

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos
en el distrito de Tután, Lambayeque, 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

Ricardo Alejandro Rodriguez Teran

ASESOR

Wilson Martin Garcia Vera

<https://orcid.org/0000-0001-6108-0946>

Chiclayo, 2023

**Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos
en el distrito de Tumán, Lambayeque, 2020**

PRESENTADA POR

Ricardo Alejandro Rodriguez Teran

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Maria Raquel Maxe Malca

PRESIDENTE

Joaquin Hernan Rojas Oblitas

SECRETARIO

Wilson Martin Garcia Vera

VOCAL

Dedicatoria

Este primer escalón que doy hacia la vida profesional se la dedico en primera instancia a Dios, que siempre me acompaña y me bendice en cada paso que doy.

También dedico esta Tesis al esfuerzo incondicional de mi madre Yasmina Terán Becerra y mi padre Alfonso Rodríguez Caruajulca, que me han apoyado y encaminado hasta este punto en mi vida. Y me dieron el ejemplo de que con esfuerzo y dedicación se pueden cumplir todas las metas que uno se proponga.

Y especialmente, quiero dedicar esta tesis a mi abuelo Carlomagno Terán Goicochea y a mi nona Aurora Vallejos Chilon, que son fuente de inspiración, mi motor y mi motivo que me ha impulsado a tomar este reto y finalmente lograrlo.

Sin alguno de los mencionados, este sueño cumplido no habría sido posible.

Agradecimientos

Agradecer a Dios por brindarme vida y salud en todo el tramo de mi carrera profesional.

Agradecer a mi madre Yasmína Terán Becerra, por alentarme y siempre estar conmigo en los momentos buenos y sobre todo malos que se ha pasado en este tramo universitario.

Agradecer a mi padre Alfonso Rodríguez Caruajulca, por no darme la espalda y apoyarme en la realización de este proyecto.

Agradecer a todos los ingenieros que contribuyeron en mi formación profesional, brindándome todos sus conocimientos y experiencias que me servirán al enfrentarme al campo laboral.

Agradecer a mi asesor, por su guía técnica y apoyo moral en el desarrollo de esta Tesis.

A todos ellos, mis más sinceros agradecimientos.

Informe Final de Tesis II

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	documents.mx Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	vsip.info Fuente de Internet	1%
7	fr.scribd.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	19
Abstract	20
I. Introducción	21
II. Marco Teórico	25
Antecedentes	25
Bases Teóricas.....	30
III. Metodología	44
IV. Resultados	53
V. Discusión.....	98
VI. Conclusiones	101
VII. Recomendaciones.....	103
VIII. Referencias.....	104
IX. Anexos.....	107

Lista de Tablas

Tabla 1: Composición de RS Municipales	31
Tabla 2: Procedencia de RS no domiciliarios.....	32
Tabla 3: Operaciones y procesos de los Residuos Sólidos.....	33
Tabla 4: Evaluación de Impactos Ambientales	34
Tabla 5: Cuadro de Instrumentos de Recolección de Datos.....	45
Tabla 6: Parámetros requeridos para calcular el volumen de los RS	48
Tabla 7: Check Lista de Estudio de Caracterización	53
Tabla 8: Check Lista de Estudio de Caracterización - 2	54
Tabla 9: Check Lista de Estudio de Caracterización - 3	54
Tabla 10: Distancia a la fuente hidrológica más cercana	55
Tabla 11: Profundidad de Napa Freática.....	56
Tabla 12: Evaluación de Potencial Área para ejecutar el Relleno Sanitario	56
Tabla 13: Cuadro de Áreas.....	57
Tabla 14: Cuadro de BMS.....	57
Tabla 15: Datos Morfométricos de la Cuenca.....	58
Tabla 16: Datos Morfométricos de la Cuenca.....	58
Tabla 17: Tipos de Distribución para Estación Lambayeque	59
Tabla 18: Tipos de Distribución para Estación Reque.....	59
Tabla 19: Tipos de Distribución para Estación Cayalti.....	60
Tabla 20: Calculo de Caudal	60
Tabla 21: Proyección de Población de Tumán.....	61
Tabla 22: Clasificación de Residuos Aprovechables y No Aprovechables	61

Tabla 23: GPC de Residuos Sólidos de tipo Orgánico, Inorgánico e Irrecuperable	62
Tabla 24: Capacidad Generadora de Residuos.....	62
Tabla 25: Área Total de Relleno Sanitario.....	62
Tabla 26: Calculo de Celdas.....	63
Tabla 27: Dimensiones de Celdas	63
Tabla 28: Dimensiones de Pozo de Lixiviados	64
Tabla 29: Procesos de Producción de Planta de Reciclaje	65
Tabla 30: Generación de RS Orgánicos proyectados a 2040	69
Tabla 31: Representatividad de cada sector	70
Tabla 32: Tiempo de recojo de RS Orgánicos	71
Tabla 33: Procesos de Producción de Planta de Bocashi	71
Tabla 34: Horario de llegada de camiones de RS Orgánicos.....	72
Tabla 35: Tabla de área de control y almacenamiento - P. Bocashi	75
Tabla 36: Cargas de Viento de P. de Bocashi	77
Tabla 37: Peso de la Cobertura de P. de Bocashi.....	77
Tabla 38: Distribución de Cargas de P. de Bocashi	78
Tabla 39: Tabla de Esfuerzos en los elementos de la P. de Bocashi.....	78
Tabla 40: Diseño en compresión de BS de P. de Bocashi.....	79
Tabla 41: Diseño a tracción de BI de P. de Bocashi	79
Tabla 42: Secciones de Planta de Bocashi	79
Tabla 43: Metrado de Cargas del área administrativa.....	80
Tabla 44: Cortante Basal del Á. Administrativa	81
Tabla 45: Participación Modal del A. Administrativa	81

Tabla 46: Comprobación de derivas de A. Administrativa.....	81
Tabla 47: Acero Longitudinal de losa aligerada en A. Administrativa.....	82
Tabla 48: Verificación por Cortante de aligerado de Á. Administrativa	83
Tabla 49: Verificación por temperatura de aligerado de Á. Administrativa.....	83
Tabla 50: Calculo de Cargas Ultimas en Vigas del Á. Administrativa.....	83
Tabla 51: Calculo de Estribos en viga de Á. Administrativa	84
Tabla 52: Distribución de Estribos en viga de Á. Administrativa	84
Tabla 53: Índice de Estabilidad de columna de Á. Administrativa.....	84
Tabla 54: Diagrama de iteración de columna de Á. Administrativa.....	85
Tabla 55: Resumen de diseño de Elementos Estructurales de Á. Administrativa	85
Tabla 56: Identificación de ambientes para Instalaciones Sanitarias.....	86
Tabla 57: Dotación Total de cálculo de Instalaciones Sanitarias.....	86
Tabla 58: Dimensión de Cisterna para cálculo de Instalaciones Sanitarias	87
Tabla 59: Calculo de caudal medio diario de Instalaciones Sanitarias	87
Tabla 60: Especificaciones Técnicas del Sistema de Bombeo.....	88
Tabla 61: Emplazamiento de Luminarias en Instalación Eléctrica	90
Tabla 62: Segregación de los RSM en Tumán.....	91
Tabla 63: Resumen de la propuesta de Manejo de RSM en Tumán	91
Tabla 64: Identificación de Impactos Ambientales en la etapa de Construcción.....	94
Tabla 65: Identificación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación.....	94
Tabla 66: Identificación de Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre	95
Tabla 67: Inversión de Programas de la EIA	95
Tabla 68: Evaluación Técnica del Proyecto.....	96

Tabla 69: Análisis Costo – Beneficio del Proyecto.....	97
Tabla 70: Análisis de Caracterización de Tumán – Check List I.....	134
Tabla 71: Análisis de Caracterización de Tumán – Check List II	135
Tabla 72: Limites del Distrito de Tumán	137
Tabla 73: Cuadro de Áreas.....	137
Tabla 74: Cuadro de BMS.....	137
Tabla 75: Ensayos realizado en Campo Pavillas.....	142
Tabla 76: Puntos de Estructura Proyectada de Calicatas	142
Tabla 77: Registro de perforación Nro. 01	143
Tabla 78: Registro de perforación Nro. 02.....	144
Tabla 79: Registro de perforación Nro. 03.....	145
Tabla 80: Registro de perforación Nro. 04.....	146
Tabla 81: Registro de perforación Nro. 05.....	147
Tabla 82: Registro de perforación Nro. 06.....	148
Tabla 83: Registro de perforación Nro. 07.....	149
Tabla 84: Registro de perforación Nro. 08.....	150
Tabla 85: Registro de perforación Nro. 09.....	151
Tabla 86: Registro de perforación Nro. 10.....	152
Tabla 87: Registro de perforación Nro. 11	153
Tabla 88: Registro de perforación Nro. 14.....	154
Tabla 89: Registro de perforación Nro. 15.....	155
Tabla 90: Registro de perforación Nro. 12.....	156
Tabla 91: Registro de perforación Nro. 13.....	157

Tabla 92: Ubicación de Estaciones Pluviométricas	160
Tabla 93: Precipitaciones de Estación Lambayeque	160
Tabla 94: Precipitaciones de Estación Cayalti	161
Tabla 95: Precipitaciones de Estación Reque	161
Tabla 96: Datos Morfométricos de la Cuenca.....	163
Tabla 97: Datos Morfométricos de la Cuenca.....	163
Tabla 98: Tabla de Selección de Datos de Lambayeque.....	164
Tabla 99: Rango de Precipitaciones de Estación Lambayeque	164
Tabla 100: Distribución Normal de Estación Lambayeque	165
Tabla 101: Distribución de Log-Normal de dos Parámetros de Estación Lambayeque	166
Tabla 102: Distribución de Log-Normal de log-normal de tres parámetros de Estación Lambayeque	167
Tabla 103: Distribución de Gamma de 2 parámetros de Estación Lambayeque	168
Tabla 104: Distribución de Gumbel de Estación Lambayeque	169
Tabla 105: Distribución de Log Gumbel o de frech't de Estación Lambayeque	170
Tabla 106: Tipos de Distribución para Estación Lambayeque	171
Tabla 107: Tabla de Selección de Datos de Cayalti.....	171
Tabla 108: Rango de Precipitaciones de Estación Cayalti	172
Tabla 109: Tipos de Distribución para Estación Cayalti.....	172
Tabla 110: Tabla de Selección de Datos de Reque	173
Tabla 111: Rango de Precipitaciones de Estación Reque	173
Tabla 112: Tipos de Distribución para Estación Reque	174
Tabla 113: Distribución actual de zonas en Tután	177

Tabla 114: Datos Técnicos del Manejo de RSM en Tumán	178
Tabla 115: Segregación de los RSM en Tumán.....	180
Tabla 116: Calculo de Pesos y Volumen por tipo de Residuos	181
Tabla 117: Número de contenedores para la Población de Tumán.....	181
Tabla 118: Tiempo de Recolección por cada Sector.....	183
Tabla 119: Resumen de Propuesta de manejo de RSM	183
Tabla 120: Proyección poblacional de Tumán a 20 años.....	197
Tabla 121: Producción de azúcar en los meses de enero a junio	197
Tabla 122: Programa de Inversión	215
Tabla 123: Generación Total de Residuos Sólidos en el Distrito de Tumán	219
Tabla 124: Composición Física de los Residuos Sólidos Municipales en Tumán.....	220
Tabla 125: Elementos de la Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos	221
Tabla 126: Proyección de Habitantes.....	225
Tabla 127: Generación Per Cápita del distrito de Tumán	226
Tabla 128: Representatividad de los Residuos Generados en Tumán	226
Tabla 129: Generación de RS Orgánicos	226
Tabla 130: Calculo de Generación de Residuos en Tn/año con GPC Total	227
Tabla 131: Calculo de VMU con una GPC Municipal Total.....	227
Tabla 132: Resultado de Área de Relleno Sanitario con una GPC Total.....	227
Tabla 133: Calculo de Generación de Residuos en Tn/año con GPC de los RSM no aprovechables	228
Tabla 134: Calculo de VMU con una GPC de RS Municipal no aprovechables.....	229
Tabla 135: Cuadro de área de Relleno Sanitario Definitivo	229

Tabla 136: Calculo de área parciales de acuerdo al tipo de RSI	236
Tabla 137: Cuadro de Datos de Nave Industrial	243
Tabla 138: Esfuerzos de Brida Superior	248
Tabla 139: Esfuerzos de Brida Inferior	248
Tabla 140: Esfuerzos de Montantes	248
Tabla 141: Esfuerzos de Diagonales	249
Tabla 142: Carga Muerta.....	251
Tabla 143: Carga Viva	251
Tabla 144: Participación Modal	253
Tabla 145: Periodos de la Estructura.....	253
Tabla 146: Derivas Máximas	253
Tabla 147: Irregularidad en Altura.....	254
Tabla 148: Irregularidad en Planta	254
Tabla 149: Análisis Estático en ambas direcciones	255
Tabla 150: Tabla de Reacciones.....	255
Tabla 151: Dimensiones de la Losa Aligerada.....	256
Tabla 152: Momentos Obtenidos de Losa Ligerada	256
Tabla 153: Acero Positivo y Negativo	256
Tabla 154: Diseño a Cortante de Losa Aligerada	257
Tabla 155: Diseño de Temperatura de Losa Aligerada.....	257
Tabla 156: Calculo de los Wu	257
Tabla 157: Estribos en Zona Confinada en Vigas.....	259
Tabla 158: Estribos fuera de zona de confinamiento en Vigas	259

Tabla 159: Diseño de Vigas a Flexión	260
Tabla 160: Datos Obtenido en Sap 2000.....	261
Tabla 161: Esbeltez en X	261
Tabla 162: Esbeltez en Y	262

Lista de Figuras

Figura 1: Ilustración de un Relleno Sanitario de tipo Manual	36
Figura 2: Ilustración de Relleno Sanitario Semi Mecanizado.....	36
Figura 3: Ilustración de Relleno Sanitario de tipo Mecanizado	37
Figura 4: Método combinado de disposición final de Residuos Sólidos	39
Figura 5 Ilustración de las dimensiones de una trinchera	49
Figura 6: Dimensiones del Relleno Sanitario.....	63
Figura 7: Vista de Celda Transitoria	63
Figura 8: Calculo de Volumen de Lixiviados	64
Figura 9: Calculo de Volumen de Lixiviados del Bocashi.....	64
Figura 10: Proceso de Producción de Planta de Reciclaje - Área de Recepción	65
Figura 11: Área Parcial de Recepción - P. Reciclaje	66
Figura 12: Proceso de Segregación - P. Reciclaje.....	66
Figura 13: Área de Segregación - P. Reciclaje.....	67
Figura 14: Proceso de Prensado y Embalaje - A. Reciclaje	67
Figura 15: Área de Pensado y Embalaje - P. Reciclaje	68
Figura 16: Área de Acopio - P. Reciclaje.....	68
Figura 17: Área Total de Planta de Reciclaje.....	69
Figura 18: Delimitación y Sectorización de zona de estudio	70
Figura 19: Proceso de área de recepción - P. Bocashi	72
Figura 20: Proceso de Trituración - P. Bocashi	73
Figura 21: Especificaciones técnicas de Equipo de Triturado	73
Figura 22: Área de Mezclado y Triturado - P. Bocashi	74

Figura 23: Proceso de Secado - P. Bocashi	74
Figura 24: Área Total de Planta de Bocashi.....	75
Figura 25: Analisis de viento en la estructura de Bocashi	76
Figura 26: Velocidad de Diseño de P. de Bocashi	76
Figura 27: Ilustración de Estructura de Bocashi	77
Figura 28: Cargas distribuidas en el tijeral de la P. de Bocashi	78
Figura 29: Modelamiento de Área Administrativa	80
Figura 30: Dimensiones de Vigueta para A. Administrativa	82
Figura 31: Metrado de cargas - Losa de A. Administrativa	82
Figura 32 Modelamiento de Losa Aligerada de A. Administrativa	82
Figura 33: Calculo de Almacenamiento	86
Figura 34: Diámetros de C. Domiciliar y Rebose en cálculo de Instalaciones Sanitarias	87
Figura 35: Caudal de bombeo y de Tanque Elevado de Instalaciones Sanitarias	88
Figura 36: Diámetro de Impulsión y Succión en Instalaciones Sanitarias	88
Figura 37: Calculo de Flujo Luminoso de Instalaciones Eléctricas	89
Figura 38 Cantidad de Lámparas usadas en esta Instalación Eléctrica	89
Figura 39: Flujo Luminoso calculado de Instalación Eléctrica.....	89
Figura 40: Iluminación Óptima en la Instalación Electrica.....	90
Figura 41: Comprobación de resultados de cálculo de Instalaciones Eléctricas.....	90
Figura 42: Área de Influencia Directa del Proyecto para el EIA	92
Figura 43: Área de Influencia Indirecta del Proyecto del EIA.....	92
Figura 44: Propuesta de Plan de Gestión de Residuos Sólidos - Villarreal y Bastidas.....	98
Figura 45: Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos del Proyecto.....	98

Figura 46: Clasificación de Tipos de Residuos – Quispe Rubén	99
Figura 47: Producción Generadora de Residuos - Zarate Rene	99
Figura 48: Localización de Tután.....	140
Figura 49: Delimitación de la Cuenca.....	162
Figura 50: Ramal más largo y curvas de nivel en Cuenca	162
Figura 51: Delimitación y sectorización de Tuman para la propuesta de manejo de RSM ..	182
Figura 52: Trazado del Ruteo para cada sector	182
Figura 53: Mapa Político de la Provincia de Chiclayo.....	190
Figura 54: Ubicación del Botadero Campo Pavillas	191
Figura 55: Estado actual del Terreno	193
Figura 56: Área de Influencia Directa de Campo Pavillas.....	194
Figura 57: Área de Influencia Indirecta de Campo Pavillas	194
Figura 58: Áreas de Influencia Indirecta de la Zona de Campo Pavillas	195
Figura 59: Contenedores clasificados para cada Residuo Sólido.....	206
Figura 60: Código de colores para los Residuos Sólidos	206
Figura 61: Localización de Tután y el Botadero Campo Pavillas.....	218
Figura 62: Delimitación de Botadero Campo Pavillas.....	218
Figura 63: Población Actual y Proyectada del distrito de Tután.....	219
Figura 64: Método Geométrico para calcular la población futura	225
Figura 65: Datos de GPC Total de los RS Municipales	226
Figura 66: Datos de GPC de los RS Municipales no aprovechables	228
Figura 67: Distribución de área de oficina	230
Figura 68: Distribución de área de personal.....	230

Figura 69: Dimensiones del Relleno Sanitario Semimecanizado	230
Figura 70: Dimensiones de Celda diaria	231
Figura 71: Datos Técnicos de Econovo Tecnología Sustentable	233
Figura 72: Ficha Técnica de Macpresse Europa	234
Figura 73: Ficha Técnica de Ferreteria Industrial ACO.....	235
Figura 74: Distribución y dimensiones de Planta de Reciclaje	237
Figura 75: Distribución y dimensiones de Planta de Bocashi	242
Figura 76: Pendiente de la Cercha.....	243
Figura 77: Vista de frente o de Tijeral de Bocashi.....	245
Figura 78: Modelamiento de la Cercha Critica	247
Figura 79: Modelamiento de Cercha Cargado	247
Figura 80: Modelado de Estructura en SAP 2000.....	252
Figura 81: Tramos de Diseño en Vigas	258
Figura 82: Momentos de Viga.....	258
Figura 83: Fuerza Cortante.....	258
Figura 84: Distribución de Estribos en Plano.....	259
Figura 85: Detalle de Columna en Plano	260
Figura 86: Sistema Arriostrado	261
Figura 87: Verificación de Diagrama de Iteración.....	262

Resumen

El presente informe de tesis, se centra en el análisis y diseño de una Infraestructura para una adecuada disposición final de los residuos sólidos municipales provenientes del distrito de Tumán. El cual es una zona dedicada al procesamiento e industrialización de la caña de azúcar, considerado uno de los distritos de la provincia de Chiclayo, que generan mayor cantidad de residuos sólidos con un índice de 0.570 kg/hab./día de generación per cápita municipal, según el actual estudio de caracterización de la zona. Con estos datos, es preocupante el inadecuado manejo que se le está dando a estos Residuos Sólidos, los que concluyen en un área poco eficiente, donde se almacenan e incineran los desechos municipales sin ningún tipo de control sanitario, afectando drásticamente a la población y al medio en el que se está realizando estos métodos poco eficientes. El objetivo de este proyecto es brindar una solución de tipo ingenieril para la adecuada disposición final de los residuos sólidos del distrito de Tumán, utilizando un método más eficaz como la implementación de un relleno sanitario de tipo Semi-Mecanizado debido a que la cantidad de desechos que se genera es de 16,7 toneladas diarias. Adecuando a la vez, un área de bocashi para los residuos orgánicos, ya que son los residuos preponderantes en la zona con un 72.86% del total de desechos generados en Tumán. De esta manera se logrará reducir el impacto ambiental negativo que se ha venido dando por años en el botadero del distrito de Tumán.

Palabras clave: Residuos, disposición final, caracterización, generación per cápita, relleno sanitario, bocashi.

Abstract

This thesis report focuses on the analysis and design of an Infrastructure for an adequate final disposal of municipal solid waste from the district of Tuman. Which is an area dedicated to the processing and industrialization of sugar cane, considered one of the districts of the province of Chiclayo, which generates the highest amount of solid waste with an index of 0.570 kg/inhab. /day of generation per capita, according to the current characterization study of the area. With these data, it is worrying the inadequate handling that is being given to these Solid Waste, which concludes in an inefficient area, where municipal waste is stored and incinerated without any type of sanitary control, drastically affecting the population and the medium in which these inefficient methods are being carried out. The objective of this project is to provide an engineering-type solution for the proper final disposal of solid waste in the district of Tuman, using a more efficient method such as the implementation of a semi-mechanized type sanitary landfill due to the amount of waste that is generated 16.7 tons per day. At the same time, a bocashi area is suitable for organic waste, since it is the predominant waste in the area with 72.86% of the total waste generated in Tuman. In this way, it will be possible to reduce the negative environmental impact that has been occurring for years in the Tuman district dump.

Keywords: Waste, final disposal, characterization, generation per capita, sanitary landfill, bocashi.

I. Introducción

Toda ciudad, pueblo o comunidad genera una cierta cantidad de desechos, denominados residuos sólidos municipales, los cuales son gestionados desde su fuente hasta su disposición final. Para lo cual se tiene que contar con un área específica para el correcto manejo de estos residuos sólidos. A nivel mundial se sabe que países de la Unión Europea tienden a la exportación de sus desechos. Pero, el comité científico asesor de las academias europeas, acotó que las medidas que se están adoptando son ineficaces y engañosas, sosteniendo que Europa debe hacerse cargo de sus propios residuos. [1]

Pero no solo el continente europeo tiene problemas con los residuos sólidos, América Latina no es ajena a esta situación. Colombia cuenta con 308 sitios de disposición final, de los cuales 116 no son autorizados y disponen sus residuos sólidos con métodos primitivos en sitios como botaderos a cielo abierto y celdas transitorias. [2] En Argentina se ha lanzado el “Plan federal de erradicación de basurales a cielo abierto”, ya que hay cerca de 5000 basurales existentes en el país, los cuales en promedio son más de dos basurales por municipio, siendo este un dato estadístico preocupante. [3]

En Perú se sigue luchando con problemas de limpieza pública, alrededor de 30% de los desechos quedan en las calles y 50% de estos no llegan a un relleno sanitario o espacio de disposición final segura. [4] En el departamento de Lambayeque, según la OEFA se tiene la mayor cantidad de áreas afectadas por botaderos con cerca de 438 hectáreas. Una de las principales causas que origina esta terrible situación, es la inexistencia de métodos idóneos, como es el caso de los vertederos controlados o rellenos sanitarios que permiten una correcta distribución de los residuos sólidos en un área determinada. [5]

Este estudio se centra en el Botadero de Campo Pavillas, el cual es perteneciente a Tumán, uno de los distritos más poblados de la provincia de Chiclayo, con cerca de 27782 pobladores según INEI. [6] Donde se ha observado una inadecuada disposición final de los residuos sólidos, utilizándose métodos poco efectivos como la acumulación de desechos a cielo abierto o la incineración. Este campo tiene una gran extensión, de las cuales solo se está usando alrededor de 8.0 hectáreas, estos números indican un claro desperdicio de área y de recursos de parte de sus autoridades, las cuales siguen sin dar alguna clase de solución.

Entre las diferentes causas que origina esta inadecuada disposición final de residuos sólidos municipales. Se resalta un inapropiado almacenamiento de estos desechos por parte

de la municipalidad, ya que Tumán es el segundo distrito en generar mayor cantidad de desechos según PIGARS [7] con cerca de 16,107 toneladas diarias. El estudio de caracterización realizado por el municipio informa que el distrito tiene una generación per cápita municipal de 0.570 kg/hab./día. Los residuos predominantes son los de tipo orgánico con 72.86% del total. El peso volumétrico promedio de los residuos municipales sin compactar es de 160.62 kg/m³. La densidad promedio de los residuos comerciales es de 150.40 kg/m³. La cantidad de materia inorgánica municipal recuperable es de 10.89%. [8]

Con estas cifras se tiene que tomar medidas que eviten la acumulación de basura sin ningún control previo. Se tendría que contar con un espacio adecuada para el manejo de estos residuos, un sector destinado para la segregación y un área para la elaboración de bocashi, todo esto con el fin de cumplir con ciertos procesos, de tal manera que llegue a una disposición final solo los residuos que no pueden ser aprovechados de alguna manera.

Los efectos que trae una inadecuada disposición final de los residuos sólidos municipales van directamente relacionados a la población de Tumán y a su entorno. Ya que al tener una clara y deplorable condición sanitaria en el botadero de Campo Pavillas, ocasionada por una mala gestión integral de los residuos sólidos del distrito. Se ha generado contaminación del suelo y del agua, olores desagradables y proliferación de insectos y roedores tales como moscas, cucarachas, ratones, entre otros vectores. Produciendo un nivel de contaminación grave, que contribuye a enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio y digestivo de la población de Tumán.

En Tumán se registró en el año 2010 una cantidad de 4372 habitantes diagnosticados con enfermedades del sistema respiratorio. Esta cifra ha ido disminuyendo con el tiempo, llegando a un registro de 1120 habitantes en el año 2017, debido a implementaciones y mejoras en el sistema de salud del Distrito. Pero esto no cambia que los trastornos en el sistema respiratorio lleguen a ser el segundo tipo de enfermedades más comunes en la zona, con un 7% de la población total diagnosticada. Otros tipos de enfermedades relevantes en este estudio son las del sistema digestivo, con un registro de 386 habitantes en el año 2017, que vendría a ser el 2.4% del total de la población diagnosticada por algún tipo de enfermedad en la zona. [9]

Este estudio se ha elaborado tomando 4 aspectos relevantes en una investigación. El primero es el aspecto teórico, mencionando que debido a que la evidencia literaria que existe sobre la disposición final de los residuos sólidos, presenta muchas carencias o incluso se

encuentra desfasada de la realidad nacional actual, el estudio en cuestión apunta como una alternativa de contribución a los documentos referentes a residuos sólidos, para que sirva de incentivo a futuros estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental a complementar el presente trabajo o de otra manera realizar sus propias investigaciones.

El segundo punto es el aspecto práctico, mencionando que uno de los fines principales de este estudio es contribuir con información técnica y relevante a la Municipalidad Distrital de Tumbán y a otros distritos que cuenten con iguales características, ya que se elaborará el diseño de una infraestructura que llevará a cabo un conjunto de procesos que permitan solucionar la inadecuada disposición de los residuos sólidos en su etapa final. Como tercer aspecto tenemos el tema social, argumentando que este estudio es útil ya que, de ser aplicado por la entidad correspondiente, se evitará la acumulación masiva de residuos municipales sin ningún tipo de control en la zona de Campo Pavillas.

Esto generará un impacto social positivo para los pobladores del distrito de Tumbán, ya que aumentará la calidad de vida de los habitantes y se tendrá una mejor visión de la zona, en especial para los habitantes que están aledaños al área en cuestión. Y finalmente este estudio es de gran importancia si se lo ve de un aspecto ambiental, ya que está enfocado en reducir el nivel de contaminación que generan los botaderos a cielo abierto, como es el caso del botadero de “Campo Pavillas”, el cual es analizado en este informe y con idea de ser reemplazado con una infraestructura que cumpla con todos los requisitos sanitarios pertinentes.

En la zona del estudio actual se logra identificar un impacto ambiental de tipo recuperable, por la constante acumulación de desechos por parte de la municipalidad del distrito, pero este problema puede eliminarse o atenuarse debido a la aplicación de un conjunto de estructuras y áreas adecuada para la disposición final de residuos sólidos.

Este informe de investigación, tiene como objetivo principal, realizar el Diseño de una Infraestructura para la disposición final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Tumbán, ubicado en la Provincia de Chiclayo, en el Departamento de Lambayeque. Los objetivos específicos que permitirán que se lleve a cabo el proyecto son: Analizar el estudio de caracterización de Residuos Sólidos proporcionado por la Municipalidad de Tumbán, examinar los estudios hidrológicos del subsuelo y pluvial existentes en la zona del proyecto, revisar la información existente que garantice que la zona de Campo Pavillas no es inundable, proponer un adecuado Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el

distrito de Tumán, realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio y elaborar el estudio de mecánica de suelos respectivo, diseñar un Relleno Sanitario de tipo Semi-Mecanizado y estructuras afines, incluyendo un área de Bocashi para los Residuos Sólidos del Distrito de Tumán, evaluar los posibles Impactos Ambientales, estimar el análisis costo-beneficio del proyecto propuesto y elaborar el expediente técnico del proyecto.

II. Marco Teórico

Para el enriquecimiento de este informe se hizo la recopilación de un conjunto de antecedentes de tipo nacional e internacional, entre los cuales se tiene:

Antecedentes

- **Antecedentes Internacionales**

Tesis de Pregrado: PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, SECTOR DE LOS PUENTES EN LA COMUNA 3 DEL MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO – COLOMBIA. ELABORADO POR VILLARREAL CASTILLO CAMILO Y BASTIDAS VERGARA JOSÉ EN 2016.

Este estudio nos da a conocer como sería la correcta gestión integral de los residuos sólidos en el sector de los Puentes de la comuna 3 del municipio de Tumaco. Su problemática latente es la inadecuada contaminación y degradación del medio por una mala disposición de residuos sólidos. Por esto el autor plantea como objetivo principal, la generación de una propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos para este sector. El diseño metodológico del proyecto, muestra las siguientes fases. La primera es la fase descriptiva, donde se recopilará toda la información literaria existente y se hará un reconocimiento de como es el manejo de los residuos sólidos en la zona de estudio planteada. Como siguiente fase, se tiene la Cohesión, donde se aplicarán una serie de talleres con participación activa de los habitantes del sector, obteniendo datos cruciales que permitan saber los posibles riesgos sanitarios por un mal manejo de los residuos sólidos.

Finalmente se tiene la Fase Propositiva, donde se trabajará de igual manera a la par con la comunidad, desarrollando un diseño metodológico que brinda información de actividades, herramientas y los resultados esperados. Como resultados definitivos de la investigación es la elaboración de un plan general de rutas de recolección de residuos sólidos, se obtuvieron resultados favorables para el estudio en el Perfil de Capacidad Interna, se resaltó más oportunidades que amenazas en el análisis del Perfil de Oportunidades y Amenazas elaborado por el autor para su estudio. Y en la evaluación de alternativas respecto a la mejora de criterios ambientales, la alternativa 3 obtuvo mayor puntaje respecto a todos los puntos de evaluación acotados.

Tesis de Postgrado: DESAFIOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y FACTORES DE INFLUENCIA EN EFECTIVIDAD: UN CASO DE ESTUDIO EN EL MUNICIPIO DE BURAO – SOMALIA. ELABORADO POR MOHAMED JAMA FARAH EN 2019.

Este proyecto nos muestra otra realidad con respecto a los residuos sólidos, esta vez en el municipio de Burao en Somalia, donde la gestión de los desechos sigue siendo un gran desafío y una tarea ardua según manifiesta el autor. El objetivo principal de esta investigación es determinar cuál es el correcto manejo de los residuos sólidos y los factores que influyen en la gestión de estos residuos por parte del municipio de Burao.

Con respecto a la metodología de este estudio, inicia con delimitar el área de su investigación, que es la ciudad de Burao con una población de 350 mil habitantes. Luego elige el enfoque de su investigación, siendo este de un enfoque cuantitativo. Luego hace el diseño de la investigación, aplicando métodos visuales y descriptivos. Hace un muestreo. Finalmente saca una recopilación y análisis de datos. Los resultados arrojados por este estudio nos indican que los indicadores técnicos, sociales, políticos y financieros planteados por el autor fueron significativamente positivos.

Tesis de Postgrado: MODELO DE UNA CADENA DE MICRORRECICLADORAS PARA UNA INFRAESTRUCTURA SUSTENTABLE DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA. ELABORADO POR ROJAS LAFARGA CAROLINA EN 2019.

En el presente informe se expone la propuesta de implementación de una infraestructura, para una adecuada gestión de residuos sólidos urbanos. Como objetivo principal se tiene el desarrollo de una cadena de micro recicladoras para el tratamiento de residuos sólidos con el interés de aportar en la infraestructura de una gestión sustentable de residuos sólidos en esta área metropolitana. En la parte metodológica se da un enfoque mixto, partiendo de manera simultánea la parte tanto cuantitativa como cualitativa del estudio en cuestión.

Aplicando criterios tales como bases conceptuales, bases metodológicas empíricas como la exploración y la fundamentación teórica, siguiendo por las bases empíricas analíticas, pasando por una fase inferencial hasta acabar en la fase inferencial del estudio. Las técnicas e instrumentos que se usan para la recolección de datos son encuestas,

entrevistas, revisiones literarias y datos estadísticos. Como conclusión se tiene que la propuesta de una cadena de micro recicladores ayudaría al sistema de disposición final tales como rellenos sanitarios, ocasionando un impacto social, ambiental y económico positivo en la gestión de residuos sólidos en el área Metropolitana de Guadalajara.

- **Antecedentes nacionales**

Tesis de pregrado: DETERMINACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN EL PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE CALLALI, PROVINCIA DE CAYLLOMA, 2016. ELABORADA POR CASTRO CRUZ EMILIANO ISMAEL

Este estudio trata de hacer una evaluación y descripción de riesgos ambientales, basados en la guía de evaluación de riesgos del MINAM. Tiene como objetivo determinar los riesgos ambientales del proceso de disposición final de residuos sólidos en el distrito de Callalli. En la metodología para este estudio, primero centra el área donde se realizará el estudio. Luego describe el manejo municipal de los residuos sólidos, sustentando que si se quiere conocer mejor los factores que afectan a la disposición final, primero se debe analizar los procesos iniciales. Se aplicó una serie de encuestas.

Luego se siguió con la determinación de la composición y cantidad de residuos sólidos generados en el distrito y se realizó un muestreo para obtener una producción per cápita de residuos sólidos. Termina con la evaluación de los riesgos ambientales de la disposición final de los residuos sólidos del distrito. Los resultados a partir de una muestra de 27 viviendas, es de un índice per cápita de 0.885kg/hab./día y para una muestra de 1700 habitantes se obtuvo un valor de 1504,5kg de residuos sólidos diarios. Él estudió concluye que se observa filtración de lixiviados hacia el río Colca y con respecto a la evaluación de riesgo ambiental, para un entorno natural lo que tiene riesgo más alto es por la eliminación de gases tóxicos producto de la quema de residuos.

Tesis de pregrado: DETERMINACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL RELLENO SANITARIO PARA EL DISTRITO DE SICUANI, CUSCO, 2016. ELABORADO POR CHURATA ZARATE RENE.

Este estudio se centra en la elaboración de un relleno sanitario de tipo mecanizado, para una población proyectada a 25 años de 62930 habitantes en el distrito de Sicuani. Por ende, su objetivo principal es determinar y dimensionar esta estructura para la disposición

final de los residuos sólidos generados en el distrito. La metodología realizada para este proyecto, inicia con la ubicación y delimitación geográfica en donde se realizará el estudio. Luego se optó por hacer el dimensionamiento del relleno sanitario, ya que es la alternativa más adecuada según lo investigado por el autor. Para realizar este dimensionamiento se basa en la metodología del “Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria “(EPA, 2015). Luego se pasó a los criterios de selección de sitio para el relleno sanitario.

Para realizar este estudio, se basó en la “Guía de opinión técnica favorable del estudio de selección de área para infraestructuras de tratamiento, transferencia y disposición final de residuos sólidos” de DIGESA. Luego de ver los criterios para esta selección se procede a calificar el sitio propuesto para el relleno sanitario. Como resultados tenemos que la producción de residuos sólidos proyectados al 2040 es de 46001,074kg/día. También se logra hallar que para ese mismo año el distrito producirá 16790,392tn de residuos sólidos. Otros resultados son el volumen final del relleno sanitario calculado es de 823628,612m³ que se tendrá luego de los 25 años de vida útil y también el costo total de la geo membrana con un total de 2470885,83 soles. Y finalmente el área requerida es de 17,16ha.

Tesis de Pregrado: EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RELLENO SANITARIO PARA LA LOCALIDAD DE OCUVIRI, DISTRITO DE OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO. ELABORADO POR QUISPE BEJAR RUBEN EN 2018.

El presente proyecto trata de ver las posibles fallas del diseño de una infraestructura de disposición final de residuos sólidos para la población del distrito de Ocuvi. El objetivo principal de este estudio es de evaluar el diseño de una infraestructura de relleno sanitario para la localidad. La metodología aplicada para este informe es la siguiente. Centrar un lugar de estudio accesible y una adecuada unidad de análisis. Luego se garantizó un tipo de clima ideal y se procedió a realizar un levantamiento topográfico de la zona en cuestión.

Se analizó el tipo de suelo, elaborándose un perfil estratigráfico del área y realizando un estudio de suelos para obtener distintos parámetros geotécnicos para su posterior utilización. Se vio la textura del suelo, la cual en la mayoría de muestras es arena. Finalmente se realizó un estudio hidrológico. Como conclusión se tendrá un volumen de residuos sólidos municipales de 585m³ y se debe construir 4 celdas más si se mantienen las dimensiones originales de la estructura.

Definición de términos básicos

- Celdas Transitorias

Es una estructura en donde se disponen los residuos municipales de manera temporal.

- Degradación de Residuos

Es la reintegración de los residuos de tipo orgánico o inorgánico a la naturaleza, esta degradación se puede dar por agentes ambientales o microorganismos.

- Disposición Final

Es la fase final del manejo integral de los residuos sólidos, en el cual se derivan los residuos aprovechables a una planta de tratamiento y para los no aprovechables se busca un método de eliminación (almacenado, incinerado o enterrado).

- Fuente

Es el punto inicial del manejo de los residuos sólidos, en donde se generan este tipo de desechos los cuales pueden ser orgánicos o inorgánicos.

- Impacto Ambiental Crítico

Es un estado ambiental negativo producido por algún agente o estructura mal elaborada que genera en el medio en donde está ubicada condiciones desfavorables.

- Incineración

Es la combustión parcial o completa de la materia orgánica hasta su transformación a cenizas, está considerado como un método primitivo y perjudicial para el medio ambiente.

- Generación Per Cápita

Es un indicador de contaminación o intensidad en el uso de recursos disponibles.

- Lixiviados

Es una sustancia líquida proveniente de los residuos sólidos a través de un proceso de percolación.

- Métodos Primitivos

Conjunto de métodos desfasados de la realidad actual y que no van acorde a los estándares sanitarios dispuestos por el MINAM.

- **Segregación**

Este método consiste en la separación de los residuos, evaluando ciertas características necesarias para su adecuada clasificación.

Bases Teóricas

Residuos Sólidos

Definición

Se considera como Residuo Sólido a todo elemento, material o sustancia en estado sólido o semisólido que es desechado por un consumidor, para ser manejado con el objetivo de ser valorizado o en tal caso derivado a una disposición final. También se puede considerar como residuo a un elemento líquido que está envuelto en algún contenedor o recipiente que va a ser desechado. [19]

Tipos de Residuos Sólidos

- Residuos Sólidos Municipales

Son residuos dentro del ámbito de la gestión municipal y están conformados por residuos domiciliarios y residuos de limpieza de espacios públicos, también incluyen residuos de otras actividades urbanas no domiciliarios los cuales puedan asimilarse a los servicios de limpieza pública, en todo ámbito de su jurisdicción. [13]

- Residuos Sólidos Aprovechables

Son materiales o sustancias provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales o de servicio con algún valor comercial ya que tienen la posibilidad de ser reutilizadas o reincorporadas en algún proceso productivo. [19]

- Residuos Sólidos No Aprovechables

Es toda sustancia sólida o semisólida de origen orgánico o inorgánico que no tienen ninguna posibilidad de reaprovechamiento, reutilización o reincorporación en algún proceso productivo ya que carece totalmente de algún valor comercial. [13]

- Residuos Sólidos Orgánicos

Son los desechos provenientes de organismos vivos tales como plantas o animales, estos tienen compuestos orgánicos generados por la naturaleza y se pueden descomponer con ayuda de microorganismos o agentes fisicoquímicos en condiciones normales. Tales como: Frutas, residuos de comida, textiles naturales, entre otros. [19]

- Residuos Sólidos Inorgánicos

Son aquellos residuos como vidrio, chatarra, plástico, entre otros que no presentan degradación mediante acciones biológicas. [13]

Composición de Residuos Sólidos

En el siguiente cuadro se aprecia la composición de los residuos sólidos en un aspecto aprovechable y no aprovechable del Distrito de Tumán

Tabla 1: Composición de RS Municipales

1. Residuos Aprovechables
1.1. Residuos Orgánicos
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)
1.2. Residuos Inorgánicos
1.2.1. Papel
Bianco
Periódico
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)
1.2.2. Cartón
Bianco (liso y cartulina)
Marrón (Corrugado)
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)
1.2.3. Vidrio
Transparente
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)
Otros (vidrio de ventana)
1.2.4. Plástico
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)
1.2.6. Metales
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)
Acero
Hierro
Aluminio
Otros Metales
1.2.7. Textiles (telas)
1.2.8. Caucho, cuero, jebe
2. Residuos no reaprovechables
Bolsas plásticas de un solo uso
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)
Pilas
Tecnopor (poliestireno expandido)
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)
Restos de medicamentos
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros
Otros residuos no categorizados

Fuente: Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Tumán, 2019

Procedencia de los Residuos Sólidos

A continuación, se muestra las distintas fuentes que generan los residuos sólidos municipales que pueden ser domiciliarios y no domiciliarios:

- Residuos Domiciliarios:

La fuente procede de las distintas viviendas que conforman un municipio

- Residuos No Domiciliarios:

Tabla 2: Procedencia de RS no domiciliarios

Fuentes de generación	Giro
Establecimientos comerciales	Bodega
	Librerías
	Bazares
	Cabinas de internet
	Locutorios
	Panaderías
	Ferreterías
	Farmacias y boticas
	Consultorios médicos
	Salones de belleza
	Peluquerías
	Centros de entretenimiento (discotecas, casinos, karaoke, video pub, otros)
	Soldadura metálica
	Motorepuestos
Instituciones públicas y privadas	Carpinterías
	Vidrierías
	Tv-Cable
	Venta de gas
Instituciones educativas	Vulcanizadoras
	Entidades públicas y privadas
	Iglesias
	Bancos
Hoteles	Oficinas administrativas
	Colegios
Mercados	Institutos
	Hospedajes
Restaurantes	Hotel
	Hostales
Barrido y Limpieza de espacios públicos	Mayoristas
	Minorista
	Restaurantes (Cebicherías, pollerías, picanterías y similares)
	Establecimientos de comida rápida
	Bares
	Servicio de barrido y limpieza de calles

Fuente: Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Tumbán, 2019

Manejo de los Residuos Sólidos

En el manejo de los residuos sólidos, están comprendidas las siguientes operaciones:

Tabla 3: Operaciones y procesos de los Residuos Sólidos

OPERACIONES Y PROCESOS DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	
a) Barrido y limpieza de espacio públicos	b) Segregación
c) Almacenamiento	d) Recolección
e) Valorización	f) Transporte
g) Transferencia	h) Tratamiento
i) Disposición final	

Fuente: Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos N°1278

- Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

Los planes de residuos que se elaboren por parte de la municipalidad deberá incluir proceso como la caracterización, la segregación y valorización de residuos sólidos. Teniendo un enfoque de género e inclusión social y que permita generar empleo dentro de la localidad, involucrando el interés de la población de forma segura y responsable. [19]

- Manejo Integral de Residuos Sólidos No Municipales

Estos no son comprendidos dentro del ámbito de gestión municipal. Siendo responsable cualquier persona que genere, opere o intervenga en el manejo de este tipo de residuos. Los que participen en este manejo están obligados a segregar y manejar selectivamente los residuos, contar con áreas apropiadas para él acopio y almacenamiento, asegurar un tratamiento y correcta disposición final, entre otros. [19]

Valorización de los Residuos Sólidos

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, busca que estos desechos sean aprovechables de alguna manera y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otro tipo de materiales en procesos productivos. Para incentivar esta causa el MINAM establece metas anuales con beneficios económicos para las municipalidades que lo cumplen. Todos apuntan al reciclaje como una forma adecuada de valorización de residuos sólidos, los cuales consiste en usar estos desechos para darle una finalidad específica. [19]

Botaderos a Cielo Abierto

Un botadero a cielo abierto es aquel lugar en donde se concentran los residuos sólidos en su etapa final, pero esto se hace sin ningún tipo de control sanitario. Estos residuos no se compactan ni cubren, produciendo olores desagradables en la zona, también pueden emanar gases y líquidos tóxicos para el medio ambiente. [16]

Impacto Ambiental

La metodología que se usa para la clasificación de un botadero según su impacto ambiental se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 4: Evaluación de Impactos Ambientales

Impactos ambientales		
Suelo	Condición	Puntuación
Área ocupada por los residuos ⁽¹⁾	> 1 ha	1,0
	<1 ha	0,0
Tipo de residuo	Industrial	1,0
	Municipal	0,0
Incompatibilidad de uso de suelo	Sí	1,0
	No	0,0
Presencia de lixiviados	Sí	1,0
	No	0,0
Aire		
Presencia de biogás	Sí	1,0
	No	0,0
Quema de residuos	Sí	0,5
	No	0,0
Presencia de olores desagradables	Sí	0,5
	No	0,0
Agua		
Presencia de lixiviados	Sí	2,0
	No	0,0
Flora		
Daños a la vegetación	Sí	2,0
	No	0,0

Fuente: Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de Residuos Sólidos

Guía Técnica para la Clausura y Conversión de Botaderos de Residuo Sólidos

En el Perú existe una guía detallada realizada por DIGESA Y CONAM para medir el nivel de contaminación que genera un botadero a cielo abierto, dirigida específicamente para los funcionarios y técnicos de las Municipalidades que deseen hacer una contribución a su población y el medio en donde viven. Estas bases sirven para evaluar, clausurar y reemplazar los botaderos convencionales por métodos más amigables con el medio ambiente, tales como los Rellenos Sanitarios. [20]

Relleno Sanitario

Definición

Es un método idóneo para la disposición final de los residuos sólidos municipales, que aseguran un correcto control sanitario, siguiendo una serie de especificaciones dispuestas por el MINAM. Evitando así que la población este expuesto a algún tipo de enfermedad, así como el deterioro del entorno en el que se almacenan los residuos que ya no pueden ser valorizados de alguna manera.

La técnica que utiliza el relleno sanitario trata de confinar y compactar los desechos en unas celdas debidamente acondicionadas y posteriormente cubrirlos con tierra para evitar la exposición a la intemperie, con el objetivo de reducir su volumen y evitar malos olores. Es claro resaltar que este proceso debe ser controlado para evitar la contaminación de agua, suelo o aire, los cuales son factores que interactúan con la estructura en cuestión. [17]

Clasificación de los Rellenos Sanitarios

Según la “Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales” elaborado por el MINAM, existen 3 tipos de rellenos sanitarios, estos se basan en su capacidad de disposición diaria de residuos de carácter municipal que va a contener la estructura, los cuales son:

- Relleno Sanitario de tipo manual

Se utilizado este tipo de relleno cuando la capacidad de disposición de los residuos sólidos de carácter municipal no excede las 6 toneladas diarias. Se caracteriza por que todo el desarrollo de las actividades se hace de forma manual, esto debido al poco volumen de residuos que se

manera. Se aplica el uso de herramientas de peso ligero tales como pico, palana, carretilla, rodillo de compactación manual, entre otros.

Figura 1: Ilustración de un Relleno Sanitario de tipo Manual



Fuente: Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

- Relleno Sanitario de tipo semi-mecanizado

Se utilizó este tipo de relleno cuando la capacidad de disposición de los residuos sólidos de carácter municipal está entre 6 a 50 toneladas diarias. Se caracteriza por la utilización de cierto tipo de maquinaria pesada para algunas actividades, esto por el hecho de que el volumen de residuos obliga a la implementación de maquinarias tales como mini cargadores o retroexcavadoras para trabajos de acopio y movimientos de tierra.

Figura 2: Ilustración de Relleno Sanitario Semi Mecanizado



Fuente: Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

- Relleno Sanitario de tipo mecanizado

Se utilizó este tipo de relleno cuando la capacidad de disposición de los residuos sólidos de carácter municipal excede las 50 toneladas diarias. En el cual los operarios están obligados a utilizar maquinaria pesada en el transcurso de la disposición, confinamiento y compactado de la materia residual. La implementación de maquinaria básica para este tipo de rellenos consta de un tractor oruga D6D, un cargador frontal 950 y un volquete de 14m³.

Figura 3: Ilustración de Relleno Sanitario de tipo Mecanizado



Fuente: Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

Métodos de Operación del Relleno Sanitario

Según la “Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales” elaborado por el MINAM, nos menciona que, para el correcto desarrollo de un relleno sanitario de cualquiera de los 3 tipos indicados anteriormente, se necesitará evaluar las condiciones geográficas, geológicas, así como la disponibilidad de los materiales e incluso las condiciones climáticas que ocurren en la zona de influencia. Todo esto con el objetivo de elegir un método adecuado que funcione en dicha zona, ya que todo lugar tiene una realidad distinta y se tiene que evaluar varios factores para un correcto funcionamiento de la estructura. Los métodos que se pueden aplicar son:

- Método de Trinchera o Zanja

Para elaborar este método se necesita saber si las condiciones geológicas son óptimas para realizar la excavación de las denominadas zanjas o trincheras. Ya que estas tendrán una cierta dimensión que serán directamente influenciadas con las características propias de la zona en la que se elaborará. Si este terreno tiene un nivel freático alto o está compuesto de material rocoso, se tendrá ciertos problemas como el riesgo de la contaminación del acuífero o dificultades al momento de realizar la excavación respectivamente. Es ideal en terrenos plano u ondulados, considerando también el eficiente manejo de aguas de escorrentía en épocas de lluvia con el fin de evitar la inundación de las zanjas.

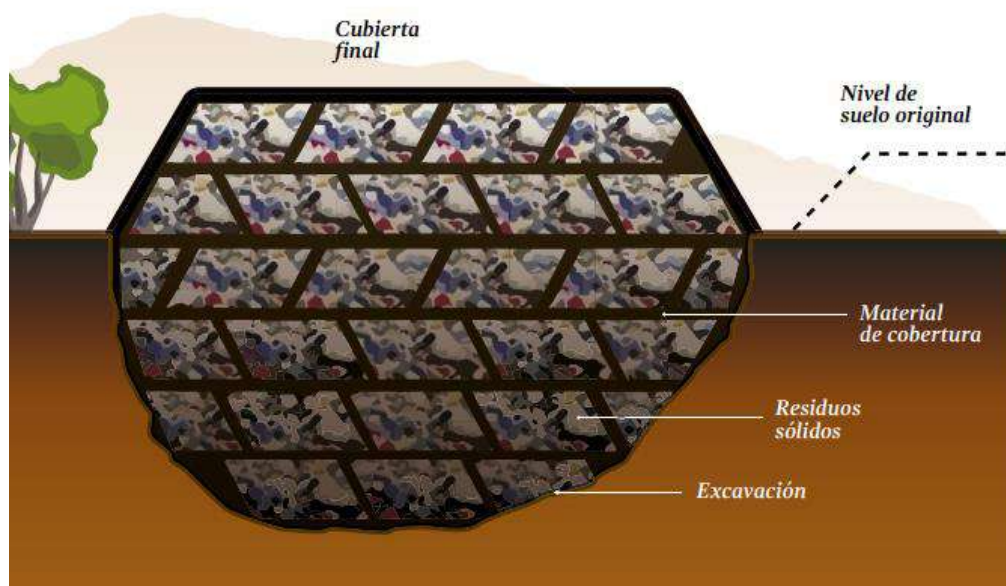
- Método de Área

Se utiliza en terrenos donde no se pueda llegar a excavar zanjas o trincheras, en el cual se opta por acondicionar el terreno, analizar sus características y grado de impermeabilización que tiene. Se depositan los desechos en toda el área superficial, posteriormente se extenderán y apisonarán, para luego ser cubiertos por un material de cobertura. Los cuales se pueden conseguir de las laderas del terreno, la explotación de canteras, de las mismas excavaciones que se hacen en la zona o del lugar más cercano que se tenga con el fin de abaratar costos.

- Combinación de ambos métodos

Debido a que los procesos para elaborar ambos métodos son similares, se puede dar el caso, claro está analizando si las condiciones del terreno, del clima, del material a usar son óptimas, para que se combinen dichos métodos. Esto con el fin de aprovechar de mejor manera el área que se tienen para este uso, disminuir gastos y hasta haya un mayor rendimiento de las operaciones. Y consiste en excavar las trincheras y depositar la materia residual, compactándola progresivamente, hasta pasar por el nivel de la superficie y luego seguir cubriendo con material de cobertura hasta alcanzar una altura determinada ideal.

Figura 4: Método combinado de disposición final de Residuos Sólidos



Fuente: Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

Bocashi

Concepto

El bocashi o bokashi es un método de origen japonés eficaz para la obtención de abono en un periodo corto de tiempo que ronda entre los 12 a 21 días, a comparación de otros métodos como el compostaje que produce abono en un periodo mucho más largo de 2 a 3 meses aproximadamente. Se utiliza con el objetivo de aprovechar y reutilizar la materia orgánica generada en los residuos sólidos diarios de una determinada población. [20]

Generalidades

El término “Bocashi” es una palabra japonesa que significa materia orgánica fermentada y el compost elaborado bajo este método es ideal como abono orgánico. Utilizando materiales de fácil acceso, que pueden ser encontrados en la misma localidad en la que se elabora, haciéndolo un método más económico y práctico. Esto hace que el abono orgánico obtenido a través de la aplicación del bocashi, que logra degradar la materia orgánica a través de un proceso de fermentación que permite la eliminación de los patógenos. Sirve como una alternativa eco amigable que aporta nutrientes al suelo y a las plantas que crecen en él, reemplazando el uso de los fertilizantes o plaguicidas artificiales, que dañan el ambiente y son muy agresivos para los cultivos. [21]

Componentes para su Elaboración

Para la elaboración del bocashi, entra a tallar el tipo de terreno y los nutrientes que este pueda tener, los cuales variaran en su tiempo de descomposición, entre los más resaltantes tenemos:

- Carbón vegetal: Mejora la estructura del suelo, facilitando crecimiento de las raíces, la aireación, absorción de humedad y calor. [22]
- Gallinaza: Es utilizado en la mayoría de abonos orgánicos por la alta concentración de nitrógeno que la caracteriza. [23]
- Cascarilla de arroz: La cascarilla de arroz es una fuente rica en silicio, esta propiedad hace resistente a las plantas de los insectos y enfermedades. [24]
- Melaza: Es la fuente principal para la fermentación del abono orgánico. [25]
- Residuos orgánicos: Tienen una rápida capacidad de degradación, teniendo como resultado la materia orgánica. [19]
- Tierra: Es el ingrediente principal del compuesto de abono.
- Suero: Derivado de la leche
- Agua

Ventajas y Desventajas

De acuerdo a la opinión de distintos autores, se podrá apreciar que el método denominado bocashi, se consideraría una buena alternativa de implementación para una infraestructura de disposición final de residuos sólidos. Que pretende ser una solución para el almacenamiento empírico que se está haciendo en el distrito de Tumán.

Con el método convencional de apilar los residuos en un botadero a cielo abierto. Ya que, de acuerdo a la información recolectada, se aprecia que el bocashi tiene mayores ventajas que desventajas al momento de elaborar el abono orgánico. La cuales se resaltarán a continuación:

Según Rodas D. y Collantes M. [26] Las ventajas que ofrece el Bocashi son:

- Si este abono es aplicado en las producciones orgánicas, ayudará a mejorarlas obteniendo buenos resultados en los precios del mercado.
- Favorecen la colonización de suelo por la macro y micro vida.
- Mejora la permeabilidad del suelo y su bioestructura.
- Mantienen humedad en el suelo y amortiguan los cambios de temperatura.

- También funcionan como una fuente constante de fertilidad y nutrición del suelo, con la acción residual prolongada por la vida de los microorganismos.
- El compost necesita 90 días aproximadamente para estar en óptimas condiciones de uso, mientras que el bocashi es resultado del proceso de fermentación y tarda 14 días aproximadamente para uso.
- Por ultimo las plantas que reciben esta calidad de abono se tornan fuertes y resistentes antes las enfermedades, por la presencia de hormonas, vitaminas, catalizadores y encimas vegetales.

Según Shintani M., Leblanc H., Tabora P. [27] Las desventajas que presenta el Bocashi son:

- Si no está bien controlado algunos microorganismos y diferentes vectores podrían desarrollarse.
- Se pueden generar malos olores y la inanición del nitrógeno
- Los materiales inmaduros producen gases y ácidos nocivos que quemas las raíces de los cultivos.

