDIO (*)		b. ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (*)	
c. NÚMERO DE SUBSUELOS (*)		d. NÚMERO DE PISOS (*)	
e. VOLUMEN DE ESCOMBROS DE CONSTRUCCIONES (*)		m <sup>3</sup>	
f. VOLUMEN DE ESCOMBROS DE DESBANQUES (*)			
g. VOLUMEN A SER DESALOJADO DE LUNES A VIERNES 08H00 a 18H00 (*)			
h. VOLUMEN A SER DESALOJADO LOS SÁBADOS DE 08H00 a 14H00 (*)			
i. VOLUMEN TOTAL DE ESCOMBROS (*)			
j. CAPACIDAD DE VOLQUETAS DE DESALOJO (*)			
<p>Escombros de construcciones: Residuos o fragmentos de Bloques, Hormigón, cemento, arenas y similares, desechos no orgánicos generados en la construcción.</p> <p>Escombros de desbanques: Materiales no homogéneos producto de desbanques de cobertura vegetal y taludes.</p> <p>Los campos con (*) son obligatorios</p>			

Fuente: Elaboración propia

## APENDICE E. Cotización de ensayos de suelo



**ROBERTO CACERES FLORES S.R.L.**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 INACAL - DA REG. N° LE-091  
 ASESORÍA, CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

<b>CODIGO</b>
<b>RCF_Pr_0464</b>

FECHA: 31/08/2021

**SEÑOR(ES): DANIELA ARANGO**

**ENSAYOS VARIOS**

**FINALIDAD**

Me dirijo a usted previo saludo, para presentarle la propuesta que tiene por finalidad realizar los siguientes trabajos:

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	P.U. S/	TOTAL S/
1	Granulometria	1	S/. 100.00	S/. 100.00
2	Determinación de LL, LP e IP	1	S/. 100.00	S/. 100.00
3	Clasificación SUCS y AASHTO	1	S/. 40.00	S/. 40.00
4	CBR	1	S/. 300.00	S/. 300.00
5	Proctor modificado	1	S/. 240.00	S/. 240.00
6	Abrasión los angeles	1	S/. 195.00	S/. 195.00
7	Salas solubles	1	S/. 80.00	S/. 80.00
8	Triaial UU	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
9	Corte directo	1	S/. 250.00	S/. 250.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/ 2,505.00</b>
<b>IGV (18%)</b>				<b>S/ 450.90</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 2,955.90</b>

**1. PLAZO DE EJECUCIÓN**

- Ocho días hábiles aproximadamente (sujeto a recarga de trabajo en laboratorio)

**2. CONDICIONES DE MUESTRA**

- La cantidad mínima de muestra es 100 kg (repartidos en sacos de no mas de 30kg c/u) por tipo de muestra o calicata.

**3. CONDICIONES DE SERVICIO**

- Esta cotización tiene validez de 30 días calendario.
- La entrega de muestras deberá ser realizada dentro de los horarios de atención en las instalaciones del LABORATORIO RCF, que son de lunes a viernes desde las 8:00-13:00 y 13:45-17:00 hrs y los sábados en horario comido de 8:00-14:00 hrs.

Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de RCF S.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.  
 Los resultados de este informe solo están relacionados a la muestra ensayada y no debe ser utilizado como un certificado de conformidad de producto  
 o certificados de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Laboratorio - Calle El Palomar N° 107 Lote B-3B - Areguá (detrás del Mercado El Palomar) - Móvil RPS4 \* 414 995 - RPC: 956 781 874  
 Tel. (054) 214163 - E-mail: laboratorio@rcflaboratorio.com - api\_laboratorio@hotmail.com - Atn. 8:00 a 1:00 pm y 1:30 a 5:00 pm

Fuente: Elaboración propia