Bases legales

“Recomendaciones para el manejo de residuos sólidos durante la Emergencia Sanitaria por COVID-19“. Mayo 2020

Este documento presenta una serie de recomendaciones para un adecuado manejo, operación o proceso de los residuos sólidos generados en distintos puntos de la ciudad como domicilios, centros de aislamiento y abasto, locales comerciales, entre otros. Con el fin de evitar la propagación del virus COVID-19 en la actual pandemia que se está viviendo a nivel mundial. [10]

Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos N°1278. Mayo 2020

Esta ley tiene como principales objetivos la reducción de los residuos sólidos generados frente a cualquier otra alternativa, así como también el reaprovechamiento y valorización de estos residuos. Las cuales autoridades como OEFA o MINAM se encargarán de regular, supervisar y controlar la adecuada gestión de los residuos sólidos a fin de contribuir de forma positiva con la sociedad y el medio en el que vivimos. Teniendo en cuenta siempre las medidas correspondientes para evitar la propagación del COVID-19. [19]

Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables N°30884. Agosto 2019

La finalidad de este decreto supremo es de concientizar al pueblo en el uso correcto de plástico en el país, dando prioridad a la reutilización de este tipo de desecho, proporcionándole una cierta valorización de residuos. Esto evitará la contaminación causada por la inadecuada degradación del material y proporcionando un ambiente equilibrado y adecuado en el desarrollo de vida de los peruanos. Albergando que se dispondrá de fiscalizaciones, sanciones o incentivos por parte de las autoridades competentes para que esta ley se pueda cumplir de forma precisa y concisa. [11]

Norma Técnica Peruana 900.058:2019, Sobre Gestión de Residuos. Marzo 2019

Esta NTP referente a Gestión de los Residuos Sólido, se ubica específicamente en el almacenamiento de los residuos sólidos y reemplaza a la antigua normativa denominada NTP900.058:2005. [12]

Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. Enero 2019

Para lograr una estandarización en las municipalidades a nivel nacional en el desarrollo de estudios de caracterización de residuos sólidos, esta guía permite orientar al realizador mediante pautas metodológicas descritas de forma precisa para la correcta obtención de valores de caracterización que van acorde con la realidad nacional correspondiente a los residuos sólidos. [13]

Inventario Nacional de Áreas degradadas por Residuos Sólidos Municipales, Octubre 2018

Es un inventario actualizado de los Botaderos a cielo abierto existentes en el Perú, que pretenden ser recuperados para su cierre definitivo e inicio de una etapa de renovación e implementación de una infraestructura adecuada para disposición final de residuos sólidos. En este inventario se encuentra el Botadero Campo Pavillas perteneciente al distrito de Tután y es el que se está usando para este Informe de Tesis. [14]

Mapa Nacional de Ubicación de Infraestructuras de Disposición Final. Agosto 2019

En este mapa se muestra la localización de estructuras tales como rellenos sanitarios, encargados de la disposición final de residuos sólidos en un ámbito nacional. [15]

Estudio de Selección de Área para Infraestructuras de Disposición Final. Junio 2019

En este documento se describen los pasos y solicitudes que se necesitan para la selección del Área para una Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos. [16]

Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales. Abril 2020

Esta guía nos indica cuales son los pasos, procedimientos y aspectos que se tienen que tomar en cuenta al momento de realizar un relleno sanitario. [17]

Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales. 2018

Esta guía pretende dar un esquema general que oriente al ingeniero o entidad encargada a desarrollar un estudio ambiental en un aspecto físico, biológico y social, para un determinado proyecto, como es el caso de una Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos para este proyecto. [18]

Guía para elaborar el Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. 2019

Esta guía permite sistematizar e integrar todos los pasos que se requieren para el correcto manejo de los residuos sólidos municipales, con el objetivo de minimizar la producción de los residuos desde su fuente de origen, darles una valorización a estos residuos y que llegue a una disposición final adecuada solo lo que ya no puede ser valorizado. [28]

III. Metodología

Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación de este proyecto se representa de dos maneras. La primera de acuerdo al diseño de la investigación el proyecto es de tipo descriptivo, ya que existentes ciertos datos y características de la zona de estudio que con la ayuda de la observación y recolección se permitirá redactarlos en este informe. Y la segunda es de acuerdo al fin por el que se hace este proyecto, el cual es de tipo aplicativo puesto que se podrán en práctica todos los aspectos ingenieriles obtenidos en la carrera para el correcto diseño de una Infraestructura de Disposición Final de los Residuos Sólidos del distrito de Tumán.

Diseño de investigación

Según el tipo y nivel de investigación mencionado anteriormente, el diseño de esta investigación corresponde a un análisis y procesamiento de documentación correspondiente a la elaboración de un relleno sanitario, la implementación de una gestión integral de residuos sólidos basados en normativa vigente y el máximo aprovechamiento de la materia orgánica procedente del distrito de Tumán.

Población, muestra, muestreo

Debido a que el fin de este proyecto es de tipo aplicativo, no presenta población, muestra y muestreo.

Criterios de selección

En este aspecto se trata de seleccionar el tipo de relleno sanitario y las estructuras a fines que conformarán toda una infraestructura de disposición final de residuos sólidos. En este caso se optará por un relleno sanitario de tipo semi-mecanizado, puesto que la población de Tumán genera 16.7 toneladas diarias de residuos y el criterio dado por la “Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales”, menciona que para capacidades de generación de residuos que van de 6 a 50 toneladas diarias, este tipo de relleno sanitario es adecuado.

También se seleccionará el método de Bocashi, para implementar un área para obtener el compost, con el criterio de que en Tumán predominan los residuos de tipo orgánico con un total de 72.86% de acuerdo al estudio de caracterización realizado por el municipio de la zona y este método es el más eficiente para permitir la reutilización de esta materia orgánica.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Técnicas de Recolección de Datos**

- Técnica de Observación:

Con ayuda de la visualización en el denominado reconocimiento de campo, se logrará ver las características del terreno, cual es el manejo y la disposición final que se le está dando a los residuos sólidos en el distrito. Esto permitirá un mejor enfoque de la problemática existente y como poder solucionarla.

- Recopilación Bibliográfica:

Esta técnica permite almacenar información de proyectos similares o algún otro antecedente que puede ser en la zona de estudio o en otra de iguales características. Se emplearán distintos cuadros de evaluación obtenidos en guías para la selección adecuada del área, para la evaluación de los impactos ambientales, entre otros.

- **Instrumentos de Recolección de Datos**

Tabla 5: Cuadro de Instrumentos de Recolección de Datos

Instrumentos Topográficos	Instrumentos de Laboratorio	Instrumentos de Soporte
- GPS Diferencial	- Tubos de ensayo	- Computadora portátil
- Prisma	- Probetas	- Calculadora
- Brújula	- Pipeta	- Cámara
- Libreta de Campo	- Recipientes	- Memoria USB
- Herramientas de mano	- Materiales	- Zapatillas punta de acero
- Entre otros	- Entre otros.	- Casco
		- Lapiceros, etc.

Fuente: Elaboración Propia

Procedimientos

Estudio de caracterización proporcionado por la Municipalidad Distrital de Tumán

Este estudio realizado en el 2019, sirve para obtener información cuantitativa relevante tales como la generación per cápita, densidades de los residuos, cantidad de residuos de acuerdo al tipo, porcentaje de residuos peligrosos, entre otros aspectos de una determinada zona, con respecto a su producción de residuos sólidos.

Esta herramienta se tiene que renovar cada 5 años por las entidades correspondientes y sirve como un instrumento que formará parte de la gestión integral de los residuos sólidos, así como permitirá saber en qué estado se encuentra dicha gestión y que decisiones se podría tomar para mantener, mejorar o mitigar posibles problemas técnico-operativos que puedan existir en el manejo de los residuos sólidos desde su fuente de origen, pasando por procesos de recolección, segregación, valorización, tratamiento hasta su etapa de disposición final. Este informe utiliza la “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” elaborado por el MINAM para desarrollar y/o analizar su estudio.

Estudio Hidrológico

Para el estudio hidrológico se utilizará los datos meteorológicos de la estaciones más cercana respecto a la zona de estudio, que son la estación de Lambayeque, Reque y Cayalti. Se utilizará como herramienta para obtener datos hidrológicos relevantes de acuerdo a las condiciones climáticas, que nos permitirá obtener un caudal de escurrimiento máximos. Dicha información se usará para el diseño del drenaje pluvial de la Infraestructura de disposición final de los residuos sólidos del distrito de Tumán.

Evaluación de Zonas Inundables

La evaluación de zonas potencialmente inundables, se aplica para saber si la zona de Campo Pavillas, que es el lugar donde se pretende elaborar el diseño del relleno sanitario para este estudio, no tiene riesgo de inundación, puesto que esto ocasionaría un colapso de la estructura, así como pérdidas económicas si este proyecto llegará a ser ejecutado. Para evitar futuros problemas se utilizará información de estudios anteriores sobre posibles riesgos de inundación en la zona, descartando esta inquietud, se dispondrá a desarrollar el proyecto con normalidad.

Gestión Integral de Residuo Sólidos

Este estudio permite dar una propuesta de manejo integral de residuos sólidos del ámbito municipal, surgiendo a través de una planificación que permitirá una adecuada, eficaz y eficiente gestión de los residuos sólidos desde su fuente generadora hasta su disposición final. Esto ayudará a que se lleve un orden de cada uno de los procesos que intervienen, permitiendo identificar problemas y estableciendo estrategias de solución.

Con el objetivo de cumplir ciertas metas por parte de las entidades que lo aplican a un periodo de 5 años, para evitar así una contaminación del medio y por ende de la población que lo habita. En este informe se planteará una propuesta de gestión integral para garantizar un adecuado manejo de los residuos sólidos provenientes del distrito de Tután, utilizando como base la “Guía para elaborar el Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales” elaborado por el MINAM.

Estudio Topográfico

Este estudio permite obtener ciertas características del terreno de influencia que se tendrán en cuenta al momento de su diseño, aspectos como la localización, distancias, tipo de terreno, perfiles, material de cobertura, curvas de nivel, pendientes, entre otros. Permitirán un mayor conocimiento de dicha zona y así poder tomar decisiones pertinentes para el correcto desarrollo de la Infraestructura a elaborar.

Estudio de Mecánica de Suelos

El estudio en cuestión permitirá obtener información del suelo en el que se pretende diseñar la Infraestructura de disposición final. En la cual por medio de muestra de suelo extraídas de la zona de influencia se llevarán posteriormente a laboratorio, pasando por una serie de ensayos tales como granulometría, límites líquidos y plásticos, proctor modificado, corte directo, contenidos de humedad, entre otros. Nos permitirá extraer información técnica relevante para el posterior diseño.

Diseño de Relleno Sanitario

El diseño de un relleno sanitario permitirá una disminución de varios aspectos ambientales negativos que ocasiona la disposición final de residuos sólidos sin ningún control sanitario en un área a cielo abierto. Este se elabora luego de haber realizado una serie de estudios y procesos que tienen que ver con la selección de área, estudios topográficos, suelos, hidrológicos, climáticos, entre otros, para poder demostrar que es un proyecto de carácter viable. Luego se tendrá que disponer de los siguientes procesos, de acuerdo a la “Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales” elaborada por el MINAM:

- Calculo del Volumen de Residuos Sólidos
- Parámetros Requeridos para el Dimensionamiento

Estos parámetros se obtienen de un estudio previo que se ha mencionado anteriormente, denominado estudio de Caracterización, al igual que la tasa de crecimiento de la población para trabajar con una proyección poblacional de acuerdo a datos estadísticos extraídos del INEI.

Tabla 6: Parámetros requeridos para calcular el volumen de los RS

Parámetros	Unidades
Población del ámbito de estudio a determinado año	Hab.
Generación per cápita de residuos sólidos a determinado año	Kg/Hab.
Tasa de crecimiento anual de la generación per cápita de residuos sólidos	%
Tasa de crecimiento anual de la población	%

Fuente: Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

- Calculo de Volumen de RS en trincheras o plataforma

Para obtener este dato primero se calcula la proyección de residuos sólidos en toneladas por año a 20 años y está dividida por una densidad mínima proyectada que puede variar entre 0.50, 0.60, y 0.70tn/m³ que deberán alcanzar los residuos aplicados a un relleno sanitario.

$$VRS = \frac{CRG \ Tn/año}{DMP \ Tn/m^3}$$

Donde:

VRS = Volumen de Residuos Sólidos

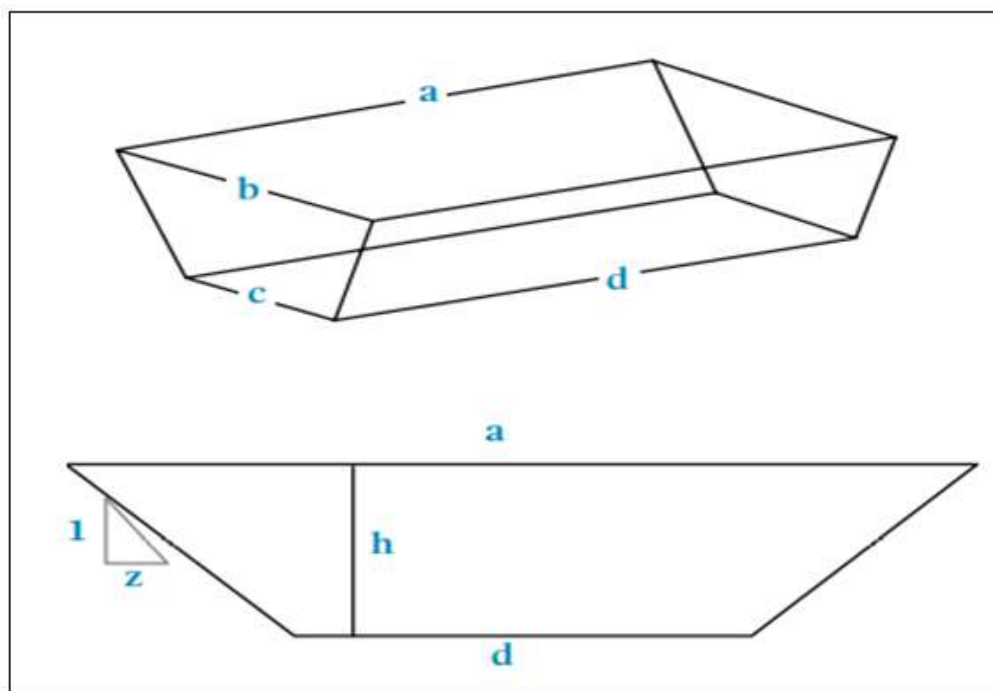
CRG = Cantidad de RS generados en $Tn/año$

DMP = Densidad mínima proyectada Tn/m^3

- Calculo del Volumen de Recepción de Trincheras y/o Plataformas

Según la “Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales” se calcula el volumen de recepción de cada trinchera o plataforma permitiendo saber sus dimensiones y estos deberán satisfacer el volumen a recibir en el relleno sanitario:

Figura 5 Ilustración de las dimensiones de una trinchera



Fuente: Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

Para hallar el volumen de Recepción de la trinchera por el método de áreas promedio y altura, se aplicará la siguiente formula:

$$VRT = \frac{1}{3} * H \left(A * B + C * D + \sqrt{(A * B) * (C * D)} \right)$$

Donde:

VRT = Volumen de recepción de trinchera en m³

A = Largo de la base mayor en m

B = Ancho de la base mayor en m

C = Ancho de la base menor en m

D = Largo de la base menor en m

H = Altura en m

Evaluación de Impacto Ambiental

Según la “Guía para la identificación y caracterización de los Impactos Ambientales” elaborado por la SEIA, nos menciona que es importante identificar y caracterizar los impacto sobre el ambiente generados por la construcción de una Infraestructura de disposición final de los Residuos Sólidos en el caso de este estudio, estos lograrán evaluar los aspectos físicos, biológicos y sociales del entorno cuyos resultados permitirán saber si el proyecto en cuestión tendrá una viabilidad ambiental.

Análisis de Costo Beneficio

En este informe se hará una evaluación técnico-económico para ver si el proyecto es de carácter viable para una posible ejecución, se tendrá en cuenta los beneficios económicos que le traería a la población el correcto manejo de los residuos sólidos, la aplicación de métodos para valorización de residuos como el Bocashi y la posterior comercialización de abonos orgánicos o material inorgánico reciclado. Teniendo un motivo solido sustentable para el desarrollo de esta infraestructura.

Plan de procesamiento y análisis de datos

ETAPA 01:

- Visita a la Municipalidad distrital de Tumán y a la zona de Campo Pavillas
- Mostrar, exponer y debatir opiniones sobre el tema planteado con el asesor de Tesis

ETAPA 02:

- Revisión y mejora de la problemática en diferentes aspectos (Sociales, ambientales, económicos, visuales, entre otros)
- Revisión de la información bibliográfica utilizada (Normas y guías actualizadas) y antecedentes (Estudios previos).
- Revisar la información existente que garantice que la zona de Campo Pavillas no es inundable.
- Revisar y mejora de la justificación del Estudio (Teórica, práctica, ambiental y social)
- Elaboración del Marco Teórico del Proyecto
- Elaboración del Diseño Metodológico
- Cruzar información de manera sistematizada con el Asesor
- Redactar y presentar el Informe de Tesis I.

ETAPA 03:

- Analizar el estudio de Caracterización elaborado por la Municipalidad de Tumán
- Incluir estudios hidrológicos del subsuelo y pluvial existentes de la zona de estudio.
- Realizar el estudio topográfico de la zona de Campo Pavillas.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos de la zona de Campo Pavillas
- Verificar que sea una zona libre de inundación.
- Calcular el área que dispondrá la Infraestructura de disposición final de Residuos Sólidos.
- Diseñar un Relleno Sanitario Semi-Mecanizado.
- Diseñar todas las estructuras afines que componen este proyecto.
- Destinar un área para Bocashi.
- Proponer un adecuado plan de gestión integral de los residuos sólidos del distrito de Tumán.
- Evaluar los posibles impactos ambientales que originaría el proyecto en mención.
- Estimar el análisis costo-beneficio del proyecto propuesto.

- Elaborar el expediente técnico del proyecto.
- Redactar el informe final.

Consideraciones éticas

Este informe de tesis se desarrollará de forma éticamente correcta, guiándose de valores y principios que nuestros padres, tutores y profesores nos han inculcado en toda esta etapa académica. Con la idea de contribuir con un documento técnico relevante para la comunidad universitaria de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, que este guiado en torno a normas y leyes que pertenecen a fuentes bibliográficas fidedignas y que están debidamente actualizadas.

Ya que se desarrollará un expediente técnico que está orientado a ser aplicado en el botadero de “Campo Pavillas” ubicado en el distrito de Tuman, con la idea de lograr dar una propuesta de solución a la inadecuada disposición final de los residuos sólidos ocasionada por una mala gestión integral de los residuos del distrito. Por este motivo el presente escrito se desarrollará de manera honesta y transparente, puesto que estas son las bases para lograr ser un profesional de éxito y que logré hacer la diferencia en un País que últimamente está sufriendo mucho por temas de corrupción de nuestras autoridades y gobernantes.

Así este proyecto está en contra de cualquier acto de dicha índole y pretende contribuir al bien social de forma íntegra.

IV. Resultados

Caracterización

Se realizó el análisis del estudio de caracterización del distrito haciendo un check list, contrastando la información con la guía proporcionada por el MINAM para elaborar un adecuado ECRS.



CHECK LIST:

Tabla 7: Check Lista de Estudio de Caraterización

ANÁLISIS DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO DE TUMÁN					
ASPECTO LOGÍSTICO					
ELEMENTOS	ANÁLISIS			CUMPLIMIENTO	
	GUIA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RSM	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO			
CONSIDERACIONES BÁSICAS	La actualización del EC - RSM se actualiza cada 5 años	El estudio de caracterización proporcionado se realizó en el año 2019, puesto que sigue en vigencia en la actualidad hasta el año 2023.		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO
	Tendra que haber un crecimiento poblacional en la zona	Se realiza una proyección poblacional del año 2017 (Ultimo censo) con un total de 27782 habitantes y que fue en aumento a 28340 habitantes (2019) y 28910 habitantes (2021).		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO
	Implementación de estrategias de minimización de RS	La municipalidad de Tumbán tiene un plan de valorización de RSM donde participan cerca de 2220 viviendas, de las cuales los residuos son llevados a un centro de acopio y segregación en donde los R. Organicos pasan por un proceso de lombricultura para fabricar humos y los R. Inorganicos pasan por una selección y reciclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO
	Desarrollo o incremento de actividades economicas	En los ultimos años las actividades que se han encargado del desarrollo economico del distrito de Tumbán es el procesamiento e industrialización de la caña de azucar y sus derivados.		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO
PERSONAL	Los integrantes dispuestos para la elaboración de un EC-RSM son:	El equipo fue designado por el Gerente de Desarrollo Económico y Servicios Comunales mediante Memorando N° 26-2019-MDTIGDESC.		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO
	Profesional o tecnico responsable	Profesional Responsable: A cargo del Jefe de la Unidad de Gestión de Residuos sólidos y Saneamiento Ambiental			
	Personal de apoyo	Personal de apoyo. Integran 03 personas administrativas que apoyan al responsable			
	Promotores ambientales	Las mismas personas de apoyo realizaron función de promotores ambientales el cual aseguraron la participación de las fuentes generadoras en el estudio.			
	Operarios de campo	Integraron 05 personas obreros que realizaron la recolección de las muestras de las diferentes fuentes generadoras de residuos municipales.			
	Conductores de unidad vehicular	Se encargó del adecuado transporte de las muestras de residuos por las rutas y horarios de recolección establecidos.			
EQUIPAMIENTO	Se debe contar con los siguientes materiales y equipos para el EC-RSM	Para la realización del estudio de caracterización en Tumbán se contó con:		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO
	Bolsas para RS, Balanza digital, cilindros, manta para segregación, wincha, caja hermetica, utiles de aseo, botiquin, computadora, camara fotografica, mascarilla, guantes, uniforme, madil, calzado y lentes de seguridad	Cilindro metálico de 200 Lt de capacidad; 01 Wincha de 5.0 m 01 Tamiz metálico de 1.5 x 0.5 m; 02 Manta plástica de polietileno de 11.0 m x 5.0 m; 01 Cámara fotografica digital; 03 Millares de bolsas plásticas de 26 x 30 pulgadas color negro, amarillo y rojo; 06 Chalecos; 06 Pares de botas de jebe; 06 Pares de guantes de jebe; 07 Mascarillas de filtro mecánico; 06 Tableros de madera; 01 millar de sticker para codificación; 02 escobas de nylon; 02 Palanas; 01 Botiquín			
VEHICULOS	Las unidades vehiculares a ser utilizadas, pueden ser: camión baranda, motofurgón, triciclos (a pedal y motorizado) entre otros.	La municipalidad de Tumbán contó con los vehiculos y personal capacitado durante todo el proceso		<input checked="" type="checkbox"/>	VERDADERO

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Check Lista de Estudio de Caracterización - 2

ASPECTO TECNICO									
ELEMENTOS	GUIA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RSM			ANALISIS ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO			CUMPLIMIENTO		
FUENTES GENERADORAS DE RS	Residuos sólidos domiciliarios, que comprenden específicamente como fuente de generación a las viviendas.			Distrito de Tumbán, el residuo predominante es el material orgánico con 68.91%, seguido por residuos sanitarios con 12.92%, y residuos inertes con 7.65%. En residuos Aprovechables se determinó un 78.09% y los residuos No Aprovechables 21.9%.			<input checked="" type="checkbox"/> VERDADERO		
	Residuos sólidos no domiciliarios, que comprenden una amplia variedad de actividades económicas e institucionales: establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, mercados, instituciones públicas y privadas, limpieza de espacios públicos.			En la composición física de los residuos sólidos No domiciliarios predomina los residuos orgánicos con 74.53%, Residuos inorgánicos reaprovechables de 8.38%, haciendo un total de 82.91% de Residuos Aprovechables y de Residuos No Aprovechables de 17.09%.					
TAMAÑO DE MUESTRA	Rangos de Tamaño de Muestras						<input checked="" type="checkbox"/> VERDADERO		
	Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	de contingencia	muestras domiciliarias	Para el Distrito de Tumbán le corresponde un total de 114 muestras domiciliarias incluido el 20% de muestra de contingencia, según Guía para Caracterización de Residuos Municipales, en el siguiente Cuadro se muestra el Total de muestras por zonas para el distrito.				
	Hasta 500 viviendas	45	9	54	N°	ZONA			
	Más de 500 a 1000	71	14	85	CANTIDAD DE VIVIENDA	REPRESENTATIVIDAD			
	Más de 1000 hasta 5000	94	19	113	CALCULO	TOTAL			
De 5000 hasta 10000	95	19	114	1	Cercado de Tumbán	1045	16%	18.24	18
Más de 10000	96	19	115	2	Urbano Marginales	3180	48%	54.72	55
				TOTAL:		6563	100%	100%	114
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	A continuación, se presenta un ejemplo de distribución de la muestra domiciliaria que puede servir de referencia para otros estudios:			A continuación se presenta la distribución de las tomas de muestra en el distrito de Tumbán.			<input checked="" type="checkbox"/> VERDADERO		
	 <p>Dentro de este mapa identificaremos primero las zonas que no serán parte del estudio domiciliario como las zonas industriales o de alta densidad comercial; luego se trazaran las distintas zonas. Cabe resaltar que, en algunos casos una zona no se define en un solo bloque si no que puede presentarse de forma intermitente (situación recurrente en distritos de gran tamaño). Con estas consideraciones en el ejemplo podría delimitarse así.</p>			 <p>La zonificación del distrito permite conocer y determinar la zona de intervención del estudio que es la zona urbana del distrito o viviendas contenidas dentro del casco urbano, el distrito se considera un solo estrato socioeconómico, para lo cual se procede a la delimitación gráfica con fines de planificación del estudio</p>					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Check Lista de Estudio de Caracterización - 3

SELECCIÓN DE MUESTRAS NO DOMICILIARIAS	A continuación, se presenta un ejemplo del calculo de generación de residuos no domiciliarios y la representatividad de estos:			Aquí se muestra la representatividad por fuentes de generación de residuos no domiciliarios del estudio de caracterización de Tumbán:			<input checked="" type="checkbox"/> VERDADERO																																																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios</th> <th>Cantidad total de fuentes de generación no domiciliario en el distrito</th> <th>Representatividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Establecimientos comerciales</td> <td>40</td> <td>$(40 / 90) * 100 = 45\%$</td> </tr> <tr> <td>Restaurantes</td> <td>20</td> <td>$(20 / 90) * 100 = 22\%$</td> </tr> <tr> <td>Hoteles</td> <td>10</td> <td>$(10 / 90) * 100 = 11\%$</td> </tr> <tr> <td>Instituciones Públicas y Privadas</td> <td>20</td> <td>$(20 / 90) * 100 = 22\%$</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>90</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo con el total de muestras propuestas en la tabla de Rango de tamaño de muestra por generadores no domiciliarios, corresponderá un total de 60 muestras.</p>			Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliario en el distrito	Representatividad		Establecimientos comerciales	40	$(40 / 90) * 100 = 45\%$	Restaurantes	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$	Hoteles	10	$(10 / 90) * 100 = 11\%$	Instituciones Públicas y Privadas	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$	TOTAL	90	100%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios</th> <th>Cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria</th> <th>Representatividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Establecimientos comerciales</td> <td>469</td> <td>$(469 / 579) * 100 = 81\%$</td> </tr> <tr> <td>Restaurantes</td> <td>77</td> <td>$(77 / 579) * 100 = 13\%$</td> </tr> <tr> <td>Hoteles</td> <td>07</td> <td>$(07 / 579) * 100 = 1\%$</td> </tr> <tr> <td>Instituciones Públicas y Privadas</td> <td>26</td> <td>$(26 / 579) * 100 = 5\%$</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>579</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>La cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria es de 579 con una representatividad de 81% para establecimiento comerciales, un 13% para restaurantes, un 1% para hoteles y un 5% para instituciones públicas y privadas.</p>			Fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria	Representatividad	Establecimientos comerciales	469	$(469 / 579) * 100 = 81\%$	Restaurantes	77	$(77 / 579) * 100 = 13\%$	Hoteles	07	$(07 / 579) * 100 = 1\%$	Instituciones Públicas y Privadas	26	$(26 / 579) * 100 = 5\%$	TOTAL	579	100%																																																								
Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliario en el distrito	Representatividad																																																																																																	
Establecimientos comerciales	40	$(40 / 90) * 100 = 45\%$																																																																																																	
Restaurantes	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$																																																																																																	
Hoteles	10	$(10 / 90) * 100 = 11\%$																																																																																																	
Instituciones Públicas y Privadas	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$																																																																																																	
TOTAL	90	100%																																																																																																	
Fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria	Representatividad																																																																																																	
Establecimientos comerciales	469	$(469 / 579) * 100 = 81\%$																																																																																																	
Restaurantes	77	$(77 / 579) * 100 = 13\%$																																																																																																	
Hoteles	07	$(07 / 579) * 100 = 1\%$																																																																																																	
Instituciones Públicas y Privadas	26	$(26 / 579) * 100 = 5\%$																																																																																																	
TOTAL	579	100%																																																																																																	
SELECCIÓN DE MUESTRAS DOMICILIARIAS	Estimación de la GPC según la guía de caracterización:			Como resultado de la validación se tiene la siguiente información, que la GPC por habitante por día para el distrito de Tumbán es de:			<input checked="" type="checkbox"/> VERDADERO																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° de vivienda</th> <th rowspan="2">Código de vivienda</th> <th rowspan="2">N° de habitantes</th> <th colspan="4">Generación de residuos sólidos (Domiciliarios Kg.)</th> <th rowspan="2">GPC (Kg/habitante)</th> </tr> <tr> <th>domingo día 0</th> <th>Lunes día 1</th> <th>Miércoles día 3</th> <th>domingo día 7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>IAM01</td> <td>4</td> <td>235</td> <td>235</td> <td>235</td> <td>235</td> <td>48.75</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>IAM02</td> <td>3</td> <td>140</td> <td>140</td> <td>140</td> <td>140</td> <td>46.67</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>IAM03</td> <td>3</td> <td>215</td> <td>215</td> <td>215</td> <td>215</td> <td>71.67</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>IAM04</td> <td>5</td> <td>318</td> <td>322</td> <td>314</td> <td>328</td> <td>63.6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>IAM05</td> <td>4</td> <td>265</td> <td>276</td> <td>255</td> <td>280</td> <td>71.25</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>IAM06</td> <td>3</td> <td>218</td> <td>271</td> <td>204</td> <td>222</td> <td>67.33</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>IAM07</td> <td>5</td> <td>336</td> <td>339</td> <td>338</td> <td>322</td> <td>66.4</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Promedio</td> <td colspan="4">487.50</td> <td>66.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Es importante precisar que para determinar la GPC, sólo se debe promediar la cantidad de pesos de residuos generados en los 07 días y dividirlo por la cantidad de habitantes que se encuentran en cada muestra</p>			N° de vivienda	Código de vivienda	N° de habitantes	Generación de residuos sólidos (Domiciliarios Kg.)				GPC (Kg/habitante)	domingo día 0	Lunes día 1	Miércoles día 3	domingo día 7	1	IAM01	4	235	235	235	235	48.75	2	IAM02	3	140	140	140	140	46.67	3	IAM03	3	215	215	215	215	71.67	4	IAM04	5	318	322	314	328	63.6	5	IAM05	4	265	276	255	280	71.25	6	IAM06	3	218	271	204	222	67.33	7	IAM07	5	336	339	338	322	66.4	Promedio			487.50				66.00	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de Residuos</th> <th rowspan="2">Población-2019</th> <th colspan="3">Generación de residuos (toneladas)</th> </tr> <tr> <th>GPC Kg/hab/Día</th> <th>Diario</th> <th>Mensual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Domiciliarios</td> <td>28,340</td> <td>0.504</td> <td>14.28</td> <td>428.50</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td>5,142.01</td> </tr> </tbody> </table> <p>La Generación Per cápita de Residuos Sólidos – GPC por habitante en el Distrito de Tumbán es de 0.504 Kg/hab/día, generándose un total de 14.28 Ton/día a nivel de domicilios</p>			Tipo de Residuos	Población-2019	Generación de residuos (toneladas)			GPC Kg/hab/Día	Diario	Mensual	Domiciliarios	28,340	0.504	14.28	428.50					5,142.01
N° de vivienda	Código de vivienda	N° de habitantes				Generación de residuos sólidos (Domiciliarios Kg.)					GPC (Kg/habitante)																																																																																								
			domingo día 0	Lunes día 1	Miércoles día 3	domingo día 7																																																																																													
1	IAM01	4	235	235	235	235	48.75																																																																																												
2	IAM02	3	140	140	140	140	46.67																																																																																												
3	IAM03	3	215	215	215	215	71.67																																																																																												
4	IAM04	5	318	322	314	328	63.6																																																																																												
5	IAM05	4	265	276	255	280	71.25																																																																																												
6	IAM06	3	218	271	204	222	67.33																																																																																												
7	IAM07	5	336	339	338	322	66.4																																																																																												
Promedio			487.50				66.00																																																																																												
Tipo de Residuos	Población-2019	Generación de residuos (toneladas)																																																																																																	
		GPC Kg/hab/Día	Diario	Mensual																																																																																															
Domiciliarios	28,340	0.504	14.28	428.50																																																																																															
				5,142.01																																																																																															

VALIDACIÓN DE RESULTADOS

OK

Fuente: Elaboración Propia

Estudios Hidrológicos del subsuelo o pluviales existentes

El análisis que se realizó para verificar el estado hidrológico de manera superficial y subterránea, de la zona de Campo Pavillas en la cual se ejecutará el proyecto, se hizo con la información existente del estudio elaborado por la municipalidad de Tután referente a “Identificación y evaluación de áreas potenciales para la construcción de un relleno sanitario”, en el cual se aprecia los siguientes resultados:

- Hidrología Superficial

De acuerdo a los estudios realizados, haciendo una comparativa con 3 propuestas donde podría ejecutarse un potencial relleno sanitario, se aprecia que la distancia a la fuente hidrológica superficial del sector en el cual se desea ejecutar el proyecto cumple con el cuadro normativo y técnico para evitar una posible inundación por precipitaciones altas.

La distancia del río Lambayeque al sector de Campo Pavillas es de 5.13 Km.

Tabla 10: Distancia a la fuente hidrológica más cercana

ALTERNATIVAS PROPUESTAS	DISTANCIA AL RIO LAMBAYEQUE
Alternativa 1 SECTOR CAMPO LA VALLE	3.01 Km.
Alternativa 2 SECTOR CAMPO PAVILLAS-1	5.13 Km.
Alternativa 3 SECTOR CAMPO PAVILLAS-2	5.35 Km.

Fuente: Identificación y evaluación de área potenciales para la construcción de un Relleno Sanitario

- Hidrología Subterránea

En el caso de las aguas subterráneas, el estudio realizado muestra una profundidad de napa freática, que estaría directamente relacionada a una posible contaminación de acuíferos o fuentes subterráneas, la distancia que muestra el estudio, nos indica que el sector en el cual se desea ejecutar el proyecto es viable.

La profundidad de la napa freática en el sector de Campo Pavillas es de 45 m.

Tabla 11: Profundidad de Napa Freática

Alternativas Propuestas	Profundidad de la Napa Freática
Alternativa 1 SECTOR CAMPO LA VALLE	20 m
Alternativa 2 SECTOR CAMPO PAVILLAS-1	45 m
Alternativa 3 SECTOR CAMPO PAVILLAS-2	50 m

Fuente: Identificación y evaluación de área potenciales para la construcción de un Relleno Sanitario

Verificación de Inundabilidad de la Zona de Estudio

El estudio existente de la municipalidad de Tumán referente a “Identificación y evaluación de áreas potenciales para la construcción de un relleno sanitario”, garantiza dentro de otras alternativas favorables que la Zona de Campo Pavillas no tiene riesgo de Inundación y es la mejor opción para ejecutar el proyecto.

El Puntaje obtenido en el estudio de selección de área fue el mayor con 444 puntos, el segundo y tercer lugar obtuvieron 409 y 371 respectivamente.

Tabla 12: Evaluación de Potencial Área para ejecutar el Relleno Sanitario

Ítem	Criterios de Selección	Según marco legal	Áreas Alternativas (Calificación)		
			Área 1	Área 2	Área 3
1	Propiedad del terreno	---	Privado	Municipio	Privado
2	Localización (Distancia vía acceso principal (Km)	---	2.28	3.34	3.46
3	Cuenta con barrera sanitaria natural	---	Si	Si	Si
4	Distancia a la población más cercana (m)	>1,000	140	2,620	2,700
5	Distancia a granjas crianza de animales (m)	>1000	>1000	>1000	>1000
6	Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m)	>13000	17,230	15,440	15,250
7	Área arqueológica	---	No presentan restos arqueológicos	No presentan restos arqueológicos	No presentan restos arqueológicos
8	Área natural protegida por el estado	---	No	No	No
9	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	---	No	No	No
10	Infraestructura existente	---	No existen	No existen	No existen
11	Pendiente del terreno (Topografía)	---	1.0 %	0.9 %	1.3 %
12	Distancia a fuentes de aguas superficiales (m)	---	3,010	5,130	5,350
13	Profundidad de la Napa freática (m)	---	20	45	50
14	Geología de suelo (capacidad portante kg/cm2)	---	0.99	0.98	1.01
15	Área del terreno (m ²)	---	70,600	70,900	70,400
16	Estimación de la Vida útil (años)	> 5 (privado) > 10 (publico)	> 10	> 10	> 10
17	Disponibilidad de material de cobertura (Canteras)	---	Buena	Buena	Buena
18	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	---	E - O	E - O	E - O
19	Opinión pública	---	No Favorable	Favorable	No Favorable

Fuente: Identificación y evaluación de área potenciales para la construcción de un Relleno Sanitario

Estudio Topográfico

Este estudio se realizó con un equipo GPS Diferencial Leica GS18, en el sistema de coordenadas WGS84, en la zona UTM 17 y con una equidistancia entre curvas de 5 metros. En el cual se obtuvo los siguientes datos, tales como la pendiente de 1.5%, la cual lo clasifica de tipo llano.

El área del terreno es de 10.04 hectáreas y tiene una cota máxima de Bm de 70.146 m.s.n.m.

Tabla 13: Cuadro de Áreas

CUADRO DE AREAS	
AREA	100421.67 m ² .
PERIMETRO	1386.14ml.

Fuente: Estudio Topográfico

Tabla 14: Cuadro de BMS

CUADRO DE BMS			
BM	ESTE	NORTE	COTA
1	643270.6470m	9257623.4769m	70.146m
2	643259.9730m	9257663.0003m	69.328m
3	643406.8710m	9257975.4091m	69.459m
4	643528.8379m	9257893.7557m	69.862m

Fuente: Estudio Topográfico

Estudio de Mecánica de Suelos

- El estudio de Mecánica de Suelos se realizó a través de 15 calicatas en las distintas zonas donde se proyectarán las futuras estructuras. Estas exploraciones se hicieron a una profundidad de 2 metros.
- El tipo de suelo predominante que conforma esta zona de Tumán es de Arcillas Inorgánicas de Mediana Plasticidad, según la clasificación SUCS un "CL".
- El porcentaje de sales es de 0.17%, el porcentaje de humedad es de 9.85% y tiene un CBR de 10.36%.
- No se presentó problemas de asentamiento, se tiene un asentamiento máximo de 1" (2.54 cm).
- Se obtuvo una capacidad portante de 1.03 kg/cm².

Estudio Hidrológico

Se realizó el estudio con un periodo de retorno a 20 años y usando 3 estaciones: Lambayeque, Reque y Cayalti

- Características de la Cuenca

Se procede a hallar sus parámetros morfométricos:

Tabla 15: Datos Morfométricos de la Cuenca

DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Area	km2	2.01
Perímetro de la cuenca	km	8.60
Cotas		
Cota máxima	msnm	550.00
Cota mínima	msnm	81.34
Centroide (PSC:wgs 1984 UTM Zone 18S)		
X centroide	m	650201.64
Y centroide	m	9256048.44
Z centroide	msnm	276.20
Altitud		
Altitud media	msnm	276.20
Altitud más frecuente	msnm	100.87
Altitud de frecuencia media (1/2)	msnm	221.28
Pendiente		
Pendiente promedio de la cuenca	%	27.66
De la Red Hídrica		
Longitud del curso principal	km	2.2
Orden de la Red Hídrica	UND	1
Longitud de la red hídrica	km	4.96
Pendiente Promedio de la Red Hídrica	%	2.00
Parámetros Generados		
Tiempo de concentración	horas	0.220766322
Pendiente del cauce prinpal	m/km	213.0272727

Fuente: ArcGis

- Características de la Sub Cuenca

También se obtienen los datos de la sub cuenca para determinar los distintos modos de clasificación de las redes de drenaje pluvial que existen en la zona del proyecto:

Tabla 16: Datos Morfométricos de la Cuenca

DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Área	km2	2.010
Perímetro de la cuenca	km	8.60
Cotas		
Cota máxima	msnm	550.00
Cota mínima	msnm	81.34
Canroide (PSC:wgs 1984 UTM Zone 17S)		
X centroide	m	650201.64
Y centroide	m	9256048.44
Z centroide	msnm	276.20

Fuente: ArcGis

- Distribuciones:

Tabla 17: Tipos de Distribución para Estación Lambayeque

DISTRIBUCIÓN	DELTA TEÓRICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.1804	0.2720	Se ajustan
LOGNORMAL 2 PAR	0.0720	0.2720	Se ajustan
LOSNORMAL 3 PAR	0.0776	0.2720	Se ajustan
GAMMA 2 PAR	0.0916	0.2720	Se ajustan
GAMMA 3 PAR	~	0.2720	No se ajustan
LOGPERSON TIPO III	~	0.2720	No se ajustan
GUMBEL	0.1815	0.2720	Se ajustan
LOG GUMBEL	0.1172	0.2720	Se ajustan

Fuente: Software Hidroesta2

De los gráficos antes presentados el que tiene mejor correlación es el método de distribución log Normal 2PAR con un delta teórico de 0.0720, por lo tanto, usaremos los datos pertenecientes a dicho método para calcular la precipitación.

precipitación	41.71	mm
---------------	-------	----

Tabla 18: Tipos de Distribución para Estación Reque

DISTRIBUCIÓN	DELTA TEÓRICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.2494	0.2667	Se ajustan
LOGNORMAL 2 PAR	0.0773	0.2667	Se ajustan
LOSNORMAL 3 PAR	0.0662	0.2667	Se ajustan
GAMMA 2 PAR	0.1396	0.2667	Se ajustan
GAMMA 3 PAR	~	0.2667	No se ajustan
LOGPERSON TIPO III	0.06097	0.2667	Se ajustan
GUMBEL	0.2147	0.2667	Se ajustan
LOG GUMBEL	0.0783	0.2667	Se ajustan

Fuente: Software Hidroesta2

De los gráficos antes presentados el que tiene mejor correlación es el método de distribución LogPerson TipoIII con un delta teórico de 0.06097, por lo tanto, usaremos los datos pertenecientes a dicho método para calcular la precipitación.

precipitación	39.39	mm
---------------	-------	----

Tabla 19: Tipos de Distribución para Estación Cayalti

DISTRIBUCIÓN	DELTA TEÓRICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.0806	0.2667	Se ajustan
LOGNORMAL 2 PAR	0.1495	0.2667	Se ajustan
LOSNORMAL 3 PAR	0.0969	0.2667	Se ajustan
GAMMA 2 PAR	0.1141	0.2667	Se ajustan
GAMMA 3 PAR	0.08476	0.2667	Se ajustan
LOGPERSON TIPO III	~	0.2667	No Se ajustan
GUMBEL	0.1068	0.2667	Se ajustan
LOG GUMBEL	0.2170	0.2667	Se ajustan

Fuente: Software Hidroesta2

De los gráficos antes presentados el que tiene mejor correlación es el método de distribución Normal con un delta teórico de 0.0806, por lo tanto, usaremos los datos pertenecientes a dicho método para calcular la precipitación.

precipitación	14.5	mm
---------------	------	----

- Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P):

P=	72.55	mm
Pd=	74.05	mm

- Intensidad de Precipitación (I):

$$I = \left(\frac{P}{24}\right) * \left(11\right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

$$I = 2.29$$

- Caudal (Método Racional):

Tabla 20: Calculo de Caudal

I=	2.29
A=	2.010
C=	0.55
Q=	0.70 m3/s

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al estudio hidrológico se obtiene que: La precipitación es de 74.05mm; Con una intensidad de 2.29mm/hr y; Un caudal de 0.70m3/seg.

Diseño del Relleno Sanitario

Se realizó una proyección poblacional a 20 años para el estudio demográfico previo al dimensionamiento del relleno sanitario

Tabla 21: Proyección de Población de Tumán

Año Proyectado	=	Población Proyectada
2020	=	28624 habitantes
2021	=	28910 habitantes
2022	=	28910 habitantes
2023	=	29199 habitantes
2024	=	29491 habitantes
2025	=	29786 habitantes
2026	=	30084 habitantes
2027	=	30385 habitantes
2028	=	30689 habitantes
2029	=	30995 habitantes
2030	=	31305 habitantes
2031	=	31619 habitantes
2032	=	31935 habitantes
2033	=	32254 habitantes
2034	=	32577 habitantes
2035	=	32902 habitantes
2036	=	33231 habitantes
2037	=	33564 habitantes
2038	=	33899 habitantes
2039	=	34238 habitantes
2040	=	34581 habitantes

Fuente: Elaboración Propia

Se calculó el área total del relleno sanitario con la GPC de los RS irrecuperables y la población proyectada a 20 años.

Tabla 22: Clasificación de Residuos Aprovechables y No Aprovechables

Proceso	Residuos Sólidos Municipales	Representatividad	Total
Valorización	RSM Aprovechables	RSM de tipo Orgánico	72.86%
		RSM de tipo Inorgánico	10.89%
Disposición Final	RSM No Aprovechables	16.30%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Se procede a clasificar los residuos, debido a que un maejo de residuos sólidos municipales es elaborado de forma adecuada, si los residuos que se valorización son los de mayor porcentaje, dejando así únicamente a los residuos de carater “No Provechables” para su disposición final. Es así que se logra un poyecto sostenible, contribuyendo con la mejora del enterno en el que se ejecute.

Obteniendo los porcentajes de la clasificación de los residuos aprovechables y no aprovechables, se puede obtener la GPC del tipo de Residuo Sólido que irá tanto al Relleno Sanitario, así como los residuos de carácter Orgánicos e Inorgánicos que se dispondrán en plantas que le brindarán un nuevo uso, a este proceso se le llama Valorización de Residuos.

Tabla 23: GPC de Residuos Sólidos de tipo Orgánico, Inorgánico e Irrecuperable

Residuos Sólidos Municipales	Representatividad	Area	GPC (Kg/hab/día)
Residuos Organicos Municipales	72.86%	Bocashi	0.415
Residuos Inorganicos Municipales	10.89%	Reciclaje	0.062
Residuos Solidos Irrecuperables	16.3%	Relleno sanitario	0.093
Total de Residuos Generados	100%		0.570

Fuente: Elaboración Propia

Con ayuda de la proyección de Residuos de Residuos al año máximo de vida útil del proyecto, se obtiene la cantidad total que va a generar en toneladas por día.

Tabla 24: Capacidad Generadora de Residuos

Población proyectada (2040)	Generación de residuos (Kg/día)	Generación de residuos (Tn/día)
34580.696	14361.43222	14.36
	2146.527544	2.15
	3203.036968	3.20
	19710.99673	19.71

Fuente: Elaboración Propia

Con este resultado se permite obtener el tipo de relleno sanitario, el cual va a ser de tipo Semimecanizado, ya que la cantidad generada por este tipo de relleno según normativa es de 6 a 50 tn/día.

Tabla 25: Área Total de Relleno Sanitario

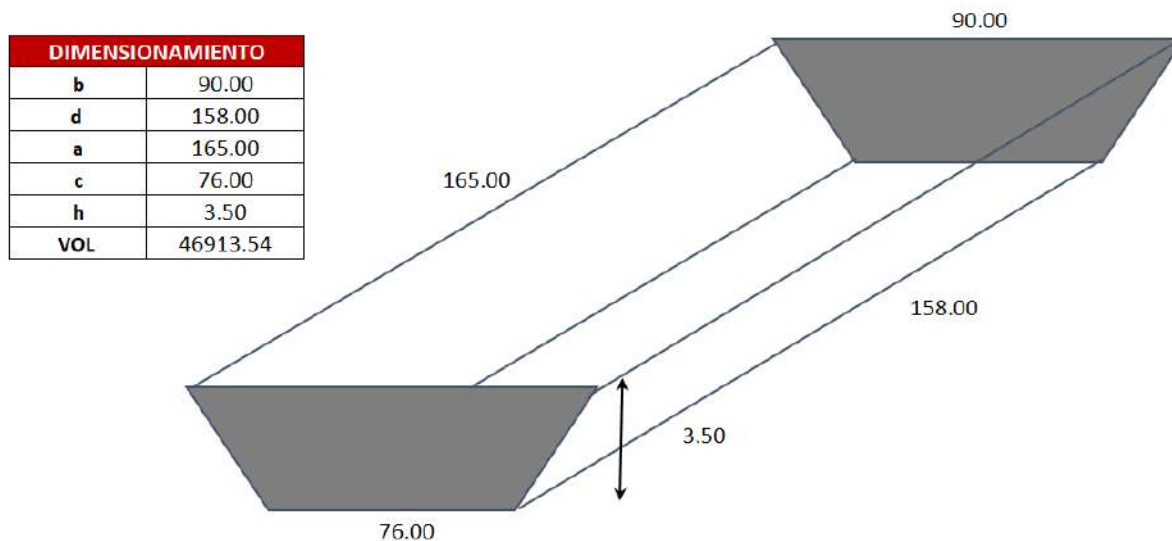
ÁREA DE RELLENO SANITARIO
1.33 ha
AREAS ADMINISTRATIVAS
0.40 ha
ÁREA TOTAL
1.72 ha

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se obtiene el área del Relleno Sanitario el cual es de 1.33 ha, hallado con una GPC de 0.093 para residuos irrecuperables.

Se dimensiono el relleno sanitario:

Figura 6: Dimensiones del Relleno Sanitario



Fuente: Elaboración Propia

Diseño de Celdas Transitorias

Se obtiene el volumen de la celda de acuerdo a la cantidad media día de los Residuos Sólidos con respecto a la densidad de los residuos sólidos compactados para un relleno semi mecanizado y un material de cobertura que varía entre el 20 y 25% según normativa.

Tabla 26: Calculo de Celdas

DSrs=	4559.74	kg
Drsm	600	kg/m ³
m.c.=	1.25	
Vc=	9.5	m ³ /día

Fuente: Elaboración Propia

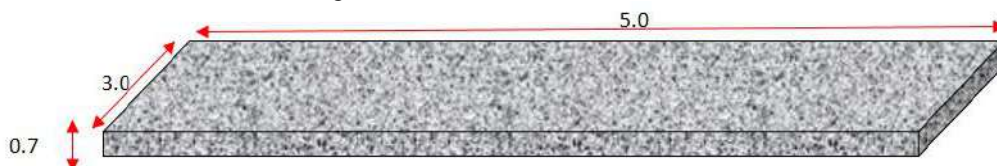
Luego se puede obtener las dimensiones de la celda, adicionando una profundidad y logrando hallar la longitud de acuerdo a la accesibilidad del frente de trabajo.

Tabla 27: Dimensiones de Celdas

a =	3.0	m
l =	4.9	m

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7: Vista de Celda Transitoria



Fuente: Elaboración Propia

Diseño de Pozo de Lixiviados

Se calculó el volumen de lixiviados provenientes del Relleno Sanitario:

Figura 8: Calculo de Volumen de Lixiviados

Volumen de Lixiviados		
$V = Q * T$		
Q=	22.60	Caudal medio de lixiviados o líquidos en percolación (m ³ /mes)
T=	3	Número máximo de lluvias consecutivas (meses)
V=	67.79	m ³

Fuente: Elaboración propia

Se calculó el volumen de lixiviados provenientes de la planta de Bocashi:

Figura 9: Calculo de Volumen de Lixiviados del Bocashi

Volumen de Lixiviados del Bocashi		
$V_{lixid} = Qd * (0.05) \left(\frac{1 \text{ año}}{52 \text{ semanas}} \right) * Td * 1.5$		
Qd=	17.52	tn/día
Td=	0.5	meses
V _{lix} =	4.60	m ³

Fuente: Elaboración propia

Se halla las dimensiones adecuadas para el pozo de Lixiviados:

Tabla 28: Dimensiones de Pozo de Lixiviados

Dimensión del Pozo de Lixiviados			
Largo	=	8	m
Ancho	=	4	m
Profundidad	=	2.5	m
		80	m ³

Fuente: Elaboración propia

Área de Planta de Reciclaje

- Dimensionamiento para el Área de Reciclaje:

Para lograr un adecuado dimensionamiento de una planta de tipo reciclaje, se tiene que tener en cuenta el proceso de producción el cual va a ser realizado en las distintas áreas, teniendo en cuenta la cantidad de RS de tipo inorgánico que va a producir dicha planta.

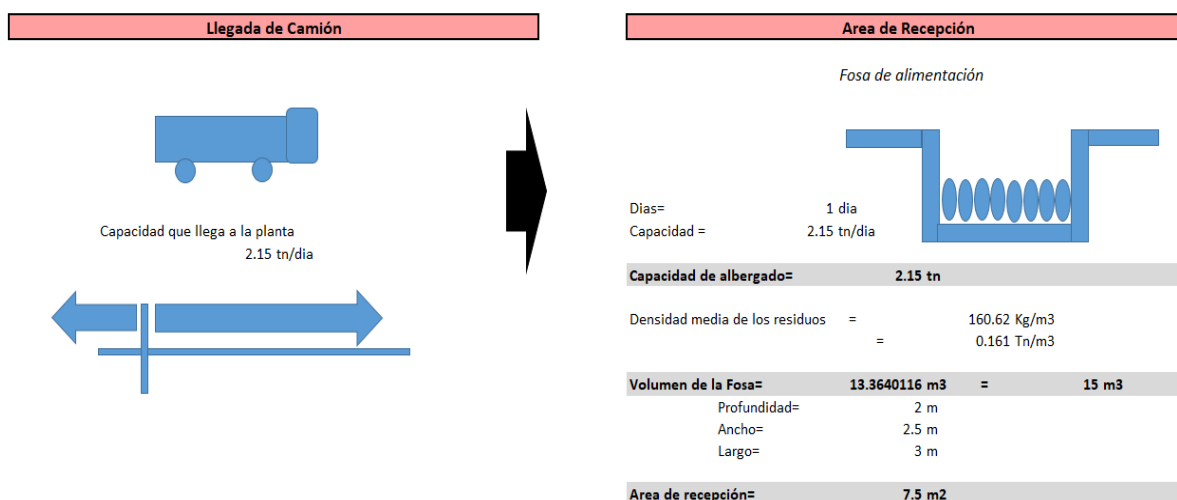
Tabla 29: Procesos de Producción de Planta de Reciclaje

Planta de Reciclaje			
Área de Recepción	Área de Segregación	Área de Prensado y Embalaje	Área de Almacenamiento
Es el ambiente en el cual serán recepcionados los 2.15 tn/día de residuos de carácter inorgánico que se deriven en la planta.	En este ambiente los residuos serán separados y clasificados, para seguir con su proceso de valorización.	En esta área los residuos serán triturados y dispuestos para ser empaquetados y embalados.	Esta será la última etapa en el cual se acopian los residuos de acuerdo a su clasificación.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo claro cuáles serán los distintos procesos de producción que va a tener la planta de reciclaje, se procede a analizar de forma interna todo el manejo que va a tener el residuo inorgánico de inicio a fin.

Figura 10: Proceso de Producción de Planta de Reciclaje - Área de Recepción



Fuente: Elaboración propia

En el primero proceso que es el de la recepción de los residuos, se observa la capacidad de llegada a la planta, la cual va a ser de 2.15 tn/día. Se procede a hallar las dimensiones de la fosa de alimentación, logrando obtener los resultados de su ancho, largo y profundidad se puede hallar el área de recepción que va a albergar a los residuos que llegan diariamente.

Figura 11: Área Parcial de Recepción - P. Reciclaje



Fuente: **ECONOVO TECNOLOGIA SUSTENTABLE**

Medidas del camión compactador

Largo = 7.8 m

Ancho = 2.75 m

Área de camión compactador = 21.45 m²

Área Parcial de Recepción = 28.95 m²

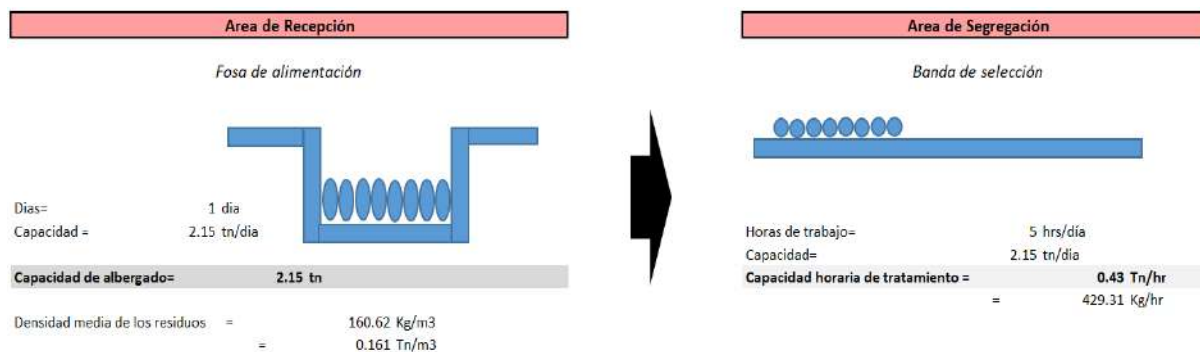
Área de control de operaciones = 61.06 m²

Área Total de Recepción = 90.00 m²

Fuente: Elaboración propia

Para obtener un resultado que se ajuste a la realidad, se verificó las dimensiones de un camión real de la compañía Econovo, para poder obtener un área de control de operaciones. Así finalmente se obtiene el área parcial de recepción el cual es de 90.00 metro cuadrados.

Figura 12: Proceso de Segregación - P. Reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Pasando por el proceso de producción, en se llega al área de segregación, en donde serán separados y clasificados los residuos por personal de trabajo. Aquí se define el tiempo de trabajo de la planta y la capacidad de producción que va a tener, el cual será para un trabajo de 5 hrs/día se logrará producir un total de 0.43 tn/hr.

Figura 13: Área de Segregación - P. Reciclaje



Fuente: MACPRESSE EUROPA

Dimensiones de la faja

ESPECIFICACIONES GENERALES	ANCHURA CINTA TRANSPORTADORA EXTERNA		ANCHURA DE CARGA	
	EUROPA (MM)	USA	EUROPA (MM)	USA
1500P	1 481	58"	1 181	47"
1800P	1 741	68"	1 441	57"
2100P	2 086	82"	1 786	70"

Fuente: MACPRESSE EUROPA

Ancho= 2.1 m

Largo= 20 m

Área Parcial de Segregación = 42 m²

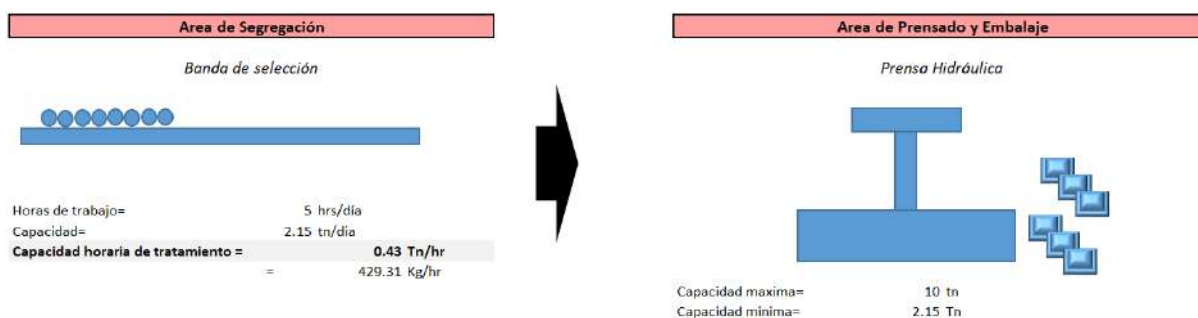
Área de Control de operaciones = 138.012 m²

Área Total de Segregación = 180.00 m²

Fuente: Elaboración propia

De igual manera si se desea obtener un resultado que se ajuste a la realidad, se tiene que ver la producción de maquinaria. En este caso se guía de una cinta transportadora de la marca Macpresse, el cual permite obtener el área de ejecución y el área de control de operaciones, obteniendo como resultado el área parcial de Segregación el cual es de 180.00 metros cuadrados.

Figura 14: Proceso de Prensado y Embalaje - A. Reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con el proceso de producción, después de clasificar los residuos, se proceden a ser triturados y embalados, esta fase se realiza con la ayuda de una prensa hidráulica, que en este caso tendrá una capacidad máxima de 10 toneladas y mínima de 2.15 toneladas, el cual es la capacidad de llegada de la producción de residuos en esta planta.

Figura 15: Área de Pensado y Embalaje - P. Reciclaje

Ficha técnica	
MODELO	TY10003
CAPACIDAD	10 Ton.
LARGO UTIL	420.5 mm
ANCHO UTIL	333.6 mm
RECORRIDO	175 mm
DIMENSIONES	680 X 450 X 1070 mm
PESO NETO	48,5 Kg.

Fuente: Ferreteria Industrial ACO

Dimensiones de prensa:

Largo=	6.8 m
Ancho=	4.5 m
Alto=	10.7 m
Area=	30.6 m ²

Área de embalaje:

Volumen total de RS=	13.36	m ³
Altura de Rumas =	1.50	m
Area=	9.00	m ²

Área Parcial de Prensado y Embalaje = 39.60 m²

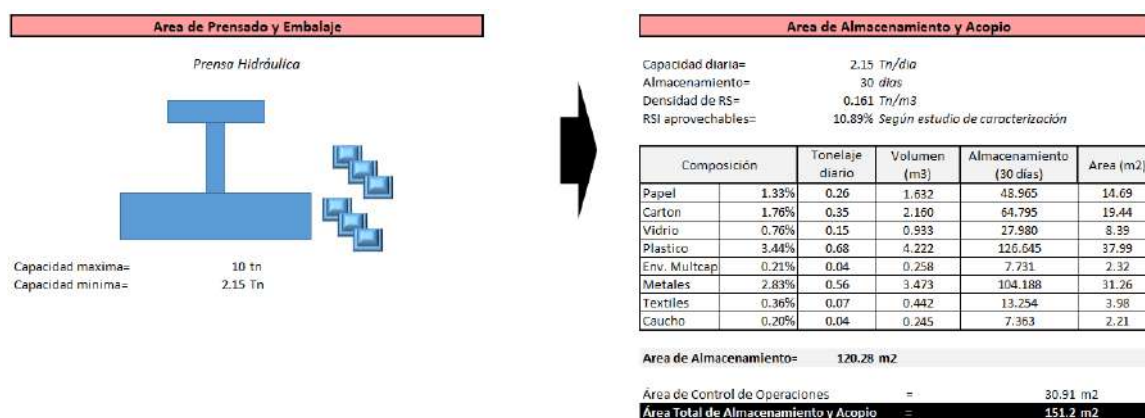
Área de Control de Operaciones = 140.38 m²

Área Total de Prensado y Embalaje = 180.00 m²

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene la siguiente área parcial de prensado y embalado que tiene como resultado 180.00 metros cuadrados. Finalmente, el residuo ya procesado y empaquetado, se dispone en un área de almacenamiento y acopio, el cual, de acuerdo a la capacidad, la producción, la densidad y la composición de los residuos, se obtienen los siguientes valores.

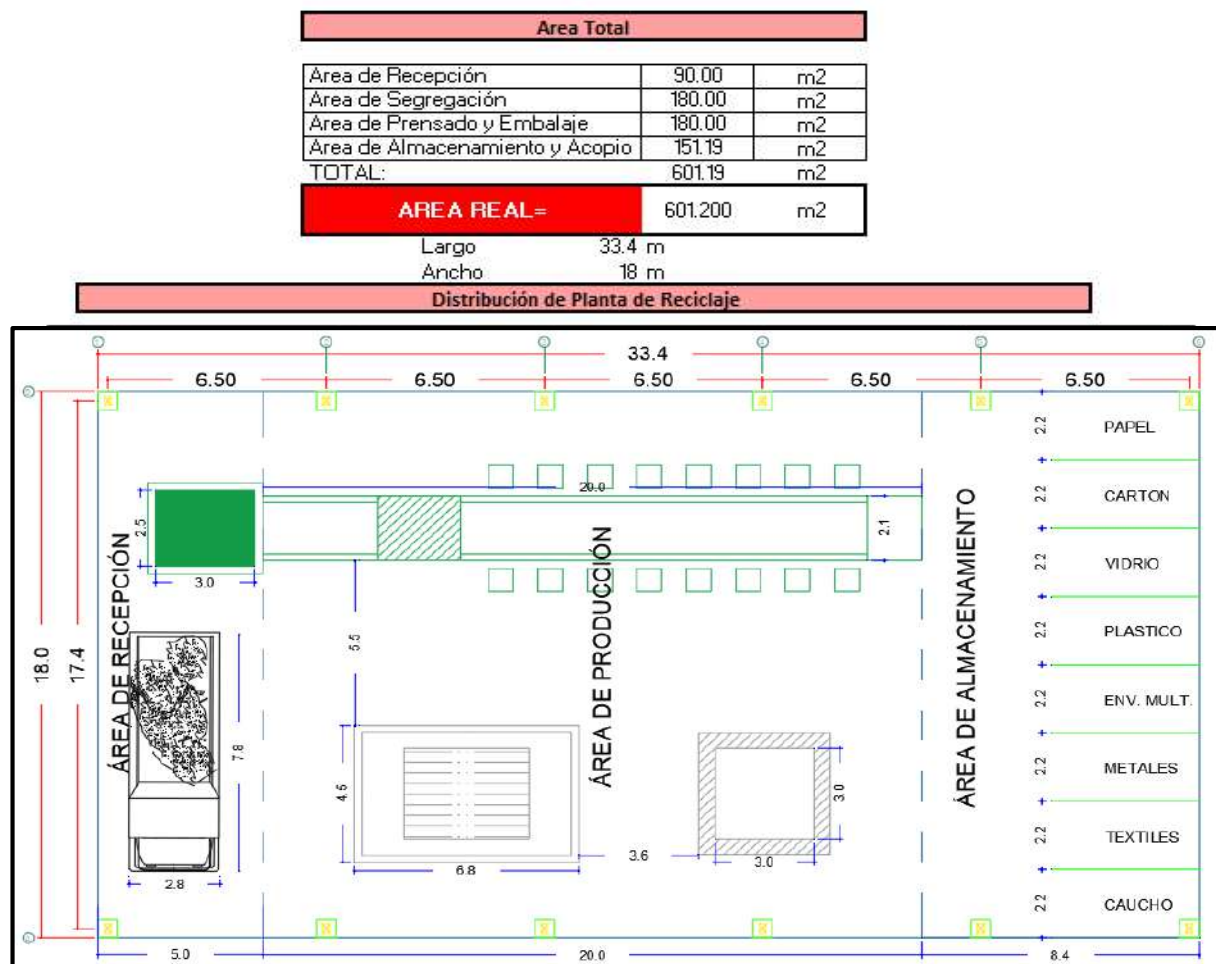
Figura 16: Área de Acopio - P. Reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Habiendo obtenido todas las áreas parciales, se procede a obtener el área total real de la Planta de Reciclaje y habiendo analizado todo el proceso de producción, se logra obtener la distribución de área, el cual se presenta a continuación el resultado final:

Figura 17: Área Total de Planta de Reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Área de Planta de Bocashi

- Análisis preliminar para dimensionamiento de Área de Bocashi:

Para determinar el dimensionamiento del área de Bocashi, primero se tiene que analizar todo el manejo de residuos sólidos de tipo orgánico que se va a tener desde su ente generador hasta la llegada a la planta.

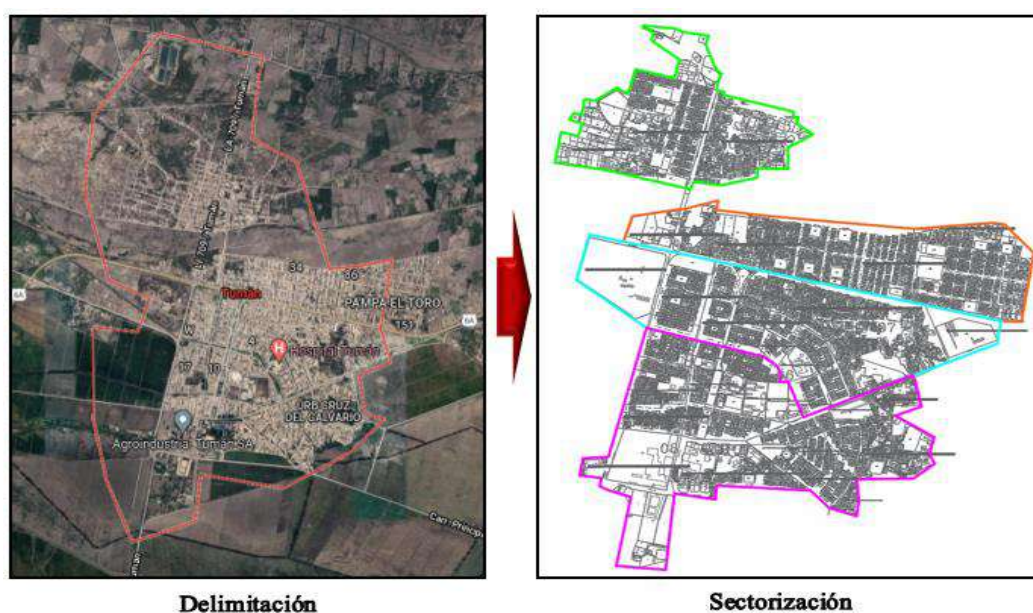
Tabla 30: Generación de RS Orgánicos proyectados a 2040

Generación de RS Orgánicos Proyectado (2040)						
Tipo de Residuos	Representatividad	Área	GPC MUNICIPAL (Kg/hab/día)	Población proyectada (2040)	Generación de residuos (Kg/día)	Generación de residuos (Tn/día)
Residuos Organicos Municipales	72.86%	Bocashi	0.507	34580.696	17523.67655	17.52

Fuente: Elaboración propia

Luego se realiza un estudio de Macro y Micro Ruteo en donde se va a delimitar la zona de estudio, sectorizar en distintas áreas en donde los camiones recolectores van a hacer su recorrido, teniendo en cuenta la distancia de recorrido, el tipo de recolección y la capacidad de recolección, debido que al ser el Residuo Orgánico el predominante en Tumán, se entiende que los 17.52 toneladas que se generaría diario no van a ser llevados al mismo tiempo, sino tendrá que ser por partes.

Figura 18: Delimitación y Sectorización de zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

Como análisis de Macro Ruteo se procede a delimitar el área de estudio y sectorizar por área relativamente equivalentes, puesto que, al ser una ciudad, va a contener distintas rutas de acceso, varias urbes, barrios y manzanas, entre otros. Por lo que será necesario, repartir en este caso 2 volquetes de 6 toneladas de capacidad, los cuales van a tener dos turnos, 2 primeros en las mañanas y 2 en las tardes, realizando el micro ruteo podremos obtener el horario, así como el tiempo y distancia de recorrido y finalmente la capacidad de recolección de cada volquete.

Tabla 31: Representatividad de cada sector

Representación de Cada Sector			
Color	Sector	Área Aproximada (m ²)	Representación
Verde	A	528966.8051	19%
Naranja	B	706342.4509	25%
Cian	C	711973.539	25%
Púrpura	D	895669.9618	32%
	Total	2842952.757	100%

Fuente: Elaboración propia

Para culminar el análisis de Macro Ruteo, se calcula el área aproximada de cada sector, este resultado se obtuvo de acuerdo a la representación porcentual que tiene el área sectorizada, con respecto al área total de la zona de estudio, los resultados se expresan en la Tabla 31 en mención.

Tabla 32: Tiempo de recojo de RS Orgánicos

Tiempo de recojo de Residuos Sólidos									
Color	Sector	Distancia (m)	Distancia (Km)	Velocidad (Km/h)	Nº de paradas	Tiempo de parada (H)	Tiempo Parcial	Tiempo	
	A	17764.9563	17.76	20	15	0.083	2.25	02:15	h
	B	22056.9037	22.06	20	20	0.083	2.66	02:40	h
	C	16967.4317	16.97	20	20	0.083	2.66	02:40	h
	D	20565.0038	20.57	20	30	0.083	3.49	03:30	h

Fuente: Elaboración propia

Pasando a un estudio más detallado, se presenta el análisis de micro ruteo, el cual va a permitir obtener resultados como la distancia de recorrido de cada sector. Teniendo en cuenta que la velocidad de un carro recolector no excede los 20 km/h y de acuerdo a la cantidad de paradas que se va a tener, se obtiene el tiempo de recojo de residuos, como se aprecia en la tabla 32. Este análisis preliminar nos permitirá obtener un correcto análisis para el dimensionamiento de la Planta de Bocashi.

- Dimensionamiento para el Área de Bocashi:

Habiendo realizado el análisis previo, se procede a ver el proceso de producción que va a desarrollarse en la Planta de Bochasi, por el cual se van a procesar un total de 17.52 toneladas diarias de residuos.




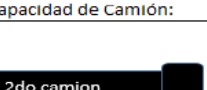
Tabla 33: Procesos de Producción de Planta de Bocashi

Planta de Bocashi			
Área de Recepción	Área de Triturado y Mezclado	Área de Secado	Área de Control y Almacenamiento
Es el ambiente en el cual serán recepcionados los 17.52 ton/día de residuos de carácter orgánico que se deriven en la planta.	En este ambiente los residuos serán triturados debido a que vienen en una maza y serán mezclado con adiciones como: Levadura, melaza y agua	En esta área los residuos se esparcen en pilas de 5x3 metros a una distancia de 3 metros entre ellas. Cada pila tiene una altura de 0.5 m.	Esta será la última etapa en el cual se acopian los residuos, se controla la temperatura de 50 a 60 °C y finalmente se empacarán.

Fuente: Elaboración propia

Primero se procedió a ver el tiempo de recorrido de cada camión en sus distintos turnos con el análisis preliminar realizado desde el ente generador hasta la planta en mención. Este permite tener un panorama más claro del horario y la cantidad de residuos que llegarán alrededor del día, lo cual se puede ver en la siguiente tabla.

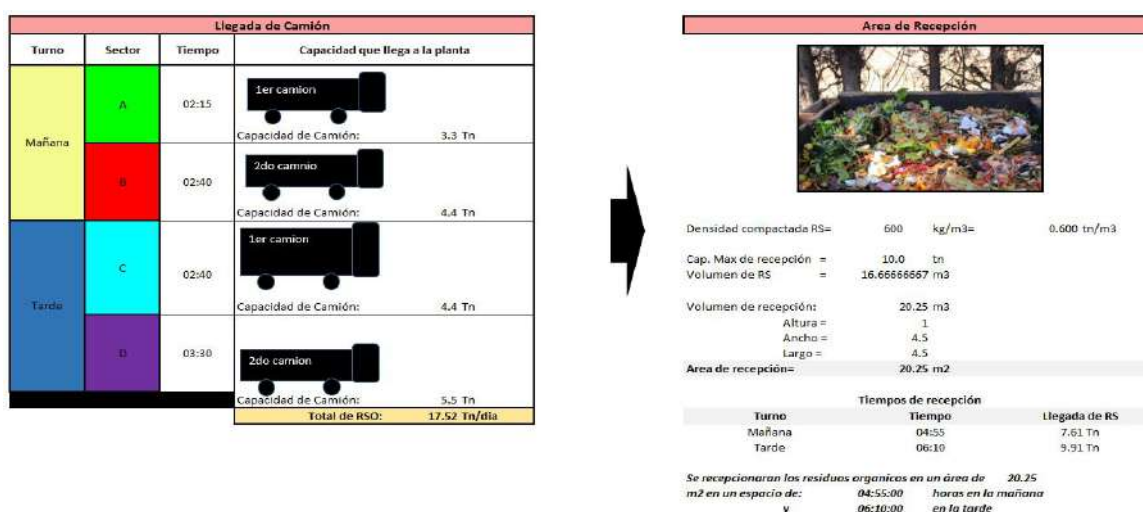
Tabla 34: Horario de llegada de camiones de RS Orgánicos

Llegada de Camión			
Turno	Sector	Tiempo	Capacidad que llega a la planta
Mañana	A	02:15	 1er camión Capacidad de Camión: 3.3 Tn
	B	02:40	 2do camión Capacidad de Camión: 4.4 Tn
Tarde	C	02:40	 1er camión Capacidad de Camión: 4.4 Tn
	D	03:30	 2do camión Capacidad de Camión: 5.5 Tn
			Total de RSO: 17.52 Tn/día

Fuente: Elaboración propia

Con esta base se inicia el dimensionamiento del área de recepción, para el cual se ha tomado la capacidad de recepción más crítica, el cual se ve que es en la tarde con la llegada de 2 camiones que suman un total de 10.00 toneladas, este resultado se utilizará para obtener dicha área.

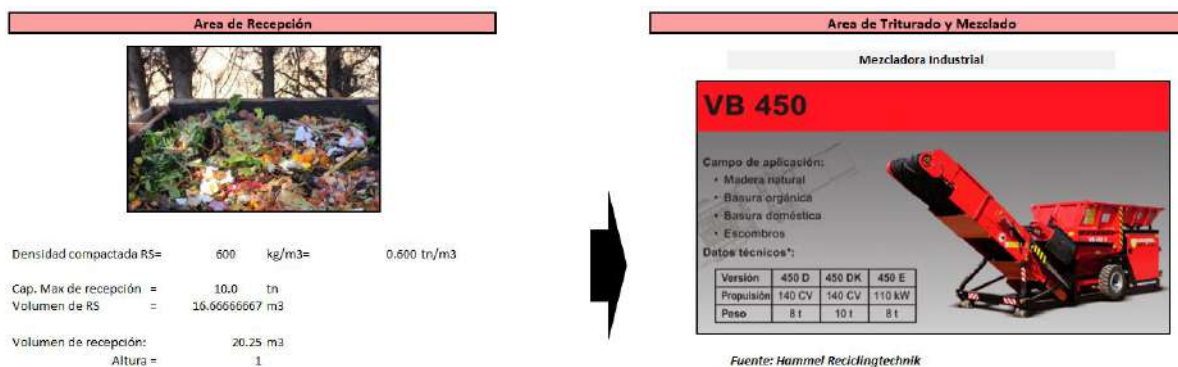
Figura 19: Proceso de área de recepción - P. Bocashi



Fuente: Elaboración propia

Después estos residuos pasarán por un proceso de triturado, debido a que vienen embebidos en una maza orgánico, por lo cual se necesitará la ayuda de maquinaria industrial especializada. Con ayuda de la información obtenida en Hammel Recyclingtechnik, se obtienen las dimensiones de la mezcladora de tipo VB 450, ideal para triturar R. Orgánicos.

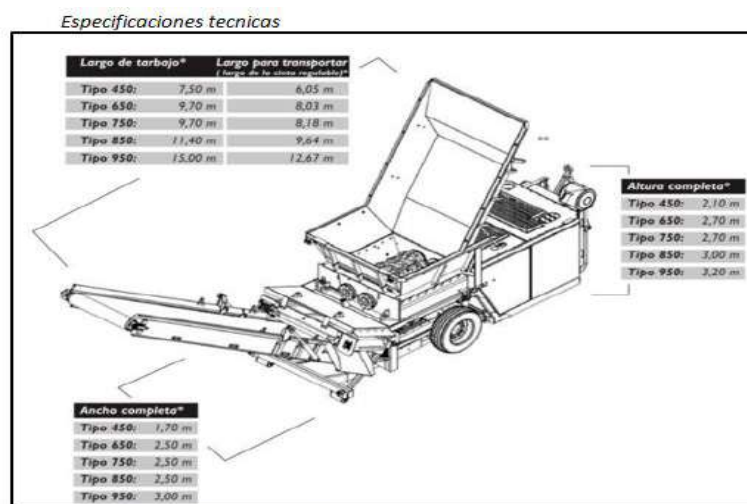
Figura 20: Proceso de Trituración - P. Bocashi



Fuente: Elaboración propia

Sabiendo el tipo de maquinaria que se tendrá, se verificó en sus especificaciones técnicas las dimensiones, de tal forma que nos obtener el área que va a utilizar la máquina para ejecutar su trabajo.

Figura 21: Especificaciones técnicas de Equipo de Triturado



Largo 7.5 m
Ancho 1.7 m
Alto 2.1 m

Area de mezcladora= 12.75 m²
Patio de movimientos= 50%

Área de Mezclado = 62.75 m²

Fuente: Elaboración propia

Debido a que se está teniendo un proceso productivo, el resultado del tiempo de producción para 8 horas de trabajo, con una capacidad crítica de aproximadamente 10 Toneladas, es de 1.2tn/día. Terminando esta fase, el resultado del área parcial de mezclado y triturado es de 210.20 metros cuadrados.

Figura 22: Área de Mezclado y Triturado - P. Bocashi

MODELO	PESO (kg)	RENDIMI- ENTO (Tn/hora)	POTENCIA (CV)	MOTOR	PRECIO APROXIMA DO (Transporte, IVA y extras no incluidos)
VB 450 (Hammel)	9.000	8-15	140	Diesel	Fija: 139.000 € Móvil con ruedas: 145.000 € ⁽¹⁾
VB 750 (Hammel)	21.000	40-50	350	Diesel	Fija: 234.000 € Móvil con ruedas: 237.300 € ⁽²⁾

Horas de trabajo= 8 hrs
 Capacidad más crítica= 9.9 Tn
 Tiempo de producción= 1.2 Tn/hr

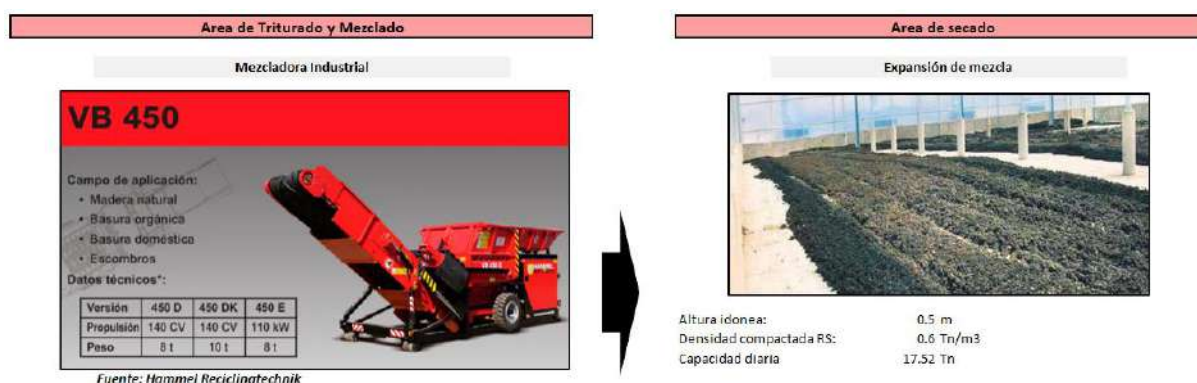
Área de Mezclado Parcial = 62.75 m²
 Control de Operaciones = 147.5 m²

Área total de Mezclado y Triturado: 210.2 m²

Fuente: Elaboración propia

Pasando al siguiente proceso, el cual es un ambiente para secado, se realiza la expansión de la mezcla en pilas que tienen que tener una altura de medio metro para que sea idónea para el secado.

Figura 23: Proceso de Secado - P. Bocashi



Fuente: Elaboración propia

Se procede a apilar toda la mezcla de acuerdo a pilas las cuales tienen de dimensión 5 metros de largo x 3 metros de ancho y se deja reposando según recomendación de la especialista agrónoma Ing. Vanessa Roman, obteniendo un total de 945.00 m² de área de secado.

Finalmente se deriva el producto a un área de control y almacenamiento, el cual tiene como resultado de área parcial de control y almacenamiento un total de 557.5 m²

Tabla 35: Tabla de área de control y almacenamiento - P. Bocashi

Área de Control y Almacenamiento		
Control de temperatura	50 - 60	°C
Volteo de material	1	diario
Tiempo	15	días



Tonelaje cada 3 días	Volumen (m ³)	Almacenamiento (15 días)	Área (m ²)
52.571	87.61838275	1314.276	394.283

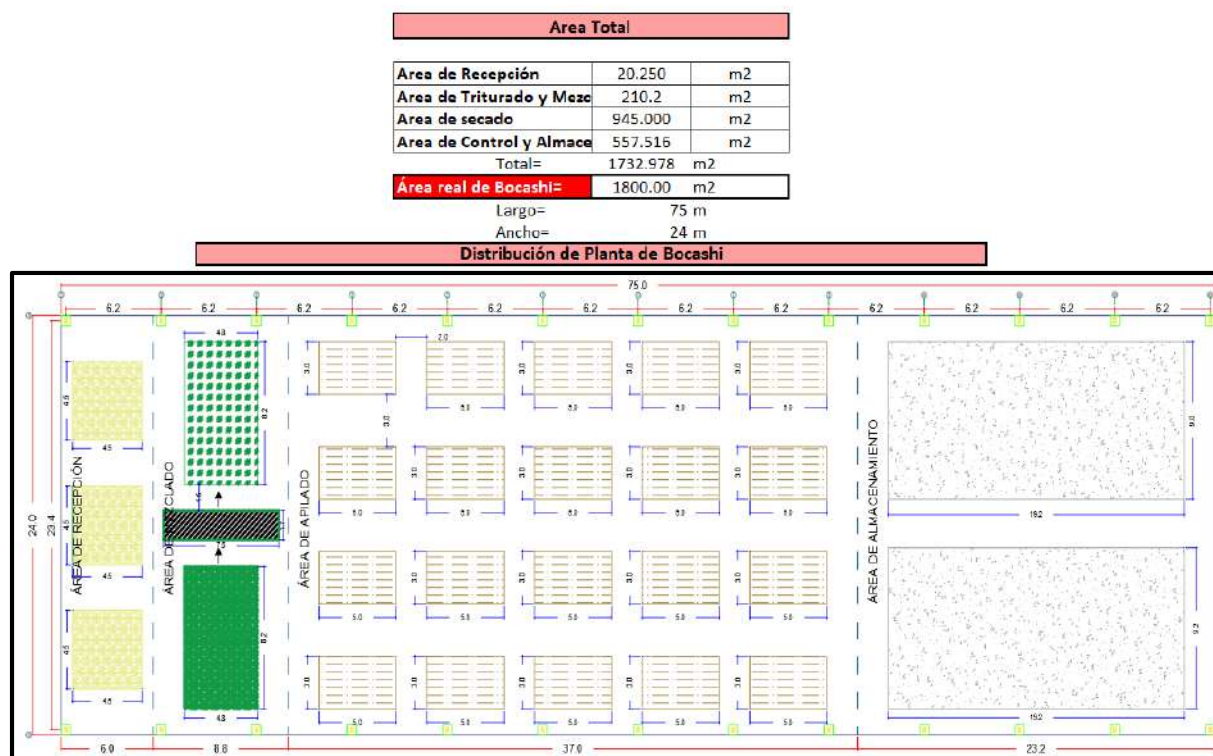
Área de control de operaciones:	163.2	m ²
---------------------------------	-------	----------------

Área Total de Control y Almacenamiento =	557.516 m²
---	------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Habiendo obtenido todas las áreas parciales, se procede a obtener el área total real de la Planta de Bocashi y habiendo analizado todo el proceso de producción, se logra obtener la distribución de área, el cual se presenta a continuación el resultado final:

Figura 24: Área Total de Planta de Bocashi

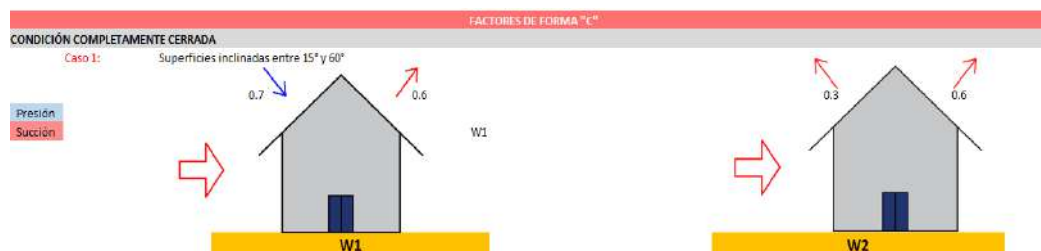


Fuente: Elaboración propia

Diseño Estructural de Planta de Bocashi

Para la realización de la estructura que va a contener al proceso de Bocashi, se tomará en cuenta las dimensiones que va a cubrir y el tiempo de vida útil del proyecto, por lo cual lo más recomendable para esta situación en particular, será el diseño en acero estructural de una nave industrial, para la cual se realizará los siguientes pasos para su diseño.

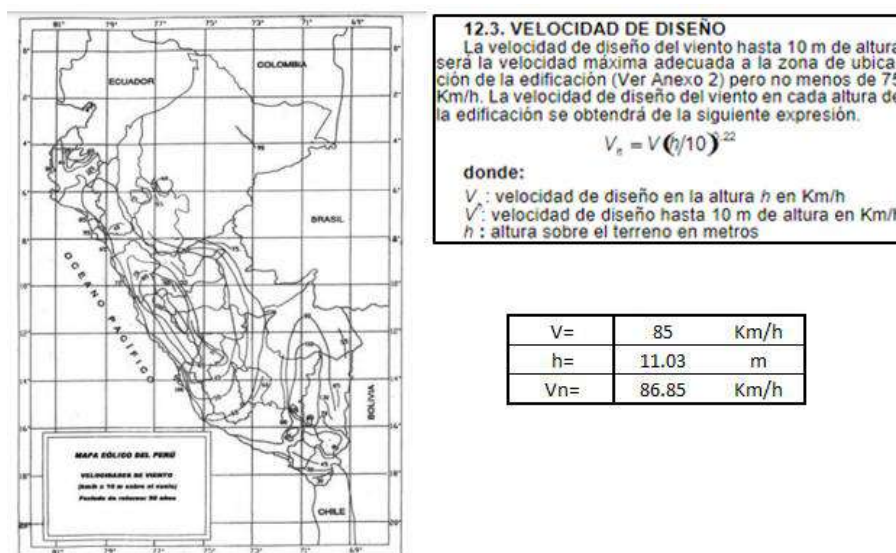
Figura 25: Analisis de viento en la estructura de Bocashi



Fuente: Elaboración propia

Debido a que será una estructura elaborada a campo abierto, las fuerzas del viento van a estar directamente comprometidas, por lo que se tuvo que realizar un análisis de todas las cargas de viento que van a involucrar a la estructura como tal.

Figura 26: Velocidad de Diseño de P. de Bocashi



Fuente: Elaboración propia

La norma E.020 del RNE, nos indica como hallar la velocidad de diseño de acuerdo a la geolocalización del proyecto, en este caso se contará con una $V_n = 86.85 \text{ km/h}$.

Habiendo realizado correctamente el análisis, nos permitió obtener las cargas de viento que servirán para realizar el diseño de la nave industrial de forma adecuada.

Tabla 36: Cargas de Viento de P. de Bocashi

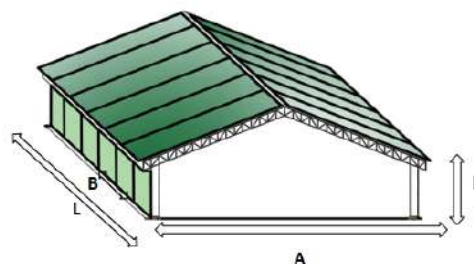
CARGA W1					CARGA W2				
W1:	P=	26.40214	Kg/m2	Presion	W2:	P=	11.31520264	Kg/m2	Succión
	P=	22.63041	Kg/m2	Succión		P=	22.63040528	Kg/m2	Succión
W1:		417.4178	Kg	Presión	W2:		171.8779	Kg	Succión
W1*:		343.7559	kg	Succión	W2*:		343.7559	kg	Succión
CARGA W3					CARGA W4				
W3:	P=	26.40214	Kg/m2	Succión	W4:	P=	37.71734213	Kg/m2	Succión
	P=	26.40214	Kg/m2	Succión		P=	37.71734213	Kg/m2	Succión
W3:		401.0485	Kg	Succión	W4:		572.9264	Kg	Succión
W3*:		401.0485	kg	Succión	W4*:		572.9264	Kg	Succión

Fuente: Elaboración propia

Después se realizó el dimensionamiento de la estructura, la cual se halló posteriormente el área real por medio del análisis interno de la producción de una planta de Bocashi, el cual nos permitió obtener los siguientes datos:

Figura 27: Ilustración de Estructura de Bocashi

CUADRO DE DATOS		
L: LARGO	75	m
A: ANCHO	24	m
B: DIST. ENTRE CERCHA	6.2	m
h: ALTURA	5	m



Fuente: Elaboración propia

Se tiene que tomar en cuenta que esta nave industrial tendrá una cobertura que protegerá a toda la planta de agentes externos, por lo cual se tendrá que analizar el peso de la cobertura, el cual se detallará en la siguiente tabla:

Tabla 37: Peso de la Cobertura de P. de Bocashi

DATOS DE PLANCHA N°04	
Largo	1.80 m
Traslape	0.14 m
Longitud útil	1.66 m
SEPARACIÓN ENTRE CORREAS	
Longitud Total	29.24 m
Dist. Entre correas	1.66 m
N° de correas	17.61 m
N° de correas a tomar	18
Separacion real de viguetas	1.60 m
PESO DE COBERTURA	
Área	1.77 m2
Área Tributaria Intermedia	9.92 m2
Área Tributaria Borde	4.96 m2
Peso	11.13 kg/m2

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el análisis de las cargas involucradas a la estructura, se ve el metrado de cargas de tanto la Carga Muerta y la Carga Viva y como estarán distribuidas en la estructura.

Tabla 38: Distribución de Cargas de P. de Bocashi

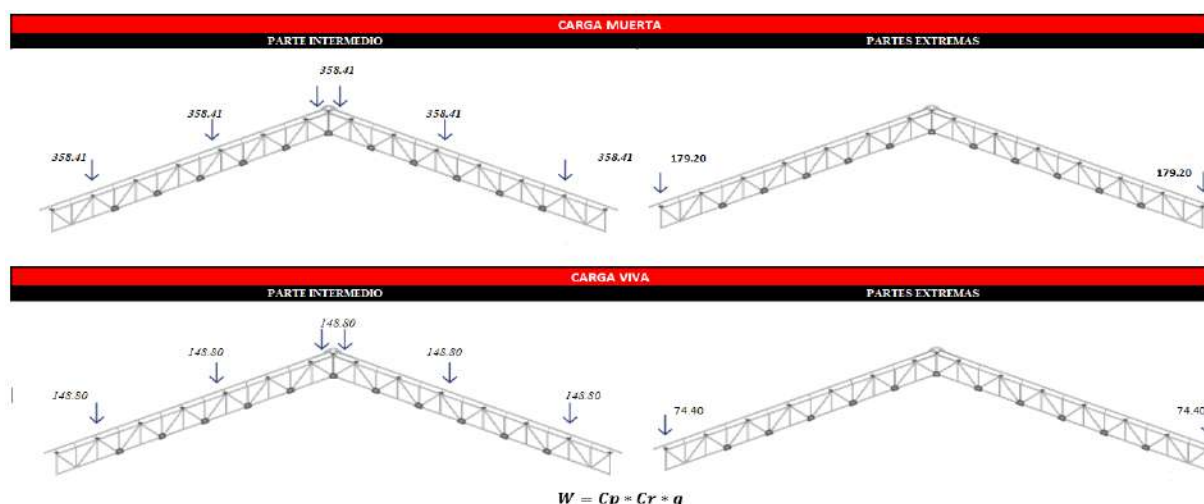
CARGA MUERTA			CARGA VIVA		
<i>W</i> cob. Eternit	11.13	kg/m ²	<i>Sobrecarga</i>	30.00	kg/m ²
<i>W</i> tij. Metálicos	15.00	kg/m ²	Σ	30.00	kg/m ²
<i>W</i> corr. metálica	5.00	kg/m ²			
<i>W</i> . acces.	5.00	kg/m ²			
Σ	36.13	kg/m ²			

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS			
Ubicación	Área Tributaria	Carga Muerta	Carga Viva
Parte Intermedia	9.92	358.41 kg/m ²	148.80 kg/m ²
Extremos	4.96	179.20 kg/m ²	74.40 kg/m ²

Fuente: Elaboración propia

Estas cargas finalmente van distribuidas en toda la estructura, en las cuales se han considerado el peso de los accesorios, peso de la cobertura, peso de las correas, peso de la sobre carga. Lo antes mencionado, repartido en un área tributaria alrededor del tijeral nos permite tener esta distribución:

Figura 28: Cargas distribuidas en el tijeral de la P. de Bocashi



Fuente: Elaboración propia

Obtenida las cargas, se procede a calcular los distintos esfuerzos de cada elemento estructural que se observa en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 39: Tabla de Esfuerzos en los elementos de la P. de Bocashi

TABLA RESUMEN DE ESFUERZOS				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TRACCION		COMPRESION (Kg)	
	KG	TN	KG	TN
BRIDA SUPERIOR	22621.28	22.62	-64442.53	-64.44
BRIDA INFERIOR	60730.89	60.73	-21234.91	-21.23
DIAGONAL	11839.56	11.84	-18608.16	-18.61
MONTANTE	44508.34	44.51	-7.95	-0.01

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo los distintos esfuerzos, nos permite realizar el diseño por compresión o tracción de todos los elementos estructurales:

Tabla 40: Diseño en compresión de BS de P. de Bocashi

1° VERIFICACIÓN DE COMPRESIÓN : POR PANDEO

CARGAS	VERIFICACIÓN	EFICIENCIA
$P_u =$ 142.07 kip	Cumple ✓	20.92 %
$F_y =$ 33.89 Ksi		
$P_n =$ 738.76 kip		
$P_u = \phi P_n =$ 678.35 kip		

2° VERIFICACIÓN DE COMPRESIÓN : POR ESBELTEZ

k	L	r _x	$KL/r \leq 200$	VERIFICACIÓN
1.00	19.69 in	0.78 in	25.36	Cumple ✓

3° VERIFICACIÓN DE COMPRESIÓN : POR PANDEO LOCAL

b	t _w	Rigidizado	b/t _w	$0.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	VERIFICACIÓN
3.94 in	0.32 in	No	12.50	13.311	Cumple ✓

Fuente: Elaboración propia

En este caso se muestra el diseño a compresión de la brida superior, en el cual se va a realizar la verificación por pandeo y esbeltez y de acuerdo a la carga que va a estar comprometida con el elemento y la sección que será elegida para soportar dicha carga, se puede observar que cumple con la verificación aplicada.

Tabla 41: Diseño a tracción de BI de P. de Bocashi

1° VERIFICACIÓN DE TRACCIÓN : POR FLUENCIA DE LA SECC

DATOS	VERIFICACIÓN	EFICIENCIA
$P_u =$ 133.83 kip	Cumple ✓	18.05 %
$F_y =$ 34.14 Ksi		
$A_g =$ 24.14 in ²		
$P_n =$ 824.06 kip		
$\phi =$ 0.90		
$P_u = \phi P_n =$ 741.65 kip		

2° VERIFICACIÓN DE TRACCIÓN : POR ROTURA

DATOS	VERIFICACIÓN
$P_u =$ 133.83 kip	12.30
$F_u =$ 59.74 Ksi	
$A_e =$ 24.14 in ²	
$\phi =$ 0.75	
$P_u = \phi P_n =$ 1081.57 kip	

$A_e = A_n \cdot U$
 $U = 1$
PORQUE
CONSIDERAREMOS
SOLDADURA

3° VERIFICACIÓN DE TRACCIÓN : POR ESBELTEZ

k	L	r	$KL/r \leq 300$	VERIFICACIÓN
1.00	22.44	0.78	29	Cumple

Fuente: Elaboración propia

Y las mismas verificaciones se realizan para todos los elementos, de igual manera se hizo el diseño a tracción en este caso de la brida inferior, el cual se observa que cumple con las verificaciones de fluencia, rotura y pandeo, por lo cual la sección elegida es adecuada.

Tabla 42: Secciones de Planta de Bocashi

ELEMENTO ESTRUCTURAL	SECCION	
	COMPRESION	TRACCION
BRIDA SUPERIOR	L 100x100X8	L 100x100X8
BRIDA INFERIOR	L 100x100X8	L 100x100X8
DIAGONAL	L 80x80X8	L 80x80X8
MONTANTE	1"	
CABLE TENSOR	Φ 1 1/2"	

Fuente: Elaboración propia

Diseño Estructural de Área administrativa

Para el caso del Área administrativas, tomando en cuenta el proceso que se realizará dentro de este establecimiento, al igual que el tiempo de producción, se vio que la estructura más adecuada es un módulo de un piso de concreto armado.

Tabla 43: Metrado de Cargas del área administrativa

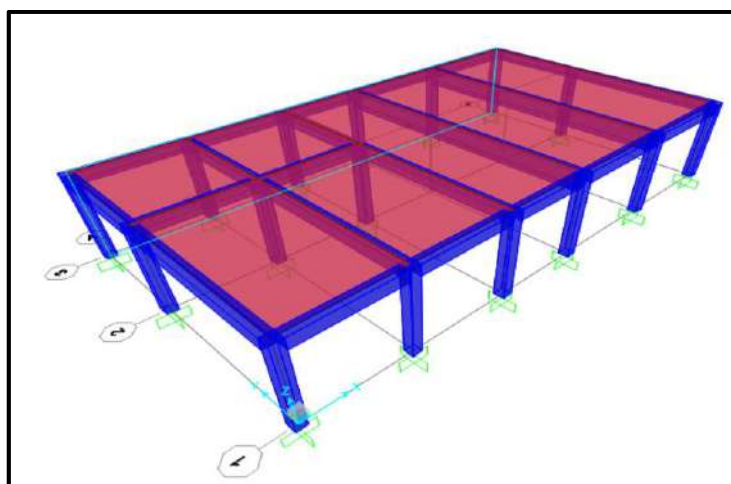
Tipo	Elemento	Peso	
Membrana	Losas Aligeradas	Peso Propio	350.00 Kg/m ²
		Acabados	100.00 Kg/m ²
		Total	450.00 Kg/m²

Tipo	Elemento	Peso	
Viguetas	Losas Aligeradas	Peso Propio	80.00 Kg/m ²
		Acabados	100.00 Kg/m ²
		Total	180.00 Kg/m²

Fuente: Elaboración propia

Para el cual se realizó un metrado de cargas, para obtener los esfuerzos, los cuales estarán sometidos a la estructura, el cual nos permite realizar el modelamiento estructural y así obtener sus momentos de diseño.

Figura 29: Modelamiento de Área Administrativa



Fuente: SAP 2000

Ejecutando el análisis estructural con ayuda del software SAP 2000, nos permitió realizar el análisis sísmico y comprobar las derivas de la estructura. Primero se obtuvo el resultado de la cortante basal de la estructura de acuerdo a un análisis donde se ve aspectos como la zona del proyecto, el tipo de uso, el suelo en el cual estará cimentado y sus irregularidades, como se aprecia en la tabla 44.

Tabla 44: Cortante Basal del Á. Administrativa

Z=	0.45	Tuman
U=	1	C
S=	1.05	seg
TP=	0.6	seg
TL=	2	seg
Ro=	8	porticos
la=	1	Regular en altura
lp=	1	Regular en planta
R=	8	Coefficiente básico de reducción
T=	0.1	tomando 10% del número de pisos
C=	2.5	Factor de amplificación sísmica
$V = \frac{ZUCS}{R} * P$ Fuerza Cortante en la Base		
V=	0.1477	

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la verificación de participación modal de la estructura, la cual tiene que ser mayor al 90%, por lo cual se aprecia que cumple con el rango.

Tabla 45: Participación Modal del A. Administrativa

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
MODAL	Acceleration	UX	100	99.9993 *Mayor al 90%
MODAL	Acceleration	UY	100	99.9992
MODAL	Acceleration	UZ	0.0052	0.00004083

Fuente: Elaboración propia

Y se verificó de igual manera, el desplazamiento lateral (derivadas) de la estructura en cuestión el cual para concreto armado, no debe superar $\Delta = 0.007$, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 46: Comprobación de derivas de A. Administrativa

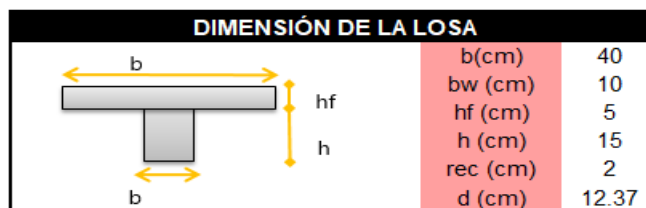
Dirección X	R=	8	$\Delta/H < 0.007$				
TABLE: Derivas							
Piso	Altura(cm)	Des. D1 X sap	Des. D2 X sap	Despla. Prom	Desp. Real abs	Deriva	Verificacion
Piso 1	300	0.1596	0.1465	0.15305	0.9183	0.00306	Ok
Dirección Y	R=	8					
TABLE: Derivas							
Piso	Altura(cm)	Des. D1 X sap	Des. D2 X sap	Despla. Prom	Desp. Real abs	Deriva	Verificacion
Piso 1	300	0.1985	0.1264	0.16245	0.9747	0.00325	Ok

Fuente: Elaboración propia

Habiendo verificado el análisis sísmico de la estructura, el cual ha sido correcto, se procede a diseñar cada uno de los elementos estructurales.

El primer diseño que se realizará será de la Losa de tipo Aligerada, el cual primero se predimensionó la vigueta, de acuerdo a las solicitudes estructurales que se presenta.

Figura 30: Dimensiones de Vigueta para A. Administrativa



Fuente: Elaboración propia

Se realizó el metrado de cargas correspondiente, para obtener la carga permanente y la sobre carga que irá en la estructura. Esto con el objetivo de obtener la carga última de diseño Wu.

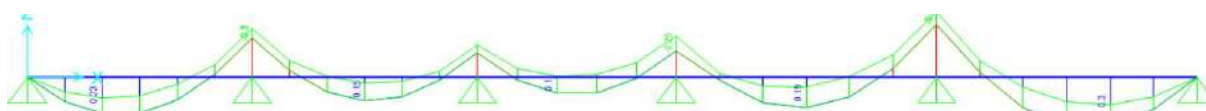
Figura 31: Metrado de cargas - Losa de A. Administrativa

Peso de Losa de 20cm	350	Kg/m ²	Carga Muerta	Sobre Carga	200	Kg/m ²	Carga Viva	C.M.	212	Kg/m	
Peso de Ladrillo	80	Kg/m ²			Ancho de V	0.4		m	C.V.	80	Kg/m
Peso adicional de acabados	100	Kg/m ²			Carga Viva	80		Kg/m	Combinación	1.4CM+1.7CV	
Total	530	Kg/m ²			Peso Permanente	212		Kg/m	Peso Perma	432.8	Kg/m
Ancho de V	0.4	m									
										Carga Ultima	

Fuente: Elaboración propia

Luego se realizó la modelación estructural con ayuda del software SAP 2000, que permitió obtener los momentos maximos M(+) y minimos M(-) para el diseño del acero longitudinal positivo A(+) y el acero longitudinal negativo A(-) de la losa aligerada.

Figura 32 Modelamiento de Losa Aligerada de A. Administrativa



Fuente: SAP 2000

Obteniendo el valor de los momentos M(+) y M(-), se procedió a calcular los acero longitudinales, lo cuales se aprecian en la siguiente tabla:

Tabla 47: Acero Longitudinal de losa aligerada en A. Administrativa

AREAS DE ACEROS	Areas de Acero									
	Ax(+)	Ax(-)	Ax(+)	Ax(-)	Ax(+)	Ax(-)	Ax(+)	Ax(-)	Ax(+)	Ax(-)
ACEROS MÍNIMOS	0.81	0.42	0.81	0.42	0.81	0.42	0.81	0.42	0.81	0.42
REFUERZO CONSIDERADO	1.27	0.71	1.27	0.71	1.27	0.71	1.27	0.71	1.27	0.71
ACEROS OBTENIDO	Ax(+)	1/2								
	Ax(-)	3/8								

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la verificación por cortante del acero longitudinal por tramo, el cual se puede apreciar en la tabla 48, que cumple con el criterio.

Tabla 48: Verificación por Cortante de aligerado de Á. Administrativa

VERIFICACIÓN POR CORTANTE					
VERIFICACIÓN	TRAMOS				
REVISIÓN POR CORTANTE	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Longitud	2.55	2.55	2.23	2.97	2.95
Vu	634.59	634.59	554.96	739.11	734.14
Vn	1133.65	1133.65	1133.65	1133.65	1133.65
Verifica.	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, se realiza la verificación por temperatura, para obtener el acero por temperatura, en el cual se haya a continuación en la tabla 49.

Tabla 49: Verificación por temperatura de aligerado de Á. Administrativa

VERIFICACIÓN POR TEMPERATURA			
VERIFICACIÓN			
REVISIÓN POR TEMPERATURA			
Acero Mínimo			
pt min	0.0018		
b	100	cm	
h	5	cm	
As min	0.9	cm ²	
Acero a Usar			
1/4 in			
0.635	0.316531625	cm ²	
# varillas	4		
As	1.2661265	cm ²	
SI CUMPLE VERIFICACIÓN			
As usar	1/4	Φ	
Espaciamiento	@ 25	cm	

Diámetro #	Diámetro [Pulg]	Diámetro [mm]	Sección [cm ²]	Peso [Kg/m]
2	1/4	6.4	0.317	0.249
3	3/8	9.5	0.713	0.559
4	1/2	12.7	1.267	0.994
5	5/8	15.9	1.979	1.554
6	3/4	19.1	2.850	2.237
7	7/8	22.2	3.879	3.045
8	1	25.4	5.067	3.978
9	1 1/8	28.6	6.413	5.034
10	1 1/4	31.8	7.917	6.215
11	1 3/8	34.9	9.580	7.520

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Fuente: Elaboración propia

Después se pasa a otro elemento de vital importancia, como lo son el caso de las vigas, la cuales, para su diseño, se calculan las cargas últimas por eje, las cuales los resultados se expresan a continuación en la tabla 50.

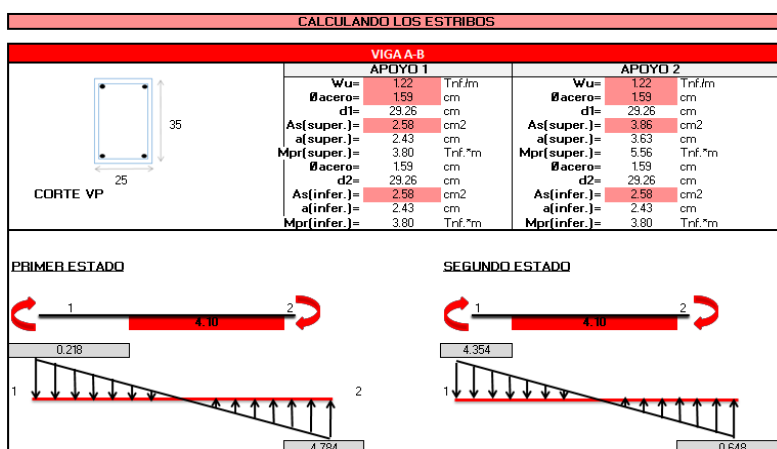
Tabla 50: Calculo de Cargas Ultimas en Vigas del Á. Administrativa

CALCULO DE LOS WU POR EJE													
Eje	Tramo	Base	Altura	Ancho Tributación (ft)	Peso Vigas	Peso Aligerado	Peso Acabado	Peso Tabluceria	Sobrecarga	Carga Muerta	Carga Viva	Wu	Wu Control (ft/m)
1-1	A-B	0.25	0.35	1.15	0.21	0.27	0.12	0.00	0.12	0.60	0.03	0.62	0.62
	B-C	0.25	0.35	1.15	0.21	0.27	0.12	0.00	0.12	0.60	0.03	0.62	0.62
2-2	A-B	0.25	0.35	2.55	0.21	0.69	0.26	0.00	0.26	1.16	0.06	1.22	1.22
	B-C	0.25	0.35	2.55	0.21	0.69	0.26	0.00	0.26	1.16	0.06	1.22	1.22
3-3	A-B	0.25	0.35	2.28	0.21	0.61	0.23	0.00	0.23	1.05	0.06	1.10	1.10
	B-C	0.25	0.35	2.28	0.21	0.61	0.23	0.00	0.23	1.05	0.06	1.10	1.10
4-4	1-2	0.25	0.60	2.48	0.21	0.67	0.25	0.00	0.25	1.28	0.06	1.34	1.34
5-5	1-2	0.25	0.60	2.83	0.21	0.77	0.28	0.00	0.28	1.42	0.07	1.49	1.49
6-6	A-B	0.25	0.35	1.60	0.21	0.41	0.16	0.00	0.16	0.78	0.04	0.82	0.82
	B-C	0.25	0.35	1.60	0.21	0.41	0.16	0.00	0.16	0.78	0.04	0.82	0.82
A-A	1-2	0.25	0.35	2.05	0.21	0.54	0.21	0.00	0.21	0.96	0.05	1.01	1.01
	2-3	0.25	0.35	2.05	0.21	0.54	0.21	0.00	0.21	0.96	0.05	1.01	1.01
	3-4	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	1.63	1.63
	4-5	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	1.63	1.63
B-B	A-B	0.25	0.35	3.63	0.21	1.01	0.36	0.00	0.36	1.59	0.09	1.68	1.68
	B-C	0.25	0.35	3.63	0.21	1.01	0.36	0.00	0.36	1.59	0.09	1.68	1.68
	1-2	0.25	0.35	1.33	0.21	0.52	0.13	0.00	0.13	0.67	0.03	0.70	0.70
	2-3	0.25	0.35	1.33	0.21	0.52	0.13	0.00	0.13	0.67	0.03	0.70	0.70
C-C	3-4	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	1.63	1.63
	4-5	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	1.63	1.63
	5-6	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	1.63	1.63
	5-6	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	1.63	1.63

Fuente: Elaboración propia

Y se realizó el diseño por cortante, el cual nos permite obtener los estribos que ayudan a confinar el armado de acero estructural en la columna.

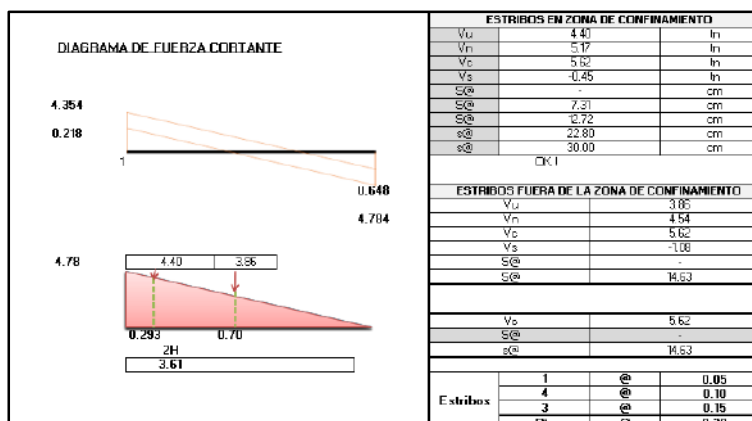
Tabla 51: Calculo de Estribos en viga de Á. Administrativa



Fuente: Elaboración propia

Habiendo realizado el posterior cálculo, se obtiene la siguiente distribución de estribos:

Tabla 52: Distribución de Estribos en viga de Á. Administrativa



Fuente: Elaboración propia

En el caso de las columnas, se verificó el índice de estabilidad y el tipo el cual es arriostrado, como se muestra en la tabla 53.

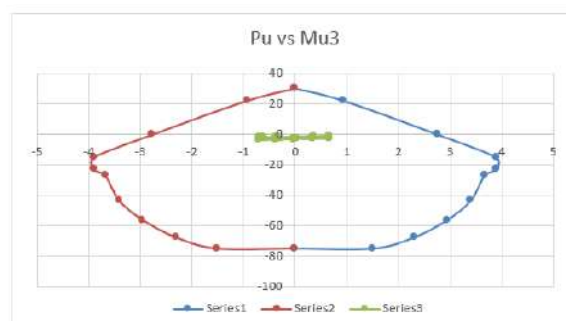
Tabla 53: Índice de Estabilidad de columna de Á. Administrativa

CALCULO DEL INDICE DE ESTABILIDAD						
DIRRECCIÓN X						
PISO	Pu	Δo	Vus	Lc	Q	TIPO
1	-8.90	0.3060	6.1002	310	0.00	Arriostrada
DIRRECCIÓN Y						
PISO	Pu	Δo	Vus	Lc	Q	TIPO
1	-8.90	0.3250	5.8246	310	0.000	Arriostrada

Fuente: Elaboración propia

Se verifica a través de los diagramas de iteración, si las cargas aplicadas soportan las solicitudes estructurales del elemento, las cuales deben visualizarse a dentro del diagrama, para que se pueda comprobar la teoría.

Tabla 54: Diagrama de iteración de columna de Á. Administrativa



Fuente: Elaboración propia

Se procede a hacer el diseño y las verificaciones de acuerdo a las solicitaciones estructurales que tenga cada elemento estructural, logrando obtener el siguiente resumen del refuerzo y la sección de cada elemento estructural.

Tabla 55: Resumen de diseño de Elementos Estructurales de Á. Administrativa

Resumen de Elementos Estructurales		
Losa Aligerada		
Espesor de Losa	20	cm
Acero positivo (+)	3/8"	@0.40m
Acero negativo (-)	1/2"	@0.40m
Acero de Temperatura	1/4"	@0.25m
Vigas		
Refuerzo		Sección
A (+)	3 Ø 1/2	25 x 35
A (-)	3 Ø 1/2	
Estribos		25 x 60
Ø3/8, 1@0.05, 4@0.10, 3@0.15		
Rest.@0.25m		
Columnas		
Refuerzo		Sección
Acero Logitudinal		35 x 35
6 Ø 1/2		
Estribos		
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rst. @0.25m		

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Instalaciones Sanitarias

Al contar con área que ofrecen un suministro hídrico, se necesita la habilitación de las instalaciones sanitarias, en la presente tabla se identifica los sectores con sus respectivas dimensiones de la área que requieren este tipo de instalación.

Tabla 56: Identificación de ambientes para Instalaciones Sanitarias

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA(M2)
	ANCHO(m)	LARGO(m)	
Area Administrativa			
Oficinas	4.8	8.4	40.32
Servicios Higienicos	2.7	4	10.80
Area de Personal			
SSHH	5.75	6.7	38.53
Vestibulo	5	6.7	33.50
Almacén	3.25	6.7	21.78
Estacionamiento	8	10	80.00
Planta de bocashi	24	75	1800.00
Planta de reciclaje	18	33.4	601.20
		Total	2626.12 m2

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a obtener el cálculo de la dotación total requerida, en el cual se mide el área o la cantidad de trabajadores que habrá en cada ambiente. La dotación total que se obtuvo en el cálculo es de 2.63 m³/día, como se evidencia en la tabla 57.

Tabla 57: Dotación Total de cálculo de Instalaciones Sanitarias

DOTACIÓN TOTAL			
AMBIENTE	ÁREA(m2) o Trabajadores	DOTACIÓN (Lt/día.m2)	TOTAL (Lts/día)
OFICINAS	144.92	6.00	869.52
ESTACIONAMIENTO	80.00	2.00	160.00
PLANTA DE BOCASHI	12	80.00	960.00
PLANTA DE RECICLAJE	8	80.00	640.00
DOTACIÓN TOTAL (Lts/día)			2629.52
DOTACIÓN TOTAL (m3/día)			2.63

Fuente: Elaboración propia

Obtenida la dotación requerida, se procedió a hallar el volumen de almacenamiento hídrico, en el cual se tiene el volumen de la cisterna con un valor de 2.00 m³ y el volumen de tranque elevado con un valor de 1.00 m³, tal cual se especifica a continuación.

Figura 33: Calculo de Almacenamiento

VOLUMEN DE CISTERNA AGUA FRIA			
DOT	=	2.63 m ³ /día	
Vólit Cist	=	$\frac{3}{4} \times DOT = 1.97$	= 2.00 m ³
			Vólit Cist = 2.00 m ³
VOLUMEN DE TANQUE ELEVADO			
Vólit TE	=	$\frac{1}{2} \times DOT = 0.877$	= 1.00 m ³
			Vólit TE = 1.00 m ³

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo el volumen general, se procedió a dimensionar las estructuras, en el caso de la cisterna, se tuvo en cuenta una altura útil de 1.50 metros de acuerdo a la relación ancho/largo. Para este caso en particular, se ha calculado las siguientes dimensiones tanto internas como externas, como se verifica en la tabla

Tabla 58: Dimensión de Cisterna para cálculo de Instalaciones Sanitarias

Dimensiones internas:				Dimensiones externas:						
L	=	1.41	1.50	espesores de paredes / losa						
A	=	0.94	1.00	L	=	1.50	0.3	=	1.80	m
(H útil Cist)	=	1.50	1.50	A	=	1.00	0.3	=	1.30	m
HL	=	0.45	0.45	H tot	=	1.95	0.4	=	2.35	m

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del cálculo de diámetro de conexión domiciliaria, debido a que se obtiene un volumen útil de cisterna, el cual va a mantenerse constante, procediendo a obtener el diámetro, así como también se verifica el diámetro de rebose. Los cálculos mencionados se observarán a continuación en la figura 34.

Figura 34: Diámetros de C. Domiciliar y Rebose en cálculo de Instalaciones Sanitarias

CÁLCULO DE DIAMETRO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA:					
Para el diámetro de conexión domiciliaria tomamos el Vol útil de cisterna ya que este va a estar en constante movimiento (supuestamente), y el Vol útil de ACI se mantendrá constante.					
ϕ_{cd}	=	$0.28(Vc^{1/2})$	=	0.396	pulg
ϕ_{cd}	=	1/2 pulg			
CÁLCULO DE DIAMETRO DE REBOSE:					
Como nuestro valor es menor de 5 m ³ de capacidad consideramos una un diametro de "rebose" de 2" (50mm)					
Vol. Almc:	ϕ rebose	Ht.	=		
hasta 5 m ³	2" (5cm)	0.20+0.15+0.10	=	0.45	m
5 - 12 m ³	3" (7.5 cm)	0.20+0.15+0.10	=	0.45	m
12 - 30 m ³	4" (10 cm)	0.20+0.20+0.10	=	0.5	m
> 30 m ³	6" (15 cm)	0.20+0.30+0.15	=	0.65	m
			ϕ_R	=	2 pulg

Fuente: Elaboración propia

Para obtener el caudal medio diario del proyecto, se analizó los distintos accesorios sanitarios que habrá en los ambientes requeridos, tales como inodoros, lavatorios y urinarios, como se aprecia en la tabla 59.

Tabla 59: Calculo de caudal medio diario de Instalaciones Sanitarias

AMBIENTE	ACCESORIOS	UH	CANTIDAD	SUB-TOTAL UH	
Área Administrativa					
SSH. Varores	Inodoro	5	1	5	
	Lavatorio	2	1	2	
SSH. Mujeres	Inodoro	5	1	5	
	Lavatorio	2	1	2	
Área de Personal					
SSH. Del Personal	Inodoro	5	8	40	
	Lavatorio	2	4	8	
	Urinario de pared	3	3	9	
Σ				=	71 UH

Onds =	71 UH	
75 UH	----->	1.41
71 UH	----->	X
70 UH	----->	1.36
4 UH	----->	1.41 X
1 UH	----->	X-1.36
X	----->	1.37
Onds =		1.37 (ls/seg)

Fuente: Elaboración propia

Después se realizó el caudal de bombeo (Q_b), al igual que el caudal del tanque elevado, el cual será la relación de la capacidad de almacenado entre el tiempo que demorará en llenar, el cual se detalla en la figura 35.

Figura 35: Caudal de bombeo y de Tanque Elevado de Instalaciones Sanitarias

CALCULO DEL Q_b :

Para el cálculo del caudal de bombeo (Q_b), consideramos que para edificaciones que no sobrepasen de los 15 niveles (15 pisos), se utilizará lo siguiente:

$$Q_b = Q_{mds} + Q_{LITE} (2h)$$

$Q_b = 1.509 \text{ lt/seg}$

*Para el cálculo de caudal de tanque de llenado, tendríamos que obtener la capacidad del tanque elevado, en el tiempo de 2 horas expresado en segundos:

Datos: **$V_{otil TE} = 1000.000 \text{ Lt}$**

$$Q_{LITE} (2h) = \frac{1000}{7200} \text{ Lt/seg}$$

$Q_{LITE} = 0.139 \text{ lt/seg}$

Fuente: Elaboración propia

También se obtuvo el diámetro de impulsión y de succión, el cual nos da un resultado de $1 \frac{1}{4}''$ y $1 \frac{1}{2}''$ respectivamente.

Figura 36: Diámetro de Impulsión y Succión en Instalaciones Sanitarias

CALCULO DE DIAMETRO DE IMPULSION:

a) Según RNE:

ANEXO N° 9
DIAMETRO DE LAS TUBERIAS DE IMPULSION EN FUNCION DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en Lit.	Diámetro de la tubería de impulsión (DN)
Hasta 0.00	20 (3/4")
Hasta 0.00	25 (1")
Hasta 0.00	32 (1 1/4")
Hasta 0.00	40 (1 1/2")
Hasta 0.00	50 (2")
Hasta 0.00	63 (2 1/2")
Hasta 0.00	75 (3")
Hasta 0.00	100 (4")

$Q_b = 1.51 \text{ lt/seg}$

Según la tabla del anexo N° 9
 $\phi_i = 1 \frac{1}{4} \text{ pulg}$

CALCULO DE DIAMETRO DE SUCCION:

*Para determinar el diámetro de succión, tendríamos que tomar el diámetro comercial inmediato superior partiendo de el diámetro de impulsión:

Serie Inglesa ISO 26 (31.2 Litros)			Serie europea EN 10		
Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro Nominal (mm)
1/2"	21.3	17.8	17	16	17
3/4"	26.8	23.2	23	22	23
1"	33.4	29.8	29	28	29
1 1/4"	41.3	38.0	38	36	38
1 1/2"	48.3	45.2	45	43	45
2"	60.3	56.8	57	55	57
2 1/2"	76.2	72.9	73	71	73
3"	88.9	86.4	86	84	86
4"	114.3	110.8	111	109	111
5"	141.3	136.4	137	135	137
6"	168.3	162.9	163	161	163
8"	219.1	212.7	213	211	213
10"	273.1	265.4	266	264	266
12"	323.1	315.4	316	314	316

$\phi_{succ} = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg}$

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se expresa en la tabla 60 los resultados finales, de acuerdo a las especificaciones técnicas del sistema de bombeo.

Tabla 60: Especificaciones Técnicas del Sistema de Bombeo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE BOMBEO		
Pot B	1.0	HP
Q_b	1.51	lt/seg
ADT	14.68	m
Eficiencia =	60%	
ϕ Impulsión =	1 1/4	pulg
ϕ Succión =	1 1/2	pulg

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Instalaciones Eléctricas

También se tendrá que habilitar las luminarias por medio de Instalaciones Eléctricas, como es el caso del área administrativa, en donde se calculará la cantidad de luminarias y la intensidad de estas.

Figura 37: Calculo de Flujo Luminoso de Instalaciones Eléctricas

CÁLCULO DE FLUJO LUMINOSO TOTAL

1.1. Datos de entrada del local.

1.1.1. dimensiones del local.
 Ancho: **a** = 7.5 m
 Largo: **b** = 11.9 m
 Alto: **H** = 2.8 m

1.1.2. Altura del plano de trabajo(h').
h' = 0.85 m

1.1.3. Nivel de iluminancia media (Em) que ha de tener la oficina.

Almacén

Em	=	300 Lx
-----------	---	--------

Fuente: Elaboración propia

Se procedió identificar la cantidad de lámparas a utilizar, el tipo de luminaria que se usará y cuál es su flujo luminoso y capacidad lumínica de los antes mencionados.

Figura 38 Cantidad de Lámparas usadas en esta Instalación Eléctrica

1.1.5. Tipo de Luminaria a Utilizar

TMX Luminarias Fluorescentes para Sobreponer (Difusor Blanco o Especular)

Código Philips	Descripción Comercial	Pedido Mínimo	Tipo de Lámpara	Watts
9105 230 10000	TMX F 2x32W/841 120-277V (Blanco)	20	T8	2x32
9105 230 10004	TMX F 2x32W/865 120-277V (Blanco)	20	T8	2x32
9105 230 10001	TMX F 4x32W/841 120-277V (Blanco)	10	T8	4x32
9105 230 10005	TMX F 4x32W/865 120-277V (Blanco)	10	T8	4x32
9105 230 10006	TMX F 2x54W/840 120-277V (Blanco)	20	T5	2x54
9105 230 10007	TMX F 4x54W/840 120-277V (Blanco)	10	T5	4x54

Características de las lámparas para TMX

Producto	Código Philips	Descripción Comercial	Unid x Caja	Watts	Base	Bulbo	Forma/Color	Díametro (mm)	Longitud (mm)	T _a (K)	IRC (Ra)	Pago Lum UVA/UVB/AA	Pago Lum (lm)
	9105 230 10001	TMX F 4x32W/841 120-277V (Blanco)	25	32	G13	T8	Lineal/Blanco	26	12134	6500	85	2710	
	9105 230 10001	TMX F 4x32W/841 120-277V (Blanco)	25	32	G13	T8	Lineal/Blanco	26	12134	6500	85	2800	
	9105 230 10005	TMX F 4x32W/865 120-277V (Blanco)	25	32	G13	T8	Lineal/Blanco	26	12134	6500	85	2710	
	9105 230 10006	TMX F 2x54W/840 120-277V (Blanco)	25	54	G5	T5	Lineal/Blanco	16	11632	4000	85	4450	

Numero de lámparas: $n = 6$
 Flujo Luminoso: $\phi_L = 2800$ Lm
 Flujo por Luminaria: $n * \phi_L = 16800$ Lm

De esta manera la cantidad necesaria de flujo luminoso para este ambiente es de 62631.6 Lm.

Figura 39: Flujo Luminoso calculado de Instalación Eléctrica

FLUJO LUMINOSO NECESARIO TOTAL

S = 89.25 m²
Em = 300 Lx

$$\phi_T = \frac{Em * S}{Cu + Cd}$$

ϕ_T	=	62631.579 Lm
----------	---	--------------

Fuente: Elaboración propia

En el diseño de instalaciones eléctricas, se puede optimizar el uso de las luminarias, por lo cual se puede observar que de acuerdo a la cantidad de lámparas y el flujo luminoso se puede calcular la cantidad de luminarias para una iluminación óptima.

Figura 40: Iluminación Óptima en la Instalación Eléctrica

NÚMERO DE LUMINARIAS PARA ALCANZAR EL NIVEL DE ILUMINACIÓN ADECUADO

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L} \quad (\text{Valor que se redondea por exceso})$$

Ecuación 2. Cálculo del número de luminarias:

n	=	6
Φ_L	=	2800 Lm
NL	=	3.73
NL	=	4.00

NL	=	Número de luminarias
Φ_T	=	Flujo luminoso total
Φ_L	=	Flujo luminoso de una lámpara
n	=	número de lámparas por luminaria

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 61 se puede observar el emplazamiento de Luminarias hallada, de acuerdo a la cantidad de luminarias, y la separación entre paredes.

Tabla 61: Emplazamiento de Luminarias en Instalación Eléctrica

Emplazamiento de Luminarias		
Largo		
N luminarias	2	
Separación(m)	solo hay una columna	
Separación de paredes(m)	2.975	
Ancho		
N luminarias	3	
Separación(m)	solo hay una fila	
Separación de paredes(m)	1.875	
Separación máxima entre luminarias(m)	1.6*hu	3.12
Cumple los criterios	si	
Número total de luminarias	6	

Fuente: Elaboración propia

Se concluye que, para este ambiente en particular, la luminosidad obtenida es mayor a la luminosidad requerida, lo que verifica que el cálculo es correcto, como se expresa a continuación.

Figura 41: Comprobación de resultados de cálculo de Instalaciones Eléctricas

COMPROBACIÓN DE RESULTADOS

$$E_m = \frac{NL \cdot n \cdot \Phi_L \cdot C_u \cdot C_m}{S} \geq E_{tablas}$$

Ecuación 5. Comprobación del nivel de iluminancia media

E_m	=	322	≥	300	SI CUMPLE
-------	---	-----	---	-----	------------------

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de Plan Integral de Gestión de RS

Según el estudio de caracterización se tiene una GPC de 0.570 kg/hab/día y una población de 27782 en el 2017 (último censo) que generaría un total de 16.107 tn/día de Residuos sólidos Municipales. Es claro precisar de qué se hizo una proyección poblacional al año 2040 con un valor de 34581 habitantes en el cual se generará un tonelaje de 19.71 tn/día.

Tabla 62: Segregación de los RSM en Tumán

Residuos Sólidos Municipales	Representatividad	Area	GPC (Kg/hab/día)	Población proyectada (2040)	Generación de residuos (Kg/día)	Generación de residuos (Tn/día)
Residuos Organicos Municipales	72.86%	Bocashi	0.415	34580.696	14361.43222	14.36
Residuos Inorganicos Municipales	10.89%	Reciclaje	0.062		2146.527544	2.15
Residuos Solidos Irrecuperables	16.3%	Relleno sanitario	0.093		3203.036968	3.20
Total de Residuos Generados	100%		0.570		19710.99673	19.71

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63: Resumen de la propuesta de Manejo de RSM en Tumán

DATOS TECNICOS DE PROPUESTA DE MANEJO DE RSM EN TUMÁN					
SEGREGACIÓN	RECOLECCIÓN	TRANSPORTE	PERSONAL	TURNO	CAPACIDAD
RESIDUOS ORGÁNICOS	- Recolección estratégica, destinando 31 contenedores en puntos críticos de la ciudad de acuerdo a un previo análisis y trazado de rutas	Se requiere como mínimo 2 volquetes de 6 toneladas de capacidad	Se requiere un mínimo de 4 trabajadores: 1 chofer y 3 recolectores	Se tendrá 2 turnos de recolección: - Mañana: 7:00am a 12:00pm - Tarde: 1:00am a 7:00pm	La capacidad de recolección diaria proyectada al año 2040 tendrá que ser de 17.52 toneladas
RESIDUOS INORGÁNICOS		Se requiere como mínimo un camión compactador de 2 1/2 toneladas de capacidad	Se requiere un mínimo de 4 trabajadores: 1 chofer y 3 recolectores	Se tendrá 2 turnos de recolección: - Mañana: 7:00am a 12:00pm - Tarde: 1:00am a 7:00pm	La capacidad de recolección diaria proyectada al año 2040 tendrá que ser de 2.15 toneladas

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de Posibles Impactos Ambientales

Se aplicó una Evaluación de Impacto Ambiental, el cual está detallado en el Anexo 9, con el objetivo de precisar una correcta identificación y evaluación de los diversos impactos ambientales que se generan en la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto de “Diseño de la Infraestructura para la Disposición Final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Tumán del departamento de Lambayeque”. Por lo cual en esta apartado se muestran los siguientes resultados:

El área de influencia del proyecto es de 10.04 hectáreas y con un perímetro de 1386.14 metros, el cual esta resaltado en la figura 42.

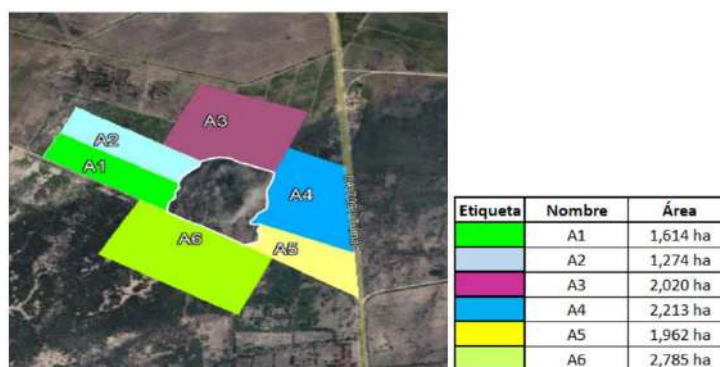
Figura 42: Área de Influencia Directa del Proyecto para el EIA



Fuente: Google Earth

El área de influencia indirecta del proyecto se refleja en la figura 43, en donde se va las 6 áreas que están en contacto de forma indirecta con el proyecto.

Figura 43: Área de Influencia Indirecta del Proyecto del EIA



Fuente: Google Earth

La identificación de pasivos ambientales en este proyecto, nos da los siguientes resultados:

- La contaminación del aire por la emisión de gases y olores que se generan en los diferentes procesos que realiza la infraestructura de disposición final de residuos sólidos.
- La contaminación del suelo por la percolación de los lixiviados procedentes de los residuos sólidos apilados en la zona del proyecto.

Para el caso de la identificación y evaluación de Impactos ambientales, se procedió a aplicar la matriz de Leopold, desarrollando las tres etapas del proyecto, detallados a continuación.

Fase de Construcción

- El factor ambiental más afectado en la fase de construcción es el suelo con un valor de - 950 puntos.
- El factor ambiental más beneficiado en la fase de construcción es el socioeconómico con un valor de 112 puntos.
- La acción más perjudicial en la fase de construcción es la excavación masiva para el relleno sanitario con un valor de -220 puntos.

Fase de Operación

- El factor ambiental más afectado en la fase de operación es el suelo con un valor de - 127 puntos.
- El Factor ambiental más beneficiado en la fase de operación son las áreas ambientales con un valor de 148 puntos.
- La acción más perjudicial en la fase de operación es la descomposición de los residuos con un valor de -19 puntos.

Fase de Cierre

- El factor ambiental más afectado en la fase de cierre es el suelo con un valor de -10 puntos.
- El factor ambiental más beneficiado en la fase de cierre es el agua con un valor de 49 puntos.
- La acción más perjudicial en la fase de cierre es la cobertura final con un valor de -9 puntos.

Tabla 64: Identificación de Impactos Ambientales en la etapa de Construcción

USAT
 TEBITA: RODRIGUEZ TERRANCAO ALEJANDRO
 ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTA

MATRIZ DE LEOPOLD
 FASE DE CONSTRUCCIÓN

MAGNITUD
IMPORTANCIA

OPCIONES DE MITIGACIÓN

FACTORES AMBIENTALES

PROYECTO

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 65: Identificación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación

USAT
 TEBITA: RODRIGUEZ TERRANCAO ALEJANDRO
 ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTA

MATRIZ DE LEOPOLD
 FASE DE OPERACIÓN

MAGNITUD
IMPORTANCIA

OPCIONES DE MITIGACIÓN

FACTORES AMBIENTALES

PROYECTO

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66: Identificación de Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre

The image shows a complex Leopold matrix for environmental impact identification. It is titled 'USAT' and 'MATRIZ DE LEOPOLD'. The matrix is organized into several sections: 'Importancia' (Importance) with categories like 'Cambio de Usos', 'Reducción de Usos', 'Mantenimiento de Usos', 'Trasferencia de Usos', and 'Destrucción de Usos'; 'Magnitud' (Magnitude) with categories like 'Cambio de Tipo', 'Relaciones Sociales', 'Relaciones Ambientales', and 'Relaciones Culturales'; and 'Fase de Cierre' (Closure Phase) with categories like 'Cambio de Tipo', 'Relaciones Sociales', 'Relaciones Ambientales', and 'Relaciones Culturales'. The matrix cells contain numerical values representing the magnitude and probability of impacts. To the right of the matrix, there are several small diagrams and a legend with colored boxes (red, yellow, green) indicating different levels of impact severity.

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, de acuerdo a todos los programas identificados y elaborados en la Evaluación de Impacto Ambiental para este proyecto, se detalla en la tabla el programa de inversión que se requeriría para cumplir todos los aspectos previamente establecidos.

Tabla 67: Inversión de Programas de la EIA

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	AÑOS	TOTAL
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Sub programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes	Líneas generales para el manejo de los Residuos Sólidos	Und	2.00	1225.00	1	2450.00
		Segregación y almacenamiento de los Residuos Sólidos	Und	1.00	1200.00	1	1200.00
	Sub Programa de Manejo de Control de Erosión y Sedimentación	Prácticas para la minimización de Residuos Sólidos	Und	2.00	1000.00	1	2000.00
		Procedimiento de Reciclaje de Residuos Sólidos	Und	1.00	2250.00	1	2250.00
	Sub Programa de Protección de Recursos Naturales	Medidas de Protección de la Vegetación	Und	1.00	845.00	1	845.00
		Medidas de Protección de Suelo	Und	1.00	1050.00	1	1050.00
Sub Programa de Salud		Und	1.00	2500.00	1	2500.00	
Sub Total							16045.00
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Etapa de Construcción	Mantenimiento de la Calidad del Aire	Und	1.00	820.00	1	820.00
		Mantenimiento de la Calidad del Ruido	Und	1.00	550.00	1	550.00
	Etapa de Operación	Mantenimiento de la Calidad del Aire	Und	1.00	820.00	20	16400.00
		Mantenimiento de la Calidad del Ruido	Und	1.00	550.00	20	11000.00
		Mantenimiento de los Lixiviados	Und	1.00	2500.00	20	50000.00
		Mantenimiento del Agua Superficial y Subterránea	Und	1.00	2300.00	20	46000.00
		Mantenimiento de Gases Emitidos	Und	1.00	2250.00	20	45000.00
		Mantenimiento de la Calidad del Aire	Und	1.00	820.00	20	4100.00
	Etapa de Cierre	Mantenimiento de la Calidad del Ruido	Und	1.00	550.00	5	2750.00
		Mantenimiento de los Lixiviados	Und	1.00	2500.00	5	12500.00
		Mantenimiento del Agua Superficial y Subterránea	Und	1.00	2300.00	5	11500.00
		Mantenimiento de Gases Emitidos	Und	1.00	2250.00	5	11250.00
Sub Total							211870.00
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	Sub Programa de Relaciones con la Comunidad			3.00	1250.00	2	7500.00
Sub Total							7500.00
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y	Prevención contra el virus del Covid-19		Und	2.00	2200.00	20	88000.00
Sub Total							88000.00
PROGRAMA DE CONTINGENCIA	Sub Programa de Prevención y Control de Roturas Laborales	Possible Accidentes Laborales	Gbt	1.00	2500.00	20	50000.00
		Possible Derretidos	Gbt	1.00	2225.00	20	44500.00
	Sub Programa de Medidas de Contingencia	Possible Derretidos	Gbt	1.00	2250.00	2	4500.00
		Possible Eventos Sísmicos	Gbt	1.00	2550.00	20	51000.00
Sub Total							130000.00
PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	Sub Programa de Abandono y Cierre	Sellado de Relleno Sanitario	Und	1.00	6500.00	2	13000.00
		Limpieza y control	Und	1.00	3250.00	2	6500.00
Sub Total							19500.00
COSTO TOTAL							\$ 496,915.00

Fuente: Elaboración Propia

Análisis Costo – Beneficio del Proyecto

Para poder obtener un resultado óptimo sobre los beneficios técnicos y económicos que tendrá un proyecto de disposición final de residuo sólidos, centrándonos en únicamente desechar los residuos irre recuperables y debido a que es un proyecto enfocado a una mejor ambiental del medio en el que se va a ejecutar y a la vez reemplazar el espacio que se está usando actualmente en Tumán que su único fin es almacenar todos los residuos generados que son un total de 16.7 toneladas diarias, sin ningún fin beneficioso.

Teniendo como principales residuos generadores a los R. Orgánicos, este proyecto tiene otro objetivo que específico que desarrollar, dirigiéndolo a el beneficio que tendría elaborar compost a través de una planta de Bocashi, a comparación de una planta de Compostaje, este análisis se sustentará de forma Técnica y Económica a través de la tabla 68, correspondiente a un la Evaluación Técnica y la tabla 69, correspondiente a la Evaluación Económica.

Tabla 68: Evaluación Técnica del Proyecto

EVALUACIÓN TECNICO							
Evaluador: Rodríguez Torán Ricardo Alejandro							
Datos del Distrito				USAT			
Distrito:	Tumán						
Población:	27.021 Habs.						
Densidad generada diaria:	16.7 Tn/día						
Generación per cápita:	0.370 kg/Hab.día						
Residuos generados:	Residuos Orgánicos			Composición de RS Orgánicos: Residuos de alimentos (Carnes, carnes, hortalizas y otros similares) Residuos de madera y pasta (resaca de Pines, Hojas, tallos, gram, otros similares) Otros orgánicos (restos de animales, aceites, fritos, etc.)			
Datos del Bodegazo				Proceso de eliminación de RS de Tumán			
Horario:	Campo Perito			Mantenimiento			
Ubicación:	Carretera a Luya			Aplicado de pilas de basura			
Área:	30 Ha.			Mantenimiento			
Situación:	Desperdicio			Valoración de RS de un pasaje sector			
Criterio de puntuación en Viabilidad Técnica							
Categoría	Descripción						Puntaje
Viable a corto plazo	La mejor propuesta es viable en el momento actual ya que no requiere cambios significativos en el proceso de producción y la tecnología necesaria para introducirse se encuentra disponible.						20
Viable a medio plazo	Mejoras cuya introducción es factible por encontrarse disponibles las medidas para su establecimiento pero que requieren una reestructuración del proceso productivo.						15
Viable a largo plazo	Son aquellas medidas que requieren de modificaciones del proceso productivo y/o cuya tecnología se encuentra en desarrollo o son una disponibilidad baja en el momento, por lo que no pueden ser viables a corto, medio o largo plazo.						10
No viables	Las mejoras implican cambios drásticos del proceso productivo, la ubicación de la planta y/o cuya tecnología no se encuentra disponible ni se está desarrollando en el momento actual.						5
BOCASHI				COMPOSTAJE			
Viabilidad Técnica				Viabilidad Técnica			
Descripción	Relación al producto (Datos cualitativos/cuantitativos)	Puntaje	Comentarios	Descripción	Relación al producto (Datos cualitativos/cuantitativos)	Puntaje	Comentarios
Reducción especial de residuos	Debido a su rápida obtención del abono que va de 12 a 21 días, permitirá una aceleración en la reducción de los residuos.	20	Es óptimo ya que su proceso es rápido, no requiere alguna instalación o tecnología complejidad, va a producir más abono a menor tiempo.	Reducción especial de residuos	Debido a su lenta obtención del abono que va de 3 a 5 meses, no permitirá una aceleración en la reducción de los residuos.	10	Si bien es un proceso muy utilizado y tampoco se requiere grandes cambios en su elaboración, este será muy lento a comparación del bocashi.
Impacto de los cambios sobre la calidad del producto	Al ser un producto elaborado con materiales orgánicos, va a tener un impacto positivo y sus procesos y materiales le permitirá obtener un producto de buena calidad.	20	Tiene la finalidad de obtener un abono de calidad a través de procesos de degradación natural.	Impacto de los cambios sobre la calidad del producto	Al ser un producto elaborado con materiales orgánicos, va a tener un impacto positivo y sus procesos y materiales le permitirá obtener un producto de buena calidad.	20	Tiene la finalidad de obtener un abono de calidad a través de procesos de degradación natural.
Facilidad de manejo en el momento de cosecha o producción	Este procedimiento es flexible debido a la abundante disponibilidad de materiales en la zona como la melaza, que dispone de 35 a 40 mt toneladas por año.	20	La abundancia de melaza en la zona, permite que sea mucho más aprovechada en la elaboración del bocashi.	Facilidad de manejo en el momento de cosecha o producción	Este procedimiento tiene cierta complejidad en el momento de su elaboración.	20	No puede ser usados materiales como: Cenizas de carbón y coque; Palfalos no reutilizables; Residuos a color; Filtros de algodón; Tejidos sintéticos; Aceites; Restos de aspiradora/escoba.
Espacio necesario para los procesos de producción, almacenamiento.	Al ser un proceso de obtención más rápido va a reducir considerablemente el área para su producción.	20	De las 10 Ha. De disponibilidad de la infraestructura de disposición final de RS, con la ayuda del bocashi, se va reducir una extensa área para este proceso.	Espacio necesario para los procesos de producción, almacenamiento.	Al ser un proceso que durará mucho tiempo para la obtención del producto se necesitará una mayor área de producción.	10	Debido a que es un proceso más largo y variado, se necesitará cubrir un poco más de área que al bocashi.
Tiempo necesario para la instalación.	Se instalará de rápido y sencillo.	20		Tiempo necesario para la instalación.	Se instalará de rápido y sencillo.	20	
Tecnología propuesta suficientemente contrastada	Es una técnica japonesa utilizada hace muchos años que permite aumentar la diversidad microbiana, mejora condiciones físicas y químicas, previene el desarrollo del suelo.	15		Tecnología propuesta suficientemente contrastada	Existen varias técnicas de compostaje, las que se ajustan a diferentes necesidades y realidades de una zona determinada y también descomponen la materia orgánica con ayuda de agentes microbianos.	20	
Mantenimiento necesario	El mantenimiento para un bocashi no es complicado, solo se necesita controlar la temperatura y la masa microbiana usada para la degradación de la materia orgánica.	20	Este proceso es mucho más práctico por la rapidez en generar el producto final.	Mantenimiento necesario	El mantenimiento del compostaje tampoco es complicado, necesita ser mantenido húmedo y aireado, con ayuda de zapadoras y algo que lo cubra y a su vez le permita ventilarse.	15	Aunque también es un proceso que no demanda de mucho trabajo, debido a que demora en generar el producto final, va requerir mucho más tiempo de mantenimiento.
Preparación del personal	El personal tiene que estar debidamente capacitado para el correcto proceso de la elaboración del bocashi.	20	Ya que es un proceso que requiere de mano de obra, no se necesitará tanta mano de obra y será más rápido su entrecido.	Preparación del personal	El personal tiene que estar debidamente capacitado para el correcto proceso de la elaboración del bocashi.	15	Este proceso es mucho más complejo y con un gran tiempo de proceso, así que necesitará de mayor personal.
Grado de especialización que deben tener las operativas en caso de Emergencia necesaria	El procedimiento lo puede realizar un agricultor, o cualquier persona con conocimientos en la elaboración de bocashi.	20		Grado de especialización que deben tener las operativas en caso de Emergencia necesaria	El procedimiento lo puede realizar un agricultor, o cualquier persona con conocimientos en la elaboración de compostaje.	20	
Resultado:		19.37	El proceso de la elaboración de Bocashi tiene una calificación aprobatoria sobresaliente, lo que indica que es más viable en términos técnicos.	Resultado:		16.00	El proceso del compostaje, aunque tiene una utilidad aprobatoria y técnica cuando estaba bien desarrollado, no logra superar al Bocashi.

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de la Evaluación Económica, se procedió hacer una comparativa entre un flujo de caja de un proyecto de fabricación del compost por medio de Compostaje y Bocashi, obtenido en el Banco de Ideas de Negocios Ambientales Sostenibles.

En el cual aplicando el análisis se logra determinar que el proceso de fabricación del Bocashi va a ser mucho más rentable, con un valor de 12% a comparación del proceso de fabricación del Compostaje tradicional con una rentabilidad de tan solo el 10%. Dicho resultado se extrae de la tabla 69, presentada a continuación.

Tabla 69: Análisis Costo – Beneficio del Proyecto

EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO			
ANÁLISIS ECONOMICO		ANÁLISIS ECONOMICO	
Fuente: Banco de Ideas de Negocios Ambientales Sostenibles - Fabricación de Compost (Pag. 870)		Fuente: Banco de Ideas de Negocios Ambientales Sostenibles - Fabricación de Bocashi	
Características del Proceso		Características del Proceso	
Proceso a realizar:	Compostaje	Proceso a realizar:	Bocashi
Tiempo de fermentación y maduración:	50 días	Tiempo de fermentación y maduración:	15 días
Tipo de Terreno:	Terreno Rural	Tipo de Terreno:	Terreno Rural
Recurso a obtener:	Abono	Recurso a obtener:	Abono
Cantidad de producción anual:	4320 tn/Anuales	Cantidad de producción anual:	63000tn/Anuales
Inversión Inicial del Proceso de Compostaje		Inversión Inicial del Proceso de Bocashi	
Descripción de costos	Valor en Dólar (1\$= 3.85 /)	Descripción de costos	Valor en Dólar (1\$= 3.85 /)
Derechos Notariales	1240.00 \$	Derechos Notariales	0.00 \$
Registros mercantiles	366.00 \$	Gastos de Gestión	1687.00 \$
Pape timbrado	6.10 \$	Vehículos	10000.00 \$
Procesos y gestiones	18.30 \$	Equipos de seguridad	20.00 \$
Acondicionamiento de instalaciones	24400.00 \$	Muebles y enseres	608.00 \$
Mobiliario y equipo informático	1875.81 \$	Equipos de computo	1095.00 \$
Maquinaria, útiles y herramientas	8913.09 \$	Maquinaria, útiles y herramientas	29700.00 \$
Desembolso Total Inicial:	117039.30 \$	Desembolso Total Inicial:	210684.60 \$
Flujo de Caja para el Proceso de Compostaje		Flujo de Caja para el Proceso de Bocashi	
Fuentes de ingresos y egresos que se obtiene en la comercialización del compost		Fuentes de ingresos y egresos que se obtiene en la comercialización del compost	
Tiempo	Valor en Dólar (1\$= 3.85 /)	Tiempo	Valor en Dólar (1\$= 3.85 /)
1er Trimestre	36799.86 \$	1er Trimestre	17345.23 \$
2do Trimestre	37138.74 \$	2do Trimestre	17965.15 \$
3er Trimestre	37823.28 \$	3er Trimestre	18583.35 \$
4to Trimestre	38521.50 \$	4to Trimestre	19345.21 \$
5er Trimestre	39233.70 \$	5er Trimestre	19992.38 \$
Calculo de Pay Back		Calculo de Pay Back	
Es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial		Es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial	
Tiempo Inicial (0)	Inversión/Flujo de caja	Tiempo Inicial (0)	Inversión/Flujo de caja
1er Trimestre	36799.86 \$	1er Trimestre	17345.23 \$
2do Trimestre	37138.74 \$	2do Trimestre	17965.15 \$
3er Trimestre	37823.28 \$	3er Trimestre	18583.35 \$
4to Trimestre	38521.50 \$	4to Trimestre	19345.21 \$
5er Trimestre	39233.70 \$	5er Trimestre	19992.38 \$
Calculo del VAN (Valor Actual Neto)		Calculo del VAN (Valor Actual Neto)	
Consiste en actualizar los cobros y pagos de un del proceso para conocer cuanto se va a ganar o perder con esa inversión.		Consiste en actualizar los cobros y pagos de un del proceso para conocer cuanto se va a ganar o perder con esa inversión.	
Tiempo	Beneficio	Tiempo	Beneficio
Inicial (Capital Inicial)	-117,039.30 \$	Inicial (Capital Inicial)	-210,684.60 \$
1er Trimestre (Cn1)	36,799.86 \$	1er Trimestre (Cn1)	17,345.23 \$
2do Trimestre (Cn2)	37,138.74 \$	2do Trimestre (Cn2)	17,965.15 \$
3er Trimestre (Cn3)	37,823.28 \$	3er Trimestre (Cn3)	18,583.35 \$
4to Trimestre (Cn4)	38,521.50 \$	4to Trimestre (Cn4)	19,345.21 \$
5er Trimestre (Cn5)	39,233.70 \$	5er Trimestre (Cn5)	19,992.38 \$
Valor de VAN	7166.81 dólares	Valor de VAN	17137.14 dólares
Calculo del TIR (Tasa Interna de Retorno)		Calculo del TIR (Tasa Interna de Retorno)	
La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad del proceso para obtener el abono, a mayor TIR, mayor rentabilidad		La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad del proceso para obtener el abono, a mayor TIR, mayor rentabilidad	
Tiempo	Beneficio	Tiempo	Beneficio
Inicial (Capital Inicial)	-117,039.30 \$	Inicial (Capital Inicial)	-210,684.60 \$
1er Trimestre (Cn1)	36,799.86 \$	1er Trimestre (Cn1)	17,345.23 \$
2do Trimestre (Cn2)	37,138.74 \$	2do Trimestre (Cn2)	17,965.15 \$
3er Trimestre (Cn3)	37,823.28 \$	3er Trimestre (Cn3)	18,583.35 \$
4to Trimestre (Cn4)	38,521.50 \$	4to Trimestre (Cn4)	19,345.21 \$
5er Trimestre (Cn5)	39,233.70 \$	5er Trimestre (Cn5)	19,992.38 \$
Valor de TIR	10%	Valor de TIR	12%

Fuente: Elaboración Propia

V. Discusión

1. Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos

Proyecto de Referencia:

Tesis de Pregrado: Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Sector de los puentes en la comuna 3 del Municipio de Tumaco Nariño – Colombia

Elaborado por: Villarreal Castillo Camilo y Bastidas Vergara José en 2016

Figura 44: Propuesta de Plan de Gestión de Residuos Sólidos - Villarreal y Bastidas

Proyecto 2.1: Recipientes para la buena disposición de los residuos sólidos		Proyecto 2.2. Transporte y recolección de residuos		Proyecto 2.3: Almacenamiento adecuado de los residuos sólidos	
Actividades	Responsable	Actividades	Responsable	Actividades	Responsable
1. Adquisición de recipientes adecuados para la separación en la fuente en cada punto generador: Peligrosos – Orgánicos – Inorgánicos. 2. Adquisición del centro de acopio, cerca de las zonas paisiíficas 3. Adquisición de estibas para almacenamiento de residuos en centro de acopio. 4. Adquisición de transporte para la recolección de residuos aprovechables	Alcaldía Municipal Corporariño Empresas Privadas	1. Estipular rutas y horarios de recolección 2. Las personas tendrán amplio conocimiento de los horarios y rutas de recolección. 3. La comunidad dispondrá de manera correcta los residuos para obtener una recolección eficiente.	Alcaldía Municipal Empresa de Servicio de Aseo	1. Adecuar el lugar de acopio disponiendo áreas para cada tipo de residuos. 2. Generar un formato para llevar el control de peso de todos los residuos.	Alcaldía Municipal Empresa de Servicio de Aseo

Propuesta planteada en este Proyecto:

Figura 45: Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos del Proyecto

DATOS TECNICOS DE PROPUESTA DE MANEJO DE RSM EN TUMÁN					
SEGREGACIÓN	RECOLECCIÓN	TRANSPORTE	PERSONAL	TURNOS	CAPACIDAD
RESIDUOS ORGÁNICOS	- Recolección estratégica, destinando 31 contenedores en puntos críticos de la ciudad de acuerdo a un previo análisis y trazado de rutas	Se requiere como mínimo 2 volquetes de 6 toneladas de capacidad	Se requiere un mínimo de 4 trabajadores: 1 chofer y 3 recolectores	Se tendrá 2 turnos de recolección: - Mañana: 7:00am a 12:00pm - Tarde: 1:00am a 7:00pm	La capacidad de recolección diaria proyectada al año 2040 tendrá que ser de 17.52 toneladas
RESIDUOS INORGÁNICOS		Se requiere como mínimo un camión compactador de 2 1/2 toneladas de capacidad	Se requiere un mínimo de 4 trabajadores: 1 chofer y 3 recolectores	Se tendrá 2 turnos de recolección: - Mañana: 7:00am a 12:00pm - Tarde: 1:00am a 7:00pm	La capacidad de recolección diaria proyectada al año 2040 tendrá que ser de 2.15 toneladas

Discusión obtenida:

En la presente comparativa sobre el manejo de los residuos sólidos en una localidad se puede apreciar como el autor concuerda a que los principales aspectos que se tienen que tener en cuenta para una mejora en el manejo integra de los residuos sólidos son: La segregación desde a fuente, el transporte y recolección estratégica y un adecuado almacenamiento y disposición final de los Residuos Sólidos Municipales.

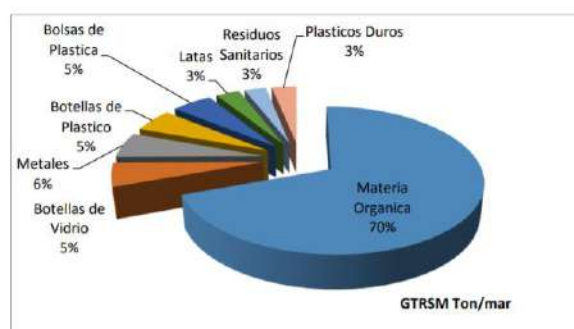
2. Elaboración de Compost por el método de Bocashi vs Compostaje

Proyecto de Referencia:

Tesis de Pregrado: Evaluación del Diseño de Infraestructura de Relleno Sanitario para la Localidad de Ocuvi, Distrito de Ocuvi, Provincia de Lampa - Puno

Elaborado por: Quispe Béjar Rubén en 2018

Figura 46: Clasificación de Tipos de Residuos – Quispe Rubén



Se observa que, en dicho proyecto, la materia predominante de toda la fuente generadora es la orgánica, usando el método de compostaje tradicional, para la valorización de este residuo.

Tesis de Pregrado: Determinación y dimensionamiento del Relleno Sanitario para el Distrito de Sicuani, Cusco

Elaborado por: Churata Zarate Rene en 2016

Figura 47: Producción Generadora de Residuos - Zarate Rene



Este proyecto tiene condiciones similares con el proyecto en cuestión, en el cual los residuos orgánicos son valorizados con el método tradicional, incluso teniendo condiciones favorables para adoptar el método del Bocashi, para una mejor producción.

Propuesta planteada en este Proyecto:

En este proyecto hay condiciones ideales, así como insumos de rápida obtención para la elaboración de compost por el Método de Bocashi.

Discusión obtenida:

Debido a que los dos escenarios planteados con anterioridad, tenía como residuos predominantes la materia orgánica, ambos pudieron utilizar el método de Bocashi, para mejorar su producción. Pero el primero proyecto no tenía las condiciones favorables para aplicarlo, el segundo si tenía, pero aun así prefirió el método tradicional. Puede que por desconocimiento o falta de capacitación del proceso. En este proyecto se muestra las condiciones favorables, así como las ventajas de ser aplicado.

Disponibilidad de Recursos:

- El azúcar producido es refinado y azúcar de exportación.
- Producción de melaza. Esta varía entre 35 mil hasta 49 mil ton/año.
- Producción de bagazo.
- Producción de Arroz. (40 hát.)
- Generación de estiércol de diferentes tipos de animales. (ovinos, bovinos, porcinos, entre otros)

Ventajas:

Según Rodas D. y Collantes M. [26] Las ventajas que ofrece el Bocashi son:

- Si este abono es aplicado en las producciones orgánicas, ayudará a mejorarlas obteniendo buenos resultados en los precios del mercado.
- Favorecen la colonización de suelo por la macro y micro vida.
- Mejora la permeabilidad del suelo y su bioestructura.
- Mantienen humedad en el suelo y amortiguan los cambios de temperatura.

VI. Conclusiones

- El estudio de Caracterización del distrito de Tumán sigue teniendo vigencia, habiendo sido realizado en el año 2019. Muestra una GPC Municipal de 0.570 kg/hab/día, una producción total de residuos sólidos municipales de 16.107 tn/día y da a conocer que el residuo más preponderante y aprovechable en Tumán es la materia orgánica con un 72.86% del total.
- El tipo de relleno a ejecutar es un Relleno Semi-mecanizado con un área de 1.33 ha, con una dimensión de celdas de 5 m de largo, 3 m de ancho y 0.7 de espesor.
- La proyección poblacional de Tumán a un periodo de 20 años es de 34581 habitantes (Año 2040).
- La distancia hacia una fuente hidrológica superficial al proyecto es de 5.13 km y la profundidad de la napa freática hacia una fuente subterránea es de 45 m.
- El puntaje obtenido en el estudio de selección de área para un potencial relleno sanitario de la zona del Proyecto fue de 444 puntos y garantiza que no tiene riesgo de inundación.
- El estudio topográfico mostró que el terreno tiene pendientes mínimas alrededor del 1.5%, el área del terreno es de 10.04 hectáreas y con perímetro de 1386.14 m.
- Se realizó el estudio de suelos dándonos como resultado que el tipo de suelo preponderante en la zona según la clasificación SUCS es de Arcillas Inorgánicas de Mediana Plasticidad (CL), y tiene una capacidad portante de 1.03 kg/cm², no presentó problemas de asentamiento, su porcentaje de sales es de 0.17%, de humedad es de 9.85% y un CBR de 10.36%.
- El estudio hidrológico nos permitió conocer los datos de la precipitación con un valor de 74.05 mm, una intensidad de 2.29mm/hr, un caudal de 0.70 m³/seg y un periodo de retorno a 20 años.
- La dimensión del pozo de lixiviados será de 8 m de largo, 4 m de ancho y una profundidad de 2.5 m.
- El Bocashi es un método ideal para la zona de Tumán debido a que sus insumos se generan en el distrito y su rápida aceleración en el proceso de fabricación del producto (15 días) permitirá tener una mayor producción.
- Las dimensiones de la planta de Reciclaje son de 33.40m x 18.00m (601.20 m²) y de la planta de Bocashi es de 75.00m x 24.00 m (1800.00 m²).
- Las dimensiones de los módulos administrativos son de 13.50m x 7.50 m (101.25 m²) para el área administrativa y de 15.00m x 7.20m (108.00 m²) para el área del personal.

- El diseño estructural del área administrativa es de: Losa aligerada A(+) de $3/8''$, A(-) de $1/2''$, At de $1/4''$ y con un espesor de 20cm; Viga con A(+) 3 de $1/2''$, A(-) 3 de $1/2''$ y secciones de 25mx35m y 25mx60m; Columnas con Acero longitudinal 6 de $1/2''$ con una sección de 35mx35m.
- En el diseño de instalaciones sanitarias, se obtuvo una potencia de bomba de 1 HP, un caudal (Qb) de 1.5 lt/seg, un ADT de 14.68m una eficiencia de 60%, un diámetro de impulsión de $1\ 1/4''$ y un diámetro de succión de $1\ 1/2''$.
- En la EIA el factor ambiental más afectado es el suelo en las distintas fases, tales como, en la fase de construcción con un valor de - 950 puntos; En la fase de operación con un valor de - 127 puntos; En la fase de cierre con un valor de -10 puntos.
- El Proceso de elaboración de compost por medio del Bocashi permite que el proyecto sea beneficioso, respecto al análisis técnico con una puntuación de 19.37 de 20 puntos y en el análisis económico con una rentabilidad de 12%, superando al compostaje con un 10%.

VII. Recomendaciones

- Se debería realizar un nuevo estudio de Caracterización debido a que se ha pasado por una etapa de pandemia y esto hace que los valores hayan variado con respecto a las condiciones normales cuando se elaboró el estudio.
- Se recomienda plantear la segregación desde la fuente como un proceso que permita optimizar el manejo de los residuos sólidos de la ciudad y a la vez concientizar a la población haciéndolos participar en la gestión de los residuos sólidos de la ciudad.
- Se recomienda el uso de como mínimo 2 volquetes de 6 toneladas de capacidad para la recolección de materia orgánica y un camión compactador de 1 ½ toneladas de capacidad para la materia inorgánica.
- Se recomienda establecer puntos estratégicos para ubicar contenedores de residuos sólidos en toda la ciudad con el objetivo de optimizar los tiempos de recolección y mejorar así el manejo de los residuos sólidos en Tumán.

VIII. Referencias

- [1] E. SANCHEZ, «EL PAÍS,» 09 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://elpais.com/sociedad/2020-03-09/las-academias-europeas-de-ciencias-piden-a-la-ue-que-vete-la-exportacion-de-residuos-plasticos.html>.
- [2] Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - República de Colombia, «Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos,» Diciembre 2019. [En línea]. Available: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe_nacional_disposicion_final_2019_1.pdf. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [3] Gobierno de Argentina, «Plan Federal de Erradicación de Basurales a Cielo Abierto,» Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020. [En línea]. Available: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/basurales>. [Último acceso: 12 Noviembre 2020].
- [4] MINAM - Ministerio del Ambiente, «Gestión de Residuos Sólidos,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>. [Último acceso: 16 Noviembre 2020].
- [5] RPP Noticias, «Lambayeque es la región con mayor área de basurales del país,» 6 Diciembre 2018.
- [6] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Perú - Resultados Poblacionales Definitivos,» Lima, 2018.
- [7] Organización para el Desarrollo Sostenible(ODS); AMBIDES, «Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos (PIGARS),» Chiclayo, 2012.
- [8] Municipalidad Distrital de Tumbán, «Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Tumbán,» Chiclayo, 2019.
- [9] Dirección Regional de Salud de Lambayeque, «Morbilidad general de los distritos del departamento de Lambayeque,» 31 Diciembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/tema/detalle/686?&pass=NA==>.
- [10] Ministerio del Ambiente - MINAM, «Recomendaciones para el manejo de Residuos Sólidos durante la Emergencia Sanitaria por COVID-19,» Lima, 2020.
- [11] Ministerio del Ambiente - MINAM, «Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables N° 30884,» Editora Perú, Lima, 2019.

- [12] Instituto Nacional de Calidad - INACAL, «NTP 900.058:2019,» Editora Perú, Lima, 2019.
- [13] Ministerio del Ambiente - MINAM, «Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales,» Lima, 2019.
- [14] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, «Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales,» Lima, 2018.
- [15] Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos , *Mapa Nacional de Ubicación de Infraestructura de Disposición Final*, MINAM, 2019.
- [16] Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, «Estudio de Selección de Área para Infraestructuras de Disposición Final,» 2019.
- [17] Ministerio del Ambiente (MINAM), «Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales,» Abril 2020. [En línea]. Available: https://drive.google.com/file/d/1B2lO3YTdv0P_Em95HrvtFVmRr1UwCfX5/view.
- [18] Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), «Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales,» MINAM, Lima, 2018.
- [19] Ministerio del Ambiente , «Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos N°1278,» Empresa Peruana de Servicios Editoriales S.A., Lima, 2020.
- [20] Ministerio de Salud - DIGESA, «Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de Residuos Sólidos,» 2004.
- [21] INCA - Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, «Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas,» *Cultivos Tropicales*, vol. 35, n° 04, pp. 52-59, 2014.
- [22] Escalante Rebolledo, A., G.Pérez López, C.Hidalgo Moreno, J.López Collado, J.Campo Alves, E.Valtierra Pacheco y J.D.Etchevers Barra, «Biocarbón (biochar) I: Naturaleza, historia, fabricación y uso en el suelo,» *Terra Latinoamericana*, vol. 34, n° 3, pp. 367-382, 2016.

- [23] M. M. Estrada Pareja, «Manejo y procesamiento de la gallinaza,» *Lasallista de Investigación*, vol. 2, n° 1, pp. 43-48, 2005.
- [24] L. A. A. Barragán, «Evaluación de cinco dosis de aplicación de ceniza de cascarilla de arroz como fuente de silicio y complemento a la fertilización con fósforo y potasio en el cultivo de arroz,» ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Guayaquil, 2006.
- [25] Ossa, J.A.; Vanegas, M.C.; Badillo, Á.M, «Evaluación de la melaza de caña como sustrato para el crecimiento de *Lactobacillus plantarum*,» *U.D.C.A - Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 13, n° 1, pp. 97-104, 2010.
- [26] Rodas D. y Collantes M., «Propuesta para la obtención de bocashi a partir de residuos sólidos orgánicos domiciliarios,» Universidad Peruana Unión, Tarapoto, 2020.
- [27] Shintani M., Leblanc H., Tabora P., «Bokashi - Abono orgánico fermentado,» EARTH, Guácimo, 200.
- [28] MINAM, «Guía para elaborar el Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales,» Lima, 2019.

IX. Anexos

Anexo 01:

Documentación legal

Documento 1: Solicitud de elaboración propia dirigida al alcalde de la Municipalidad Distrital de Tumbán

Documento N° 1: Solicitud entregada a la Municipalidad distrital de Tumbán

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"



SEÑOR: RUPERTO IPANAQUÉ ZAPATA
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMBÁN

ASUNTO: Carta de autorización de ejecución de Tesis, constancia de no existencia del proyecto de tesis en el banco de proyectos de la Municipalidad de Tumbán y acceso a la información respectiva.

REFERENCIA: Proyecto de tesis denominado:

"Diseño de la Infraestructura para el manejo y disposición final de los Residuos Sólidos en el distrito de Tumbán, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, 2020"

De mi consideración:

Yo Ricardo Alejandro Rodríguez Terán identificado con D.N.I N° 71650275 alumno de la carrera de Ingeniería Civil y Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Con Residencia en la Mz. W Lt. 11 Urb. Villa del Norte - Chiclayo. Me dirijo ante usted con el debido respeto para saludarlo y manifestarle lo siguiente:

Que en calidad de estudiante he decidido desarrollar el proyecto de tesis denominado **"DISEÑO DE LA INFRESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMBÁN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2020"** para cumplir con el desarrollo de actividades necesarios y así culminar la carrera de Ingeniería Civil y Ambiental. Motivo por el cual recorro a su digno despacho para solicitar ordene a quien convenga me expida una **CARTA DE AUTORIZACIÓN** de ejecución de Tesis, una **CONSTANCIA** donde se indique que el mencionado proyecto no cuenta con código Invierte.pe, ni se encuentre en el Banco de Proyectos de la Municipalidad distrital de Tumbán, así también pedirle que se me otorgue toda la información necesaria para realizar este Proyecto de manera satisfactoria.

Por lo expuesto a usted, ruego acceder a mi solicitud por los motivos antes mencionados.

Muchas Gracias.




Ricardo Alejandro Rodríguez Terán
DNI N° 71650275

Octubre del 2020.

Fuente: Elaboración propia

Documento 2: Carta de Autorización de Ejecución del Proyecto de Tesis

Documento N° 2: Carta de Autorización de Proyecto de Tesis



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE TUMÁN**

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Tumán, 14 de octubre de 2020

CARTA N° 101- 2020-MDT -URRHH

Señor(a):
RICARDO ALEJANDRO RODRÍGUEZ TERÁN
Alumno de la Carrera Ingeniería Civil y Ambiental de la "Universidad Santo Toribio de Mogrovejo"

ASUNTO : Aceptación de Carta de Autorización.
REFERENCIA : Carta de autorización y otro.

Reciba el saludo cordial en nombre de la Unidad de Recursos Humanos de la Municipalidad Distrital de Tumbay, a la vez manifestar lo siguiente:

Que, habiendo usted presentado el documento de fecha 05 de octubre 2020 donde solicita autorización del permiso para ejecución de Tesis, "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMAYEQUE, 2020". Desde la Unidad de Recursos Humanos y teniendo en cuenta la pandemia producida por el COVID-19, lo que significa tener todos los cuidados necesarios para llevar de manera adecuada la gestión dentro de las entidades públicas, por lo que **SE AUTORIZA MEDIANTE LA PRESENTE LA EJECUCIÓN DE TESIS** siempre que se respete los lineamientos adoptados tanto en la Guía operativa para la gestión de Recursos Humanos emitida por la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR, y normas complementarias, todo ello a fin de evitar la propagación del virus.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para expresarle mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,


 Municipalidad Distrital de Tumbay
 Abog. Ricardo I. Triguán Pérez
 JEFE DE LA UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS

Fuente: Municipalidad Distrital de Tumbay

Documento 3: Constancia de no existencia del proyecto de Tesis

Documento N° 3: Constancia de no existencia del Proyecto



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE TUMÁN**

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

*EL QUE SUSCRIBE, ING. ALEXANDER D. SANDOVAL PAREDES, JEFE DE
DESARROLLO URBANO Y RURAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
TUMAN.*

CONSTANCIA

A

RICARDO ALEJANDRO RODRÍGUEZ TERÁN con DNI: 71650275

Se le hace constar que el proyecto “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA
PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN
EL DISTRITO DE TUMÁN, DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE , 2020” no cuenta con código Invierte. pe y tampoco está inscrito
en el banco de proyecto de la Municipalidad de Tumán .

Se expide el presente certificado, a solicitud del interesado, para los fines
que crea conveniente.

Tumán, 19 de Octubre del 2019



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN
Ing. Alexander D. Sandoval Paredes
GERENTE DE ODUR

Fuente: Municipalidad Distrital de Tumán

Documento 4: Declaración Jurada sobre no duplicidad del proyecto de Tesis

Documento N° 4: Declaración Jurada

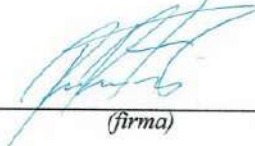
DECLARACIÓN JURADA

Yo, **RODRIGUEZ TERÁN RICARDO ALEJANDRO**, de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N° 71650275, domiciliado en la provincia de Chiclayo Urb. Villa del Norte, Mz W Lt 11, estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis- Ciclo académico 2020-II DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020**, de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.

Chiclayo, 15 de Noviembre del 2020



(firma)

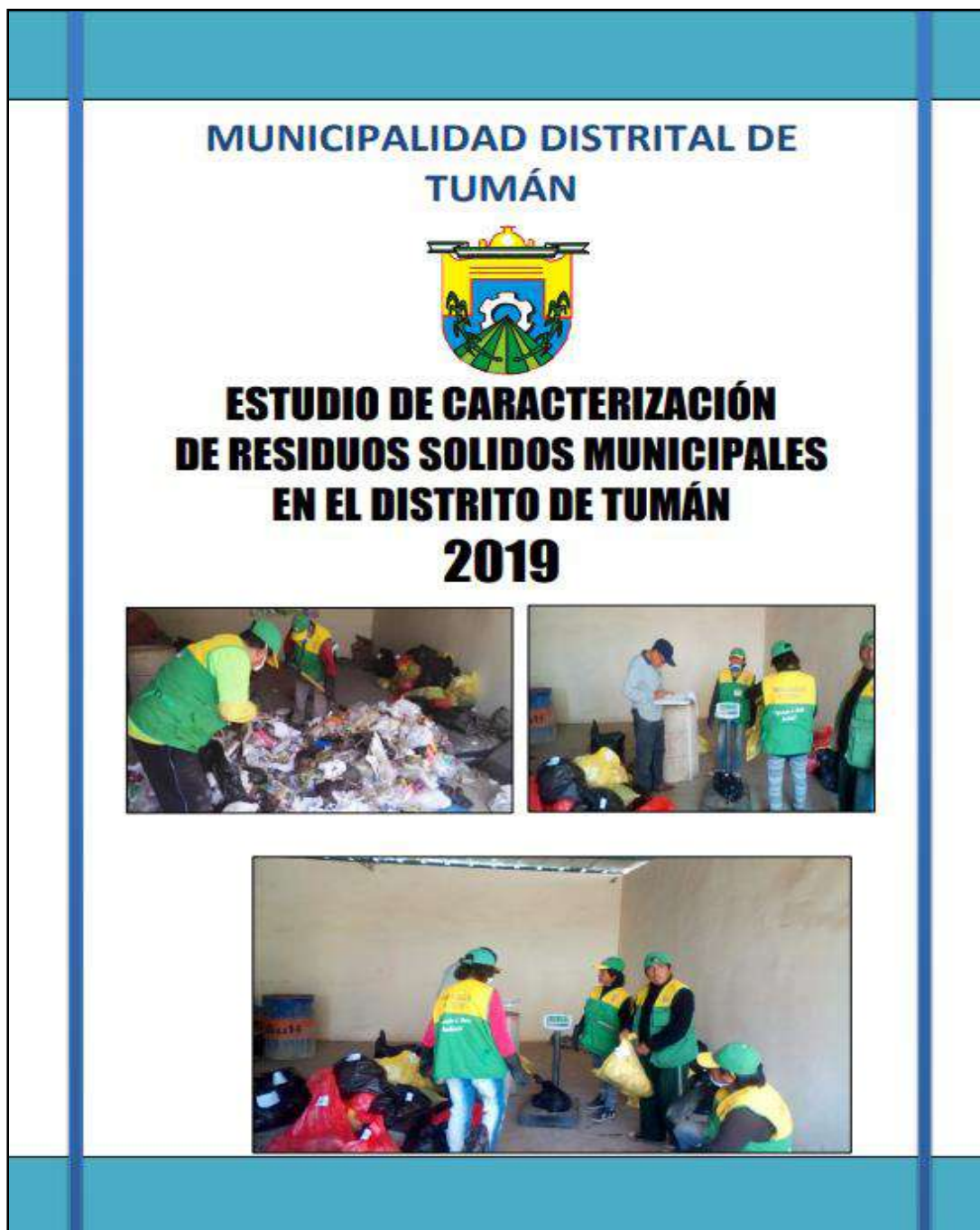


Huella
Dactilar

Anexo 02:
Estudios Proporcionados
por la Municipalidad de
Tumán

Estudio 1: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en el distrito de Tumán

Estudio N° 1: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Tumán, 2019



Fuente: Elaborado por la Municipalidad Distrital de Tumán

Estudio 2: Plan anual de valorización de Residuos Sólidos Municipales, 2020

Estudio N° 2: Plan de Valorización de Residuos Sólidos Municipales, 2020



**MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE TUMÁN**

**PLAN ANUAL DE
VALORIZACION DE
RESIDUOS SOLIDOS
MUNICIPALES
2020**



PLAN ANUAL DE VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES - DISTRITO DE TUMAN - 2020 1

Fuente: Elaborado por la Municipalidad Distrital de Tuman

Estudio 3: Estudio de selección de Área, 2017

Estudio N° 3: Estudio de Selección de Área

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE AREAS POTENCIALES PARA LA CONSTRUCCION DE UN RELLENO SANITARIO



DISTRITO DE TUMAN - 2017

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE AREAS POTENCIALES PARA LA CONSTRUCCION DE UN RELLENO SANITARIO DISTRITO DE
TUMAN - 2017

1

Fuente: Elaborado por la Municipalidad Distrital de Tután

Anexo 03:

Panel Fotográfico

FOTOGRAFIAS DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO:

Fotografía N° 1: Visita al Botadero Campo Pavillas



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 2: Visita al Centro de Reciclaje del Distrito de Tután



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 3: Vista del estado deplorable del botadero de Campo Pavillas



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 4: Conversando con el personal encargado del Manejo de RS en Tumán



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN:

Fotografía N° 5: Visita al botadero de Capo Pavillas



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 6: Recolección de información de trabajador encargado del reciclaje



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 7: Toma de muestras y datos de los RSM del distrito de Tumán



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 8: Recolección de información de trabajador de transporte de RSM



Fuente: Elaboración Propia

FOTOGRAFIAS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO:

Fotografía N° 9: Uso del GPS Diferencial para tomar puntos



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 10: Realizando la toma de puntos de relleno



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 11: Marcado de BMS para replanteo del Levantamiento Topográfico



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 12: Vista Panorámica del Campo Pavillas



Fuente: Elaboración Propia

FOTOGRAFIAS DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (CAMPO):

Fotografía N° 13: Excavación de Calicata N° 01



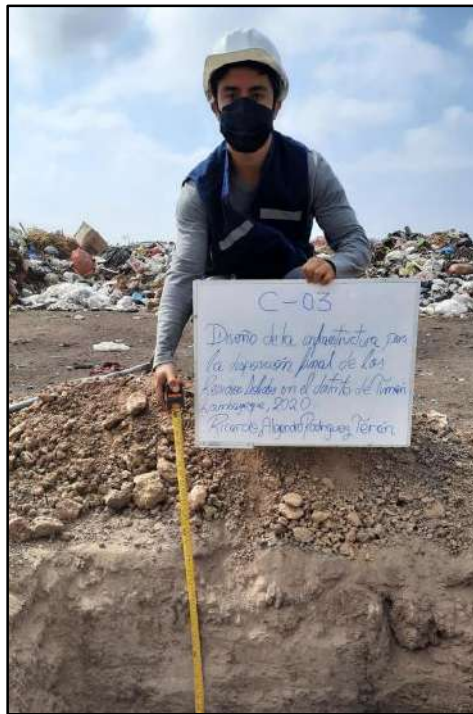
Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 14: Excavación de Calicata N° 02



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 15: Excavación de Calicata N° 03



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 16: Excavación de Calicata N° 04



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 17: Excavación de Calicata N° 05



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 18: Excavación de Calicata N° 06



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 19: Excavación de Calicata N° 07



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 20: Excavación de Calicata N° 08



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 21: Excavación de Calicata N° 09



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 22: Excavación de Calicata N° 10



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 23: Excavación de Calicata N° 11



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 24: Excavación de Calicata N° 12



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 25: Excavación de Calicata N° 13



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 26: Excavación de Calicata N° 14



Fuente: Elaboración Propia

FOTOGRAFÍAS DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (LABORATORIO):

Fotografía N° 27: Elaborando el estudio de granulometría



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 28: Realizando el ensayo de Proctor Modificado



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 29: Realizando el ensayo de Limite Plástico



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 30: Realizando la toma de resultados del Ensayo de Corte Directo



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 04:
Análisis del Estudio de
Caracterización

ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1. Introducción

Según la guía para la caracterización de RSM, el estudio de Caracterización es una herramienta que nos permite determinar la composición de los residuos sólidos, así como algunos aspectos específicos relevantes tales como su densidad, composición, humedad, entre otros. Permittiéndonos saber en qué condiciones se encuentra la ciudad de Tután en el aspecto sanitario ya que gracias a este estudio se obtiene la generación de residuos sólidos diarios por persona, también denominado índice de generación percapita.

2. Objetivos:

Objetivo Específico:

Realizar un Check List para verificar que los datos del estudio de caracterización proporcionado por la Municipalidad de Tután son correctos.

Objetivos Secundarios:

- Hacer un análisis visual de los RSM que se trasladan al botadero de Campo Pavillas.
- Procesar todos los datos del estudio de caracterización
- Recolectar información técnica para poder realizar la comparativa.

3. Análisis de Estudio de Caracterización:

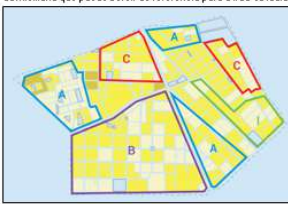


CHECK LIST:

Tabla 70: Análisis de Caracterización de Tután – Check List I

ANÁLISIS DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO DE TUMÁN					
ASPECTO LOGÍSTICO					
ELEMENTOS	ANÁLISIS		CUMPLIMIENTO		
	GUIA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RSM	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO			
CONSIDERACIONES BÁSICAS	La actualización del EC - RSM se actualiza cada 5 años	El estudio de caracterización proporcionado se realizó en el año 2018, puesto que sigue en vigencia en la actualidad hasta el año 2023.	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
	Tendra que haber un crecimiento poblacional en la zona	Se realizó una proyección poblacional del año 2017 (Último censo) con un total de 2732 habitantes y que fue en aumento a 29340 habitantes (2018) y 29310 habitantes (2021).	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
	Implementación de estrategias de minimización de RS	La municipalidad de Tután tiene un plan de valorización de RSM donde participan cerca de 2220 viviendas, de las cuales los residuos son llevados a un centro de acopio y segregación en donde los R. Orgánicos pasan por un proceso de lombricultura para fabricar humos y los R. Inorgánicos pasan por una selección y reciclado.	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
	Desarrollo o incremento de actividades económicas	En los últimos años las actividades que se han encargado del desarrollo económico del distrito de Tután es el procesamiento e industrialización de la caña de azúcar y sus derivados.	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
PERSONAL	Los integrantes dispuestos para la elaboración de un EC-RSM son:	El equipo fue designado por el Gerente de Desarrollo Económico y Servicios Comunales mediante Memorando N° 26-2019-MDTIGDESC.	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
	Profesional o técnico responsable	Profesional Responsable: A cargo del Jefe de la Unidad de Gestión de Residuos sólidos y Saneamiento Ambiental			
	Personal de apoyo	Personal de apoyo. Integran 03 personas administrativas que apoyan al responsable	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
	Promotores ambientales	Las mismas personas de apoyo realizaron función de promotores ambientales el cual aseguraron la participación de las fuentes generadoras en el estudio.			
	Operarios de campo	Integran 05 personas obreros que realizaron la recolección de las muestras de las diferentes fuentes generadoras de residuos municipales.			
EQUIPAMIENTO	Conductores de unidad vehicular	Se encargó del adecuado transporte de las muestras de residuos por las rutas y horarios de recolección establecidos.			
	Se debe contar con los siguientes materiales y equipos para el EC -RSM	Para la realización del estudio de caracterización en Tután se contó con: Cilindro metálico de 200 Lt de capacidad; 01 Wincha de 5.0 m 01 Tamiz metálico de 15 x 0.5 m; 02 Manta plástica de polietileno de 110 m x 5.0 m; 01 Cámara fotográfica digital; 03 Millares de bolsas plásticas de 26 x 30 pulgadas color negro, amarillo y rojo; 06 Chalecos; 06 Pares de botas de jebe; 06 Pares de guantes de jebe; 07 Mascanillas de filtro mecánico; 06 Tableros de madera; 01 militar de sticker para codificación; 02 escobas de nylon; 02 Palanas; 01 Botiquín.	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO
VEHICULOS	Las unidades vehiculares a ser utilizadas, pueden ser: camión baranda, motofurgón, triciclos (a pedal y motorizado) entre otros.	La municipalidad de Tután contó con los vehículos y personal capacitado durante todo el proceso	<input checked="" type="checkbox"/>		VERDADERO

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 71: Análisis de Caracterización de Tumán – Check List II

ASPECTO TÉCNICO																																																																																												
ELEMENTOS	GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RSM			ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO			CUMPLIMIENTO																																																																																					
	FUENTES GENERADORAS DE RS	Residuos sólidos domiciliarios, que comprenden específicamente como fuente de generación a las viviendas.			Distrito de Tumán, el residuo predominante es el material orgánico con 68.91%, seguido por residuos sanitarios con 12.92%, y residuos inertes con 7.85%. En residuos Aprovechables se determinó un 78.09%; y los residuos No Aprovechables 21.91%.			VERDADERO																																																																																				
TAMAÑO DE MUESTRA	Residuos sólidos no domiciliarios, que comprenden una amplia variedad de actividades económicas e institucionales: establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, mercados, instituciones públicas y privadas, limpieza de espacios públicos.			En la composición física de los residuos sólidos No domiciliarios predomina los residuos orgánicos con 74.53%, Residuos inorgánicos reaprovechables de 8.38%, haciendo un total de 82.91% de Residuos Aprovechables y de Residuos No Aprovechables de 17.09%.			VERDADERO																																																																																					
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	Rangos de Tamaño de Muestras			Para el Distrito de Tumán le corresponde un total de 114 muestras domiciliarias incluido el 20% de muestra de contingencia, según Guía para Caracterización de Residuos Municipales, en el siguiente Cuadro se muestra el Total de muestras por zonas para el distrito.				VERDADERO																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango de viviendas (N)</th> <th>Tamaño de Muestra (n)</th> <th>de contingencia</th> <th>muestras domiciliarias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 500 viviendas</td> <td>45</td> <td>9</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>Más de 500 a 1000</td> <td>71</td> <td>14</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>De 1000 hasta 5000</td> <td>94</td> <td>19</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>De 5000 hasta 10000</td> <td>95</td> <td>19</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>Más de 10000</td> <td>96</td> <td>19</td> <td>115</td> </tr> </tbody> </table>	Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	de contingencia	muestras domiciliarias	Hasta 500 viviendas	45		9	54	Más de 500 a 1000	71	14	85	De 1000 hasta 5000	94	19	113	De 5000 hasta 10000	95	19	114	Más de 10000	96	19	115	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>ZONA</th> <th>CANTIDAD DE VIVIENDA</th> <th>REPRESENTATIVIDAD</th> <th>CALCULO</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Cercado de Tumán</td> <td>1045</td> <td>15%</td> <td>19.24</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3180</td> <td>48%</td> <td>54.72</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Urbano Marginales</td> <td>2338</td> <td>36%</td> <td>41.04</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL :</td> <td>6563</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>114</td> </tr> </tbody> </table>			Nº	ZONA	CANTIDAD DE VIVIENDA	REPRESENTATIVIDAD	CALCULO	TOTAL	1	Cercado de Tumán	1045	15%	19.24	18			3180	48%	54.72	55	2	Urbano Marginales	2338	36%	41.04	41	TOTAL :		6563	100%	100%	114	<p>A continuación, se presenta un ejemplo de distribución de la muestra domiciliar que puede servir de referencia para otros estudios:</p>  <p>Dentro de este mapa identificaremos primero las zonas que no serán parte del estudio domiciliario como las zonas industriales o de alta densidad comercial; luego se trazaran las distintas zonas. Cabe resaltar que, en algunos casos una zona no se define en un solo bloque si no que puede presentarse de forma intermitente (situación recurrente en distritos de gran tamaño). Con estas consideraciones en el ejemplo podría delimitarse así.</p>																																
	Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	de contingencia	muestras domiciliarias																																																																																								
	Hasta 500 viviendas	45	9	54																																																																																								
	Más de 500 a 1000	71	14	85																																																																																								
De 1000 hasta 5000	94	19	113																																																																																									
De 5000 hasta 10000	95	19	114																																																																																									
Más de 10000	96	19	115																																																																																									
Nº	ZONA	CANTIDAD DE VIVIENDA	REPRESENTATIVIDAD	CALCULO	TOTAL																																																																																							
1	Cercado de Tumán	1045	15%	19.24	18																																																																																							
		3180	48%	54.72	55																																																																																							
2	Urbano Marginales	2338	36%	41.04	41																																																																																							
TOTAL :		6563	100%	100%	114																																																																																							
A continuación, se presenta un ejemplo de distribución de la muestra domiciliar que puede servir de referencia para otros estudios:			A continuación se presenta la distribución de las tomas de muestra en el distrito de Tumán.			VERDADERO																																																																																						
 <p>La zonificación del distrito permite conocer y determinar la zona de intervención del estudio que es la zona urbana del distrito o viviendas contenidas dentro del casco urbano, el distrito se considera a un solo estrato socioeconómico, para lo cual se procede a la delimitación gráfica con fines de planificación del estudio.</p>																																																																																												
<p>A continuación, se presenta un ejemplo del cálculo de generación de residuos no domiciliarios y la representatividad de estos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliario</th> <th>Cantidad total de fuentes de generación no domiciliario en el distrito</th> <th>Representatividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Establecimientos comerciales</td> <td>40</td> <td>$(40 / 90) * 100 = 45\%$</td> </tr> <tr> <td>Restaurantes</td> <td>20</td> <td>$(20 / 90) * 100 = 22\%$</td> </tr> <tr> <td>Hoteles</td> <td>10</td> <td>$(10 / 90) * 100 = 11\%$</td> </tr> <tr> <td>Instituciones Públicas y Privadas</td> <td>20</td> <td>$(20 / 90) * 100 = 22\%$</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>90</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo con el total de muestras propuestas en la tabla de Rango de tamaño de muestra por generadores no domiciliarios, corresponderá un total de 80 muestras.</p>			Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliario	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliario en el distrito	Representatividad		Establecimientos comerciales	40	$(40 / 90) * 100 = 45\%$	Restaurantes	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$	Hoteles	10	$(10 / 90) * 100 = 11\%$	Instituciones Públicas y Privadas	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$	TOTAL	90	100%	<p>Aquí se muestra la representatividad por fuentes de generación de residuos no domiciliarios del estudio de caracterización de Tumán:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios</th> <th>Cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria</th> <th>Representatividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Establecimientos comerciales</td> <td>469</td> <td>$(469 / 579) * 100 = 81\%$</td> </tr> <tr> <td>Restaurantes</td> <td>77</td> <td>$(77 / 579) * 100 = 13\%$</td> </tr> <tr> <td>Hoteles</td> <td>07</td> <td>$(07 / 579) * 100 = 1\%$</td> </tr> <tr> <td>Instituciones Públicas y Privadas</td> <td>26</td> <td>$(26 / 579) * 100 = 5\%$</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>579</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>La cantidad total de fuentes de generación no domiciliar es de 579 con una representatividad de 81% para establecimiento comerciales, un 13% para restaurantes, un 1% para hoteles y un 5% para instituciones públicas y privadas.</p>			Fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria	Representatividad	Establecimientos comerciales	469	$(469 / 579) * 100 = 81\%$	Restaurantes	77	$(77 / 579) * 100 = 13\%$	Hoteles	07	$(07 / 579) * 100 = 1\%$	Instituciones Públicas y Privadas	26	$(26 / 579) * 100 = 5\%$	TOTAL	579	100%																																																		
Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliario	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliario en el distrito	Representatividad																																																																																										
Establecimientos comerciales	40	$(40 / 90) * 100 = 45\%$																																																																																										
Restaurantes	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$																																																																																										
Hoteles	10	$(10 / 90) * 100 = 11\%$																																																																																										
Instituciones Públicas y Privadas	20	$(20 / 90) * 100 = 22\%$																																																																																										
TOTAL	90	100%																																																																																										
Fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad total de fuentes de generación no domiciliaria	Representatividad																																																																																										
Establecimientos comerciales	469	$(469 / 579) * 100 = 81\%$																																																																																										
Restaurantes	77	$(77 / 579) * 100 = 13\%$																																																																																										
Hoteles	07	$(07 / 579) * 100 = 1\%$																																																																																										
Instituciones Públicas y Privadas	26	$(26 / 579) * 100 = 5\%$																																																																																										
TOTAL	579	100%																																																																																										
<p>Estimación de la GPC según la guía de caracterización:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº de muestra</th> <th>Código de muestra</th> <th>Nº de habitantes</th> <th>Generación de residuos sólidos (kg/hab/día)</th> <th>GPC (kg/hab/día)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1A4401</td> <td>4</td> <td>0.55</td> <td>0.55</td> <td>0.19</td> <td>0.34</td> <td>APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1A4402</td> <td>3</td> <td>1.40</td> <td>1.40</td> <td>1.14</td> <td>1.26</td> <td>NO APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1A4403</td> <td>3</td> <td>2.71</td> <td>2.38</td> <td>0.33</td> <td>2.71</td> <td>NO APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1A4404</td> <td>5</td> <td>0.98</td> <td>0.92</td> <td>0.19</td> <td>0.73</td> <td>APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1A4405</td> <td>4</td> <td>2.65</td> <td>2.76</td> <td>0.50</td> <td>2.26</td> <td>NO APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1A4406</td> <td>3</td> <td>0.18</td> <td>0.11</td> <td>0.04</td> <td>0.22</td> <td>NO APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1A4407</td> <td>5</td> <td>0.26</td> <td>0.29</td> <td>0.28</td> <td>0.23</td> <td>APROVECHABLE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td></td> <td>0.98</td> <td>0.92</td> <td>0.28</td> <td>0.64</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Es importante precisar que para determinar la GPC, sólo se debe promediar la cantidad de pesos de residuos generados en los 07 días y dividirlo por la cantidad de habitantes que se encuentran en cada muestra.</p>			Nº de muestra	Código de muestra	Nº de habitantes	Generación de residuos sólidos (kg/hab/día)	GPC (kg/hab/día)	1	1A4401	4	0.55	0.55	0.19	0.34	APROVECHABLE	2	1A4402	3	1.40	1.40	1.14	1.26	NO APROVECHABLE	3	1A4403	3	2.71	2.38	0.33	2.71	NO APROVECHABLE	4	1A4404	5	0.98	0.92	0.19	0.73	APROVECHABLE	5	1A4405	4	2.65	2.76	0.50	2.26	NO APROVECHABLE	6	1A4406	3	0.18	0.11	0.04	0.22	NO APROVECHABLE	7	1A4407	5	0.26	0.29	0.28	0.23	APROVECHABLE	Promedio			0.98	0.92	0.28	0.64		<p>Como resultado de la validación se tiene la siguiente información, que la GPC por habitante por día para el distrito de Tumán es de:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de Residuos</th> <th rowspan="2">Población-2019</th> <th colspan="3">Generación de residuos (toneladas)</th> </tr> <tr> <th>GPC Kg/hab/Día</th> <th>Diario</th> <th>Mensual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Domiciliarios</td> <td>28,340</td> <td>0.504</td> <td>14.28</td> <td>428.50</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,142.01</td> </tr> </tbody> </table> <p>La Generación Per cápita de Residuos Sólidos - GPC por habitante en el Distrito de Tumán es de 0.504 Kg/hab/día, generándose un total de 14.28 Ton/día a nivel de domicilios.</p>			Tipo de Residuos	Población-2019	Generación de residuos (toneladas)			GPC Kg/hab/Día	Diario	Mensual	Domiciliarios	28,340	0.504	14.28	428.50					5,142.01
Nº de muestra	Código de muestra	Nº de habitantes	Generación de residuos sólidos (kg/hab/día)	GPC (kg/hab/día)																																																																																								
1	1A4401	4	0.55	0.55	0.19	0.34	APROVECHABLE																																																																																					
2	1A4402	3	1.40	1.40	1.14	1.26	NO APROVECHABLE																																																																																					
3	1A4403	3	2.71	2.38	0.33	2.71	NO APROVECHABLE																																																																																					
4	1A4404	5	0.98	0.92	0.19	0.73	APROVECHABLE																																																																																					
5	1A4405	4	2.65	2.76	0.50	2.26	NO APROVECHABLE																																																																																					
6	1A4406	3	0.18	0.11	0.04	0.22	NO APROVECHABLE																																																																																					
7	1A4407	5	0.26	0.29	0.28	0.23	APROVECHABLE																																																																																					
Promedio			0.98	0.92	0.28	0.64																																																																																						
Tipo de Residuos	Población-2019	Generación de residuos (toneladas)																																																																																										
		GPC Kg/hab/Día	Diario	Mensual																																																																																								
Domiciliarios	28,340	0.504	14.28	428.50																																																																																								
				5,142.01																																																																																								
VALIDACIÓN DE RESULTADOS																																																																																												
OK																																																																																												

Fuente: Elaboración Propia

4. Conclusiones:

- Se comprobó la veracidad del estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Tumán de forma satisfactoria.
- Se realizaron las visitas al botadero de campo pavillas para recolectar información relevante.
- Se obtuvo información técnica relevante para poder hacer un adecuado análisis.

Anexo 05:

Estudio Topográfico

1. OBJETIVOS

Se realizará el estudio topográfico con el objetivo de conocer la pendiente del terreno, forma del suelo, delimitaciones, características topográficas entre otros aspectos importantes para los futuros diseños de la Infraestructura para la Disposición Final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Tután.

2. UBICACIÓN

El proyecto se ubicará en la zona de Campo Pavillas que esta ubica en la carretera al Centro Urbano de Luya, aproximadamente a unos 5.5 km del centro de Tután, que es parte de la provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque. Posee un área de 10.04 hectáreas y un perímetro de 1386.14 metros. Sus condiciones geográficas son ideales puesto que se ubica en una zona alejada del casco urbano, así como de zonas arqueológicas, monumentos históricos,

3. LIMITES Y COLINDANTES

Tután está ubicado a 19 km de la ciudad de Chiclayo y tiene una limitación con:

Tabla 72: Limites del Distrito de Tután

PUNTOS CARDINALES	DISTRITO	PROVINCIA
Por el Norte	Distrito de Mesones Muro	Provincia de Ferreñafe
Por el Sur	Distrito de Zaña	Provincia de Chiclayo
Por el Este	Distritos de Pátapo y Pucalá	Provincia de Chiclayo
Por el Oeste	Distritos de Reque y Pomalca	Provincia de Chiclayo

Fuente: Google Maps

4. ÁREA Y PERIMETRO

Tabla 73: Cuadro de Áreas

CUADRO DE AREAS	
AREA	100421.67 m ² .
PERIMETRO	1386.14ml.

Fuente: Estudio Topográfico

Tabla 74: Cuadro de BMS

CUADRO DE BMS			
BM	ESTE	NORTE	COTA
1	643270.6470m	9257623.4769m	70.146m
2	643259.9730m	9257663.0003m	69.328m
3	643406.8710m	9257975.4091m	69.459m
4	643528.8379m	9257893.7557m	69.862m

Fuente: Estudio Topográfico

5. RECURSOS UTILIZADOS

1.1. Personal Empleado

- 1 topógrafo
- 2 ayudantes

1.2. Instrumentos Topográficos

- 1 GPS Diferencial: Leica GS18
- 1 Prisma
- 1 Brújula
- 1 Libreta de Campo
- 2 Herramientas de mano
- Entre otros

6. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

En primera instancia se hizo un reconocimiento de campo y denotando los límites de la zona de estudio. Luego se procedió a hacer el levantamiento topográfico con un GPS Diferencial tipo Leica GS18, que permitió la toma de puntos de todo el perímetro, así como el cálculo del área y de sus cotas de forma precisa. Luego se procedió a hacer los puntos de relleno y hallas curvas de nivel del terreno de estudio.

7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Luego de tomar todos los puntos en la zona de estudio, se llevó el procesamiento de datos a gabinete, donde con ayuda del programa Excel se pudieron extraer todos los datos de forma digital y se los plasmó en el programa AutoCAD CIVIL 3D, el cual es un programa ideal para procesar puntos topográficos y proyectar los distintos planos a utilizar.

Anexo 06:
Estudio de Mecánica de
Suelos

1. GENERALIDADES

El presente estudio de mecánica de suelos se realizó en condiciones ideales para obtener resultados reales, los cuales servirán para posteriores cálculos de diseño. Se aplicaron todos los conocimientos adquiridos en la carrera tanto para lo que es el reconocimiento de la zona, la toma de muestras, la aplicación de los distintos estudios y la interpretación de los resultados.

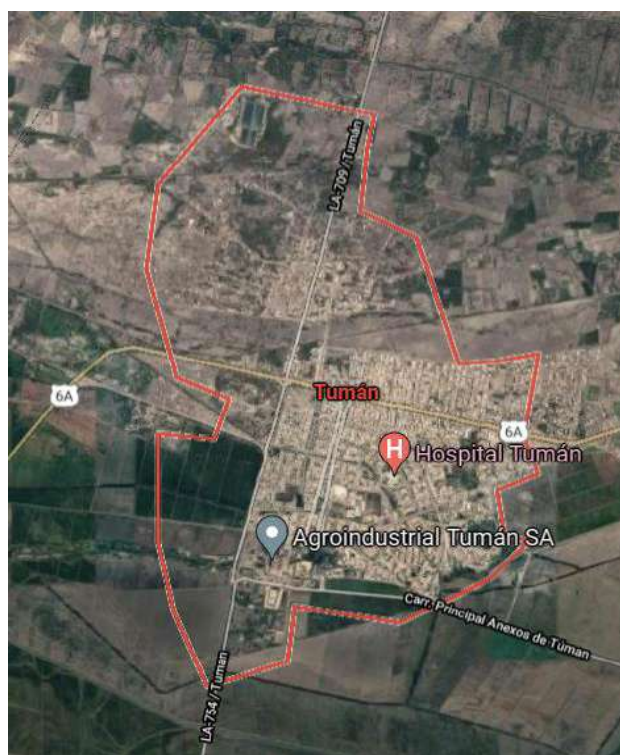
1.1. Objetivo del Estudio

Determinar las características físico mecánicas del suelo que garantice la adecuada funcionalidad de la Infraestructura de Disposición Final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Tumán y así obtener los parámetros necesarios para las estructuras que se desean proyectar a realizar. Esto con la ayuda de 15 puntos de estudio (calicatas).

1.2. Ubicación del Área del Proyecto

El área del proyecto se ubica en el distrito de Tumán, Provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque.

Figura 48: Localización de Tumán



Fuente: Google Maps

1.3. Accesibilidad de la Zona del Proyecto

Considerando como partida la ciudad de Tumbán, existe un promedio de 7 minutos de viaje con una distancia de 5.5 km aproximadamente para llegar a la zona del proyecto. No se presenta problemas de acceso hacia la zona de estudio. Se cuenta con vehículos tales como: autos (colectivos), taxis y unidades vehiculares más frecuentes.

1.4. Metodología para el Desarrollo del Estudio

- Se ha recopilado, analizado y procesado la información existente.
- Hacer un reconocimiento de campo, a través de un recorrido a lo largo y las colindantes de la zona del proyecto.
- Con el método de observación se tomó la mayor cantidad de parámetros que pudieran comprometer la integridad física de las partes que conforman el proyecto.
- Se realizó los trabajos de campo y gabinete para conocer las características del terreno por medio de puntos de exploración denominados "calicata".
- Con la técnica de obtener muestras por puntos en distintas partes del terreno, se obtuvieron muestras en estado alterado e inalterado.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos.
- Elaboración del Informe de Suelos correspondiente.

1.5. Descripción General del Área de Estudio

Diseñar un conjunto de estructuras destinadas a una adecuada disposición final de los residuos sólidos del distrito de Tumbán, teniendo como prioridad el reaprovechamiento del mayor porcentaje de desechos que se puede obtener, para el cual abran dos plantas destinadas a este fin, una planta de reciclaje para los residuos inorgánicos y una planta de bocashi para los residuos orgánicos de la zona, que es claro resaltar son los residuos de mayor preponderancia en Tumbán.

2. CONDICIONES GEOLOGICAS

2.1. Geomorfología

El Distrito de Tumbán está situado en la parte baja del valle Lambayeque, al lado este de la ciudad de Chiclayo, en la región natural Chala o Costa, a una altura promedio de 31msnm. A nivel general presenta características geomorfológicas descritas como "Valle Aluvial" (V – a),

con topografía relativamente llana de suave pendiente. Predomina el recubrimiento de sedimentos de origen aluvial originado por el arrastre de suelos residuales.

2.2. Geodinámica Externa

Con lo que respecta a la geodinámica externa se acentuó en los meses de precipitaciones pluviales durante los periodos extraordinarios relacionadas con el fenómeno de “El Niño” como el que sucedió en el año 2017, denominado: “Niño Costero” calificado como extremadamente lluvioso, produciendo varios conflictos de circulación en el Distrito de Tumán y sus colindantes. No se observó fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra a futuro.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Tabla 75: Ensayos realizado en Campo Pavillas

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	
Análisis Mecánico por Tamizado	ASTM – D-422 - NTP 339.128
California Bearing Ratio (CBR)	ASTM–D1883, MTC E132
Contenido de Sales	BS – 1377 - NTP-339-152
Corte Directo	ASTM – D-3080- NTP 339.171
Humedad Natural	ASTM – D-2216- NTP 339.127
Índice Plasticidad	ASTM – D-425 - NTP 339.129
Límite Líquido	ASTM – D-423 - NTP 339.129
Límite Plástico	ASTM – D-424 - NTP 339.129
Proctor Modificado	ASHTO T 180

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 76: Puntos de Estructura Proyectada de Calicatas

CALICATA	ESTRUCTURA A PROYECTAR
C1	RELLENO SANITARIO
C2	RELLENO SANITARIO
C3	RELLENO SANITARIO
C4	RELLENO SANITARIO
C5	RELLENO SANITARIO
C6	POZO DE LIXIVIADOS
C7	AREA DE BOCASHI
C8	AREA DE BOCASHI
C9	CASETA DE GUARDIANIA
C10	AREA DE RECICLAJE
C11	TROCHA CARROZABLE
C12	AREA ADMINISTRATIVA
C13	AREA ADMINISTRATIVA
C14	TROCHA CARROZABLE
C15	TROCHA CARROZABLE

Fuente: Elaboración Propia

4. TRABAJO DE CAMPO

4.1. Relleno Sanitario

4.1.1. Calicatas N° 01

Tabla 77: Registro de perforación Nro. 01

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-1 - RELLENO SANITARIO
 FECHA : 24.10.2021



REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20				ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 29.70 LP = 20.67 IP = 9.03 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 9.9 % % CONTENIDO DE SALES = 0.20 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.85 gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.97% C.B.R. - 100% = 12 % C.B.R. - 95% = 7.4 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	M.1	SC			
2.00					

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Calicata N° 02

Tabla 78: Registro de perforación Nro. 02

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA : C-2 - RELLENO SANITARIO
FECHA : 24.10.2021



REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20				
		M.1		ARENAS LIMO ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA, LIMO Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 20.61 LP = 15.11 IP = 5.50 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.19 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.90 gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.81% C.B.R. - 100% = 10.8 % C.B.R. - 95% = 6.6 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	2.00				

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3. Calicata N° 03:

Tabla 79: Registro de perforación Nro. 03

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-3 - RELLENO SANITARIO
 FECHA : 24.10.2021



REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.20	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	2.00	M.1		ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 32.66 LP = 17.94 IP = 14.72 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 5.05 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17% PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.96% C.B.R. - 100% = 8.8 % C.B.R. - 95% = 5.4 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4. Calicata N°04:

Tabla 80: Registro de perforación Nro. 04

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA : C-4 - RELLENO SANITARIO
FECHA : 24.10.2021


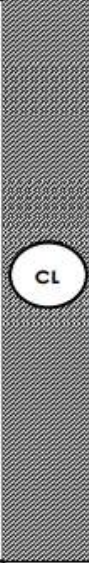
REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20				
		M.1		ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 37.09 LP = 22.63 IP = 14.46 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.07 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.81gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.84% C.B.R. - 100% = 9 % C.B.R. - 95% = 5.5 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	2.00				

Fuente: Elaboración Propia

4.1.5. Calicata N° 05:

Tabla 81: Registro de perforación Nro. 05

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-5 - RELLENO SANITARIO
 FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20				ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 27.14 LP = 18.46 I.P = 8.68 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.44 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.79gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 14.56% C.B.R. - 100% = 8.5 % C.B.R. - 95% = 5.2 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
2.00					



Fuente: Elaboración Propia

4.2. Pozo de Lixiviados

4.2.1. Calicata N° 06:

Tabla 82: Registro de perforación Nro. 06

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-6 - POZO DE LIXIVIADOS
 FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.10			ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 33.11 LP = 15.82 IP = 17.29 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.83 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.88 gr/cm ³ OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.57% C.B.R. - 100% = 11 % C.B.R. - 95% = 6.7 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
		M.1	SC		
	2.00				

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Área de Bocashi

4.3.1. Calicata N° 07:

Tabla 83: Registro de perforación Nro. 07

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-7 - AREA DE BOCASHI
 FECHA : 24.10.2021



REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20				
		M.1		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 32.82 LP = 16.97 IP = 15.85 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.60 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.86 gr/cm ³ OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.0% C.B.R. - 100% = 12.5 % C.B.R. - 95% = 7.6 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	2.00				

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2. Calicata N° 08:

Tabla 84: Registro de perforación Nro. 08

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA : C-8 - AREA DE BOCASHI
FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20					
		M.1		ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 27.63 LP = 18.41 IP = 9.22 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.44 % % CONTENIDO DE SALES = 0.20 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.82gr/cm ³ OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.98% C.B.R. - 100% = 9.2 % C.B.R. - 95% = 5.6 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
2.00					

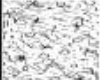

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Caseta de Guardianía

4.4.1. Calicata N° 09:

Tabla 85: Registro de perforación Nro. 09

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-9 - CASETA DE GUARDIANIA
 FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10			 M.1 SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 27.98 LP = 16.09 IP = 11.89 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.92 % % CONTENIDO DE SALES = 0.15 % CORTE DIRECTO - 1.50mts. ANGULO DE FRICCION INTERNA = 15° COHESION = 0.35 kg/cm ² CAPACIDAD PORTANTE CIMENTACION CONTINUA = 0.91 kg/cm ² CIMENTACION AISLADA = 1.09 kg/cm ²	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
3.00					



Fuente: Elaboración Propia

4.5. Área de Reciclaje

4.5.1. Calicata N° 10:

Tabla 86: Registro de perforación Nro. 10

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA : C-10 - AREA DE RECICLAJE
FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20				<p>ARENAS LIMO ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA, LIMO Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA</p> <p>LL = 27.09 LP = 20.72 I.P = 6.37</p> <p>% CONTENIDO DE HUMEDAD = 6.96 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 %</p> <p>PROCTOR MODIFICADO</p> <p>MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.87 gr/cm³ OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.04% C.B.R. - 100% = 14 % C.B.R. - 95% = 8.5 %</p>	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					



Fuente: Elaboración Propia

4.6. Trocha Carrozable

4.6.1. Calicata N°11:

Tabla 87: Registro de perforación Nro. 11

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-11 - TROCHA CARROZABLE
 FECHA : 24.10.2021


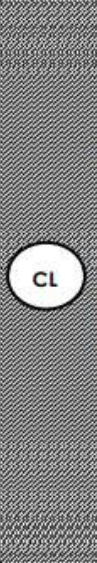
REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20				ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 27.75 LP = 14.07 IP = 13.68 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.18 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.91 gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.98% C.B.R. - 100% = 12.7 % C.B.R. - 95% = 7.3 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

Fuente: Elaboración Propia

4.6.2. Calicata N° 14:

Tabla 88: Registro de perforación Nro. 14

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-14 - TROCHA CARROZABLE
 FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10				ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 30.79 LP = 19.73 IP = 11.06 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.96 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.83 gr/cm ³ OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.87% C.B.R. - 100% = 7.8 % C.B.R. - 95% = 4.8 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

Fuente: Elaboración Propia

4.6.3. Calicata N° 15:

Tabla 89: Registro de perforación Nro. 15

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
 PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 CALICATA : C-15 - TROCHA CARROZABLE
 FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20					
1.50		M.1		ARENAS LIMO ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA, LIMO Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 20.90 L.P = 14.86 I.P = 6.04 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.60 % % CONTENIDO DE SALES = 0.14 % PROCTOR MODIFICADO MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 gr/cm3 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD = 14.57% C.B.R. - 100% = 8 % C.B.R. - 95% = 4.9 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO



Fuente: Elaboración Propia

4.7. Área Administrativa

4.7.1. Calicata N° 12:

Tabla 90: Registro de perforación Nro. 12

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA : C-12 - AREA ADMINISTRATIVA
FECHA : 24.10.2021


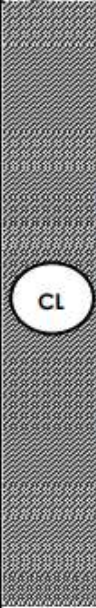
REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10					
		M.1		ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 22.31 LP = 11.82 IP = 10.49 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.76 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % CORTE DIRECTO - 1.50mts. ANGULO DE FRICCION INTERNA = 10° COHESION = 0.40 kg/cm ² CAPACIDAD PORTANTE CIMENTACION CONTINUA = 0.80 kg/cm ² CIMENTACION AISLADA = 0.98 kg/cm ²	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
3.00					

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2. Calicata N° 13:

Tabla 91: Registro de perforación Nro. 13

SOLICITANTE : BACH. RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE
 LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN - LAMBAYEQUE 2020
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA : C-13 - AREA ADMINISTRATIVA
FECHA : 24.10.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.10				
		M.1		ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 39.54 LP = 17.01 I.P = 22.53 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.92 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % CORTE DIRECTO - 1.50mts. ANGULO DE FRICCION INTERNA = 9.8° COHESION = 0.42 kg/cm ² CAPACIDAD PORTANTE CIMENTACION CONTINUA = 0.83 kg/cm ² CIMENTACION AISLADA = 1.02 kg/cm ²	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	3.00				

Fuente: Elaboración Propia

5. CONSIDERACIONES SISMICAS

La fuerza horizontal o cortante en la base debido a la acción sísmica se determina por la siguiente fórmula:

$$H = \frac{ZxUxSxCxP}{Rd}$$

Para el diseño estructural debe tenerse en cuenta los siguientes valores:

Factor	Valor	Observaciones
Factor de zona (Z)	0.45	Pertenece a la zona 4
Factor de uso (U)	1.0	del mapa de zonificación
Factor de suelo (S)	1.1	del Perú suelos blandos
Período de vibración del suelo (Tp)	1.0	tipo S3
Período de vibración del suelo (T _L)	1.6	

6. CONCLUSIONES

- Los suelos que conforman la zona en estudio están constituidos por:

TIPO DE SUELO	DESCRIPCION
SC	ARENAS ARCILLOSAS
SC-SM	ARENAS CON LIMOS Y ARCILLAS
CL	ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD

- Dadas las características y condiciones del suelo, este tiene estabilidad para excavaciones en cortes verticales; tener en cuenta el grado de dificultad para realizar dichas excavaciones.
- El asentamiento máximo es menor de 1" (2.54 cm) recomendado para este tipo de estructuras, no presentándose problemas de asentamiento.
- Durante la exploración de campo, no se detectó el nivel freático.
- El contenido de sales es moderado, se sugiere el uso de cemento Pórtland Tipo "V" anti salitre, en las estructuras a realizar.
- El área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad N° 4.

Anexo 07:

Estudio Hidrológico

1. Introducción

El estudio hidrológico viene a ser uno de los factores más relevantes para determinar la precipitación máxima, la intensidad y el caudal de diseño el cual el proyecto en mención va a requerir para sus posteriores diseños de cunetas, lixiviados, entre otros. Para esto se necesita la ayuda de las estaciones de control meteorológico más cercanas al área de estudio, estas permitirán tener una data estadística controlada por años para posteriormente realizar el estudio de forma adecuada.

2. Objetivos

Este estudio se realiza con la finalidad de obtener los datos meteorológicos adecuados en nuestra área de estudio tales como precipitaciones máximas, intensidad de las precipitaciones y el caudal de diseño para los cálculos de drenaje pluvial y el pozo de lixiviados.

3. Información Hidrológica

3.1. Ubicación de Estaciones

Tabla 92: Ubicación de Estaciones Pluviométricas

Estaciones	Latitud(S)	Longitud(W)	Altitud(msnm)	Este	Norte	Zona
Estación Cayalti	6° 52' 50.86"	79° 32' 49.25"	90	660541	9239184.9	17
Estación Reque	6° 53' 10.07"	79° 50' 7.8"	13	628659.8	9238682.2	17
Estación Lambayeque	6°43'53.5"	79°54'35.41"	18	620484.3	9255795.3	17

Fuente: Senamhi

3.2. Estación de Lambayeque

Tabla 93: Precipitaciones de Estación Lambayeque

Orden	Año	Precipitación (mm)
1	1989	3.4
2	1990	2.2
3	1991	0.9
4	1992	14.2
5	1993	6.6
6	1994	16.1
7	1995	5.7
8	1996	2
9	1997	10.5
10	1998	71.3
11	1999	20.1
12	2000	5.7
13	2001	40.8
14	2002	15.2
15	2003	14.7
16	2004	3.6
17	2005	2.4
18	2007	2.4
19	2008	11.7
20	2009	5.7
21	2010	19.7
22	2011	7.1
23	2012	22.1
24	2013	8.5
25	2014	3.7

Fuente: Senamhi

3.3. Estación de Cayalti

Tabla 94: Precipitaciones de Estación Cayalti

Orden	Año	Precipitacion (mm)
1	1990	3.7
2	1991	33.5
3	1992	9.1
4	1993	14.9
5	1994	17
6	1995	13.1
7	1996	5.5
8	1997	29.8
9	1998	77.3
10	1999	24
11	2000	11
12	2001	10.2
13	2002	7.5
14	2003	6.3
15	2004	3.5
16	2005	3.3
17	2006	5.9
18	2007	5.2
19	2008	7.2
20	2009	9.9
21	2010	11.9
22	2011	8.6
23	2012	12.7
24	2013	14
25	2014	9.9
26	2015	4.6

Fuente: Senamhi

3.4. Estación de Reque

Tabla 95: Precipitaciones de Estación Reque

Orden	Año	Precipitacion (mm)
1	1990	1.6
2	1991	2.4
3	1993	5.3
4	1994	8.4
5	1995	1.5
6	1996	2
7	1997	17.5
8	1998	60.4
9	1999	10.2
10	2000	9.2
11	2001	6
12	2002	7.3
13	2003	3
14	2004	7
15	2005	2.5
16	2006	4.3
17	2007	7.5
18	2008	11
19	2009	4.4
20	2010	10.6
21	2011	8.2
22	2012	15.4
23	2013	9.7
24	2014	7.6
25	2015	13.5

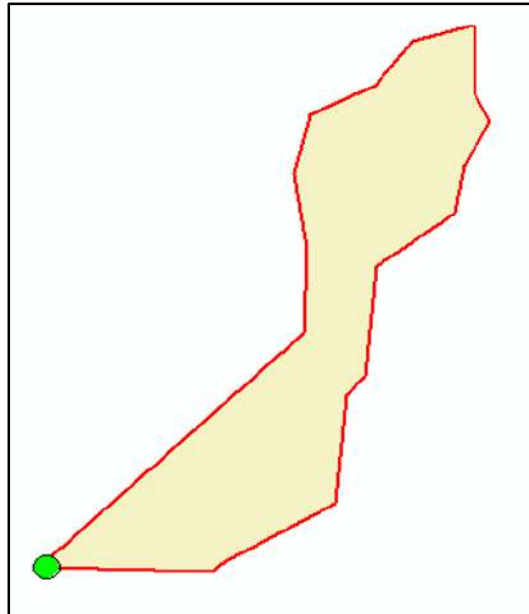
Fuente: Senamhi

4. Datos Morfométricos de la Cuenca

4.1. Delimitación de la Cuenca

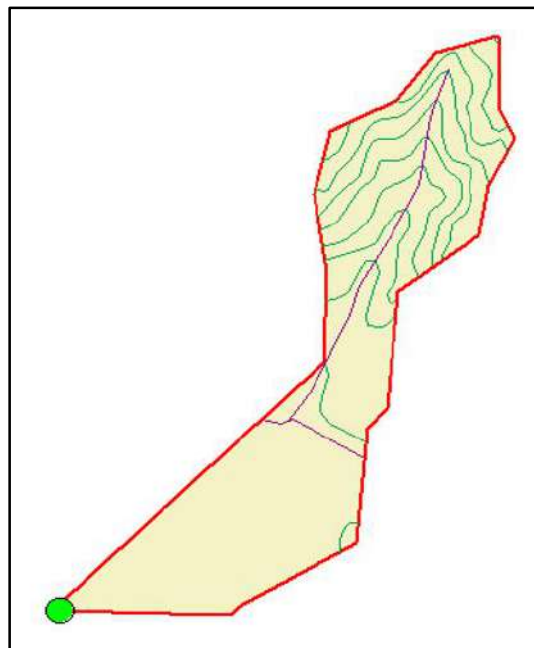
Se delimitó toda el área de la Cuenca con ayuda del programa ArcGis, ubicando la rama más larga, las curvas de nivel y el punto de drenaje de la zona destinada al proyecto.

Figura 49: Delimitación de la Cuenca



Fuente: Elaboración Propia

Figura 50: Ramal más largo y curvas de nivel en Cuenca



Fuente: Elaboración Propia

4.2. Características de la Cuenca

Luego de la ubicación y delimitación de la cuenca se procede a hallar sus parámetros morfo métricos:

Tabla 96: Datos Morfométricos de la Cuenca

DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Area	km2	2.01
Perímetro de la cuenca	km	8.60
Cotas		
Cota máxima	msnm	550.00
Cota mínima	msnm	81.34
Centroide (PSC:wgs 1984 UTM Zone 18S)		
X centroide	m	650201.64
Y centroide	m	9256048.44
Z centroide	msnm	276.20
Altitud		
Altitud media	msnm	276.20
Altitud más frecuente	msnm	100.87
Altitud de frecuencia media (1/2)	msnm	221.28
Pendiente		
Pendiente promedio de la cuenca	%	27.66
De la Red Hídrica		
Longitud del curso principal	km	2.2
Orden de la Red Hídrica	UND	1
Longitud de la red hídrica	km	4.96
Pendiente Promedio de la Red Hídrica	%	2.00
Parámetros Generados		
Tiempo de concentración	horas	0.220766322
Pendiente del cauce prinpal	m/km	213.0272727

Fuente: ArcGis

4.3. Características de la Sub Cuenca

También se obtienen los datos de la sub cuenca para determinar los distintos modos de clasificación de las redes de drenaje pluvial que existen en la zona del proyecto:

Tabla 97: Datos Morfométricos de la Cuenca

DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Área	km2	2.010
Perímetro de la cuenca	km	8.60
Cotas		
Cota máxima	msnm	550.00
Cota mínima	msnm	81.34
Canroide (PSC:wgs 1984 UTM Zone 17S)		
X centroide	m	650201.64
Y centroide	m	9256048.44
Z centroide	msnm	276.20

Fuente: ArcGis

5. Desarrollo de Estudio Hidrológico

5.1. Estación Lambayeque

- Selección de Datos Dudosos:

Mediante cálculos matemáticos se determina el rango de precipitaciones máximas y mínimas de la estación de Lambayeque y se eliminan los datos dudosos que están fuera de este rango.

Tabla 98: Tabla de Selección de Datos de Lambayeque

Número de orden	Año	Precipitación (mm)	$y=\log x$	$(y-\bar{y})^2$	$(y-\bar{y})^3$
1	1989	3.4	0.531479	0.123859743	-0.043590842
2	1990	2.2	0.342423	0.292673821	-0.158334595
3	1991	0.9	-0.045757	0.86336346	-0.80221448
4	1992	14.2	1.152288	0.072292313	0.0194374
5	1993	6.6	0.819544	0.004079646	-0.000260576
6	1994	16.1	1.206826	0.104593918	0.033826701
7	1995	5.7	0.755875	0.016266755	-0.002074681
8	1996	2	0.301030	0.339173511	-0.197529922
9	1997	10.5	1.021189	0.018981469	0.002615139
10	1998	71.3	1.853090	0.940266666	0.911751654
11	1999	20.1	1.303196	0.176215258	0.073971643
12	2000	5.7	0.755875	0.016266755	-0.002074681
13	2001	40.8	1.610660	0.528884006	0.384627782
14	2002	15.2	1.181844	0.089058998	0.026577658
15	2003	14.7	1.167317	0.080599942	0.022882427
16	2004	3.6	0.556303	0.107003271	-0.035002219
17	2005	2.4	0.380211	0.253215075	-0.127419042
18	2007	2.4	0.380211	0.253215075	-0.127419042
19	2008	11.7	1.068186	0.034139885	0.00630802
20	2009	5.7	0.755875	0.016266755	-0.002074681
21	2010	19.7	1.294466	0.168962251	0.069451964
22	2011	7.1	0.851258	0.001034117	-3.32548E-05
23	2012	22.1	1.344392	0.212499083	0.097957026
24	2013	8.5	0.929419	0.002116265	9.73543E-05
25	2014	3.7	0.568202	0.099360069	-0.031319717

Fuente: Elaboración Propia

- Rango de Precipitaciones:

Tabla 99: Rango de Precipitaciones de Estación Lambayeque

Precipitación mínima aceptada	
YL=	-0.23002199
XH=	$10^{-0.23}$
XH=	0.58881384 mm
Precipitación máxima aceptada	
YL=	1.99685408
XH=	$10^{1.99}$
XH=	99.2782423 mm

Fuente: Elaboración Propia

- Distribuciones:

Distribución Normal (Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov)

Tabla 100: Distribución Normal de Estación Lambayeque

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.9	0.0385	0.2189	0.1654	0.1804
2	2	0.0769	0.2409	0.189	0.164
3	2.2	0.1154	0.2451	0.1935	0.1297
4	2.4	0.1538	0.2492	0.1981	0.0954
5	2.4	0.1923	0.2492	0.1981	0.0569
6	3.4	0.2308	0.2706	0.2219	0.0399
7	3.6	0.2692	0.275	0.2269	0.0058
8	3.7	0.3077	0.2772	0.2294	0.0305
9	5.7	0.3462	0.3231	0.2825	0.023
10	5.7	0.3846	0.3231	0.2825	0.0615
11	5.7	0.4231	0.3231	0.2825	0.1
12	6.6	0.4615	0.3447	0.3082	0.1168
13	7.1	0.5	0.357	0.323	0.143
14	8.5	0.5385	0.392	0.3656	0.1465
15	10.5	0.5769	0.4435	0.4293	0.1334
16	11.7	0.6154	0.4749	0.4686	0.1404
17	14.2	0.6538	0.5407	0.551	0.1131
18	14.7	0.6923	0.5538	0.5673	0.1385
19	15.2	0.7308	0.5668	0.5835	0.164
20	16.1	0.7692	0.59	0.6123	0.1792
21	19.7	0.8077	0.6792	0.7201	0.1285
22	20.1	0.8462	0.6886	0.7312	0.1576
23	22.1	0.8846	0.7336	0.7829	0.151
24	40.8	0.9231	0.9685	0.9901	0.0454
25	71.3	0.9615	0.9999	1	0.0384

Fuente: Software Hidroesta2

En la distribución normal el delta teórico tiene un valor de 0.1804 y es menor que el delta tabular con un valor de 0.2720, haciendo que los datos se ajusten con una significación del 5%.

Distribución de Log-Normal de dos Parámetros

Tabla 101: Distribución de Log-Normal de dos Parámetros de Estación Lambayeque

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.9	0.0385	0.019	0.0212	0.0194
2	2	0.0769	0.0967	0.1016	0.0198
3	2.2	0.1154	0.1135	0.1186	0.0018
4	2.4	0.1538	0.1306	0.1358	0.0232
5	2.4	0.1923	0.1306	0.1358	0.0617
6	3.4	0.2308	0.216	0.221	0.0148
7	3.6	0.2692	0.2326	0.2374	0.0366
8	3.7	0.3077	0.2408	0.2455	0.0669
9	5.7	0.3462	0.3879	0.3903	0.0418
10	5.7	0.3846	0.3879	0.3903	0.0033
11	5.7	0.4231	0.3879	0.3903	0.0352
12	6.6	0.4615	0.4433	0.4445	0.0182
13	7.1	0.5	0.4714	0.472	0.0286
14	8.5	0.5385	0.5409	0.54	0.0024
15	10.5	0.5769	0.6208	0.6183	0.0439
16	11.7	0.6154	0.66	0.6568	0.0446
17	14.2	0.6538	0.7259	0.7215	0.072
18	14.7	0.6923	0.7369	0.7325	0.0446
19	15.2	0.7308	0.7474	0.7428	0.0166
20	16.1	0.7692	0.7649	0.7601	0.0044
21	19.7	0.8077	0.8206	0.8154	0.0129
22	20.1	0.8462	0.8257	0.8205	0.0205
23	22.1	0.8846	0.8483	0.8431	0.0363
24	40.8	0.9231	0.9478	0.944	0.0247
25	71.3	0.9615	0.9848	0.9829	0.0233

Fuente: Software Hidroesta2

En la distribución Log-Normal de dos Parámetros el delta teórico tiene un valor de 0.0720 y es menor que el delta tabular con un valor de 0.2720, haciendo que los datos se ajusten con una significación del 5%.

Distribución de log-normal de tres parámetros

Tabla 102: Distribución de Log-Normal de log-normal de tres parámetros de Estación Lambayeque

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.9	0.0385	-2.2514	0.0122	0.0263
2	2	0.0769	-1.3307	0.0916	0.0147
3	2.2	0.1154	-1.2295	0.1094	0.0059
4	2.4	0.1538	-1.1382	0.1275	0.0263
5	2.4	0.1923	-1.1382	0.1275	0.0648
6	3.4	0.2308	-0.7804	0.2176	0.0132
7	3.6	0.2692	-0.7227	0.2349	0.0343
8	3.7	0.3077	-0.6951	0.2435	0.0642
9	5.7	0.3462	-0.266	0.3951	0.049
10	5.7	0.3846	-0.266	0.3951	0.0105
11	5.7	0.4231	-0.266	0.3951	0.028
12	6.6	0.4615	-0.1225	0.4513	0.0103
13	7.1	0.5	-0.0513	0.4796	0.0204
14	8.5	0.5385	0.1235	0.5491	0.0107
15	10.5	0.5769	0.3275	0.6284	0.0514
16	11.7	0.6154	0.4316	0.667	0.0516
17	14.2	0.6538	0.6173	0.7315	0.0776
18	14.7	0.6923	0.6504	0.7423	0.05
19	15.2	0.7308	0.6824	0.7525	0.0217
20	16.1	0.7692	0.7374	0.7695	0.0003
21	19.7	0.8077	0.9299	0.8238	0.0161
22	20.1	0.8462	0.949	0.8287	0.0175
23	22.1	0.8846	1.0393	0.8507	0.0339
24	40.8	0.9231	1.6211	0.9475	0.0244
25	71.3	0.9615	2.1489	0.9842	0.0226

Fuente: Software Hidroesta2

En la distribución de log-normal de tres parámetros el delta teórico tiene un valor de 0.0776 y es menor que el delta tabular con un valor de 0.2720, haciendo que los datos se ajusten con una significación del 5%.

Distribución Gamma de 2 parámetros

Tabla 103: Distribución de Gamma de 2 parámetros de Estación Lambayeque

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.9	0.0385	0.0522	0.1012	0.0138
2	2	0.0769	0.1224	0.1888	0.0455
3	2.2	0.1154	0.1351	0.2029	0.0197
4	2.4	0.1538	0.1476	0.2167	0.0062
5	2.4	0.1923	0.1476	0.2167	0.0447
6	3.4	0.2308	0.2091	0.2803	0.0216
7	3.6	0.2692	0.2211	0.2921	0.0481
8	3.7	0.3077	0.227	0.2979	0.0807
9	5.7	0.3462	0.3385	0.4019	0.0076
10	5.7	0.3846	0.3385	0.4019	0.0461
11	5.7	0.4231	0.3385	0.4019	0.0845
12	6.6	0.4615	0.3842	0.4423	0.0773
13	7.1	0.5	0.4084	0.4634	0.0916
14	8.5	0.5385	0.4717	0.5176	0.0668
15	10.5	0.5769	0.5514	0.5846	0.0255
16	11.7	0.6154	0.5937	0.6197	0.0217
17	14.2	0.6538	0.6699	0.6831	0.0161
18	14.7	0.6923	0.6834	0.6943	0.0089
19	15.2	0.7308	0.6964	0.7052	0.0343
20	16.1	0.7692	0.7185	0.7236	0.0507
21	19.7	0.8077	0.7923	0.7861	0.0154
22	20.1	0.8462	0.7992	0.7921	0.047
23	22.1	0.8846	0.8306	0.8194	0.054
24	40.8	0.9231	0.9661	0.9504	0.043
25	71.3	0.9615	0.9976	0.9937	0.0361

Fuente: Software Hidroesta2

En la distribución Gamma de 2 parámetros el delta teórico tiene un valor de 0.0916 y es menor que el delta tabular con un valor de 0.2720, haciendo que los datos se ajusten con una significación del 5%.

Distribución Gumbel

Tabla 104: Distribución de Gumbel de Estación Lambayeque

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.9	0.0385	0.219	0.1565	0.1805
2	2	0.0769	0.2506	0.1905	0.1737
3	2.2	0.1154	0.2565	0.1969	0.1411
4	2.4	0.1538	0.2624	0.2035	0.1086
5	2.4	0.1923	0.2624	0.2035	0.0701
6	3.4	0.2308	0.2926	0.2373	0.0618
7	3.6	0.2692	0.2987	0.2443	0.0294
8	3.7	0.3077	0.3017	0.2478	0.006
9	5.7	0.3462	0.3637	0.3203	0.0175
10	5.7	0.3846	0.3637	0.3203	0.021
11	5.7	0.4231	0.3637	0.3203	0.0594
12	6.6	0.4615	0.3917	0.3539	0.0699
13	7.1	0.5	0.4072	0.3726	0.0928
14	8.5	0.5385	0.4502	0.4247	0.0882
15	10.5	0.5769	0.5098	0.4972	0.0671
16	11.7	0.6154	0.5441	0.5387	0.0713
17	14.2	0.6538	0.6111	0.619	0.0427
18	14.7	0.6923	0.6237	0.6339	0.0686
19	15.2	0.7308	0.636	0.6484	0.0947
20	16.1	0.7692	0.6575	0.6734	0.1117
21	19.7	0.8077	0.7341	0.7602	0.0736
22	20.1	0.8462	0.7417	0.7685	0.1045
23	22.1	0.8846	0.777	0.8067	0.1076
24	40.8	0.9231	0.9495	0.9684	0.0265
25	71.3	0.9615	0.9961	0.9986	0.0346

Fuente: Software Hidroesta2

En la distribución Gumbel el delta teórico tiene un valor de 0.1805 y es menor que el delta tabular con un valor de 0.2720, haciendo que los datos se ajusten con una significación del 5%.

Distribución Log Gumbel o de frech't

Tabla 105: Distribución de Log Gumbel o de frech't de Estación Lambayeque

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.9	0.0385	0.0003	0.0011	0.0381
2	2	0.0769	0.051	0.0685	0.0259
3	2.2	0.1154	0.0711	0.0908	0.0442
4	2.4	0.1538	0.0933	0.1145	0.0606
5	2.4	0.1923	0.0933	0.1145	0.099
6	3.4	0.2308	0.2148	0.236	0.016
7	3.6	0.2692	0.2387	0.259	0.0305
8	3.7	0.3077	0.2504	0.2702	0.0573
9	5.7	0.3462	0.4453	0.4535	0.0992
10	5.7	0.3846	0.4453	0.4535	0.0607
11	5.7	0.4231	0.4453	0.4535	0.0222
12	6.6	0.4615	0.5096	0.5135	0.0481
13	7.1	0.5	0.5403	0.5422	0.0403
14	8.5	0.5385	0.6113	0.6088	0.0728
15	10.5	0.5769	0.6849	0.6785	0.108
16	11.7	0.6154	0.7184	0.7104	0.103
17	14.2	0.6538	0.7711	0.7612	0.1172
18	14.7	0.6923	0.7796	0.7695	0.0873
19	15.2	0.7308	0.7875	0.7772	0.0567
20	16.1	0.7692	0.8006	0.79	0.0314
21	19.7	0.8077	0.8411	0.83	0.0334
22	20.1	0.8462	0.8447	0.8336	0.0014
23	22.1	0.8846	0.8607	0.8497	0.0239
24	40.8	0.9231	0.9324	0.9234	0.0093
25	71.3	0.9615	0.9657	0.9593	0.0041

Fuente: Software Hidroesta2

En la distribución Gumbel el delta teórico tiene un valor de 0.1172 y es menor que el delta tabular con un valor de 0.2720, haciendo que los datos se ajusten con una significación del 5%.

Cuadro Resumen:

Tabla 106: Tipos de Distribución para Estación Lambayeque

DISTRIBUCIÓN	DELTA TEÓRICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.1804	0.2720	Se ajustan
LOGNORMAL 2 PAR	0.0720	0.2720	Se ajustan
LOSNORMAL 3 PAR	0.0776	0.2720	Se ajustan
GAMMA 2 PAR	0.0916	0.2720	Se ajustan
GAMMA 3 PAR	~	0.2720	No se ajustan
LOGPERSON TIPO III	~	0.2720	No se ajustan
GUMBEL	0.1815	0.2720	Se ajustan
LOG GUMBEL	0.1172	0.2720	Se ajustan

Fuente: Software Hidroesta2

De los gráficos antes presentados el que tiene mejor correlación es el método de distribución log Normal 2PAR con un delta teórico de 0.0720, por lo tanto, usaremos los datos pertenecientes a dicho método para calcular la precipitación.

precipitación	41.71	mm
---------------	-------	----

5.2. Estación Cayalti

- Selección de Datos Dudosos:

También se obtiene un rango de precipitaciones máximas y mínimas de la estación de Cayalti y se eliminan los datos dudosos que quedan fuera del rango.

Tabla 107: Tabla de Selección de Datos de Cayalti

Número de orden	Año	Precipitación (mm)	$y=\log x$	$(y-y \text{ prom})^2$	$(y-y \text{ prom})^3$
1	1990	3.7	0.568202	0.189830775	-0.0827085
2	1991	33.5	1.525045	0.271594556	0.14154078
3	1992	9.1	0.959041	0.002012067	-9.025E-05
4	1993	14.9	1.173186	0.0286587	0.0048516
5	1994	17	1.230449	0.051325564	0.01162788
6	1995	13.1	1.117271	0.012853626	0.00145726
7	1996	5.5	0.740363	0.069450576	-0.0183026
8	1997	29.8	1.474216	0.221199776	0.10403441
9	1999	24	1.380211	0.141612061	0.05329057
10	2000	11	1.041393	0.001405892	5.2714E-05
11	2001	10.2	1.008600	2.21155E-05	1.04E-07
12	2002	7.5	0.875061	0.016598766	-0.0021385
13	2003	6.3	0.799341	0.04184353	-0.0085594
14	2004	3.5	0.544068	0.211443093	-0.0972278
15	2005	3.3	0.518514	0.235597163	-0.114355
16	2006	5.9	0.770852	0.054310182	-0.0126567
17	2007	5.2	0.716003	0.082883023	-0.0238615
18	2008	7.2	0.857332	0.021481289	-0.0031484
19	2009	9.9	0.995635	6.82651E-05	-5.64E-07
20	2010	11.9	1.075547	0.005133651	0.00036782
21	2011	8.6	0.934498	0.004816223	-0.0003342
22	2012	12.7	1.103804	0.009981261	0.00099719
23	2013	14	1.146128	0.020229536	0.00287726
24	2014	9.9	0.995635	6.82651E-05	-5.64E-07
25	2015	4.6	0.662758	0.116376247	-0.0397005

Fuente: Elaboración Propia

- Rango de Precipitaciones

Tabla 108: Rango de Precipitaciones de Estación Cayalti

Precipitación mínima aceptada	
YL=	0.1981523
XH=	$10^{0.19}$
XH=	1.5781647 mm
Precipitación máxima aceptada	
YL=	1.8096426
XH=	$10^{1.8}$
XH=	64.512312 mm

Fuente: Elaboración Propia

- Distribuciones

Tabla 109: Tipos de Distribución para Estación Cayalti

DISTRIBUCIÓN	DELTA TEÓRICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.2494	0.2667	Se ajustan
LOGNORMAL 2 PAR	0.0773	0.2667	Se ajustan
LOSNORMAL 3 PAR	0.0662	0.2667	Se ajustan
GAMMA 2 PAR	0.1396	0.2667	Se ajustan
GAMMA 3 PAR	~	0.2667	No se ajustan
LOGPERSON TIPO III	0.06097	0.2667	Se ajustan
GUMBEL	0.2147	0.2667	Se ajustan
LOG GUMBEL	0.0783	0.2667	Se ajustan

Fuente: Software Hidroesta2

De los gráficos antes presentados el que tiene mejor correlación es el método de distribución LogPerson TipoIII con un delta teórico de 0.06097, por lo tanto, usaremos los datos pertenecientes a dicho método para calcular la precipitación.

precipitación	39.39	mm
---------------	-------	----

5.3. Estación Reque

- Selección de Datos Dudosos

Se calcula de la última estación el rango de precipitaciones máximas y mínimas de la estación de Lambayeque y se eliminan los datos dudosos que están fuera de este rango.

Tabla 110: Tabla de Selección de Datos de Reque

Número de orden	Año	Precipitación (mm)	$y = \log x$	$(y - y \text{ prom})^2$	$(y - y \text{ prom})^3$
1	1990	1.6	0.204120	0.373714054	-0.22845946
2	1991	2.4	0.380211	0.189425418	-0.08244368
3	1993	5.3	0.724276	0.008311181	-0.00075769
4	1994	8.4	0.924279	0.011845654	0.001289254
5	1995	1.5	0.176091	0.408768789	-0.26134644
6	1996	2	0.301030	0.264619243	-0.1361232
7	1997	17.5	1.243038	0.182838769	0.078181218
8	1999	10.2	1.008600	0.037310255	0.007206798
9	2000	9.2	0.963788	0.022006619	0.0032646
10	2001	6	0.778151	0.001390566	-5.1855E-05
11	2002	7.3	0.863323	0.00229262	0.000109774
12	2003	3	0.477121	0.114460619	-0.03872435
13	2004	7	0.845098	0.000879508	2.60831E-05
14	2005	2.5	0.397940	0.174307534	-0.07277366
15	2006	4.3	0.633468	0.033114206	-0.00602589
16	2007	7.5	0.875061	0.003554511	0.000211919
17	2008	11	1.041393	0.051053917	0.011535691
18	2009	4.4	0.643453	0.029580171	-0.00508746
19	2010	10.6	1.025306	0.044043033	0.009243061
20	2011	8.2	0.913814	0.009677111	0.00095196
21	2012	15.4	1.187521	0.138442912	0.051511725
22	2013	9.7	0.986772	0.029354033	0.005029232
23	2014	7.6	0.880814	0.004273504	0.000279368
24	2015	13.5	1.130334	0.099157112	0.031223803

Fuente: Elaboración Propia

- Rango de Precipitaciones

Tabla 111: Rango de Precipitaciones de Estación Reque

Precipitación mínima aceptada	
YL=	-0.08759543
XH=	$10^{-0.08}$
XH=	0.81734342 mm
Precipitación máxima aceptada	
YL=	1.71847852
XH=	$10^{1.71}$
XH=	52.2972103 mm

Fuente: Elaboración Propia

- Distribuciones

Tabla 112: Tipos de Distribución para Estación Reque

DISTRIBUCIÓN	DELTA TEÓRICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.0806	0.2667	Se ajustan
LOGNORMAL 2 PAR	0.1495	0.2667	Se ajustan
LOSNORMAL 3 PAR	0.0969	0.2667	Se ajustan
GAMMA 2 PAR	0.1141	0.2667	Se ajustan
GAMMA 3 PAR	0.08476	0.2667	Se ajustan
LOGPERSON TIPO III	~	0.2667	No Se ajustan
GUMBEL	0.1068	0.2667	Se ajustan
LOG GUMBEL	0.2170	0.2667	Se ajustan

Fuente: Software Hidroesta2

De los gráficos antes presentados el que tiene mejor correlación es el método de distribución Normal con un delta teórico de 0.0806, por lo tanto, usaremos los datos pertenecientes a dicho método para calcular la precipitación.

precipitación	14.5	mm
---------------	------	----

6. Periodo de Retorno

Permite obtener la probabilidad de ocurrencia de un evento en un determinado periodo de tiempo, este se puede hallar a través de un cálculo matemático o mediante un método gráfico.

Calculo	50 años
Método Gráfico	20 años

7. Caudal

- Tiempo de Concentración:

$$T_c = 0.3 * \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

L= 4.2 km (Longitud del cauce mayor)

S= 0.01 m/m (Pendiente promedio del cauce mayor)

Tc= 38.59h

- Coeficiente de Uniformidad:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

Tc= Tiempo de concentración (horas)

Tc= 1.87

- Coeficiente de simultaneidad o Factor reductor (kA):

$$K_A = 1 - (\log_{10} A/15)$$

A= 2.010 m2 (Área de la subcuenta)

Ka= 0.98

- Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P):

$$P = k_A P_d \quad (33)$$

k_A : Factor reductor

P_d : Precipitación máxima diaria (mm)

P=	72.55	mm
Pd=	74.05	mm

- Intensidad de Precipitación (I):

$$I = \left(\frac{P}{24}\right) * \left(11\right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

I = 2.29

- Caudal (Método Racional):

$$Q = 0.278 C * I * A$$

I=	2.29
A=	2.010
C=	0.55
Q=	0.70 m3/s

Anexo 08:

**Propuesta de Plan de
Gestión Integral de los
Residuos Sólidos del
distrito de Tumán**

1. Situación actual del manejo de residuos sólidos en Tuman

En la actualidad Tuman tiene un sistema de recolección tradicional donde el carro compactador hace un recorrido de dos zonas principales. La Zona A (Cercado de Tuman), que corresponde a la parte central de la ciudad que cuenta con una población aproximada de 26,000 habitantes y cerca de 4300 viviendas, dándonos una densidad de 6.04 hab/vnda. En el caso de la Zona B (Urbano Marginales), corresponde a los alrededores del centro de la ciudad que cuenta con una población de cerca de 2300 habitantes y cuenta también con 2300 viviendas aproximadamente, dando una densidad de 1.00 hab/vnda.

Tabla 113: Distribución actual de zonas en Tumán

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE ZONAS EN TUMÁN			
ZONAS	HABITANTES	VIVIENDAS	DENSIDAD
A: Cercado de Tumán	26,000	4300	6.04 hab/vnda
B: Urbano Marginales	2,300	2300	1.00 hab/vnda

Fuente: Estudio de Caracterización del distrito de Tumán

Este recojo es por medio de 2 carros compactadores de 15 y 12 metros cúbicos en mal estado. También se cuenta con un volquete de 10 metro cúbicos que se usa cuando uno de los dos volquetes sufre errores mecánicos. El personal a cargo es limitado, se tiene una cantidad de 5 personas que ingresan en 2 turnos. El primer turno es en la mañana con un horario de 6:00 am a 1:00 pm y el segundo turno es en la tarde 2:00 pm a 7:00 pm.

El carro compactador se divide en las dos zonas antes mencionadas y va recolectando de dos formas, la primera es que pasa por las principales calles y avenidas de la ciudad de puerta en puerta recolectando los residuos, cabe resaltar que lo entregan mezclados tanto la parte orgánica e inorgánica. Y la segunda forma es que los lugares en donde no llega a pasar el carro compactador por falta de tiempo o porque no hay forma de ingresar a algunos sectores, los pobladores han optado por dejar sus desechos en puntos en común cercanos en donde si llega a pasar el personal de recolección.

Tabla 114: Datos Técnicos del Manejo de RSM en Tumán

DATOS TECNICOS DEL MANEJO DE RSM EN TUMÁN					
RECOLECCIÓN	TRANSPORTE	PERSONAL	TURNOS		CAPACIDAD
- Recolección tradicional donde el personal a cargo pasa a puerta a puerta.	-01 carro compactador marca Volkswagen de 15 m ³	- Personal de recolección: 5 trabajadores	<u>Mañana</u> Tienen un horario de 6:00 am a 1:00 pm	<u>Tarde</u> Tienen un horario de 2:00 pm a 7:00 pm	La capacidad de recolección en un turno laboral es de aproximadamente 8 toneladas en total
- Recolección en puntos de acopio de desechos en la ciudad.	-01 carro compactador marca Volvo de 12 m ³	- Persona de barrido de calles: 10 trabajadores			
	-01 Volquete marca Hino de 10 m ³				

Fuente: Entrevistas a personal de trabajo

1.1. Sistema de Valorización en Tuman

Tumán tienen un pequeño centro de reciclaje y compostaje, donde se encuentran empadronadas cerca de 2220 viviendas y 20 establecimientos comerciales. En los cuales se recolecta en materia inorgánica productos reutilizables como papel, cartón, plástico y latas. Y en lo que es materia orgánica un porcentaje del total generado.

La cantidad de residuos recolectados es de 5.6 toneladas diarias. Se proyecta a que cada año aumente debido a una mejora en la concientización de la población y adición de nuevo personal, hasta cubrir la gran parte de residuos reaprovecharles de la zona con una cantidad de 83.69 % y que en su mayoría es materia orgánica con un 72.86% del total debido a que esta es una zona agroindustrial.

1.2. Manejo de Residuos Sólido en Pandemia en Tumán

Debido a la pandemia que azotó al mundo por el nuevo coronavirus Covid-19 a inicios del año 2020. Este evento también afectó al manejo de los residuos sólidos en el distrito de Tumán. Puesto que se cerraron establecimientos comerciales por largos periodos y se restringió la movilización de la población en periodos críticos de tiempo.

Esto según el Ingeniero Sixto Lalopuzi, encargado del sector ambiental del municipio, hizo que la generación per cápita se reduzca un 20 a 30 % en ese tiempo. En el caso de la recolección varios trabajadores renunciaron y otros se apartaron temporalmente por miedo al contagio. Para evitar contagios, se hizo un sondeo de los lugares donde haya habido casos de infección por Covid y se sectorizaba esos lugares, separando los residuos de la población contagiada y no contagiada.

El MINSA dispuso que la recolección de residuos de estos sectores sea separada, se recolecten en bolsas de basura de color rojo, se aplique una solución de agua con lejía y se disponga a un transporte aislado, hasta una disposición final donde se incineraba estos desechos en un ambiente apartado de los desechos no contaminados. Cabe resaltar que el personal encargado usaba indumentaria adecuada y descartable, donde una vez terminado el proceso se la desechaba. Esta forma de trabajo se aplicó en los meses más críticos de contagio en el distrito de Tumán.

Y que a medida que pasaba el tiempo por falta de presupuesto y también por la disminución de contagios, Lalopuzi indicó que poco a poco se retomaban las funciones anteriores, hasta la actualidad que el manejo de residuos sólidos volvió a una relativa normalidad, pero claro está, siempre tomando las precauciones debidas.

2. Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos en Tumán

Se propone una recolección en puntos estratégicos de la ciudad por medio de contenedores con una segregación desde la fuente donde se separen la materia orgánica e inorgánica. Esto es posible siempre y cuando haya una participación activa de los profesionales a cargo del manejo de los residuos sólidos y la población que es el punto de inicio de todo este manejo ya que es el generador de todos los desechos de la ciudad.

- **Concientización a la Población:**

Esta propuesta permitirá optimizar el manejo de los RSM en Tumán, ya que, si hay una adecuada concientización de la población, esto permitirá que el ente generador de los residuos entienda el problema que se puede generar por un mal manejo de los desechos y quiera ser parte de la solución.

- **Segregación desde la Fuente**

Ayudando a la segregación de la materia orgánica e inorgánica por medio de bolsas del código de color según normativa, donde se tomará el color marrón para la materia orgánica y el color azul para la materia inorgánica, en esta última se recolectará de forma general a todos los residuos inorgánicos, debido a que más adelante se separará por personal a cargo.

Según el estudio de caracterización se tiene una GPC de 0.570 kg/hab/día y una población de 27782 en el 2017 (último censo) que generaría un total de 16.107 tn/día de Residuos sólidos Municipales. Es claro precisar de qué se hizo una proyección poblacional al año 2040 con un valor de 34581 habitantes en el cual se generará un tonelaje de 19.71 tn/día.

Tabla 115: Segregación de los RSM en Tumán

Residuos Sólidos Municipales	Representatividad	Area	GPC (Kg/hab/día)	Población proyectada (2040)	Generación de residuos (Kg/día)	Generación de residuos (Tn/día)
Residuos Organicos Municipales	72.86%	Bocashi	0.415	34580.696	14361.43222	14.36
Residuos Inorganicos Municipales	10.89%	Reciclaje	0.062		2146.527544	2.15
Residuos Solidos Irrecuperables	16.3%	Relleno sanitario	0.093		3203.036968	3.20
Total de Residuos Generados	100%		0.570		19710.99673	19.71

Fuente: Elaboración Propia

- **Recojo en puntos críticos de la ciudad**

Después de esta segregación se dispondrá poner contenedores en puntos estratégicos de la ciudad, la ubicación de estos contenedores tiene que ver con distintos aspectos como la gran afluencia de viviendas en los diferentes puntos convergentes, fácil accesibilidad y gran envergadura de volumen de fuentes generadoras y ubicados en lugares de adecuada transitabilidad para que el personal recolector pueda desempeñar su trabajo de manera adecuada y rápida.

Según los datos de generación de residuos y proyección poblacional, se ha calculado la cantidad de contenedores que se tendrían que usar en Tumán para optar por este método de recolección de residuos. Se obtuvo que, del porcentaje de representatividad obtenido del estudio de caracterización, se obtienen los pesos de generación orgánica e inorgánica. Esto se hace para

hallar el volumen de estos residuos, de los cuales para el año 2020 se tienen una cantidad de 20,010.88 litros de materia orgánica y 2,990.89 litros de materia inorgánica.

Tabla 116: Calculo de Pesos y Volumen por tipo de Residuos

AÑO	G organico	G inorg.	G. RS No Aprov.	Total
2019	11769.83	1759.17	2625.03	16154.04
2020	12006.41	1794.53	2677.79	16478.73
2040	17698.91	2645.36	3947.40	24291.67
AÑO	V. org(Its)	V. inorg(Its)	G. RS No Aprov.	Total
2019	19,616.39	2,931.96	4,375.05	26,923.40
2020	20,010.68	2,990.89	4,462.99	27,464.56
2040	29,498.19	4,408.94	6,578.99	40,486.12

Fuente: Elaboración Propia

Y este volumen va a aumentar al año 2040 a 29,498.19 litros de materia orgánica y 4,408.94 litros de materia inorgánica. Teniendo un total de 283 contenedores de 120 litros o 31 contenedores de 1100 litros.

Tabla 117: Número de contenedores para la Población de Tumán

CONTENEDORES PARA POB. ACTUAL				
Cap. del Contenedor		Nº contenedores		Total de Contenedores
		R. Organico	R. Inorg.	
120	Its	167	25	192
1100	Its	18	3	21
CONTENEDORES PARA POB. FUTURA				
Cap. del Contenedor		Nº contenedores		Total de Contenedores
		R. Organico	R. Inorg.	
120	Its	246	37	283
1100	Its	27	4	31

Fuente: Elaboración Propia

- Ruteo de los Camiones Recolectores

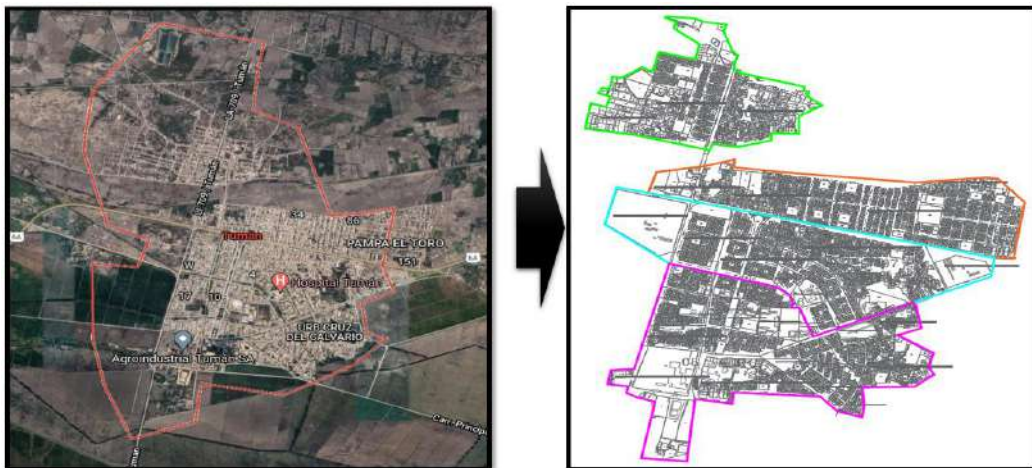
Para saber los puntos estratégicos ideales para la localización de los contenedores se realizó un trazo del ruteo de los camiones. Esto se hará en función de la cantidad de camiones, que para satisfacer esta propuesta se requiere lo siguiente. Para la materia orgánica se necesitará una cantidad mínima de 2 Volquetes de 6 toneladas de capacidad, con un personal a cargo de 4 trabajadores en cada turno.

Un turno en la mañana de 7:00 am – 12:00 pm y un turno en la tarde de 1:00 pm a 7:00 pm para cubrir los 4 sectores en los que estaría dividido Tumán para optimizar el recojo de los residuos

orgánicos que cubren un total de 17.52 tn/día. Para el caso de la materia Inorgánica se solicitará un camión compactador que pueda acumular 2.15 toneladas diarias, para este también se solicitará un número de personal de 4 trabajadores y en dos turnos, en la mañana de 7:00 am – 12:00 pm y en la tarde de 1:00 pm a 7:00 pm.

Para la sectorización se vio parámetros como la distancia de recorrido del Volquete, la velocidad en km/h que alcanza el vehículo transportador cuando está cargado, el número y tiempo de parada de los Volquetes y el tiempo de recolección de cada sector. Estos parámetros nos permiten tener una idea aproximada de los tiempos que tendrá cada camión en cada horario de trabajo desde su punto de salida proyectada al estacionamiento de la municipalidad, hasta la llegada a la planta de reciclaje o planta de bocashi según sea su recolección.

Figura 51: Delimitación y sectorización de Tuman para la propuesta de manejo de RSM



Fuente: Elaboración Propia

Figura 52: Trazado del Ruteo para cada sector



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 118: Tiempo de Recolección por cada Sector

Color	Sector	Distancia (m)	Distancia (Km)	Velocidad (Km/h)	Nº de paradas	Tiempo de parada (H)	Tiempo Parcial	Tiempo	
	A	17764.9563	17.76	20	15	0.083	2.25	02:15	h
	B	22056.9037	22.06	20	20	0.083	2.66	02:40	h
	C	16967.4317	16.97	20	20	0.083	2.66	02:40	h
	D	20565.0038	20.57	20	30	0.083	3.49	03:30	h

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 119: Resumen de Propuesta de manejo de RSM

DATOS TECNICOS DE PROPUESTA DE MANEJO DE RSM EN TUMÁN					
SEGREGACIÓN	RECOLECCIÓN	TRANSPORTE	PERSONAL	TURNOS	CAPACIDAD
RESIDUOS ORGÁNICOS	- Recolección estratégica, destinando 31 contenedores en puntos críticos de la ciudad de acuerdo a un previo análisis y trazado de rutas	Se requiere como mínimo 2 volquetes de 6 toneladas de capacidad	Se requiere un mínimo de 4 trabajadores: 1 chofer y 3 recolectores	Se tendrá 2 turnos de recolección: - Mañana: 7:00am a 12:00pm - Tarde: 1:00am a 7:00pm	La capacidad de recolección diaria proyectada al año 2040 tendrá que ser de 17.52 toneladas
RESIDUOS INORGÁNICOS		Se requiere como mínimo un camión compactador de 2 1/2 toneladas de capacidad	Se requiere un mínimo de 4 trabajadores: 1 chofer y 3 recolectores	Se tendrá 2 turnos de recolección: - Mañana: 7:00am a 12:00pm - Tarde: 1:00am a 7:00pm	La capacidad de recolección diaria proyectada al año 2040 tendrá que ser de 2.15 toneladas

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 09:
Evaluación de Impacto
Ambiental

1. RESUMEN EJECUTIVO

A) Objetivo del EIA:

Este informe nos permite desarrollar de manera clara y precisa la correcta identificación y evaluación de los diversos impactos ambientales que se generan en la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto de “Diseño de la Infraestructura para la Disposición Final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Tumán del departamento de Lambayeque”.

B) Marco Legal:

- Constitución Política del Perú. Diciembre 1993
- Ley N° 28611: Ley General del Ambiente. Octubre 2005
- Ley N° 28245: Ley Marco del Sistema de Nacional de Gestión Ambiental. Junio 2004
- Ley N° 27446: Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Abril 2001
- Ley N° 27867: Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Noviembre 2002
- Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades. Mayo 2003
- Ley N° 28256: Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Junio 2004
- Ley N° 26821: Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Junio 2001
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Junio 2017
- Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Diciembre 2017
- Política Nacional Ambiental D.S. N° 012-2009-MINAM. Marzo 2009
- Política de Estado N° 19, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental. Junio 2005
- Decreto Legislativo N° 757: Ley Marco para el Crecimiento de Inversión Privada. Noviembre 1991
- Ley N° 28964, creación del Organismo Supervisor de la Inversión e Energía y Minería (OSINERGMIN). Enero 2007
- Resolución N° 26181: Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB). Junio 1992
- Ley N° 26839: Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica. Julio 1997
- Ley N° 26839: Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica. Julio 1997
- Resolución Ministerial N° 034-2004-AG: Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza. Septiembre 2004

- Decreto Supremo N° 043-2006-AG: Categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Julio 2006
- Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas. Julio 2014
- D.S. 009-2005-TR: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Septiembre 2005
- Ley N° 26842: Ley General de Salud. Julio 1997
- Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos. Julio 2000
- Decreto Legislativo N° 1278: Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Noviembre 2018
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC: Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Junio 2008
- Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA (Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento). Mayo 2020
- Ley N° 28296: Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación. Julio 2004
- Resolución Suprema N° 004-2000-ED: Reglamento de Investigaciones Arqueológicas. Enero 2000
- Decreto Supremo. N° 002-2009-MINAM: Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales. Enero 2009
- Resolución Ministerial N°239-2020 MINSAs – Covid - 19. Abril 2020

C) Breve descripción del proyecto:

El área del proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Tumán, que es parte de la provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque. El gran acumulo de pilas de basura en el botadero de Campo Pavillas, el cual está ubicado a 5.5 km del centro de la ciudad de Tumán. La solución a esta problemática latente es de plantear una adecuada infraestructura de disposición final de residuos sólidos, de tal modo que permita mitigar los distintos impactos ambientales que han sido generados durante años en el medio en donde está ubicado el botadero y para la población cercana a este. Se proyectará un área de reciclaje para los residuos inorgánicos aprovechables de la ciudad, así como un área de bocashi para los residuos orgánicos aprovechables y finalmente los residuos irre recuperables se dispondrán a ser enterrados y debidamente compactados en un relleno sanitario de tipo semi- mecanizado debido a que la generación actual de residuos sólidos municipales en el distrito de Tumán es de 16.107 toneladas diarias según el estudio de caracterización vigente.

D) Área de influencia del proyecto

- Área de Influencia Directa

El área que entra a tallar aquí es la zona donde se ubicará el proyecto con una extensión de 10.04 hectáreas y con un perímetro de 1386.14 metros.

- Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta suma todas las zonas aledañas al área donde se realizará el proyecto.

E) Línea Base

- Línea de base física: Se observó aspectos tales como: Ubicación, Geomorfología, Climatología, Calidad del Aire, Uso actual de la tierra
- Línea de base biológica: Se observó aspectos tales como: Flora, fauna y paisajes
- Línea de base socioeconómica: Se observó aspectos tales como: Demografía, economía y

F) Identificación y evaluación de pasivos ambientales

En la realización de una Infraestructura de disposición final de residuos sólidos, los factores ambientales que están comprometidos antes durante y después del proyecto son el suelo y el aire.

G) Identificación y evaluación de impactos ambientales

Se identificó los distintos impactos ambientales tanto positivos como negativos en los procesos de construcción, operación y cierre de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos.

H) Plan de Participación ciudadana

Se procedió a ver estrategias por las cuales se permitirá la correcta interacción de los pobladores con las autoridades a cargo del proyecto a desarrollar.

I) Plan de Manejo Ambiental

En este apartado se ven las distintas estrategias para un adecuado manejo ambiental durante el desarrollo del proyecto.

2. OBJETIVOS DEL EIA

2.1.OBJETIVO GENERAL

Definir los impactos ambientales del proyecto de “Diseño de la Infraestructura para la Disposición Final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Tumán, Lambayeque,2020”. En las fases de construcción, operación y cierre, estableciendo medidas de reducción y mitigación de impactos negativos para evitar el deterioro ambiental del medio en el que se desarrolla el proyecto.

3. MARCO LEGAL

Normativa General

- Constitución Política del Perú. Diciembre 1993
- Política de Estado N° 19: Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.
- Política Nacional Ambiental, D.S. N° 012-2009-MINAM.
- Ley 28245: Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Reglamento, D.S. N° 008-2005-PCM.
- Ley 27446: Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 26821: Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.

Normativa sobre los Recursos Naturales

- Ley 28611: Ley General del Ambiente. Octubre 2005
- Ley N° 26821: Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- Ley N° 26839: Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica.
- Ley N° 29338: Ley de Recursos Hídricos.
- Ley N° 27308: Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica, D.S. N° 102-2001-PCM del 05-09- 2001.

Normativa sobre límites máximos permisibles y estándares de calidad

- D.S. N° 074-2001 PCM y D.S. 003-2008-MINAM: Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental para Aire.
- D. S. N° 002-2008- MINAM: Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM: Aprueban disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua,
- D. S. N° 085-2003-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Normativa sobre patrimonio cultural

- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, R.S. No. 004-2000-ED.
- Ley No. 28296: Ley General del Patrimonio Cultural.
- Delitos Contra el Patrimonio Cultural, Decreto Legislativo No. 635.

Normativa regional y local

1. Ley N° 27902: Ley que modifica la ley orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867.
2. Ordenanza Regional N° 026-2003-GR.LAMB.-CR. Crean Sistema Regional de Gestión Ambiental para la Región Lambayeque.
3. Reglamento del Sistema Regional de Gestión Ambiental que fuera aprobado con el Decreto Regional N° 004-2006.

Normativa sobre salud

- Ley N° 26842: Ley General de Salud.
- Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos
- Resolución Ministerial N°239-2020 MINSA – Covid-19. Abril 2020

4. DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL PROYECTO

4.1. Antecedentes

El distrito de Tuman viene a ser uno de los distritos de mayor población en la provincia de Chiclayo, con más de 27782 habitantes según los últimos censos de INEI. Y estas cifras van en aumento haciendo que la cantidad de residuos sólidos municipales que se generan en Tuman incremente cada año. Con una generación per cápita de 0.570 kg/hab/día, se está desechando en Tuman cerca de 16,107 toneladas diarias, que según el estudio de caracterización de la zona cerca de 83.69% de los RSM son aprovechables. No obstante, la mayoría de estos residuos conformados por orgánicos e inorgánicos van a parar a un vertedero de basura a campo abierto sin ningún tipo de control sanitario.

Esto está causando un desperdicio de recursos y un impacto ambiental negativo en la zona. Ante esta problemática, este informe plantea la idea de sustituir este método primitivo de lidiar con los desechos de la ciudad y plantear un “Diseño de la Infraestructura de Disposición Final de los Residuos Sólidos en el distrito de Tuman, Lambayeque” con la idea de mejorar las condiciones ambientales del entorno en el que van a parar los residuos municipales de la ciudad y así contribuir de manera positiva con el impacto ambiental generado en dicho lugar.

4.2. Ubicación política y geográfica

Tuman está ubicado a 19 km de la ciudad de Chiclayo. Limita por el norte con el distrito de Mesones Muro de la provincia de Ferreñafe, por el sur con el distrito de Zaña de la provincia de Chiclayo, por el este con los distritos de Pátapo y Pucalá de la provincia de Chiclayo y por el oeste con los distritos de Reque y Pomalca de la provincia de Chiclayo.

Figura 53: Mapa Político de la Provincia de Chiclayo



Fuente: Gobierno del Perú

El proyecto se ubicará en la zona de Campo Pavillas que esta ubica en la carretera al Centro Urbano de Luya, aproximadamente a unos 5.5 km del centro de Tumán. Posee un área de 10.04 hectáreas y un perímetro de 1386.14 metros. Sus condiciones geográficas son ideales puesto que se ubica en una zona alejada del casco urbano, así como de zonas arqueológicas, monumentos históricos,

Figura 54: Ubicación del Botadero Campo Pavillas



Fuente: Google Earth

4.3. Características Actuales

- Actividades Principales:

Tumán es una ciudad dedicada a la siembra, procesamiento e industrialización de la caña de azúcar y sus derivados. Estas actividades se iniciaron desde la época colonial, con la hacienda azucarera San Francisco de Borja de Tumán propiedad de los Jesuitas, pasando por su industrialización en la época republicana hasta la actualidad con la empresa agroindustrial Tumán, reconocida a nivel nacional y mundial.

- Vías de Acceso

La carretera que va de Tumán al centro poblado Luya, colindante con el ingreso al Campo Pavillas es asfaltada y debidamente cuidada. A partir del desvío al botadero de Campo Pavillas, existe un camino de trocha carrozable de aproximadamente 0.7 km hasta el ingreso.

- Topografía de la Zona

Tumán tiene una altitud media de 99 m.s.n.m. Presenta una topografía llana con pendientes inferiores al 2% con la zona del botadero según los estudios topográficos realizados previamente.

4.4. Características Técnicas

Características del Terreno:

La zona cuenta con una extensión libre de 10.04 hectáreas, es propiedad de la Municipalidad de Tumán, tiene una distancia mayor a 15km del aeropuerto más cercano, no presenta fallas geológicas, zonas inestables o algún tipo de infraestructura. Está alejado del casco urbano, teniendo una distancia superior a 2 km de la última vivienda y una distancia mayor a 1 km de las zonas de cultivo. La distancia a una fuente de agua superficial es superior a 5 km y tiene una profundidad de napa freática de 45 metros. El tipo de suelo es arcilla arenosa, con una capacidad portante de 1.03 kg/cm².

Características de la Producción de Residuos:

La generación de residuos municipales es de 16.107 toneladas diarias, el componente de mayor preponderancia es el residuo orgánico con un porcentaje de 72.86%, debido a que Tumán es una zona dedicada al procesamiento e industrialización de la caña de azúcar. La Generación Per Cápita Municipal es de 0.570 kg/hab/día. También Tumán cuenta con una cantidad de 10.89% de residuos inorgánicos recuperables. Quedando un porcentaje de 16.31% de residuos sólidos municipales que no son aprovechables.

4.5. Requerimiento de mano de Obra

Para la construcción, operación y cierre del proyecto se requiere:

- Mano de Obra Calificada

Está compuesto por Ingenieros, administradores, operarios, técnicos.

- Mano de Obra no Calificada

Está compuesto por peones, personal de limpieza, obreros.

Figura 55: Estado actual del Terreno



Fuente: Elaboración Propia

5. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia permite saber los sectores que van a ser afectados de forma directa o indirecta por el proyecto a realizar, en las etapas de construcción, operación y cierre. Para esto se identifican los distintos factores ambientales que están comprometidos con el proyecto, tales como la flora y fauna, el suelo, el aire, entre otros. Para esta delimitación se tendrá que clasificar los distintos aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona en la que se va a desarrollar el proyecto.

5.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa va a estar ubicada en la zona donde los distintos impactos ambientales van a ser generados de forma inminente y contigua. Ya que como su mismo nombre indica, tendrá interacción de manera directa con la infraestructura a realizar. El área que entra a tallar aquí es de 10.04 hectáreas y con un perímetro de 1386.14 metros.

Figura 56: Área de Influencia Directa de Campo Pavillas

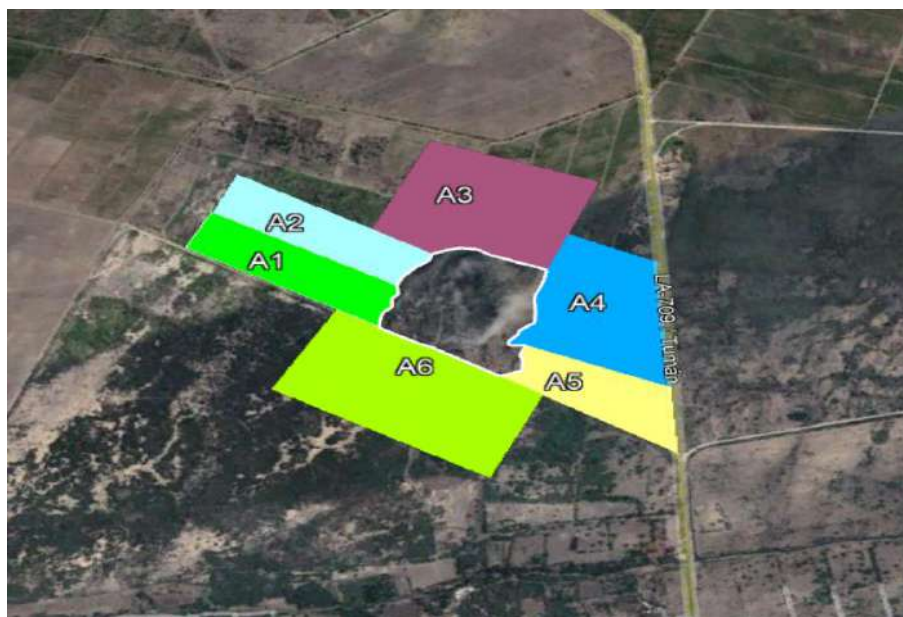


Fuente: Google Earth

5.2. Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta va a ser colindante con la zona donde se realizará dicho proyecto. En el cual los impactos no serán inmediatos, pero si van a repercutir en las zonas aledañas a medidas que pase el tiempo y se desarrollen las actividades de dicho proyecto.

Figura 57: Área de Influencia Indirecta de Campo Pavillas



Fuente: Google Earth

Figura 58: Áreas de Influencia Indirecta de la Zona de Campo Pavillas

Etiqueta	Nombre	Área
	A1	1,614 ha
	A2	1,274 ha
	A3	2,020 ha
	A4	2,213 ha
	A5	1,962 ha
	A6	2,785 ha

Fuente: Google Earth

6. LINEA BASE AMBIENTAL

6.1. Línea Base Física

- Ubicación

La zona seleccionada para realizar el proyecto se encuentra a 5.5 km del centro de Tumán. Este distrito es uno de los 20 distritos de la provincia de Chiclayo, ubicado en el departamento de Lambayeque.

- Geomorfología

El área del proyecto presenta una topografía llana, con poca o casi nula presencia de ondulaciones. El tipo de suelo es granular predominando las arcillas arenosas de baja plasticidad.

- Climatología

Tumán tiene un clima árido con una temperatura máxima promedio de 28°C, su humedad media es de 77% y con un índice UV de 6.

- Calidad del Aire

En la zona en la que se realizará el proyecto se estima que tiene una calidad baja en el aire, puesto que los olores que se emanan de los desechos en descomposición afectan de manera negativa a este factor ambiental.

- Uso actual de la tierra

En la actualidad el entorno donde se realizará el proyecto está parcialmente abandonado. Y donde su uso mayormente es para depositar desechos de la ciudad sin ningún control sanitario,

por lo que los lixiviados que escurren de estos residuos sólidos estarían dañando a la superficie del terreno.

6.2. Línea Base Biológica

- Flora

La flora existente en el área del proyecto es limitada, puesto que es un terreno árido, en donde no se aprecia la presencia de árboles o vegetación alguna. Se puede observar pequeñas zonas con maleza y arbustos secos.

- Fauna

En la zona del proyecto se aprecia la existencia de animales salvajes de tipo volador, como son las aves carroñeras tales como el cuervo o el buitres, así como animales terrestres como caninos salvajes, ardillas, lagartijas y distinta variedad de vectores como insectos y roedores.

- Paisajes

El paisaje de la zona del proyecto es deplorable debido a las malas condiciones sanitarias a la que está expuesto, con grandes pilas de residuos generados por la ciudad y almacenados o incinerados en esta zona.

6.3. Línea Base Socioeconómica

- Demografía

La población según el último censo aplicado en el 2017 en Tumán, fue de un total de 27782 habitantes, con una tasa de crecimiento del 1.0 %.

$$PT = Po \times \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

Donde:

- PT= Población Total
- Po= Población Inicial
- r= Tasa de Crecimiento anual (1.0%)
- n= Número de años a proyectar

La proyección poblacional se realizó con la siguiente fórmula y para un periodo de tiempo de 20 años a partir del 2020 hasta el 2040.

Tabla 120: Proyección poblacional de Tumbán a 20 años

Año Proyectado		Población Proyectada
2020	=	28624 habitantes
2021	=	28910 habitantes
2022	=	28910 habitantes
2023	=	29199 habitantes
2024	=	29491 habitantes
2025	=	29786 habitantes
2026	=	30084 habitantes
2027	=	30385 habitantes
2028	=	30689 habitantes
2029	=	30995 habitantes
2030	=	31305 habitantes
2031	=	31619 habitantes
2032	=	31935 habitantes
2033	=	32254 habitantes
2034	=	32577 habitantes
2035	=	32902 habitantes
2036	=	33231 habitantes
2037	=	33564 habitantes
2038	=	33899 habitantes
2039	=	34238 habitantes
2040	=	34581 habitantes

Fuente: Elaboración Propia

- Economía

La principal fuente de ganancia en el distrito de Tumbán es por la elaboración de azúcar por medio de procesos de procesamiento e industrialización de la caña de azúcar.

Tabla 121: Producción de azúcar en los meses de enero a junio

15.7 LAMBAYEQUE: PRODUCCIÓN DE AZÚCAR RUBIA DOMÉSTICA, POR MES; SEGÚN EMPRESA, ENE-JUN.2017
(Toneladas)

Empresa	Total	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Total	53 231,40	18 538,48	8 299,53	2 931,56	2 088,37	7 800,41	13 573,05
Tumbán	11 217,3	6 187,15	3 113,25	1 352,45	564,44	-	-
Pucalá	22 767,2	6 519,12	1 809,03	458,61	1 523,93	5 687,11	6 769,36
Pomalca	18 823,4	5 666,00	3 303,15	1 120,50	-	2 113,30	6 620,40
Azucarera del Norte	423,6	166,21	74,10	-	-	-	183,29

Fuente: INEI

- Problemática Social

La problemática social la tiene en que se basa este estudio es el del mal manejo de los residuos sólidos en el distrito de Tumbán. Puesto que se está priorizando la acumulación de los desechos en el botadero de campo pavillas, donde se puede ver un volumen grande de materia orgánica e inorgánica potencialmente reutilizables, pero que no están generando otro fin que contaminar al suelo y al aire de este entorno.

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

En la realización de una Infraestructura de disposición final de residuos sólidos, los factores ambientales que están comprometidos antes durante y después del proyecto son el suelo y el aire. Según lo dispuesto en el Decreto de Urgencia 022-2020 en el Artículo 6.- “Identificación de los pasivos ambientales”, identifiqué los siguientes pasivos ambientales:

- La contaminación del aire por la emisión de gases y olores que se generan en los diferentes procesos que realiza la infraestructura de disposición final de residuos sólidos.
- La contaminación del suelo por la percolación de los lixiviados procedentes de los residuos sólidos apilados en la zona del proyecto.

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1. Etapa de Construcción

a) Impactos Negativos

- Los masivos movimientos de tierra en la etapa de construcción van a afectar de forma directa a la morfología del terreno.
- Se va a requerir el uso de maquinaria pesada para los trabajos de movimientos de tierra (cargadores frontales, volquetes) o la aplicación de concreto (Mixers, camiones concreteros) lo cual genera contaminación en el aire por los gases que genera la quema de combustibles o la aparición de partículas en suspensión.
- El incremento del tránsito vehicular y de trabajadores en los alrededores del proyecto aumentarán los niveles de ruido durante la etapa de construcción del proyecto.

b) Impactos Positivos

- Al cerrar el botadero municipal permitirá la reducción significativa de varios contaminantes en los distintos factores ambientales como son el aire (Reduciendo olores), el suelo (Evitando el deterioro de la superficie), el agua (Evitando la percolación

de lixiviados a través de una geomembrana que impide el pase hacia las aguas subterráneas).

8.2.Etapa de Operación

a) Impactos Negativos

- El inicio de las actividades en las plantas de reciclaje y bocashi van a generar niveles de ruido elevados por las maquinarias industriales que trabajan en cada zona, así como la aparición de partículas en suspensión o generación de gases que contaminan directamente al aire del entorno.
- La descomposición de la materia orgánica producirá algunos gases nocivos como el metano que va a afectar directamente al aire.
- Si los procesos no son debidamente controlados pueden generar contaminación en el entorno.

b) Impactos Positivos

- El adecuado control de procesos, así como la compactación de los residuos irrecuperables en el relleno sanitario permitirán reducir significativamente los olores que se generaban antes en la zona.
- Al aperturarse la infraestructura de disposición final de residuos sólidos en el distrito de Tumán, se requerirá la contratación de personal, generando un impacto positivo en la generación de puestos de trabajo para los pobladores de la zona.

8.3.Etapa de Cierre

a) Impactos Positivos

- La idea del relleno sanitario es contribuir con la mejora del entorno en el que va a ser operado así que, acabando su vida útil, se sellará de forma adecuada generando impactos positivos como la mejora de la calidad del suelo así evitar la propagación de olores lo que mejora la calidad del aire.

9. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El plan de participación ciudadana permite la interacción entre las autoridades encargadas del proyecto y los pobladores que están afectados de forma directa o indirecta con la realización de este. La entidad encargada de verificar la participación ciudadana activa en los procesos ambientales es la SENACE (Servicio Nacional de Certificación Ambiental).

9.1. Objetivo Principal:

Que se logré una adecuada interacción entre las autoridades encargadas del proyecto y los pobladores de las comunidades cercanas o colindantes al área en donde se desarrollará el proyecto, con la idea de quedar en buenos términos en las distintas etapas que consta la realización de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos en el distrito de Tumán.

9.2. Acciones y procesos a implementar:

- Encuestas a los pobladores

Para saber la opinión de la población por medio de un margen estadístico se podría establecer una encuesta y repartirla a todos los habitantes de las zonas colindantes con el proyecto.

- Talleres de participación ciudadana

Para una participación activa de los pobladores, se puede crear talleres donde los vecinos al proyecto pueden interactuar entre sí y entre las autoridades con el objetivo de resolver dudas o llegar a acuerdos que beneficien a ambas partes.

- Audiencias públicas

Para poder transmitir las distintas acciones técnicas y de carácter general que las autoridades encargadas del proyecto han destinado para la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto.

- Buzones de sugerencias

Para saber las opiniones y dudas que los pobladores quieran transmitir de forma escrita a las autoridades encargadas del proyecto.

- Área Informativa

Para que los pobladores puedan dirigirse a esa área para saber algún procedimiento específico de las actividades realizadas en el proyecto.

- Visitas Guiadas

Para que los pobladores sepan de forma visual y transparente todos los procesos previamente coordinados en los talleres y audiencias realizadas.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1. Objetivos del Plan de Manejo Ambiental:

Objetivo General

- Prevenir, corregir o mitigar los efectos adversos causados sobre los elementos del medio físico, biológico y socio económico por la ejecución del proyecto a través de la aplicación de medidas técnico - ambientales y del cumplimiento de las normas ambientales vigentes en el país.

Objetivos Específicos

- Hacer una propuesta de distintas medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos sobre el ambiente que pudieran resultar de la ejecución del proyecto.
- Ejecutar el monitoreo y seguimiento ambiental de las medidas preventivas, correctivas o mitigantes.
- Realizar distintos lineamientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Mejorar la cultura ambiental (capacitación y sensibilización ambiental), a fin de armonizar el desarrollo de las actividades del proyecto, con los componentes del ambiente y factores sociales.

10.2. Finalidad y Alcance del Plan de Manejo Ambiental

Finalidad de Plan de Manejo Ambiental

- Orientar el proyecto para que se desarrolle de manera sostenible con el área de influencia, medio ambiente y la población aledaña.
- Conservar los componentes del entorno ambiental que están afectados durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto.

- Realizar acciones para afrontar situaciones de riesgo y accidentes durante el desarrollo del proyecto.

Alcances del Plan de Manejo Ambiental

Un Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes programas:

- Programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.
- Programa de manejo de residuos.
- Programa de salud, higiene y seguridad ocupacional.
- Programa de monitoreo ambiental.
- Costos ambientales

11. PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS

11.1.1. Sub programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes

Este programa surge ante una inadecuada disposición de los residuos en las distintas etapas del proyecto, por lo cual se ven acciones y aspectos que ayuden a eliminar o mitigar estos problemas que se presentan en los proyectos afectando a distintos factores ambientales, así como a la salud de los trabajadores. Para lograrlo correctamente, se tomará en cuenta la siguiente normativa:

- Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos.
- D.S. N°057-2004 PCM: Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

11.1.1.1. Lineamientos generales para el manejo de los Residuos Sólidos

- Correcta identificación y clasificación de los residuos.
- Reducir la generación de residuos que deberían ser tratados o eliminados.
- Elegir alternativas adecuadas para su tratamiento o eliminación.
- Documentar todos los aspectos del proceso de manejo de residuos.
- Tener un adecuado cierre o disposición final de todos los residuos.
- Verificar el cumplimiento de distintas regulaciones en el manejo de residuos.

11.1.1.2. Segregación y almacenamiento de los Residuos Sólidos

Para una correcta segregación y almacenamiento de los residuos sólidos se pretende separarlos en contenedores de basura, de acuerdo al material y el tipo de residuo que se va a clasificar más adelante. Este procedimiento tiene que uniformizarse en puntos claves y estar acordes a la normativa vigente para evitar confusiones o incumplimientos.

Según la NTP 900.58 – 2019 “Gestión de Residuos. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos”, en el inciso 5 del código: “Aplicación del código de colores”, Se aplica a los residuos del ámbito de gestión municipal y no municipal. El código de colores deberá ser utilizado en los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos. Dichos recipientes deben ser colocados en una área determinada y estratégica para su correcto uso.

Figura 59: Contenedores clasificados para cada Residuo Sólido



Fuente: NTP 900.058 – 2019

Figura 60: Código de colores para los Residuos Sólidos

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro
Véase las Notas 1 y 2 de la Tabla 1.	

Fuente: NTP 900.058 – 2019

11.1.1.3. Prácticas para la minimización de Residuos Sólidos

- Adquirir productos con eco etiquetado o que no tengan envolturas plásticas.
- Usar productos de larga duración y que puedan repararse fácilmente.
- Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables.
- Utilizar menos recursos descartables o que sean difíciles de reparar.
- Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos como buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje, botellas, cartones, etc.

11.1.1.4. Procedimiento de Reciclaje de Residuos Sólidos

En el caso del reciclaje de residuos sólidos el profesional encargado deberá de contactar a una empresa o entidad que se encargue de la recolección y reciclado de los distintos materiales inorgánicos recuperables que se generan en la realización del proyecto.

11.1.2. Sub Programa de Manejo de Control de Erosión y Sedimentos

El control de erosión y sedimentación se usan con el fin de mitigar los impactos generados durante las fases de construcción, operación o cierre del proyecto. Estas medidas pueden ser las siguientes:

- Prevenir la exposición excesiva del suelo descubierto a la precipitación.
- Instalación y mantenimiento de las medidas de control de erosión y sedimentación durante la construcción.
- Minimizar las áreas de desraizado y limpieza de maleza en la zona del proyecto.
- Sembrar nueva vegetación después de haber terminado las obras.
- Inspección del área y mantenimiento de las medidas de control de erosión y sedimentación en la medida que sea necesario hasta logra estabilizar el terreno.

11.1.3. Sub Programa de Protección de Recursos Naturales

11.1.3.1. Medidas de Protección de la Vegetación

Se limitará el trabajo solo a zonas autorizadas, reduciendo las actividades constructivas solo a las necesarias. También se evitará que el personal de obra realice actividades de desbroce de la vegetación con fines ajenos al proyecto, asimismo, no se debe quemar la vegetación.

11.1.3.2. Medidas de Protección de Suelo

Se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

- Los residuos de concreto, aditivo, combustible, entre otros, vertidos accidentalmente serán recolectados de forma inmediata y su manejo a una disposición final debe hacerse de forma controlada.
- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán de forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor.
- La caseta temporal debe estar provista de recipientes apropiados para la disposición de residuos.

11.1.4. Sub Programa de Salud

Durante la etapa de construcción del proyecto se tiene que implementar la Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional para los Trabajadores con el fin de prevenir riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales.

Así como el cumplimiento de la normativa vigente D.S. 009-2005-TR, D.S. 007-2007-TR. Las medidas a adoptar son las siguientes:

- Accidentes: Dentro de las instalaciones provisionales se deberá contar con material de primeros auxilios, a fin de atender emergencias de salud del personal de obra.
- Señalización: Se debe realizar la señalización de zanjas, zonas peligrosas, etc., así como cumplir las normas de seguridad de obra.
- Equipo de protección personal: Se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal de acuerdo con el trabajo a realizar: lentes y guantes de protección para trabajos diversos, botas de seguridad en todos los casos, etc.

11.2. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

11.2.1. Etapa de Construcción

11.2.1.1. Monitoreo de la Calidad del Aire

La evaluación se hará siguiendo los lineamientos del Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N.º 074-2001- PCM). Para este caso se hará un monitoreo cada 3 meses de proyecto, elaborándose un informe de los resultados obtenidos.

11.2.1.2. Monitoreo de la Calidad del Ruido

La evaluación se hará siguiendo los lineamientos del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. Nª085-2003-PCM), en el cual se hará un monitoreo de los niveles de ruido de acuerdo a la escala dBA. Este se hará en tiempos de 3 a 4 meses durante el proceso de construcción.

11.2.2. Etapa de Operación

11.2.2.1. Monitoreo de la Calidad del Aire

La evaluación se hará siguiendo los lineamientos del Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N.º 074-2001- PCM). Para este caso se hará la evaluación cada 6 meses de operación, elaborándose un informe de los resultados obtenidos.

11.2.2.2. Monitoreo de la Calidad del Ruido

La evaluación se hará siguiendo los lineamientos del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. Nª085-2003-PCM), en el cual se hará un monitoreo de los niveles de ruido de acuerdo a la escala dBA. Este se hará en tiempos de 11 meses a 1 año durante el proceso de operación.

11.2.2.3. Monitoreo de los Lixiviados

Se realizará un seguimiento de la percolación de los lixiviados generados por el relleno sanitario y el área de bocashi y derivados a la poza de lixiviados, donde se hará un análisis físico, químico y bacteriológico del fluido. Este monitoreo se hará de manera bimestral durante la etapa de operación.

11.2.2.4. Monitoreo del Agua Superficial y Subterránea

Este monitoreo ayuda a ver los parámetros físicos, química y bacteriológicos del afluyente superficial y evaluar la calidad física y química del agua subterránea en el área de influencia indirecta del proyecto, evaluando aspectos como: pH, DQO, DBO, Materia Orgánica, Amoniac, Nitratos, Coliformes Fecales, entre otros. Se realizará 3 evaluaciones cada 3 meses.

11.2.2.5. Monitoreo de Gases emitidos

Los parámetros a evaluar serán: CO, O, H₂S, CH₄, CO₂. Y el tiempo de monitoreo será cada 5 meses.

11.2.3. Etapa de Cierre

11.2.3.1. Monitoreo de la Calidad del Aire

La evaluación se hará siguiendo los lineamientos del Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N.º 074-2001- PCM). Para este caso se hará la evaluación cada año por un periodo mayor a 5 años, elaborándose un informe de los resultados obtenidos.

11.2.3.2. Monitoreo del Agua Superficial y Subterránea

Este monitoreo ayuda a ver los parámetros físicos, química y bacteriológicos del afluyente superficial y evaluar la calidad física y química del agua subterránea en el área de influencia indirecta del proyecto, evaluando aspectos como: pH, DQO, DBO, Materia Orgánica, Amoniac, Nitratos, Coliformes Fecales, entre otros. Se realizará 2 evaluaciones cada año, por un periodo no menor a 5 años.

11.2.3.3. Monitoreo de los Lixiviados

Se realizará un seguimiento de la percolación de los lixiviados generados por el relleno sanitario que será posteriormente sellado y el área de bocashi y derivados a la poza de lixiviados, donde se hará un análisis físico, químico y bacteriológico del fluido. Este monitoreo se hará de manera anual durante un periodo de 5 años.

11.2.3.4. Monitoreo de Gases Emitidos

Los parámetros a evaluar serán: CO, O, H₂S, CH₄, CO₂. Y el tiempo de monitoreo será de forma anual en un periodo de 5 años.

11.3. PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES

La idea de este programa es establecer un ambiente adecuado entre la población de las zonas aledañas y los trabajadores y especialista del proyecto, con el fin de no generar conflictos y que haya una buena relación directa y organizada generando un desarrollo sostenible y conservación del medio ambiente.

Objetivos:

- Fortalecer la comunicación y consulta entre los especialistas y la población aledaña al proyecto.
- Interactuar de forma continua con los pobladores aledaños a la obra sobre los asuntos ambientales, sociales, de salud y seguridad del Proyecto.
- Prevenir los conflictos de origen social que puedan generar desconfianza en la población, inclinarse al diálogo, dando información oportuna y transparente.

11.3.1. Sub Programa de Relaciones con la Comunidad

- Establecer un periodo de reunión donde participen los pobladores de las zonas cercanas al proyecto y los especialistas encargados del mismo.
- Aperturar un buzón de sugerencias para que los pobladores puedan dar sus opiniones y expresen sus dudas en un formato escrito y serio.
- Destinar información relevante en formato de volantes y folletos que incluyan las actividades que se realizan en la planta a los distintos visitantes del proyecto.
- Realizar visitas guiadas de forma periódica a los pobladores cercanos a la zona del proyecto para mostrar las actividades realizadas dentro de este.

11.4. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD

Debido que en la actualidad se está pasando por una pandemia generada por el virus del Covid-19, se tienen que tomar en cuantas varias acciones que ayuden a evitar la proliferación del virus, tales como:

- El uso correcto de mascarillas y caretas por parte del personal a cargo del proyecto.
- El control de temperatura al momento del ingreso a sus actividades del personal.
- Pruebas rápidas al personal cada quince días para descartar la enfermedad.
- Capacitación y charlas de seguridad para cualquier evento o accidente en el trabajo.
- Proporcionar al personal con equipamiento adecuado para desempeñar sus funciones.

11.5. PROGRAMA DE CONTINGENCIA

11.5.1. Sub Programa de Prevención y Control de Riesgos Laborales

El Sub Programa de prevención y control de riesgos considera las medidas necesarias que el personal del proyecto tendrá que seguir para evitar situaciones de emergencia. Si en caso estas ocurren, saber cómo reaccionar ante situaciones de esta índole. Generadas por la naturaleza o por acciones antropomórficas, como sismos, deslizamientos, incendios, accidentes, entre otros. Por lo que su capacitación deberá de hacerse como mínimo de forma anual. Con el objetivo de perfeccionar sus acciones.

- Posible ocurrencia de Incendio
- Posible ocurrencia de problemas sociales.
- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de accidentes laborales
- Posible ocurrencia de deslizamientos y derrumbes.
- Posible ocurrencia de derrames de aceites y/o combustibles.

11.5.2. Sub Programa de Medidas de Contingencia

11.5.2.1. Posibles Accidentes Laborales

Los accidentes laborales durante el desarrollo del proyecto, son generados principalmente por negligencia humana o fallas en el mecanismo de los equipos utilizados.

Antes del Evento:

- En el frente de obra debe haber un ambiente de primeros auxilios con personal capacitado.
- Se observará el adecuado cumplimiento del código de conducta que incluye entre otras cosas la prohibición del consumo de alcohol, contando con un alcoholímetro para este fin.
- Se contará con una movilidad privada para el traslado de los accidentados al centro de salud más cercano.
- El contratista, proporcionará a todo su personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad, como cascos, botas, protectores visuales, entre otros.

Durante el evento:

- Se desarrollarán las distintas tareas de acuerdo a la ubicación del accidente.
- Se aplicará los primeros auxilios y el rápido traslado al personal accidentado.
- Comunicación inmediata con el jefe directo de la Unidad de Contingencia.
- Traslado del personal afectado al centro de salud más cercano.
- Evaluación de la situación y primeros auxilios de los afectados.

Después del evento:

- Regreso gradual del personal de trabajo a sus actividades diarias.
- Hacer una inspección del personal y la actividad que estuvo desarrollando previo al accidente.

11.5.2.2. Posibles Derrumbes

Antes del Evento:

- Detectar las áreas que presenten una inestabilidad de taludes, desprendimientos y deslizamientos de tierras.
- Se tendrá maquinaria y equipos apropiado de rescate en caso de derrumbes.
- Tener a la mano al personal de apoyo en caso de emergencias, así como los números de emergencias del centro médico más cercano.

Durante el Evento:

- Trasladar al personal afectado de forma rápida a un lugar seguro.
- Encender las alertas de evacuación.

Después del Evento:

- Hacer una inspección detallada de todo el personal, los equipos y el proceso para ver posibles daños o accidentes.
- Llevar los primeros auxilios al personal que haya resultado afectado durante el evento.

11.5.2.3. Posibles Eventos Sísmicos

En caso de que pudiera ocurrir un evento sísmico, todo el personal que este en obra, deberá conocer los procedimientos específicos y medidas de seguridad preventivas que se siguen.

Durante el Evento:

- Paralizar todas las actividades como método de prevención y seguridad del personal.
- Ejecutar el Programa de Protección y Evacuación.
- La evacuación será de forma ordenada y segura por las zonas indicadas.
- Los eventos sísmicos de noche tienen que ser iluminados con ayuda de sensores inteligente o en su defecto linternas portátiles.
- De ser posible, disponer la evacuación inmediata de todo el personal hacia las zonas de seguridad y fuera de las zonas de trabajo.

Después del Evento:

- Resguardar al personal después del evento con el fin de evitar posibles réplicas.
- Atención rápida a las personas heridas durante el evento.
- Verificar posibles daños a las instalaciones y equipos.
- Retorno progresivo del personal a sus actividades diarias.
- Revisión de las estructuras de protección como placas, columnas, vigas y demás estructuras de soporte a ser utilizadas.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un informe de incidentes.

11.6. PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE**11.6.1. Sellado de Relleno Sanitario**

Se hará un proceso de sellado del relleno sanitario cuando llegue a su máxima capacidad y termino de vida útil, de tal manera que se ajuste a las condiciones de terreno actuales y se mitigue todos los olores generados por los residuos sólidos compactados.

11.6.2. Limpieza y control

Después de acabar la fase de operación se pasa al cierre y desalojo de la planta, por el cual todos los equipamientos y procesos serán debidamente retirados con un adecuado control y así evitar la generación de impactos ambientales negativos al pasar del tiempo.

11.7. PROGRAMA DE INVERSIONES

Tabla 122: Programa de Inversión

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	AÑOS	TOTAL
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS	Sub programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes	Lineamientos generales para el manejo de los Residuos Sólidos	Und	2.00	1225.00	1	2450.00
		Segregación y almacenamiento de los Residuos Sólidos	Und	1.00	1200.00	1	1200.00
		Prácticas para la minimización de Residuos Sólidos	Und	2.00	1000.00	1	2000.00
		Procedimiento de Reciclaje de Residuos Sólidos	Und	1.00	2250.00	1	2250.00
	Sub Programa de Manejo de Control de Erosión y Sedimentos		Und	3.00	1250.00	1	3750.00
	Sub Programa de Protección de Recursos Naturales	Medidas de Protección de la Vegetación	Und	1.00	845.00	1	845.00
		Medidas de Protección de Suelo	Und	1.00	1050.00	1	1050.00
Sub Programa de Salud		Und	1.00	2500.00	1	2500.00	
Sub Total							16045.00
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Etapa de Construcción	Monitoreo de la Calidad del Aire	Und	1.00	820.00	1	820.00
		Monitoreo de la Calidad del Ruido	Und	1.00	550.00	1	550.00
	Etapa de Operación	Monitoreo de la Calidad del Aire	Und	1.00	820.00	20	16400.00
		Monitoreo de la Calidad del Ruido	Und	1.00	550.00	20	11000.00
		Monitoreo de los Lixiviados	Und	1.00	2500.00	20	50000.00
		Monitoreo del Agua Superficial y Subterránea	Und	1.00	2300.00	20	46000.00
		Monitoreo de Gases Emitidos	Und	1.00	2250.00	20	45000.00
		Monitoreo de la Calidad del Aire	Und	1.00	820.00	5	4100.00
	Etapa de Cierre	Monitoreo de la Calidad del Ruido	Und	1.00	550.00	5	2750.00
		Monitoreo de los Lixiviados	Und	1.00	2500.00	5	12500.00
		Monitoreo del Agua Superficial y Subterránea	Und	1.00	2300.00	5	11500.00
		Monitoreo de Gases Emitidos	Und	1.00	2250.00	5	11250.00
	Sub Total						
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	Sub Programa de Relaciones con la Comunidad			3.00	1250.00	2	7500.00
Sub Total							7500.00
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y	Prevención contra el virus del Covid-19		Und	2.00	2200.00	20	88000.00
Sub Total							88000.00
PROGRAMA DE CONTINGENCIA	Sub Programa de Prevención y Control de Riesgos Laborales		Glb	1.00	2500.00	20	50000.00
		Posibles Accidentes Laborales	Glb	1.00	2225.00	20	44500.00
	Sub Programa de Medidas de Contingencia	Posibles Derrumbes	Glb	1.00	2250.00	2	4500.00
		Posibles Eventos Sísmicos	Glb	1.00	2550.00	20	51000.00
Sub Total							150000.00
PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	Sub Programa de Abandono y Cierre	Sellado de Relleno Sanitario	Und	1.00	6500.00	2	13000.00
		Limpieza y control	Und	1.00	5250.00	2	10500.00
	Sub Total						
COSTO TOTAL							S/496,915.00

Fuente: Elaboración Propia

12. CONCLUSIONES

- El factor ambiental más afectado en la fase de construcción es el suelo con un valor de - 950 puntos.
- El factor ambiental más afectado en la fase de operación es el suelo con un valor de - 127 puntos.
- El factor ambiental más afectado en la fase de cierre es el suelo con un valor de -10 puntos.
- El factor ambiental más beneficiado en la fase de construcción es el socioeconómico con un valor de 112 puntos.
- El Factor ambiental más beneficiado en la fase de operación son las áreas ambientales con un valor de 148 puntos.
- El factor ambiental más beneficiado en la fase de cierre es el agua con un valor de 49 puntos.
- La acción más perjudicial en la fase de construcción es la excavación masiva para el relleno sanitario con un valor de -220 puntos.
- La acción más perjudicial en la fase de operación es la descomposición de los residuos con un valor de -19 puntos.
- La acción más perjudicial en la fase de cierre es la cobertura final con un valor de -9 puntos.

Anexo 10:

Memoria Descriptiva

1. UBICACIÓN

El proyecto se ubicará en la zona de Campo Pavillas que esta ubica en la carretera al Centro Urbano de Luya, aproximadamente a unos 5.5 km del centro de Tuman. El cual está ubicado a 19 km de la ciudad de Chiclayo. Limita por el norte con el distrito de Mesones Muro de la provincia de Ferreñafe, por el sur con el distrito de Zaña de la provincia de Chiclayo, por el este con los distritos de Pátapo y Pucalá de la provincia de Chiclayo y por el oeste con los distritos de Reque y Pomalca de la provincia de Chiclayo.

Figura 61: Localización de Tuman y el Botadero Campo Pavillas



Fuente: Google Earth

Figura 62: Delimitación de Botadero Campo Pavillas



Fuente: Google Earth

2. DATOS PARA EL DISEÑO

2.1. Demografía

La cantidad de habitantes según el último censo realizado en el 2017 en Tumán, fue de un total de 27782 habitantes, con una tasa de crecimiento del 1.0 %. Esta población se proyectó de forma actual a 28624 habitantes (2020) y proyectado a 34581 habitantes (2040).

Figura 63: Población Actual y Proyectada del distrito de Tumán

AÑO	POBLACIÓN
2019	28,340
2020	28,624
2040	34,581

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Generación de Residuos Sólidos Municipales

Según el estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del distrito de Tumán, realizado por el municipio, muestra los siguientes datos de la generación de residuos:

Tabla 123: Generación Total de Residuos Sólidos en el Distrito de Tumán

Rubros	Unidad	Generación Per cápita	Generación total (Tn/Día)	Generación total (Tn/Año).
Domiciliarios	Kg./ Hab./Día.	0.504	14.28	5,142.01
Establecimiento comerciales	Kg./ Estb./Día.	1.41	0.60	217.96
Generación Percápita en Hoteles.	Kg./ Hotel/Día.	2.24	0.015	5.73
Mercado municipal	Kg./ Estb./Día.	575.285	0.575	209.98
Generación Percápita en Restaurantes	Kg./ Rest../Día.	2.25	0.154	56.23
Instituciones Públicas y Privadas.	Kg./ Estb./Día.	2.99	0.077	28.34
Instituciones Educativas.	Kg./ Alumno./Día.	0.04	0.241	87.82
Barrido de calles	Kg./ Persona/Día.	13.21	0.157	57.35
Especiales	Kg./ Estb./Día.	0.70	0.0081	3.10
TOTAL			16.107	5,808.52

Fuente: Estudio de Caracterización de RSM de Tumán

2.3. Tipo de Residuos

La clasificación de Residuos Sólidos que se desechan en Tumán, según el Estudio de Caracterización del distrito del año 2019 es el siguiente:

Tabla 124: Composición Física de los Residuos Sólidos Municipales en Tumán

TIPO DE RESIDUOS	PORCENTAJE
1. Residuos aprovechables	83.69%
1.1. Residuos Orgánicos	72.86%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	53.32%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	7.73%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	11.81%
1.2. Residuos Inorgánicos	10.79%
1.2.1. Papel TIPO	1.33%
Blanco	0.46%
Periódico	0.51%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.36%
1.2.2. Cartón	1.76%
Blanco (liso y cartulina)	0.45%
Marrón (Corrugado)	1.14%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.17%
1.2.3. Vidrio	0.76%
Transparente	0.35%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.11%
Otros (vidrio de ventana)	0.30%
1.2.4. Plástico	3.44%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1.56%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.62%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque firm)	0.08%
PP-polipropileno (5) (baldes, finas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapera)	0.96%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.1%
PVC-Polidoruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.12%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.21%
1.2.6. Metales	2.83%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2.30%
Acero	0.00%
Hierro	0.40%
Aluminio	0.13%
Otros Metales	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.36%
1.2.8. Caucho, cuero, jébe	0.10%
2. Residuos no reaprovechables	16.31%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.88%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	8.6%
Pilas	0.03%
Teconopor (poliestireno expandido)	0.34%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	6.26%
Restos de medicamentos	0.12%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.05%
Otros residuos no categorizados	0.03%
TOTAL	100.00%

Fuente: Estudio de Caracterización de RSM de Tumán

3. ESTRUCTURAS EN EL PROYECTO

Tabla 125: Elementos de la Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos

INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Área de Disposición Final de Residuos Sólidos	Relleno Sanitario Semi Mecanizado
Área de Valorización de Residuos Orgánicos	Planta de Bocashi
Área de Valorización de Residuos Inorgánicos	Planta de Reciclaje
Estructuras Auxiliares	Oficina Administrativa
	Almacén
	Vestidor
	Servicios Higiénicos
Caseta de Vigilancia	
Sistema de Tratamiento	Zona de Tratamiento de Lixiviados
Drenaje Pluvial	Canal Pluvial
Vías de Acceso de Circulación	Trocha Carrozable
Cerco	Cerco Natural

Fuente: Elaboración Propia

4. PLANTA DE RECICLAJE

Esta planta se encarga de la recepción, selección, prensado, empaquetado y almacenado de la materia inorgánica recuperable del distrito de Tumán. Los residuos inorgánicos generados en Tumán son papel, cartón, vidrio, plástico, metales, textiles y caucho según el estudio de caracterización de la zona.

5. PLANTA DE BOCASHI

En esta planta se destinará para el recepcionamiento, mezclado, apilado y almacenado del material orgánica del distrito de Tumán, la cual es el tipo de residuo de mayor preponderancia con un porcentaje de 72.86% según el estudio de caracterización del distrito realizado por el municipio. Aquí se está estableciendo una antigua técnica japonesa denominada “Bocashi” que, debido al tipo de residuos generados, se tienen todos los insumos adecuados para este proceso y tiene una producción de abono cada 15 días, lo cual demuestra que es un proceso mucho más efectivo que el típico compostaje.

6. ESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL

La estructura de disposición final elegida es el de un Relleno Sanitario, que por la cantidad de generación de residuos sólidos municipales es de 16.107 toneladas diarias, se a destinado un Relleno Sanitario de tipo Semi mecanizado y se optó por proyectar su vida útil a 20 años, osea podrá operar hasta el año 2040.

7. METODO A EMPLEAR

Primer se ha analizado los estudios proporcionados por la municipalidad del Distrito de Tumán, que son el estudio de caracterización y el estudio de selección de área. Verificando el asertividad de estos estudios se procedió a realizar el estudio topográfico, estudio hidrológico, estudio de mecánica de suelos, entre otros, para obtener datos cuantitativos para los posteriores diseños. Luego se proyectó las distintas áreas a realizar que se componen de un relleno sanitario de tipo semi mecanizado con el método de trincheras, también se suma una planta de reciclaje para la materia inorgánica y una planta de bocashi para la materia orgánica. Se debe instalar un sistema de drenaje pluvial para los tiempos de mayor precipitación, así como un pozo de lixiviados que se encargará de la recolección, control y tratamiento de estos líquidos percollados de los desechos.

8. ETAPAS DEL PROYECTO

Esta infraestructura de disposición final de los residuos sólidos tiene 3 etapas, que inicia desde la etapa de construcción, pasando por una etapa de operación y producción, finalizando con la etapa de cierre del proyecto.

8.1.Etapa de Construcción

En esta etapa se están coordinando todas las fases, partidas, equipos y personal destinado para desarrollar el proyecto. En esta etapa se va a generar la mayor cantidad de impactos ambientales en el entorno en el que se va a desarrollar la construcción. Puesto que hay distintos aspectos que pueden alterar de manera permanente algún factor ambiental, como es el caso del suelo, que es el factor más dañado en este tipo de construcciones.

Para este caso se dispondrá la construcción de estructuras que conforman todo el proyecto como es el caso de las áreas administrativas, el área de Bocashi, el área de Reciclado, el relleno sanitario semi mecanizado y vías de acceso y casetas de guardianía. También se ve la

construcción y habilitación del sistema de drenaje, así como el tratamiento del pozo de lixiviados.

8.2.Etapa de Operación

En esta etapa se procede a darle funcionamiento a todas las estructuras que conforman el proyecto. Primero en darle un adecuado manejo a los residuos sólidos provenientes del distrito. Este se va a segregar desde la fuente, la cual va a dejar su basura previamente separada en puntos estratégicos de la ciudad, en donde se van a destinar por medio de los volquetes y carros compactadores.

Para ser llevados previamente segregados a las distintas áreas de valorización o disposición final de los residuos sólidos de Tumán. En el caso de las plantas de Bocashi y reciclaje se tendrán los procesos de recepción, producción y almacenamiento. Y los residuos irrecuperables se aplicarán de forma controlada y segura al relleno sanitario proyectado en la zona.

8.3.Etapa de Cierre

Finalmente, después de cumplir su vida útil, se procederá a hacer una etapa de cierre y clausura del relleno sanitario y estructuras aledañas. En este caso se sellará con propiedades parecidas al suelo de Tumán para mejorar sus aspectos y poder funcionar de forma correcta. También se disminuirá de forma positiva la afluencia de olores, después de haberse sellado el relleno sanitario, así como el adecuado monitoreo y control ambiental por un promedio no menor a 5 años.

Anexo 11:

Memoria de Calculo

1. Proyección Poblacional

En el primer apartado se realiza la proyección de la población al año de vida útil del proyecto, que para este caso son 20 años, en este se toma como primer dato el último año censal registrado en el INEI, la tasa de crecimiento de la población y mediante el método geométrico se calcula la población futura al año 2040.

Figura 64: Método Geométrico para calcular la población futura

$$PT = Po \times \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

Donde:	
PT=	Población Total
Po=	Población Inicial
r=	Tasa de Crecimiento anual (1.0%)
n=	Número de años a proyectar

Fuente: Elaboración Propia

El último dato censal proporcionado por la entidad INEI es de 27782 pobladores (Año 2017), con una tasa de crecimiento de 1%, primero se calcula la población actual (Año 2020) y luego la población futura (Año 2040).

Tabla 126: Proyección de Habitantes

Po (2017)	r	PT (2019)
27782	1	28340.4182

Año Proyectado	=	Población Proyectada
2020	=	28624 habitantes
2021	=	28910 habitantes
2022	=	28910 habitantes
2023	=	29199 habitantes
2024	=	29491 habitantes
2025	=	29786 habitantes
2026	=	30084 habitantes
2027	=	30385 habitantes
2028	=	30689 habitantes
2029	=	30995 habitantes
2030	=	31305 habitantes
2031	=	31619 habitantes
2032	=	31935 habitantes
2033	=	32254 habitantes
2034	=	32577 habitantes
2035	=	32902 habitantes
2036	=	33231 habitantes
2037	=	33564 habitantes
2038	=	33899 habitantes
2039	=	34238 habitantes
2040	=	34581 habitantes

Fuente: Elaboración Propia

2. Datos de Generación Per Cápita

El estudio de Caracterización realizado en el año 2019 por la Municipalidad del distrito de Tumán menciona nos proporciona los datos relevantes para poder obtener la cantidad de residuos diarios generados para el año proyectado:

Tabla 127: Generación Per Cápita del distrito de Tumán

Generación Per Capita		
GPC domiciliaria	0.504	kg/hab/dia
GPC no domiciliaria	0.066	kg/hab/dia
GPC Municipal	0.570	kg/dia/dia

Fuente: Elaboración Propia

Luego se procede en destinar la GPC por el tipo de residuo y a que área se va a destinar, que de acuerdo con el dato de la representatividad de cada residuo en la zona se tendrán los siguientes datos:

Tabla 128: Representatividad de los Residuos Generados en Tumán

Residuos Sólidos Municipales	Representatividad	Área	GPC (Kg/hab/día)	Población proyectada (2040)	Generación de residuos (Kg/día)	Generación de residuos (Tn/día)
Residuos Organicos Municipales	72.86%	Bocashi	0.415	34580.696	14361.43222	14.36
Residuos Inorganicos Municipales	10.89%	Reciclaje	0.062		2146.527544	2.15
Residuos Solidos Irrecuperables	16.3%	Relleno sanitario	0.093		3203.036968	3.20
Total de Residuos Generados	100%		0.570		19710.99673	19.71

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta que este es un proyecto enfocado al área ambiental, se hizo una proyección de la GPC de los RS Orgánicos para el año 2040, obteniendo una cantidad de:

Tabla 129: Generación de RS Orgánicos

Generación de RS Organicos Proyectado (2040)						
Tipo de Residuos	Representatividad	Área	GPC MUNICIPAL (Kg/hab/día)	Población proyectada (2040)	Generación de residuos (Kg/día)	Generación de residuos (Tn/día)
Residuos Organicos Municipales	72.86%	Bocashi	0.507	34580.696	17523.67655	17.52

Fuente: Elaboración Propia

3. Calculo de la capacidad del Relleno Sanitario

3.1. Calculo del Área Útil Mínima del Relleno Sanitario con la GPC Total:

Primero se hizo el dimensionamiento del relleno sanitario con la GPC total de los residuos municipales, con el cual nos proporciona los siguientes datos:

Figura 65: Datos de GPC Total de los RS Municipales

Gpc =	Generación per cápita (kg/hab/día)		
CRR =	Cantidad de residuos recolectados (kg)		
Pob =	Población (N° Hab)		
Gpc =	0.570	kg/hab/día	FUENTE: CARACTERIZACIÓN

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 130: Calculo de Generación de Residuos en Tn/año con GPC Total

Año	Población (Hab.)	GPC (kg/hab/día)	Generación de Residuos (Ton/día)	Generación de Residuos (Ton/mes)	Generación de Residuos (Ton/año)
2020	28624	0.570	16.31568	489.4704	5955.2232
2021	28910	0.576	16.643487	499.30461	6074.8728
2022	28910	0.581	16.80992187	504.29766	6135.6215
2023	29199	0.587	17.14774257	514.43228	6258.926
2024	29491	0.593	17.49241813	524.77254	6384.7326
2025	29786	0.599	17.84406965	535.32209	6513.0854
2026	30084	0.605	18.20282016	546.0846	6644.0294
2027	30385	0.611	18.56879462	557.06384	6777.61
2028	30689	0.617	18.94211998	568.2636	6913.8738
2029	30995	0.623	19.32230177	579.66905	7052.6401
2030	31305	0.630	19.71071151	591.32135	7194.4097
2031	31619	0.636	20.10750095	603.22503	7339.2378
2032	31935	0.642	20.51153968	615.34619	7486.712
2033	32254	0.649	20.92359458	627.70784	7637.112
2034	32577	0.655	21.34446022	640.33381	7790.728
2035	32902	0.662	21.77297432	653.18923	7947.1356
2036	33231	0.668	22.21059774	666.31793	8106.8682
2037	33564	0.675	22.65749654	679.7249	8269.9862
2038	33899	0.682	23.11247587	693.37428	8436.0537
2039	34238	0.689	23.57704352	707.31131	8605.6209
2040	34581	0.696	24.05137331	721.5412	8778.7513

Fuente: Elaboración Propia

Se continuó con el cálculo, hasta hallar la cantidad de volumen mínimo requerido para el dimensionamiento:

Tabla 131: Calculo de VMU con una GPC Municipal Total

Año	Generación de Residuos (Ton/año)	Densidad de residuos estabilizados (Ton/m3)	VAR (m3/Año)	Cantidad de material de cobertura (%)	Cantidad de material de cobertura (m3/Año)	VARD (m3/año)	VMU (m3)
2020	7741.79016	0.6	12902.9836	25%	3225.75	16128.734	412487.93
2021	7897.334582	0.6	13162.2243	25%	3290.56	16452.784	
2022	7976.307927	0.6	13293.84655	25%	3323.46	16617.307	
2023	8136.603851	0.6	13561.00642	25%	3390.25	16951.256	
2024	8300.152402	0.6	13833.58734	25%	3458.4	17291.987	
2025	8467.011049	0.6	14111.68508	25%	3527.92	17639.605	
2026	8637.238166	0.6	14395.39694	25%	3598.85	17994.247	
2027	8810.893049	0.6	14684.82175	25%	3671.21	18356.032	
2028	8988.035931	0.6	14980.05988	25%	3745.01	18725.07	
2029	9168.432188	0.6	15280.72031	25%	3820.18	19100.9	
2030	9352.732613	0.6	15587.88769	25%	3896.97	19484.858	
2031	9541.0092	0.6	15901.682	25%	3975.42	19877.102	
2032	9732.725579	0.6	16221.2093	25%	4055.3	20276.509	
2033	9928.245628	0.6	16547.07605	25%	4136.77	20683.846	
2034	10127.94638	0.6	16879.91063	25%	4219.98	21099.891	
2035	10331.27632	0.6	17218.79386	25%	4304.7	21523.494	
2036	10538.92863	0.6	17564.88105	25%	4391.22	21956.101	
2037	10750.98211	0.6	17918.30352	25%	4479.58	22397.884	
2038	10966.8698	0.6	18278.11633	25%	4569.53	22847.646	
2039	11187.30715	0.6	18645.51192	25%	4661.38	23306.892	
2040	11412.37664	0.6	19020.62773	25%	4755.16	23775.788	

Fuente: Elaboración Propia

Este resultado permitió encontrar el área útil mínima requerida para una GPC de 0.570:

Tabla 132: Resultado de Área de Relleno Sanitario con una GPC Total

F=	20 a 40 %
Vmin=	412487.9322 m3
Prof=	3.5 m
Área=	11.79 ha

Fuente: Elaboración Propia

3.2. Cálculo del Área Útil Mínima del Relleno Sanitario con la GPC de los RSM no aprovechables:

Luego se realizó el dimensionamiento del relleno sanitario con la GPC únicamente destinada a los residuos municipales no aprovechables, con el cual nos proporciona los siguientes datos:

Figura 66: Datos de GPC de los RS Municipales no aprovechables

Gpc =	Generación per cápita (kg/hab/día)	
CRR =	Cantidad de residuos recolectados (kg)	
Pob =	Población (Nº Hab)	
Gpc =	0.093	kg/hab/día FUENTE: CARACTERIZACIÓN

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó el cálculo de la generación de residuos en toneladas por año, con una proyección a 20 años:

Tabla 133: Cálculo de Generación de Residuos en Tn/año con GPC de los RSM no aprovechables

Año	Población (Hab.)	GPC (kg/hab/día)	Generación de Residuos (Ton/día)	Generación de Residuos Sólidos domiciliarios (Ton/mes)	Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios (Ton/año)
2020	28624	0.093	2.651298	79.53894	967.72377
2021	28910	0.094	2.704566638	81.13699913	977.3928938
2022	28910	0.094	2.731612304	81.94836912	977.3928938
2023	29199	0.095	2.786508168	83.59524504	987.1634419
2024	29491	0.096	2.842517946	85.27553838	997.0354144
2025	29786	0.097	2.899661318	86.98983955	1007.008811
2026	30084	0.098	2.957958276	88.73874828	1017.083633
2027	30385	0.099	3.017429126	90.52287379	1027.259878
2028	30689	0.100	3.078094497	92.3428349	1037.537548
2029	30995	0.101	3.139874037	94.19622111	1047.882834
2030	31305	0.102	3.202990621	96.08971862	1058.363353
2031	31619	0.103	3.267468904	98.02406712	1068.979104
2032	31935	0.104	3.333125198	99.99375595	1079.662472
2033	32254	0.105	3.400084119	102.0025236	1090.447264
2034	32577	0.106	3.468474786	104.0542436	1101.367288
2035	32902	0.108	3.538108328	106.1432498	1112.354929
2036	33231	0.109	3.609222133	108.276664	1123.477802
2037	33564	0.110	3.681843188	110.4552956	1134.735908
2038	33899	0.111	3.755777329	112.6733199	1146.061629
2039	34238	0.112	3.831269572	114.9380872	1157.522584
2040	34581	0.113	3.908348163	117.2504449	1169.118771

Fuente: Elaboración Propia

Luego se procedió a obtener el volumen mínimo útil del relleno sanitario según la GPC de los RS municipales no aprovechables.

Tabla 134: Calculo de VMU con una GPC de RS Municipal no aprovechables

Año	Generación de Residuos Sólidos Municipales (Ton/año)	Densidad de residuos estabilizados (Ton/m ³)	VAR (m ³ /Año)	Cantidad de material de cobertura (%)	Cantidad de material de cobertura (m ³ /Año)	VARD (m ³ /año)	VMU (m ³)
2020	967.72377	0.6	1612.87295	25%	403.22	2016.09295	2016.09295
2021	977.3928938	0.6	1628.988156	25%	407.25	2036.238156	4052.331106
2022	977.3928938	0.6	1628.988156	25%	407.25	2036.238156	6088.569263
2023	987.1634419	0.6	1645.272403	25%	411.32	2056.592403	8145.161666
2024	997.0354144	0.6	1661.725691	25%	415.43	2077.155691	10222.31736
2025	1007.008811	0.6	1678.348019	25%	419.59	2097.938019	12320.25538
2026	1017.083633	0.6	1695.139388	25%	423.78	2118.919388	14439.17476
2027	1027.259878	0.6	1712.099797	25%	428.02	2140.119797	16579.29456
2028	1037.537548	0.6	1729.229247	25%	432.31	2161.539247	18740.83381
2029	1047.882834	0.6	1746.471391	25%	436.62	2183.091391	20923.9252
2030	1058.363353	0.6	1763.938922	25%	440.98	2204.918922	23128.84412
2031	1068.979104	0.6	1781.631841	25%	445.41	2227.041841	25355.88596
2032	1079.662472	0.6	1799.437453	25%	449.86	2249.297453	27605.18341
2033	1090.447264	0.6	1817.412106	25%	454.35	2271.762106	29876.94552
2034	1101.367288	0.6	1835.612147	25%	458.9	2294.512147	32171.45767
2035	1112.354929	0.6	1853.924881	25%	463.48	2317.404881	34488.86255
2036	1123.477802	0.6	1872.463003	25%	468.12	2340.583003	36829.44555
2037	1134.735908	0.6	1891.226513	25%	472.81	2364.036513	39193.48206
2038	1146.061629	0.6	1910.102716	25%	477.53	2387.632716	41581.11478
2039	1157.522584	0.6	1929.204306	25%	482.3	2411.504306	43992.61908
2040	1169.118771	0.6	1948.531284	25%	487.13	2435.661284	46428.28037

Fuente: Elaboración Propia

Obteniendo este resultado se procedió a calcular el área que va a tener el Relleno Sanitario, así como el porcentaje de 30% que se destinará a las áreas administrativas:

Tabla 135: Cuadro de área de Relleno Sanitario Definitivo

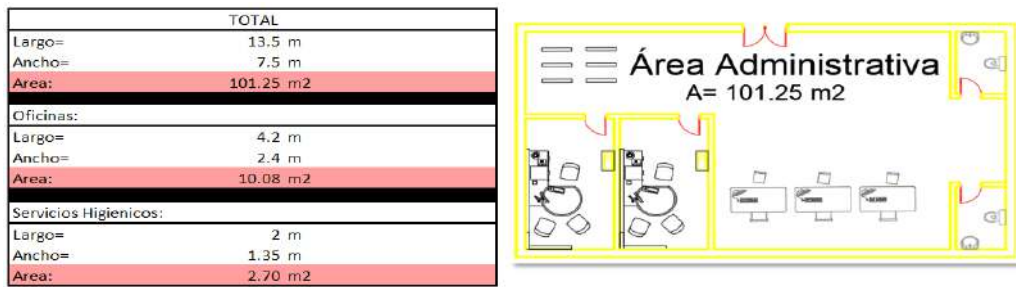
ÁREAS	ÁREA DE RELLENO SANITARIO
	1.33 ha
	AREAS ADMINISTRATIVAS
	0.40 ha
	ÁREA TOTAL
	1.72 ha

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Distribución de área administrativas:

Se distribuyó en primera instancia los espacios correspondientes al área de oficina, que van a contar con ambientes como la parte de oficinas y los servicios higiénicos.

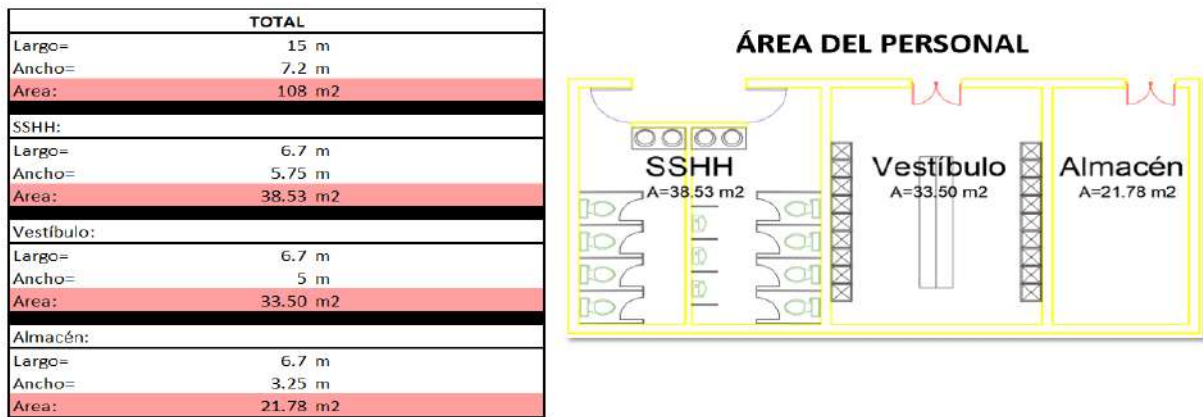
Figura 67: Distribución de área de oficina



Fuente: Elaboración Propia

Se prosiguió con la distribución de espacios en el área del personal el cual contará con ambientes tales como: SSHH, Vestíbulo y Almacén. El orden se mostrará a continuación:

Figura 68: Distribución de área de personal

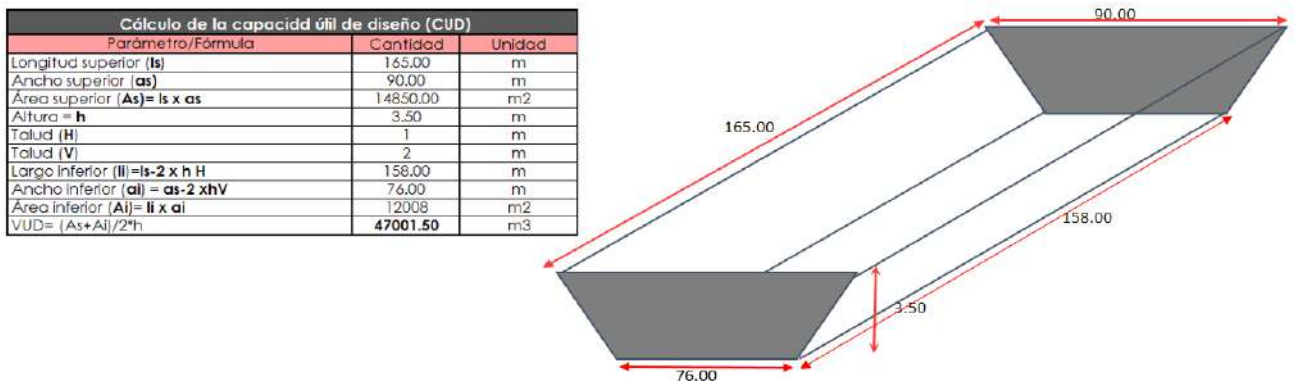


Fuente: Elaboración Propia

3.4.Dimensionamiento del Relleno Sanitario

Teniendo el área total calculada anteriormente se procede en dimensionar todos los parametros del Relleno Sanitario:

Figura 69: Dimensiones del Relleno Sanitario Semimecanizado



Fuente: Elaboración Propia

3.5. Diseño de la Celda Transitoria

Se obtuvo la cantidad de residuos sólidos que se debe disponer, teniendo la cantidad de residuos producidos por día y dividiendolo por los días laborables.

$$DSrs = \frac{DSp * 7}{dhab}$$

DSp= 3908.348 kg/día
dhab= 6 días
DSrs= 4559.74 kg/día

Posterior a ese calculo se procedió a hallar el volumen de la celda transitoria, teniendo como dato la densidad de los residuos y el material de cobertura:

$$V_c = \frac{DSrs}{Drsm} \times m.c$$

DSrs=	4559.74	kg/día
Drsm	600	kg/m3
m.c.=	1.25	
Vc=	9.5	m3/día

Teniendo el volumen se halla el volumen de la celda dandole una altura o espesor adecuado a criterio:

$$A_c = \frac{V_c}{h_c}$$

Donde: A_c = Área de la celda (m2/día)
 h_c = Altura de la celda (m).

hc =	0.65	m
Ac =	14.62	m2/dia

Habiendo realizado el calculo se procedió a darle un largo y ancho optimo para una correcta descarga del vehiculo transportador:

Figura 70: Dimensiones de Celda diaria



Fuente: Elaboración Propia

4. Cálculo de Generación de Lixiviados

Método Suizo

Q: Caudal medio de lixiviado	$Q = (1/t)PxAxK$		
P: Precipitación media anual (mm/año)	P=	74.05	mm
A: Área superficial del relleno (m ²)	A=	14850.0	m ²
t: Número de segundos en un año (31 536 000) seg/año	t=	31536000	seg/año
K: Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura.	K=	0.25	

$$K = 0.25$$

Q= 0.008717359 l/seg	VOL. DIARIO= 753.18 L = 0.75 m ³
-----------------------------	--

Q/m³/seg=

=

Volumen de Lixiviados

$V = Q * T$		
Q= 22.60	Caudal medio de lixiviados o líquidos en percolación (m ³ /mes)	
T= 3	Número máximo de lluvias consecutivas (meses)	
V= 67.79	m ³	

Volumen de Lixiviados del Bocashi

$V_{lix} = Q_d * (0.05) \left(\frac{1 \text{ año}}{52 \text{ semanas}} \right) * T_d * 1.5$		
Q_d= 17.52	tn/día	
T_d= 0.5	meses	
V_{lix}= 4.60	m ³	

Volumen Total de Lixiviados=	72.39 m ³
------------------------------	----------------------

Largo	=	8	m
Ancho	=	4	m
Profundidad	=	2.5	m
		80	m ³

5. Cálculo de Generación de Gases

$$G_{max} = 1.868 C_{org} * (0.014T + 0.28) * (1 - Kt)$$

C: Contenido de carbón orgánico en la basura (entre 17-22% en la basura no separada entre 2-10% en la no biodegradable clasificada)

T: Temperatura (°C); la temperatura dentro del cuerpo de la basura se puede estimar con un promedio de 30 °C, debido a los procesos exotérmicos de biodegradación.

K: Constante de biodegradación (entre 0.025-0.05; en general se encuentra entre 0.035-0.04)
Esta fórmula describe la producción máxima teórica de gas de relleno.

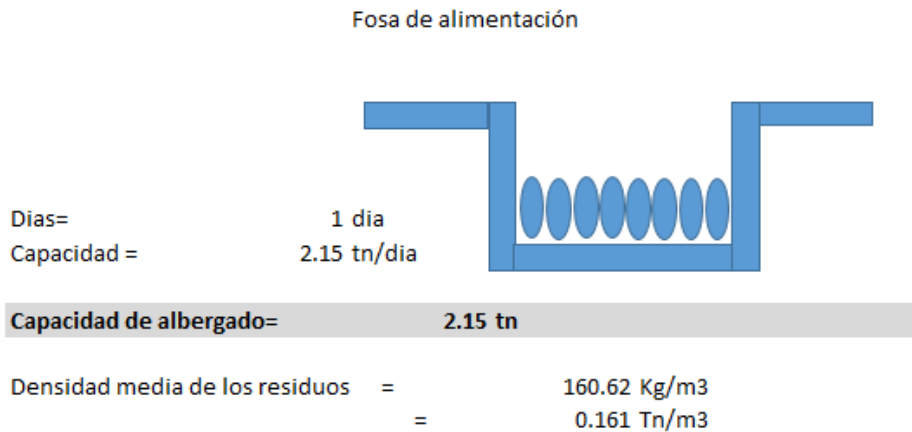
C_{org}=	22	%
T=	30	°C
K=	0.04	

G_{máx}=	27.6
-------------------------	-------------

6. Calculo de Área de la Planta de Reciclaje (Disposición de Residuos Inorganicos)

6.1.Área de Recepción

La primera sección de la planta es el área de recepción, donde se acondicionará una fosa de alimentación que pueda contener la capacidad de residuos que llegan a la planta de reciclaje:



Teniendo los resultados de la densidad de los residuos y la capacidad de albergado se pudo hallar el voluemn total de la fosa y brindandole una profundidad adecuada, se lograría hallar el área parcial:

Volumen de la Fosa=	13.3640116 m3	=	15 m3
Profundidad=	2 m		
Ancho=	2.5 m		
Largo=	3 m		
Area de recepción=	7.5 m2		

Se tomó en cuenta otros criterios como las dimensiones del camión compactador que va a traer los residuós hasta la puerta de la planta de reciclaje:

Figura 71: Datos Técnicos de Econovo Tecnología Sustentable



Fuente: Econovo Tecnología Sustentable

Medidas del camión compactador	
Largo	7.8 m
Ancho	2.75 m
Area de camión copactador=	21.45 m2

Tambien se tomó en cuenta los movimiento y operación del personal encargado del área:

Área Parcial de Recepción	:	28.95 m2
Área de control de operaciones	:	61.06 m2
Área Total de Recepción	:	90.00 m2

6.2.Área de Segregación

Los RSI salen de la fosa pasando por una banda transportadora y que se ulitilza en todo su largo para un proceso de selección y separación por tipo de residuos inorgánico. Se hallo tambien la capacidad horaria de la banda seleccionadora:

Banda de selección



Horas de trabajo=	5 hrs/día
Capacidad=	2.15 tn/dia
Capacidad horaria de tratamiento =	0.43 Tn/hr
	= 429.31 Kg/hr

Considerando un modelo de cinta transportadora modelo 2100P:

Figura 72: Ficha Técnica de Macpresse Europa



Fuente: Macpresse Europa

Se procedio a obtener las dimensiones de la faja transportadora ya establecida en el catalogo del tipo 2100P, obteniendo así un área parcial de esta área:

Dimensiones de la faja

ESPECIFICACIONES GENERALES	ANCHURA CINTA TRANSPORTADORA EXTERNA		ANCHURA DE CARGA	
	EUROPA (MM)	USA	EUROPA (MM)	USA
1500P	1 481	58"	1 181	47"
1800P	1 741	68"	1 441	57"
2100P	2 086	82"	1 786	70"

Fuente: MACPRESSE EUROPA

Ancho= 2.1 m
Largo= 20 m

Área Parcial de Segregación = 42 m²

Tomando en cuenta un espacio de control de operaciones por el personal y los equipos a cargo se halló el área total del área de segregación:

Área de Control de operaciones = 138.012 m²
Área Total de Segregación = 180.00 m²

6.3.Área de Prensado y Embalaje

Para esta sección se tiene como primer locación al área de prensado donde por medio de maquina industrial especifica para el prensado de elementos inorgánicos, se hallaron sus dimensiones y la capacidad de la maquina:

Figura 73: Ficha Técnica de Ferreteria Industrial ACO

Prensa hidraulica



Capacidad maxima= 10 tn
Capacidad minima= 2.15 Tn

Ficha técnica

MODELO	TV10003
CAPACIDAD	10 Ton.
LARGO UTIL	420,5 mm
ANCHO UTIL	333,6 mm
RECORRIDO	175 mm
DIMENSIONES	680 X 450 X 1070 mm
PESO NETO	48,5 Kg.

Con estos datos se pudo encontrar el área parcial de la zona de prensado:

Dimensiones de prensa:

Largo= 6.8 m
Ancho= 4.5 m
Alto= 10.7 m
Area= 30.6 m²

Luego se procedió en dimensionar el área de embalaje que con ayuda del volumen total de residuos que ingresan a la planta y dando una altura de ruma, se obtiene el siguiente resultado:

Área de embalaje:			
Volumen total de RS=	13.36	m3	
Altura de Rumas =	1.50	m	
Area=	9.00	m2	

Finalmente se sumó las áreas parciales y se le adiciona un área de movimiento y control de operaciones por el personal encargado:

Área Parcial de Prensado y Embalaje =	39.60 m2
Área de Control de Operaciones =	140.38 m2
Área Total de Prensado y Embalaje =	180.00 m2

6.4. Área de Almacenamiento y Acopio:

Se tomó en cuenta los siguientes datos para poder hallar el área de esta zona:

Capacidad diaria=	2.15 Tn/día
Almacenamiento=	30 días
Densidad de RS=	0.161 Tn/m3
RSI aprovechables=	10.89% Según estudio de caracterización

Se procedió a hacer el calculo de las áreas parciales:

Tabla 136: Calculo de área parciales de acuerdo al tipo de RSI

Composición		Tonelaje diario	Volumen (m3)	Almacenamiento (30 días)	Area (m2)
Papel	1.33%	0.26	1.632	48.965	14.69
Carton	1.76%	0.35	2.160	64.795	19.44
Vidrio	0.76%	0.15	0.933	27.980	8.39
Plastico	3.44%	0.68	4.222	126.645	37.99
Env. Multicap.	0.21%	0.04	0.258	7.731	2.32
Metales	2.83%	0.56	3.473	104.188	31.26
Textiles	0.36%	0.07	0.442	13.254	3.98
Caucho	0.20%	0.04	0.245	7.363	2.21

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se suman las áreas parciales y se agrega un espacio de control de operaciones:

Area de Almacenamiento=	120.28 m2
Área de Control de Operaciones =	30.91 m2
Área Total de Almacenamiento y Acopio =	151.2 m2

6.5. Área total y distribución de Planta de Reciclaje

- Área Total de Planta de Reciclaje:

Tabla N° 1: Área definitiva de la Planta de Reciclaje

Area de Recepción	90.00	m ²
Area de Segregación	180.00	m ²
Area de Prensado y Embalaje	180.00	m ²
Area de Almacenamiento y Acopio	151.19	m ²

TOTAL: 601.19 m²

AREA REAL= 601.200 m²

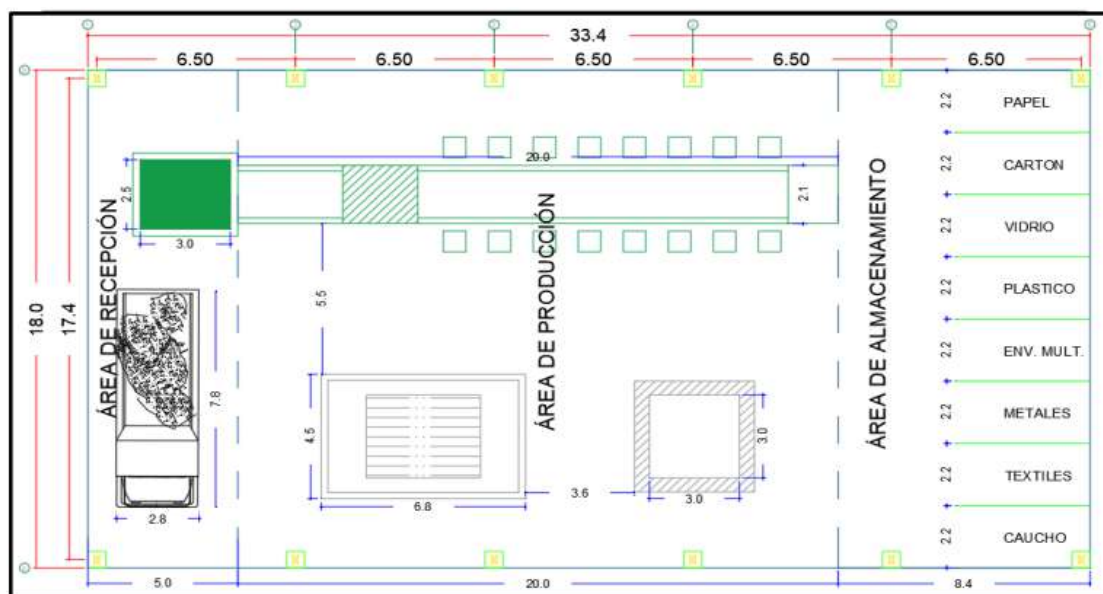
Largo 33.4 m

Ancho 18 m

Fuente: Elaboración Propia

- Distribución de Planta de Reciclaje:

Figura 74: Distribución y dimensiones de Planta de Reciclaje



Fuente: Elaboración Propia

7. Calculo de Área de la Planta de Bocashi (Disposición de Residuos Orgánicos)

7.1. Área de Recepción

Se tuvo que ver la capacidad de recepción de esta área, en donde por medio de un estudio de rutas se repartió en dos turnos y se calculo el volumen de recepción con el tonelaje de llegada mayor que en este caso fue de 10 toneladas:

Densidad compactada RS=	600	kg/m3=	0.600 tn/m3
Cap. Max de recepción =	10.0	tn	
Volumen de RS =	16.66666667	m3	

Hallando el volumen de los RSO se da una altura a criterio para poder obtener el área parcial donde se va a recibir la llegada de estos elementos orgánicos:

Volumen de recepción:	20.25 m3
Altura =	1
Ancho =	4.5
Largo =	4.5
Area de recepción=	20.25 m2

Se obtuvo el área adecuada de recepción y se alinó la llegada de los dos camiones en dos turnos distintos, debido a la cantidad de residuos que se tiene que recoger y la distancia de ruteo que se a trazado, el cual nos brinda los siguientes tiempos de recepción:

Tiempos de recepción		
Turno	Tiempo	Llegada de RS
Mañana	04:55	7.61 Tn
Tarde	06:10	9.91 Tn

Se recibirán los residuos orgánicos en un área de 20.25 m2 en un espacio de: 04:55:00 horas en la mañana y 06:10:00 en la tarde

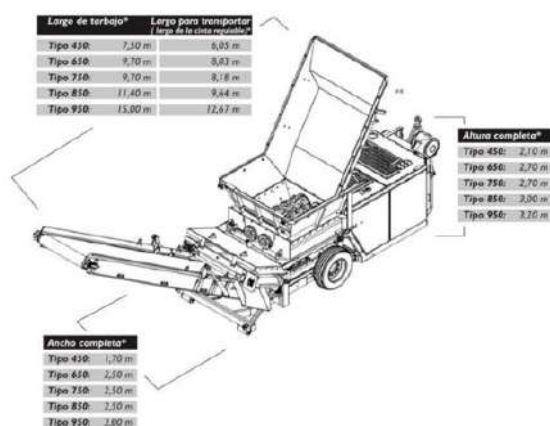
7.2. Área de Mezclado y Triturado

En esta sección se va a proceder a mezclar y triturar de tal manera que se pueda homogenizar toda la masa orgánica para poder adicionar componentes tales como la melaza, la levadura y el agua. Cabe mencionar que estas proporciones deben ser las adecuadas para que la mezcla pueda llegar a su densidad y temperatura ideal.



Fuente: Hammel Recyclingtechnik

Para este estudio se procedió a utilizar una mezcladora industrial de tipo VB 450, la cual es ideal para el procesamiento de residuos orgánicos.



Fuente: Hammel Recyclingtechnik

Este tipo de mezcladora tiene unas dimensiones especificadas en la ficha tecnica proporcionada por el fabricante, el cual nos permitió hallar el área que va a contener en esta sección:

Largo	7.5 m
Ancho	1.7 m
Alto	2.1 m

Area de mezcladora=	12.75 m2
Patio de movimientos=	50%

Área de Mezclado =	62.75 m2
--------------------	----------

Se tuvo que adicionar un espacio para el movimiento de personal, equipos, herramientas y así poder tener un espacio ideal para desempeñar las funciones de forma optima mediante el proceso de mezclado y triturado.

La ficha tecnica tambien nos brinda información sobre su rendimiento, potencia y el tipo de motor que usa para ver la eficiencia y productividad del trabajo. Finalmente se adiciona el área de mezclado y un espacio para el control de operaciones, obteniendo la siguiente área:

MODELO	PESO (kg)	RENDIMI- ENTO (Tn/hora)	POTENCIA (CV)	MOTOR	PRECIO APROXIMA DO (Transporte, IVA y extras no incluidos)
VB 450 (Hammel)	9.000	8-15	140	Diesel	Fija: 139.000 € Móvil con ruedas: 145.000 € ⁽¹⁾
VB 750 (Hammel)	21.000	40-50	350	Diesel	Fija: 234.000 € Móvil con ruedas: 237.300 € ⁽²⁾

Fuente: Hammel Recyclingtechnik

MODELO	PESO (kg)	RENDIMI- ENTO (Tn/hora)	POTENCIA (CV)	MOTOR	PRECIO APROXIMA DO (Transporte, IVA y extras no incluidos)
VB 450 (Hammel)	9.000	8-15	140	Diesel	Fija: 139.000 € Móvil con ruedas: 145.000 € ⁽¹⁾
VB 750 (Hammel)	21.000	40-50	350	Diesel	Fija: 234.000 € Móvil con ruedas: 237.300 € ⁽²⁾

Horas de trabajo= 8 hrs
 Capacidad más crítica= 9.9 Tn
 Tiempo de producción= 1.2 Tn/hr

Área de Mezclado Parcial = 62.75 m²
 Control de Operaciones = 147.5 m²

Area total de Mezclado y Triturado: 210.2 m²

7.3. Área de Secado

En este espacio se procede a expandir la mezcla en pilas adecuadas con un espesor de medio metro para un secado ideal:

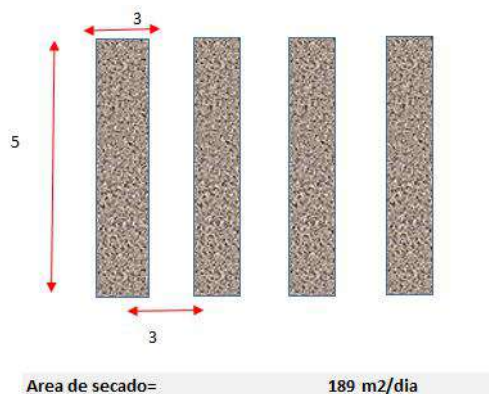


Altura idonea: 0.5 m
 Densidad compactada RS: 0.6 Tn/m³
 Capacidad diaria 17.52 Tn

Se procedió a ver el número y dimensiones de las pilas para así sacar un área total ideal para poder ubicarlas y tener un espacio para movimiento de personal:

Volumen de mezcla: 29.206 m³ .+%de adiciones: 30 m³
 Nro de pilas= 4 nro
 Area de pila= 15 m²
 Dist entre pila= 3 m

Desarrollando el calculo se ubicaron las pilas y mediante una suma de áreas se obtiene el área parcial de un sector de 4 pilas en el sector de secado:



Obteniendo este resultado se ve el nivel de producción y llegada de la mezcla de bocashi a esta sección para poder tener un área real que pueda satisfacer con el nivel de producción de la planta, en el cual se obtiene el área final de secado:

El reposo es de 3 días según recomendación de la Ing Agronoma Vanessa Roman B.

Area Total de secado = 945.00 m²

La temperatura inicial será de 80°C con el tiempo irá estabilizandose

7.4. Área de Control y Almacenamiento

Control de temperatura	50 - 60	°C
Volteo de material	1	diario
Tiempo	15	días



Finalmente se deriva a un área de control y almacenamiento del material, para obtener el área total de esta sección, se verifica la capacidad del tonelaje que va a llegar, el volumen de la mezcla, la cantidad de días que se van a almacenar lo que finalmente nos brindará un área de:

Tonelaje cada 3 días	Volumen (m ³)	Almacenamiento (15 días)	Area (m ²)
52.571	87.61838275	1314.276	394.283

Area de control de operacione: 163.2 m²

Área Total de Control y Almacenamiento = 557.516 m²

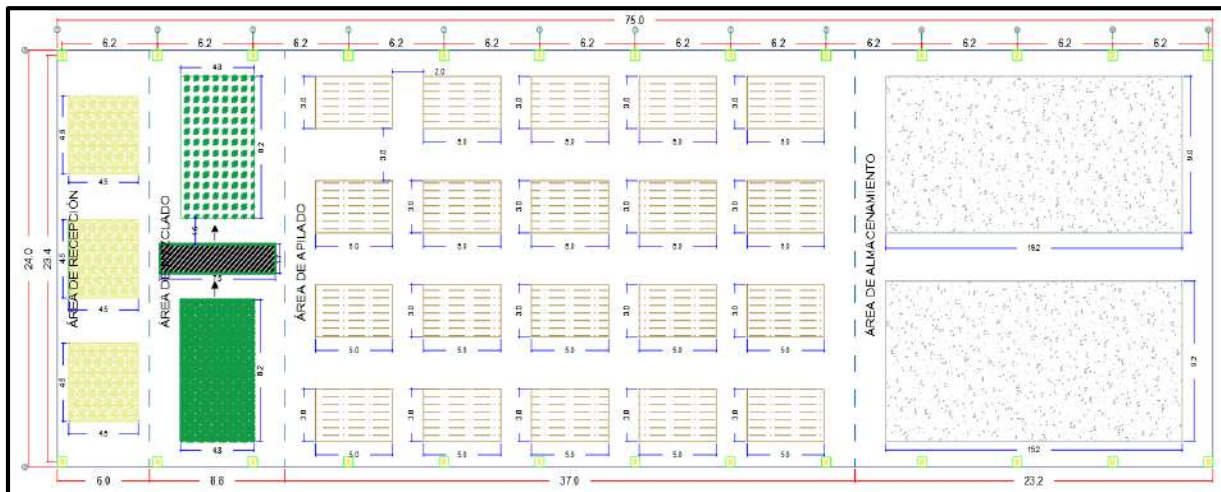
7.5. Área Total y Distribución de planta de Bocashi

Tabla N° 2: Área definitiva de la Planta de Bocashi

Área de Recepción	20.250	m2
Área de Mezclado y Triturado	210.2	m2
Área de secado	945.000	m2
Área de Control y Almacenamiento	557.516	m2
Total=	1732.978	m2
Área real de Bocashi=	1800.00	m2
Largo=	75 m	
Ancho=	24 m	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 75: Distribución y dimensiones de Planta de Bocashi



Fuente: Elaboración Propia

8. Diseño Estructural de la Planta de Bocashi (Nave Industrial)

El tipo de estructura que se optó para este diseño es el de una Nave Industrial con una cercha a dos aguas. Debido a que el área de Bocashi no va a requerir algún sistema estructural especial y su tiempo de producción será hasta que el relleno sanitario termine su etapa de producción. Este tipo de estructuras son económicas y fáciles de ensamblar, esto permitirá la optimización de recursos en el proyecto planteado.

8.1. Análisis de Viento

Se procedió a extraer la información básica necesaria para el diseño de la estructura, como las dimensiones de la misma, así como la velocidad de diseño según el mapa eólico proporcionado norma E-020 del RNE.

Tabla 137: Cuadro de Datos de Nave Industrial

Cuadro de Datos	
Localizado	Distrito de Tumán
Altura Efectiva	6.66 metros
Ancho	24.00 metros
Largo	75.00 metros
Velocidad de diseño	85 Km/h

Fuente: Elaboración Propia

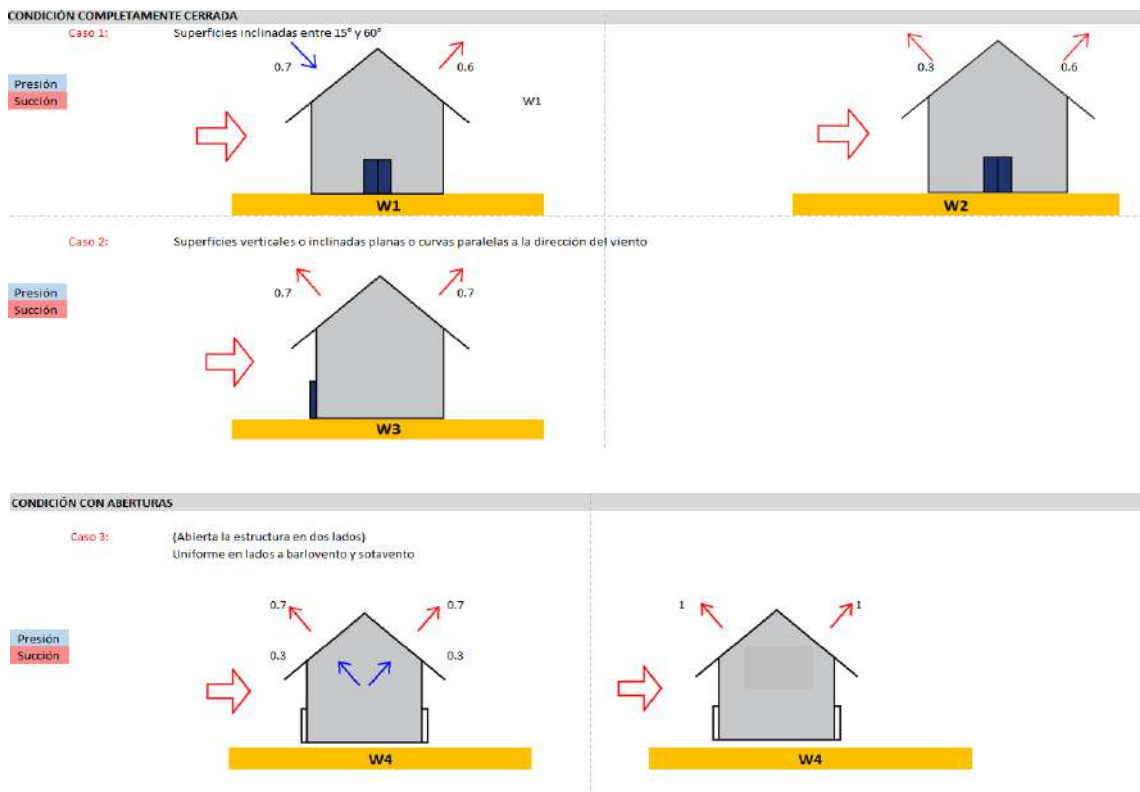
Para poder aplicar las cargas que posteriormente se van a hallar de forma perpendicular a la cara superior de la cercha que hará contacto con el viento se necesitó obtener el ángulo:

Figura 76: Pendiente de la Cercha

Cuadro de Angulo de Techo	
Tan(α)=	5.99 : 12.91
α =	0.43442 rad
α =	24.89 °
<i>Pendiente del techo</i>	

Fuente: Elaboración Propia

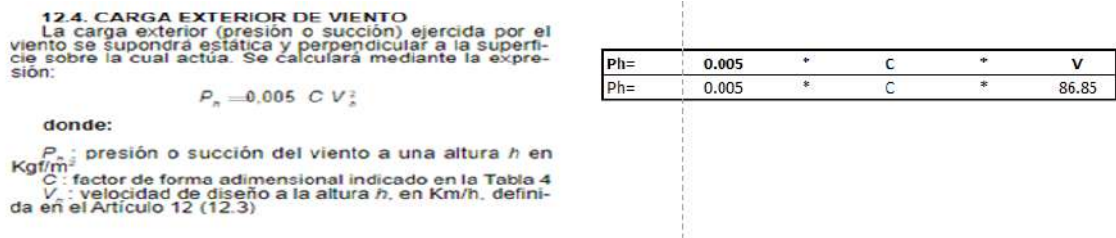
Luego se realizó el análisis de la entrada del viento en dirección de Barlovento y Sotavento según sea el caso, esto con el objetivo de hallar los factores de forma “C”, que permitieron el cálculo:



Dicho análisis se realizó en condiciones abiertas y cerradas según las necesidades que sea requerido en su etapa de funcionamiento.



Como se mencionó antes con la ayuda del mapa eólico obtenido en la Norma E-020 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se obtiene una velocidad de diseño, según la ubicación en la que se encuentra Tumán y en relación con la altura de la Nave Industrial.



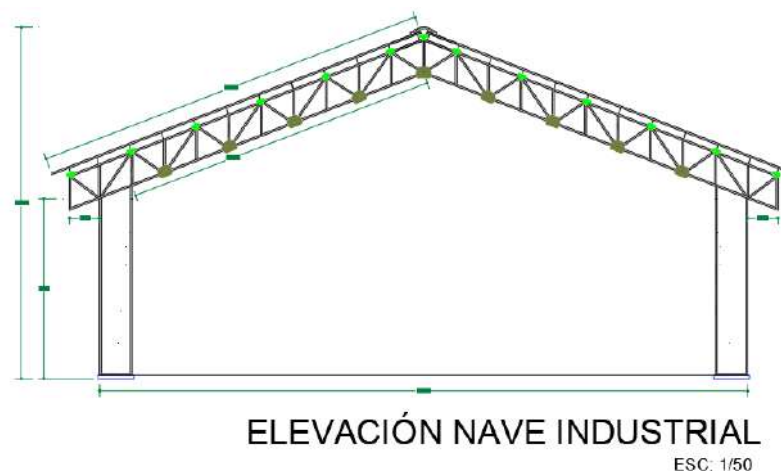
Según la normativa en el capitulo 12, apartado 4 nos indica la forma en la que se encuentran las cargas de presión y succión del viento de acuerdo a nuestro análisis, el cual se obtienen los siguientes resultados:

CARGA W1				CARGA W2			
W1:	P=	26.40214	Kg/m2 Presion	W2:	P=	11.31520264	Kg/m2 Succión
	P=	22.63041	Kg/m2 Succión		P=	22.63040528	Kg/m2 Succión
W1:		417.4178	Kg Presión	W2:		171.8779	Kg Succión
W1*:		343.7559	kg Succión	W2*:		343.7559	kg Succión
CARGA W3				CARGA W4			
W3:	P=	26.40214	Kg/m2 Succión	W4:	P=	37.71734213	Kg/m2 Succión
	P=	26.40214	Kg/m2 Succión		P=	37.71734213	Kg/m2 Succión
W3:		401.0485	Kg Succión	W4:		572.9264	Kg Succión
W3*:		401.0485	kg Succión	W4*:		572.9264	kg Succión

8.2. Dimensionamiento de la Estructura

- Datos Generales

Figura 77: Vista de frente o de Tijeral de Bocashi



Fuente: Elaboración Propia

Para esta sección se utilizó las dimensiones de la nave industrial destinada para el Bocashi, con el objetivo de tener los datos iniciales para el posterior cálculo del número de correas y la longitud de las planchas utilizadas como cobertura para este diseño.

CUADRO DE DATOS		
L: LARGO	75	m
A: ANCHO	24	m
B: DIST. ENTRE CERCHA	6.2	m
h: ALTURA	5	m

- Selección de Cobertura

Se seleccionó una plancha de tipo Eternit Ondulado Perfil N°04, la cual de acuerdo a su dimensión variaba en peso y área. Por lo cual para este proyecto se utilizó la plancha de menor peso con el objetivo de no hacer muy pesada la cobertura.

CARACTERÍSTICAS DEL ETERNIT ONDULADO PERFIL N°04					
Ancho (m)	Largo (m)	Espesor (mm)	Peso (kg)	Área de Plancha (m ²)	Área Util (m ²)
1.10	1.80	5.00	19.70	1.98	1.77
1.10	2.40	5.00	26.30	2.64	2.40
1.10	3.00	5.00	32.90	3.30	3.05

Fuente: Elaboración Propia

- Peso de Cobertura

Habiendo seleccionado la plancha a utilizar, se procedió con el cálculo de la separación y número de correas, así como el peso de la cobertura en kg/m².

DATOS DE PLANCHA N°04	
Largo	1.80 m.
Traslape	0.14 m.
Longitud útil	1.66 m.
SEPARACIÓN ENTRE CORREAS	
Longitud Total	29.24 m.
Dist. Entre correas	1.66 m.
N° de correas	17.61 m.
N° de correas a tomar	18
Separacion real de viguetas	1.60 m.
PESO DE COBERTURA	
Área	1.77 m ² .
Área Tributaria Intermedia	9.92 m ² .
Área Tributaria Borde	4.96 m ² .
Peso	11.13 kg/m ² .

8.3.Cargas

Habiendo obtenido el peso de la cobertura, así como el área tributaria de la parte intermedia y de los bordes son extraen los siguientes resultados para el posterior análisis:

Datos de Dimensionamiento	
Área Útil	1.77 m ²
Área Tributaria Intermedia	9.92 m ²
Área Tributaria Borde	4.96 m ²
Peso kg/m ²	11.13 Kg/m ²

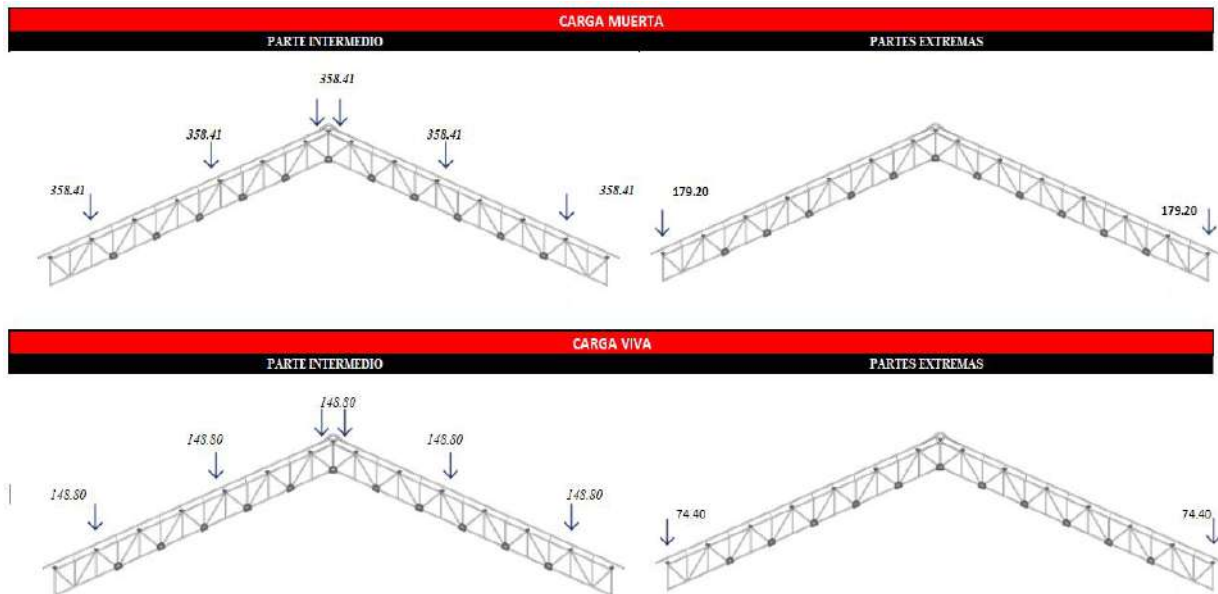
Luego se procedió a metrar las cargas, en el caso de las cargas permanentes o muertas se tomó el peso de la plancha de eternit, el peso de los tijerales, el peso de las correas y el peso de los accesorios. Y en el caso de las cargas vivas, se consideró una sobrecarga.

CARGA MUERTA		
<i>W</i> cob. Eternit	11.13	kg/m ²
<i>W</i> tij. Metálicos	15.00	kg/m ²
<i>W</i> corr. metálica	5.00	kg/m ²
<i>W</i> . acces.	5.00	kg/m ²
Σ	36.13	kg/m ²

CARGA VIVA		
Sobrecarga	30.00	kg/m ²
Σ	30.00	kg/m ²

Fuente: Elaboración Propia

Con ayuda del área tributaria hallada anteriormente se distribuye las cargas puntuales en las partes intermedias y los extremos del tijeral a diseñar:

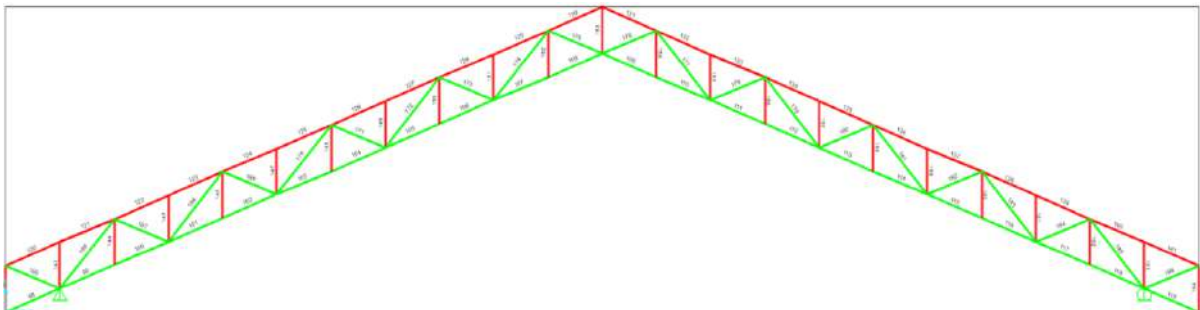


Fuente: Elaboración Propia

8.4. Modelamiento de la Estructura

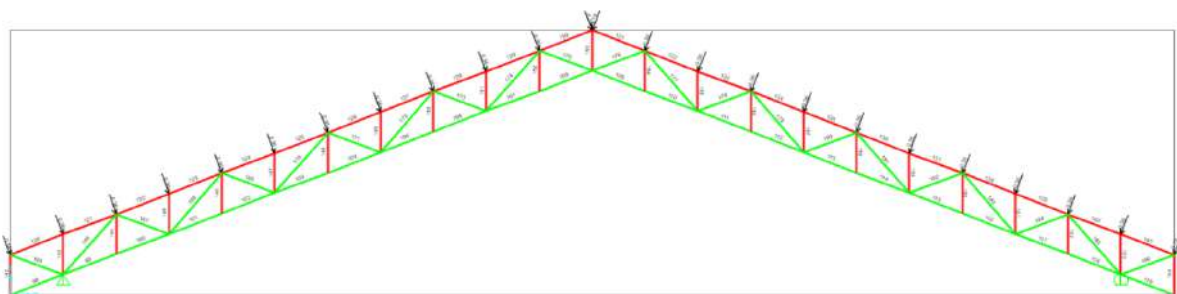
Se utilizó el apoyo del software SAP2000 para el modelamiento y aplicación de cargas de la estructura. Para este caso se diseñó la cercha más crítica, séase la que recibe mayor carga.

Figura 78: Modelamiento de la Cercha Critica



Fuente: SAP 2000

Figura 79: Modelamiento de Cercha Cargado



Fuente: SAP 2000

Tabla 141: Esfuerzos de Diagonales

COMBINACION	ELEMENTO - CARGA AXIAL (Kg) -DIAGONALES																					
	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84		
1.4CM	-39.06	-923.10	9541.61	-762.95	4384.23	-4783.80	2638.77	-2914.51	974.76	-24.04	492.62	-549.89	-227.45	977.48	-2572.93	3631.50	-4792.22	4284.96	-7030.77	5844.54	-9291.52	-358.12
1.2CM+0.5CV	-359.37	-9250.86	9193.95	-7103.63	4245.35	-4739.82	2610.83	-2473.29	596.76	-165.62	469.72	-569.38	-203.84	599.11	-2430.50	3603.18	-4746.04	4248.89	-7103.63	5866.30	-9298.08	-359.03
1.2CM+1.6CV+0.8W	-492.34	-9135.54	9155.14	-7014.45	4080.35	-4744.36	3030.22	-310.04	671.36	1257.32	-2437.55	1003.65	-3621.49	3189.60	-5339.30	4500.39	-7200.94	3189.60	-5339.30	4500.39	-7200.94	-3621.49
1.2CM+1.6CV+0.8W	-374.97	-5901.12	5900.17	-6987.13	4182.43	-4585.75	2486.76	-2231.64	752.52	1353.53	-534.42	26.40	-930.52	1311.94	-2729.66	2617.25	-4627.79	3821.90	-6336.09	5132.16	-9105.11	-278.60
1.2CM+1.6CV+0.8W	-254.74	-6391.74	4202.43	-4595.99	3003.84	-3350.59	1965.75	-1933.64	700.59	-369.89	-446.71	-444.39	-176.05	703.04	-1700.86	1983.10	-3397.80	3036.18	-5004.21	4304.77	-8997.36	-252.40
1.2CM+1.6CV+0.8W	-54.04	-4267.46	2721.91	-3240.69	1872.99	-2710.53	1244.25	-1180.03	426.57	-144.52	-269.44	-257.10	-61.74	428.91	-1677.25	1216.59	-2297.74	1874.92	-3247.90	2724.25	-4389.69	-617.00
1.2CM+0.5CV+1.3W	-726.62	-15935.29	9954.88	-1424.28	5863.74	-6086.45	3365.51	-2345.43	611.45	2210.05	-385.82	3815.91	-9547.99	4985.45	-5946.57	4443.30	-6138.97	4714.06	-8710.91	5100.27	-7710.52	-171.79
1.2CM+0.5CV+1.3W	-239.93	-1029.33	3040.55	-3511.14	2003.69	-2223.56	1140.26	-916.42	191.33	316.06	-743.56	916.94	-1121.42	1090.97	-1762.62	1383.36	-2108.01	1603.14	-2501.11	1853.50	-2697.83	-547.19
1.2CM+0.5CV+1.3W	-14.55	-425.00	3511.73	-345.32	223.43	-265.56	155.27	-85.16	107.17	-144.44	43.25	51.80	-110.66	109.51	-182.38	157.62	-222.78	225.77	-353.14	284.07	-432.21	-12.21
1.2CM+0.5CV+1.3W	182.94	3280.46	-7024.11	2589.10	-8101.11	6522.03	-9789.80	735.71	-257.04	444.32	351.61	-385.25	-72.14	-254.69	788.49	-615.46	1644.81	-1480.77	2100.88	-1210.17	3351.24	155.16
0.9CM+1.3W1	-430.23	-12677.65	7880.65	-8860.71	5161.54	-6271.91	2445.00	-1482.19	-369.68	2272.08	-2544.65	4197.90	-5487.17	3814.73	-6181.52	3637.61	-4673.64	3241.27	-4288.65	2945.46	-3861.28	94.00
0.9CM+1.3W2	-91.53	-1571.93	565.34	-1067.59	697.69	-501.44	229.37	-51.17	-138.74	455.60	-502.39	1067.23	-1260.60	788.26	-1815.58	471.87	-443.69	175.36	-35.83	-421.23	371.41	710.2
0.9CM+1.3W3	11.64	2032.44	-7292.49	2197.63	-1598.76	1037.96	-745.64	690.08	-222.56	-45.42	291.44	232.16	-50.83	-221.21	672.67	-743.08	1382.55	-1267.02	2192.32	-1730.74	2827.93	113.60
0.9CM+1.3W4	258.23	6615.90	-4183.33	4571.85	-2993.32	3315.56	-1794.71	1683.55	-587.17	-5.90	594.78	-595.54	-11.32	-595.41	1853.51	-1787.55	3310.14	-2391.55	4966.24	-4196.59	6511.48	263.99
0.9CM+1.3W1	186.25	6910.1	-2411.21	-76.43	346.76	-403.67	594.85	-1737.89	1522.94	-2547.27	2126.56	-4351.07	5211.76	-2577.95	1850.61	-764.45	-1487.79	2210.54	-4825.44	4837.52	-5945.40	254.46
0.9CM+1.3W2	-391.42	-10414.93	6673.12	-3912.57	4211.60	-6991.16	3910.47	-1384.91	1382.00	-738.67	-336.70	-1892.80	974.96	488.52	-2379.33	2191.49	-5717.74	5316.45	-1695.15	7754.21	-12188.08	-531.45
0.9CM+1.3W3	-575.79	-14919.29	9431.56	-1187.79	6777.07	-7582.55	4225.48	-3893.16	1476.23	-228.77	-1293.52	-1121.76	-235.16	1477.98	-2302.58	4127.24	-7553.97	6778.03	-11280.21	9433.72	-14924.70	-574.04
0.9CM+1.3W4	-723.18	-18022.74	11837.89	-14051.81	6011.61	-8466.13	5083.55	-4929.03	1840.43	-288.29	-1433.87	-1432.12	-274.70	1842.19	-4884.44	5071.31	-9471.67	8013.37	-14097.23	11838.59	-18818.16	-721.43
MAXIMO	258.23	6615.9	-4183.33	4571.85	-2993.32	3315.56	-1794.71	1683.55	-587.17	-5.90	594.78	-595.54	-11.32	-595.41	1853.51	-1787.55	3310.14	-2391.55	4966.24	-4196.59	6511.48	263.99
MINIMO	-726.62	-15932.74	-4183.33	-14051.81	-2993.32	-8466.13	-1794.71	-4929.03	-587.17	-2547.27	-3855.82	-4351.07	-9547.99	-2577.95	-5946.57	-1787.55	-9471.67	-2391.55	-14097.23	-4196.59	-18818.16	-721.43
MAX. TRACC.	258.23	6615.9	-4183.33	4571.85	-2993.32	3315.56	-1794.71	1683.55	-587.17	-5.90	594.78	-595.54	-11.32	-595.41	1853.51	-1787.55	3310.14	-2391.55	4966.24	-4196.59	6511.48	263.99
MAX. COMP.	-726.62	-15932.74	-4183.33	-14051.81	-2993.32	-8466.13	-1794.71	-4929.03	-587.17	-2547.27	-3855.82	-4351.07	-9547.99	-2577.95	-5946.57	-1787.55	-9471.67	-2391.55	-14097.23	-4196.59	-18818.16	-721.43

Fuente: Elaboración Propia

Resumen de Esfuerzos:

TABLA RESUMEN DE ESFUERZOS				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TRACCION		COMPRESION (Kg)	
	KG	TN	KG	TN
BRIDA SUPERIOR	22621.28	22.62	-64442.53	-64.44
BRIDA INFERIOR	60730.89	60.73	-21234.91	-21.23
DIAGONAL	11839.56	11.84	-18608.16	-18.61
MONTANTE	44508.34	44.51	-7.95	-0.01

Fuente: Elaboración Propia

8.6. Diseño a Tracción y Compresión

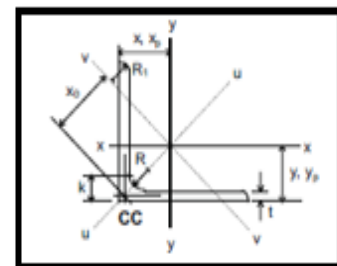
- Diseño a Compresión

SI	
Pu =	142.07 kip
L =	19.69 in

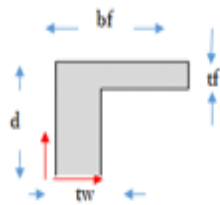
1.28m

Seleccionar Perfil dos Angulos L 100x100x8

Características Geometricas		
bf =	100.00 mm	3.94 in
tf =	8.00 mm	0.32 in
d =	100.00 mm	3.94 in
tw =	8.00 mm	0.32 in
rv =	0.78 in	



Atotal =	24.14 in ²
Iv =	1.441 in ⁴
rv =	0.78 in



Trabajar con el menor:

Izz =	1.441 in ⁴
rzz =	0.78 in

Diseño según LRFD:

Relación de esbeltez efectiva $\lambda_c = 0.273 \rightarrow$ Pandeo Inelastico

Fr:

a. Pandeo Elastico	401.94 Ksi
b. andeo Inelastic	33.09 Ksi

1* VERIFICACIÓN DE COMPRESIÓN : POR PANDEO

CARGAS	VERIFICACIÓN	EFICIENCIA
$P_u = 142.07$ kip	Cumple ✓	20.92 %
$F_{cr} = 33.09$ Ksi		
$P_n = 798.76$ kip		
$P_u = \phi P_n = 678.95$ kip		

2* VERIFICACIÓN DE COMPRESIÓN : POR ESBELTEZ

k	L	r_x	$KL/r \leq 200$	VERIFICACIÓN
1.00	19.69 in	0.78 in	25.36	Cumple ✓

3* VERIFICACIÓN DE COMPRESIÓN : POR PANDEO LOCAL

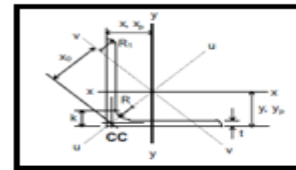
b	tw	Rigidizado	b/tw	$0.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	VERIFICACIÓN
3.94 in	0.32 in	No	12.50	13.311	Cumple ✓

- Diseño a Tracción:

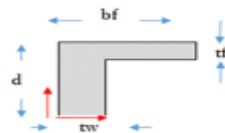
	SI
$P_u =$	49.87 kip
$L =$	22.44 in

Seleccionar Perfil dos Ángulos L 100x100X8

Características Geométricas		
bf =	100.00 mm	3.94 in
tf =	8.00 mm	0.32 in
d =	100.00 mm	3.94 in
tw =	8.00 mm	0.32 in
rv =	0.78 in	



$A_{total} =$	24.14 in ²
$I_y =$	1.441 in ⁴
$r_y =$	0.78 in



Diseño

Trabajar con el menor:

$I_{zz} =$	1.441 in ⁴
$r_{zz} =$	0.78 in ²

1* VERIFICACIÓN DE TRACCIÓN : POR FLUENCIA DE LA SECCIÓN T

DATOS	VERIFICACIÓN	EFICIENCIA
$P_u = 49.87$ kip	Cumple ✓	6.72 %
$F_y = 34.14$ Ksi		
$A_g = 24.14$ in ²		
$P_n = 824.06$ kip		
$\phi = 0.90$		
$P_u = \phi P_n = 741.65$ kip		

2* VERIFICACIÓN DE TRACCIÓN : POR ROTURA

DATOS	VERIFICACIÓN
$P_u = 49.87$ kip	4.61
$F_u = 53.74$ Ksi	
$A_e = 24.14$ in ²	
$\phi = 0.75$	
$P_u = \phi P_n = 1081.57$ kip	

$A_e = A_n \cdot U$
 $U = 1$
 PORQUE
 CONSIDERAREMOS
 SOLDADURA

3* VERIFICACIÓN DE TRACCIÓN : POR ESBELTEZ

k	L	r	$KL/r \leq 300$	VERIFICACIÓN
1.00	22.44	0.78	29	Cumple ✓

Esta verificación se realizó para todo los elementos estructurales, dando como resultado la siguiente sección:

Sección Final del Tijeral

ELEMENTO ESTRUCTURAL	SECCION	
	COMPRESION	TRACCION
BRIDA SUPERIOR	L 100x100X8	L 100x100X8
BRIDA INFERIOR	L 100x100X8	L 100x100X8
DIAGONAL	L 80x80X8	L 80x80X8
MONTANTE	1''	
CABLE TENSOR	Φ 1 1/2"	

Fuente: Elaboración Propia

9. Diseño Estructural de Área Administrativa

9.1.Metrado de Cargas

Carga Muerta : CM

Tabla 142: Carga Muerta

Tipo	Elemento	Peso	
		Peso Propio	350.00 Kg/m ²
Membrana	Losas Aligeradas	Acabados	100.00 Kg/m ²
		Total	450.00 Kg/m²

Tipo	Elemento	Peso	
		Peso Propio	80.00 Kg/m ²
Viguetas	Losas Aligeradas	Acabados	100.00 Kg/m ²
		Total	180.00 Kg/m²

Fuente: Elaboración Propia

Carga Viva: CV

Tabla 143: Carga Viva

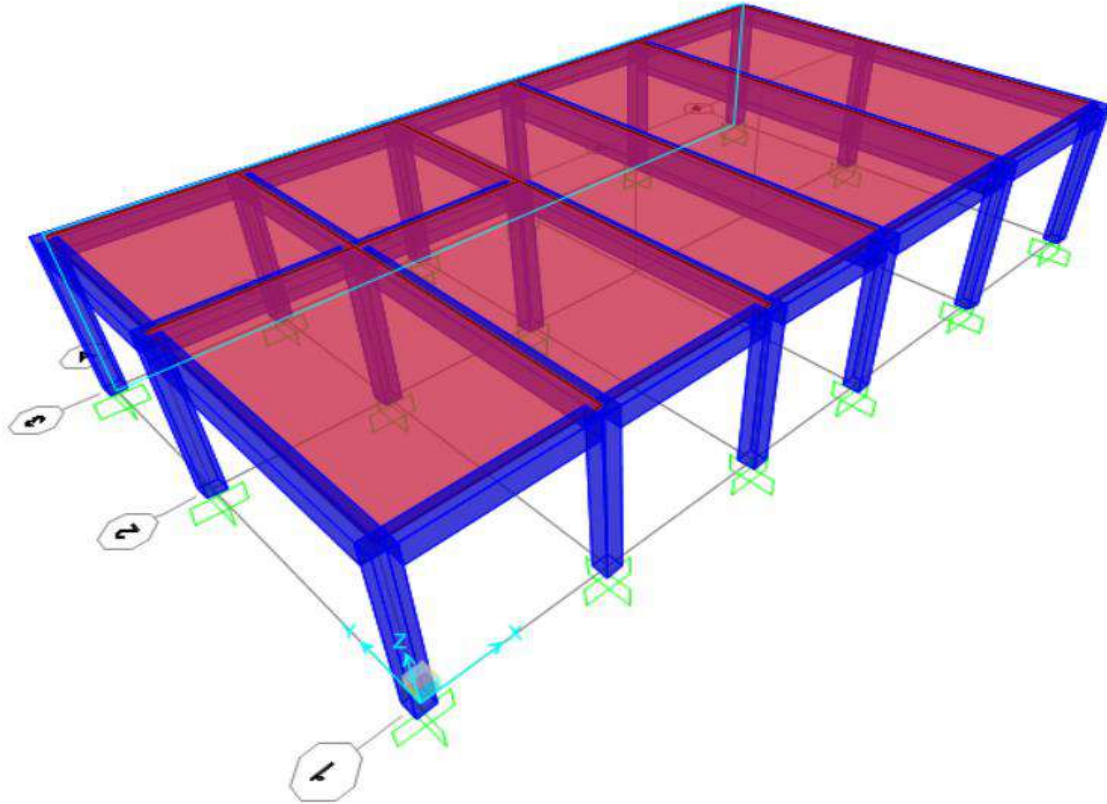
LIVE I			LIVE III		
Elemento	Peso		Elemento	Peso	
	Sobre Carga	250.00 Kg/m ²		Sobre Carga	100.00 Kg/m ²
Losas Aligeradas	Total	250.00 Kg/m²	Losas Aligeradas	Total	100.00 Kg/m²

LIVE II			LIVE IV		
Elemento	Peso		Elemento	Peso	
	Sobre Carga	100.00 Kg/m ²		Sobre Carga	100.00 Kg/m ²
Losas Aligeradas	Total	100.00 Kg/m²	Losas Aligeradas	Total	100.00 Kg/m²

Fuente: Elaboración Propia

9.2. Modelamiento en SAP 2000

Figura 80: Modelado de Estructura en SAP 2000



Fuente: SAP 2000

9.3. Analisis Sismico

- Fuerza Cortante en la Base

Z=	0.45	Tuman
U=	1	C
S=	1.05	seg
TP=	0.6	seg
TL=	2	seg
Ro=	8	porticos
la=	1	Regular en altura
lp=	1	Regular en planta
R=	8	Coficiente básico de reducción
T=	0.1	tomando 10% del número de pisos
C=	2.5	Factor de amplificación sismica
$V = \frac{ZUCS}{R} * P \text{ Fuerza Cortante en la Base}$		
V=	0.1477	

Fuente: Elaboración Propia

- Participación Modal

Tabla 144: Participación Modal

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
MODAL	Acceleration	UX	100	99.9993
MODAL	Acceleration	UY	100	99.9992
MODAL	Acceleration	UZ	0.0052	0.00004083

Fuente: Elaboración Propia

- Periodos de la Estructura

Tabla 145: Periodos de la Estructura

TABLE: Modal Participating Mass Ratios						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.19651	0.188517	0.727778	9.01E-08
MODAL	Mode	2	0.194336	0.803498	0.194482	2.379E-07
MODAL	Mode	3	0.168668	0.007977	0.077732	8.029E-08

Tx=	0.194	seg.
Ty=	0.197	seg.

Fuente: Elaboración Propia

- Desplazamientos Laterales

Tabla 146: Derivas Máximas

Direccion X R= 8 Δ/H<0.007

TABLE: Derivas							
Piso	Altura(cm)	Des. D1 X sap	Des. D2 X sap	Despla. Prom	Desp. Real abs	Deriva	Verificacion
Piso 1	300	0.1596	0.1465	0.15305	0.9183	0.00306	Ok

Direccion Y R= 8

TABLE: Derivas							
Piso	Altura(cm)	Des. D1 X sap	Des. D2 X sap	Despla. Prom	Desp. Real abs	Deriva	Verificacion
Piso 1	300	0.1985	0.1264	0.16245	0.9747	0.00325	Ok

Fuente: Elaboración Propia

- Verificación de Irregularidades

Tabla 147: Irregularidad en Altura

Irregularidad en Altura		
Irregularidad de rigidez Piso Blando	I=	1
Irregularidad de Resistencia - Piso Débil	I=	1
Se presenta si los elementos no son continuos		
Irregularidad Extrema de Rigidez - Piso Blando	I=	1
Irregularidad Extrema de Resistencia - Piso Débil	I=	1
Irregularidad de Masa o Peso	I=	1
Irregularidad Geométrica Vertical	I=	1
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	I=	1
Existe continuidad en todos los elementos resistentes		
Discontinuidad Extrema en los Sistemas Resistentes	I=	1
	Ia =	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 148: Irregularidad en Planta

Irregularidad en Planta		
Irregularidad Torsional	I=	1
no se aplica porque los desplazamientos son menores al 50% de los permisibles		
Irregularidad Torsional Extrema	I=	1
No se permite irregularidades extremas en zona4		
Esquinas Entrantes	I=	1
Discontinuidad del Diafragma	I=	1
*Las aberturas no superan el 50% del diafragma		
Sistemas no Paralelos	I=	1
*Estructuras que tienen lados no paralelos		
	I_p =	1

Fuente: Elaboración Propia

- Analisis Estatico

Tabla 149: Análisis Estático en ambas direcciones

DIRECCIÓN EN X			DIRECCIÓN EN Y		
Z=	0.45	Tuman	Z=	0.45	Tuman
U=	1	Factor de Uso	U=	1	Factor de Uso
S=	1.15	suelo intermedio	S=	1.15	suelo intermedio
TP=	0.6	oficina	TP=	0.6	oficina
TL=	2		TL=	2	
C=	2.5	F. de Amplificación	C=	2.5	F. de Amplificación
Tx=	0.19	periodo estructura	Ty=	0.20	periodo estructura
Ro=	8	Porticos	Ro=	8	Porticos
Ia=	1	I. en Altura	Ia=	1	I. en Altura
Ip=	1	I. en Planta	Ip=	1	I. en Planta
R=	8	Coef. De Reducción	R=	8	Coef. De Reducción
C/R	0.3125	<=1.25	C/R	0.3125	<=1.25
Coficiente	0.162		Coficiente	0.162	
K=	1.000	E030	K=	1.000	

Fuente: Elaboración Propia

- Verificación de fuerza cortante

Tabla 150: Tabla de Reacciones

TABLE: Base Reactions					
OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ
Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf
SxE	LinStatic		-6.6139	4.51E-17	-5.551E-17
SyE	LinStatic		2.012E-15	-6.6139	2.22E-16
SxD	LinRespSpec	Max	6.1002	2.0862	0.0027
SyD	LinRespSpec	Max	2.1689	5.8246	0.0036

Fuente: Elaboración Propia

Verificación de Fuerza Cortante

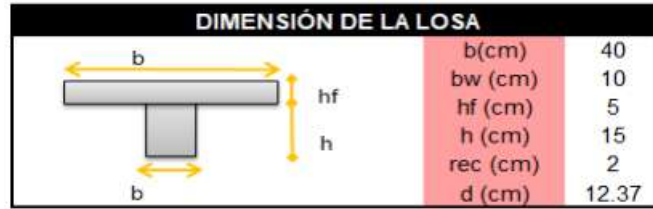
Verificación en direccipon x, y:			
Direccion X		Direccion Y	
Vxe =	6.6139 Tn	Vye =	6.6139 Tn
0.80* Vxe =	5.29112	0.80* Vye =	5.29112
Vxd=	6.1002	Vyd=	5.8246
	Cumple		Cumple

Fuente: Elaboración Propia

9.4. Diseño de la Losa Aligerada

- Dimensionamiento de la Losa

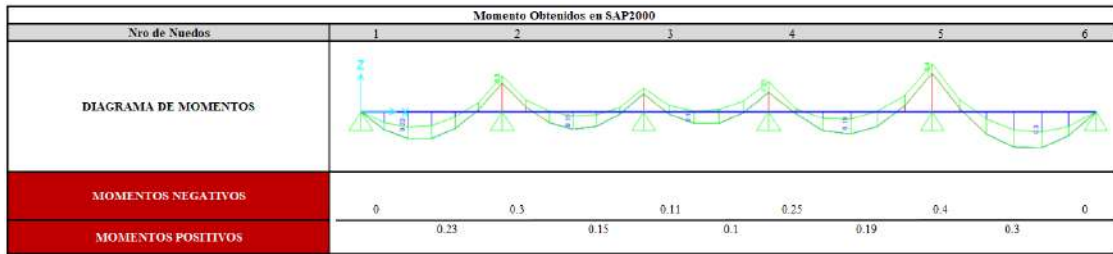
Tabla 151: Dimensiones de la Losa Aligerada



Fuente: Elaboración Propia

- Calculo de Momentos maximos y minimos

Tabla 152: Momentos Obtenidos de Losa Ligerada



Fuente: Elaboración Propia

- Obtención de aceros

Tabla 153: Acero Positivo y Negativo

		Áreas de Acero							
ÁREAS DE ACEROS	$As(-)$ cm ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$As(+)$ cm ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACEROS MÍNIMOS	$As(-)$ cm ²	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	$As(+)$ cm ²	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
REFUERZO CONSIDERADO	$As(-)$ cm ²	0.71	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
	$As(+)$ cm ²	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
ACEROS OBTENIDO	$As(-)$ in	1/2	@0.40m						
	$As(+)$ in	3/8	@0.60m						

Fuente: Elaboración Propia

Verificación de Cortantes

Tabla 154: Diseño a Cortante de Losa Aligerada

VERIFICACIÓN		TRAMOS				
REVIJÓN POR CORTANTE		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Longitud		2.55	2.55	2.23	2.97	2.95
Vu		634.59	634.59	554.96	739.11	734.14
Vn		807.23	807.23	807.23	807.23	807.23
Verifica.		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración Propia

Verificación de Temperatura

Tabla 155: Diseño de Temperatura de Losa Aligerada

VERIFICACIÓN			
REVIJÓN POR TEMPERATURA			
Acero Mínimo			
pt min		0.0018	
b		100	cm
h		5	cm
As min		0.9	cm ²
Acero a Usar			
1/4			in
0.635		0.316531625	cm ²
# varillas		4	
As		1.2661265	cm ²
SI CUMPLE VERIFICACIÓN			
As usar		1/4	Φ
Espaciamiento		@ 25	cm

Fuente: Elaboración Propia

9.5.Diseño de Vigas

Diseño a Cortante

- Cálculo de los Wu por Eje

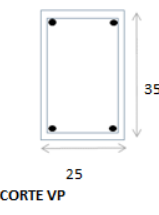
Tabla 156: Cálculo de los Wu

Eje	Tramo	Base	Altura	Ancho Tributario (B)	Peso Viga	Peso Aligerado	Peso Acabado	Peso Tabiquería	Sobrecarga	Carga Muerta	Carga Viva	Wu Cortante (Tnf/m)
1-1	A-B	0.25	0.35	1.15	0.21	0.27	0.12	0.00	0.12	0.60	0.03	0.62
	B-C	0.25	0.35	1.15	0.21	0.27	0.12	0.00	0.12	0.60	0.03	0.62
2-2	A-B	0.25	0.35	2.55	0.21	0.69	0.26	0.00	0.26	1.16	0.06	1.22
	B-C	0.25	0.35	2.55	0.21	0.69	0.26	0.00	0.26	1.16	0.06	1.22
3-3	A-B	0.25	0.35	2.28	0.21	0.61	0.23	0.00	0.23	1.05	0.06	1.10
	B-C	0.25	0.35	2.28	0.21	0.61	0.23	0.00	0.23	1.05	0.06	1.10
4-4	1-2	0.25	0.60	2.48	0.36	0.67	0.25	0.00	0.25	1.28	0.06	1.67
5-5	1-2	0.25	0.60	2.83	0.36	0.77	0.28	0.00	0.28	1.42	0.07	1.86
6-6	A-B	0.25	0.35	1.60	0.21	0.41	0.16	0.00	0.16	0.78	0.04	0.82
	B-C	0.25	0.35	1.60	0.21	0.41	0.16	0.00	0.16	0.78	0.04	0.82
A-A	1-2	0.25	0.35	2.05	0.21	0.54	0.21	0.00	0.21	0.96	0.05	1.26
	2-3	0.25	0.35	2.05	0.21	0.54	0.21	0.00	0.21	0.96	0.05	1.26
	3-4	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	2.03
	4-5	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	2.03
	5-6	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	2.03
B-B	A-B	0.25	0.35	3.63	0.21	1.01	0.36	0.00	0.36	1.59	0.09	1.68
	B-C	0.25	0.35	3.63	0.21	1.01	0.36	0.00	0.36	1.59	0.09	1.68
C-C	1-2	0.25	0.35	1.33	0.21	0.32	0.13	0.00	0.13	0.67	0.03	0.87
	2-3	0.25	0.35	1.33	0.21	0.32	0.13	0.00	0.13	0.67	0.03	0.87
	3-4	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	2.03
	4-5	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	2.03
	5-6	0.25	0.35	3.50	0.21	0.98	0.35	0.00	0.35	1.54	0.09	2.03

Fuente: Elaboración Propia

- Diseño por Tramos

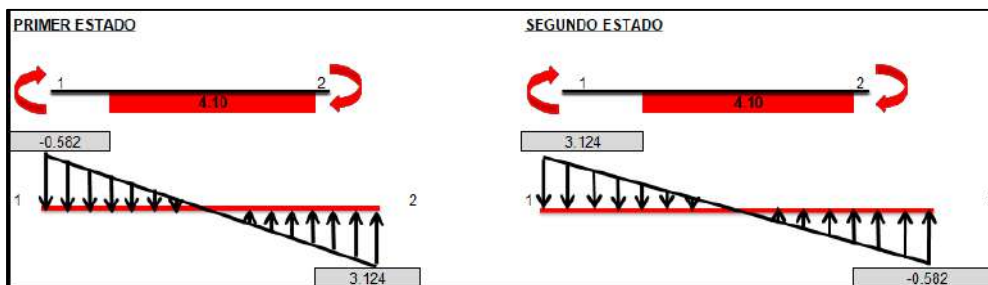
Figura 81: Tramos de Diseño en Vigas

VIGA A-B		
	APOYO 1	APOYO 2
		Wu= 0.62 Tnf./m
	Øacero= 1.59 cm	Øacero= 1.59 cm
	d1= 29.26 cm	d1= 29.26 cm
	As(super.)= 2.58 cm ²	As(super.)= 2.58 cm ²
	a(super.)= 2.43 cm	a(super.)= 2.43 cm
	Mpr(super.)= 3.80 Tnf.*m	Mpr(super.)= 3.80 Tnf.*m
	Øacero= 1.59 cm	Øacero= 1.59 cm
	d2= 29.26 cm	d2= 29.26 cm
	As(infer.)= 2.58 cm ²	As(infer.)= 2.58 cm ²
	a(infer.)= 2.43 cm	a(infer.)= 2.43 cm
	Mpr(infer.)= 3.80 Tnf.*m	Mpr(infer.)= 3.80 Tnf.*m

Fuente: Elaboración Propia

- Diagramas de Estados de Momentos

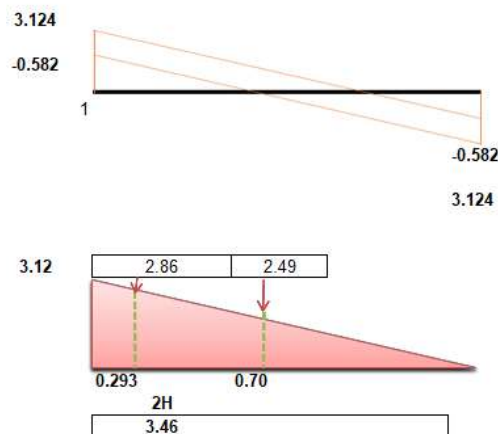
Figura 82: Momentos de Viga



Fuente: Elaboración Propia

- Diagramas de Fuerza Cortante

Figura 83: Fuerza Cortante



Fuente: Elaboración Propia

- Estribos en Zona de Confinamiento

Tabla 157: Estribos en Zona Confinada en Vigas

ESTRIBOS EN ZONA DE CONFINAMIENTO		
Vu	2.86	tn
Vn	3.36	tn
Vc	5.62	tn
S@	-	cm
S@	7.31	cm
S@	12.72	cm
s@	22.80	cm
s@	30.00	cm

Fuente: Elaboración Propia

- Estribos Fuera de Zona de Confinamiento

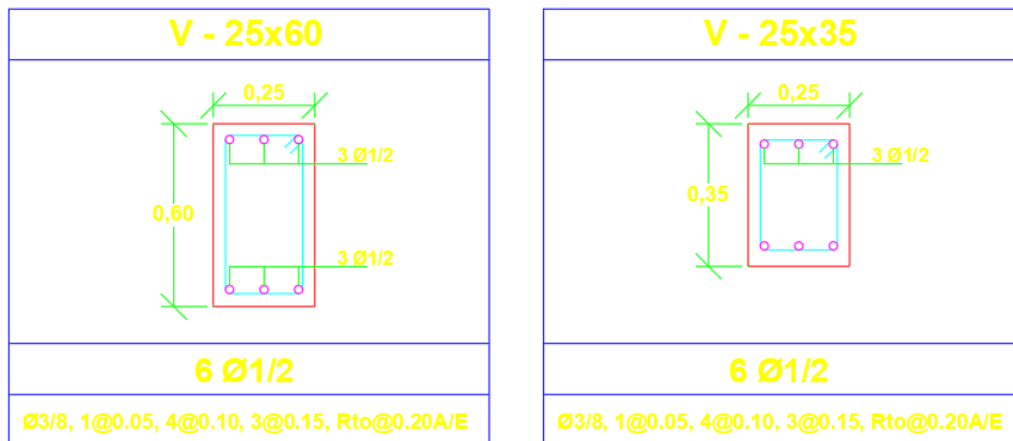
Tabla 158: Estribos fuera de zona de confinamiento en Vigas

ESTRIBOS FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO	
Vu	2.49
Vn	2.93
Vc	5.62
Vs	-
S@	-
S@	14.63
Vc	5.62
S@	-
s@	14.63

Fuente: Elaboración Propia

- Distribución de estribos en Plano

Figura 84: Distribución de Estribos en Plano



Fuente: Auto CAD

- Diseño de Vigas a Flexión

Tabla 159: Diseño de Vigas a Flexión

DISEÑO DE VIGAS POR FLEXIÓN EJE 1-1																	
TRAMO	NUDO/CLARO	Mu(Tn-m)	Dimensiones			Resultados		Verificación de AS	Se recomienda usar				Área Total	P	Verificación de Cuantillo	Ancho Mínimo	
			b	h	d	As	a		Sano	N	Sano	N					
A-B	NUDO	M(-)	1.14	25	35	28.78	1.07	1.00	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
		M(+)	0.38	25	35	28.78	0.35	0.33	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
	CLARO	M(-)	0.49	25	35	28.78	0.45	0.43	1.74	1/2	3	5/8	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
		M(+)	1.12	25	35	28.78	1.05	0.99	1.74	1/2	3	5/8	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
	NUDO	M(-)	1.96	25	35	28.78	1.86	1.75	1.86	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
		M(+)	0.65	25	35	28.78	0.61	0.57	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
B-C	NUDO	M(-)	1.38	25	35	28.78	1.30	1.22	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
		M(+)	0.46	25	35	28.78	0.43	0.40	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
	CLARO	M(-)	0.35	25	35	28.78	0.32	0.30	1.74	1/2	3	5/8	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
		M(+)	0.42	25	35	28.78	0.39	0.37	1.74	1/2	3	5/8	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
	NUDO	M(-)	0.57	25	35	28.78	0.53	0.50	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71
		M(+)	0.31	25	35	28.78	0.29	0.27	1.74	1/2	3	1/2	0	3.87	0.005379	CUMPLE	18.71

Fuente: Elaboración Propia

9.6. Diseño de Columnas:

- Datos de Diseño

Sección columna		
b =	35	cm
h =	35	cm
Lu =	3	cm

Cuadro de Resistencias		
f'c =	210	kg/cm ²
fy =	4200	kg/cm ²

- Calculo de espaciamiento

Lo :	Zona de confinamiento
h/6 =	0.50 cm
B o T =	35 cm
Lmax =	50 cm
Lo :	50.00 cm

Estribos en zona de confinamiento	
8db =	12.70 cm
b/2 o t/2 =	17.5 cm
Smax =	10 cm
S =	10.00 cm

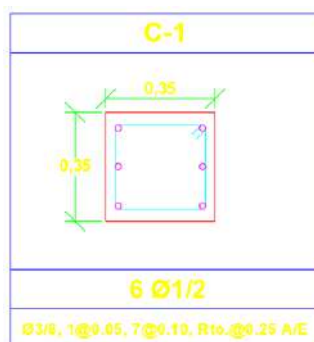
Estribos fuera de confinamiento	
16db =	25.40 cm
48dbe =	45.72 cm
B o T =	35 cm
d/2 =	17.5 cm
Smax =	60 cm
S =	17.50 cm

- Distribución de Estribos

CUADRO DE ESTRIBOS		
Estribos		3/8
1	@	0.5
7	@	10.00
R	@	25.00

- Dibujo de Detalle

Figura 85: Detalle de Columna en Plano



Fuente: Auto CAD

- Combinación crítica en primero piso

Tabla 160: Datos Obtenido en Sap 2000

SectionCut	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Tonf-m
piso1	R1	Combination	-8.902	0.0156	0.1221	-0.00062	-0.22823	-0.0304
piso1	R2	Combination	-8.5498	0.0137	0.1277	-0.00042	-0.24068	-0.02677
piso1	R3	Combination	-7.5484	0.0167	0.0923	-0.00069	-0.17043	-0.03302
piso1	R4	Combination	-7.3077	0.4032	0.2422	0.01037	0.0025	0.53418
piso1	R5	Combination	-7.3077	0.4032	0.2422	0.01037	0.0025	0.53418
piso1	R6	Combination	-7.4374	0.161	0.474	0.01849	0.33986	0.18508
piso1	R7	Combination	-7.4374	0.161	0.474	0.01849	0.33986	0.18508
piso1	R8	Combination	-7.0488	0.4019	0.2463	0.01052	-0.00665	0.53685
piso1	R9	Combination	-7.0488	0.4019	0.2463	0.01052	-0.00665	0.53685
piso1	R10	Combination	-7.1784	0.1596	0.4781	0.01863	0.33071	0.18775
piso1	R11	Combination	-7.1784	0.1596	0.4781	0.01863	0.33071	0.18775
piso1	R12	Combination	-6.3124	0.4041	0.2203	0.01032	0.045	0.53225
piso1	R13	Combination	-6.3124	0.4041	0.2203	0.01032	0.045	0.53225
piso1	R14	Combination	-6.4421	0.1619	0.4522	0.01844	0.38236	0.18315
piso1	R15	Combination	-6.4421	0.1619	0.4522	0.01844	0.38236	0.18315
piso1	R16	Combination	-4.2544	0.399	0.1999	0.01059	0.08157	0.54227
piso1	R17	Combination	-4.2544	0.399	0.1999	0.01059	0.08157	0.54227
piso1	R18	Combination	-4.3841	0.1568	0.4318	0.0187	0.41893	0.19317
piso1	R19	Combination	-4.3841	0.1568	0.4318	0.0187	0.41893	0.19317

Fuente: SAP 2000

- Verificación del Sistema

Figura 86: Sistema Arriostrado

DIRRECCIÓN X

PISO	Pu	Δo	Vus	Lc	Q	TIPO
1	-8.90	0.3060	6.1002	310	0.00	Arriostrada

DIRRECCIÓN Y

PISO	Pu	Δo	Vus	Lc	Q	TIPO
1	-8.90	0.3250	5.8246	310	0.000	Arriostrada

Fuente: Elaboración Propia

- Esbeltez de X:

Tabla 161: Esbeltez en X

Combo	Columna	ARRIOSTRADO											
		Iv(cm4)	Ic(cm4)	Lu(m)	ΨA	ΨB	M1	M2	K	r	K ² Lu/r	Límite	Columna
U1	1	31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.40	0.3991	0.5	0.105	14.29	22.00	COL CORTA
U2		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.33	0.3279	0.5	0.105	14.29	22.00	COL CORTA
U3		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.40	0.4004	0.5	0.105	14.29	22.00	COL CORTA
U4		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.10	0.5626	0.5	0.105	14.29	31.77	COL CORTA
U5		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.10	0.5626	0.5	0.105	14.29	31.77	COL CORTA
U6		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.38	0.8002	0.5	0.105	14.29	28.35	COL CORTA
U7		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.38	0.8002	0.5	0.105	14.29	28.35	COL CORTA
U8		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.13	0.5102	0.5	0.105	14.29	30.99	COL CORTA
U9		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.13	0.5102	0.5	0.105	14.29	30.99	COL CORTA
U10		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.40	0.7478	0.5	0.105	14.29	27.58	COL CORTA
U11		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.40	0.7478	0.5	0.105	14.29	27.58	COL CORTA
U12		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.10	0.5635	0.5	0.105	14.29	31.82	COL CORTA
U13		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.10	0.5635	0.5	0.105	14.29	31.82	COL CORTA
U14		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.37	0.8011	0.5	0.105	14.29	28.39	COL CORTA
U15		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.37	0.8011	0.5	0.105	14.29	28.39	COL CORTA
U16		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.16	0.4288	0.5	0.105	14.29	29.52	COL CORTA
U17		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.16	0.4288	0.5	0.105	14.29	29.52	COL CORTA
U18		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.43	0.6664	0.5	0.105	14.29	26.22	COL CORTA
U19		31263.02	87536.46	3	0.00	0.00	0.43	0.6664	0.5	0.105	14.29	26.22	COL CORTA

Fuente: Elaboración Propia

- Esbeltez en Y:

Tabla 162: Esbeltez en Y

ARRIOSTRADO													
Combo	Columna	lv(cm4)	lc(cm4)	Lu(m)	ψ A	ψ B	M1	M2	K	r	K'Lu/r	Límite	Columna
U1	16	31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.4677	0.4677	0.5	0.105	14.29	22.00	COL CORTA
U2		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.4668	0.4668	0.5	0.105	14.29	22.00	COL CORTA
U3		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.3830	0.3830	0.5	0.105	14.29	22.00	COL CORTA
U4		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.1556	0.7003	0.5	0.105	14.29	31.33	COL CORTA
U5		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.1556	0.7003	0.5	0.105	14.29	31.33	COL CORTA
U6		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.6351	1.1192	0.5	0.105	14.29	27.19	COL CORTA
U7		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.6351	1.1192	0.5	0.105	14.29	27.19	COL CORTA
U8		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.1562	0.6997	0.5	0.105	14.29	31.32	COL CORTA
U9		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.1562	0.6997	0.5	0.105	14.29	31.32	COL CORTA
U10		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.6357	1.1185	0.5	0.105	14.29	27.18	COL CORTA
U11		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.6357	1.1185	0.5	0.105	14.29	27.18	COL CORTA
U12		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.1835	0.6380	0.5	0.105	14.29	30.55	COL CORTA
U13		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.1835	0.6380	0.5	0.105	14.29	30.55	COL CORTA
U14		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.6629	1.0569	0.5	0.105	14.29	26.47	COL CORTA
U15		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.6629	1.0569	0.5	0.105	14.29	26.47	COL CORTA
U16		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.2273	0.5419	0.5	0.105	14.29	28.97	COL CORTA
U17		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.2273	0.5419	0.5	0.105	14.29	28.97	COL CORTA
U18		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.7068	0.9607	0.5	0.105	14.29	25.17	COL CORTA
U19		31263.02	31263.02	3	0.00	0.00	0.7068	0.9607	0.5	0.105	14.29	25.17	COL CORTA

Fuente: Elaboración Propia

- Verificación de Diagrama de Iteración

Figura 87: Verificación de Diagrama de Iteración

Frame	Station	OutputCase	P	M2	M3
1	0	R1	-3.3997	-0.16647	-0.02356
1	3	R1	-2.769	0.3991	0.04273
1	0	R2	-2.9567	-0.13466	-0.02158
1	3	R2	-2.326	0.32785	0.04105
1	0	R3	-3.4108	-0.16966	-0.02344
1	3	R3	-2.7801	0.40039	0.04095
1	0	R4	-2.5932	0.10449	0.66652
1	3	R4	-2.0301	0.56256	0.6725
1	0	R4	-3.3416	-0.39274	-0.70793
1	3	R4	-2.7784	0.12808	-0.59729
1	0	R5	-2.5932	0.10449	0.66652
1	3	R5	-2.0301	0.56256	0.6725
1	0	R5	-3.3416	-0.39274	-0.70793
1	3	R5	-2.7784	0.12808	-0.59729
1	0	R6	-2.7059	0.37661	0.33608
1	3	R6	-2.1428	0.80015	0.36733
1	0	R6	-3.2289	-0.66485	-0.37749
1	3	R6	-2.6657	-0.10951	-0.29211
1	0	R7	-2.7059	0.37661	0.33608
1	3	R7	-2.1428	0.80015	0.36733
1	0	R7	-3.2289	-0.66485	-0.37749
1	3	R7	-2.6657	-0.10951	-0.29211
1	0	R8	-2.2675	0.12789	0.66798
1	3	R8	-1.7043	0.51017	0.67127
1	0	R8	-3.0158	-0.36935	-0.70647
1	3	R8	-2.4527	0.07569	-0.59853
1	0	R9	-2.2675	0.12789	0.66798
1	3	R9	-1.7043	0.51017	0.67127
1	0	R9	-3.0158	-0.36935	-0.70647
1	3	R9	-2.4527	0.07569	-0.59853
1	0	R10	-2.3802	0.4	0.33754



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12:
Evaluación Costo –
Beneficio

- Evaluación Técnica:

Tabla 68: Evaluación Técnica del Proyecto

EVALUACIÓN TÉCNICO							
Evaluador: Rodríguez Terán Ricardo Alejandro							
Datos del Distrito				<div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold; color: red;">USAT</div>			
Distrito:		Tumán					
Población:		27782 hab.					
Desecho generados diarios:		16.7 tn/día					
Generación percapita:		0.570 kg/hab./día					
Residuos preponderantes:		Residuos Orgánicos		Composición de RS Orgánicos: Residuos de alimentos (Comida, cascara, hortalizas y otros similares) Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares) Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)			
Datos del Botadero				Proceso de eliminación de RS de Tumán			
Nombre:		Campo Pavillas		Apilado de pilas de basura			
Ubicación:		Carretera a Luya		Incineración			
Área:		10 ha.		Valorización de RS de un pequeño sector			
Situación:		Deplorable					
Criterio de puntuación en Viabilidad Técnica							
Categoría	Descripción						Puntaje
Viable a corto plazo	La mejor propuesta es viable en el momento actual ya que no requiere cambios significativos en el proceso de producción y la tecnología necesaria para introducirlos se encuentra disponibles.						20
Viable a medio plazo	Mejoras cuya introducción es factible por encontrarse disponibles los medios para su establecimiento pero que requieren una reestructuración del proceso productivo. Son aquellas medidas que requieren de modificaciones del proceso productivo y/o cuya tecnología se encuentra en desarrollo o con una disponibilidad baja en el mercado, por lo que no pueden ser llevadas a cabo a corto/medio plazo.						15
Viable a largo plazo	Las mejoras implican cambios drásticos del proceso productivo, la ubicación de la planta y/o cuya tecnología no se encuentra disponible ni se está desarrollando en el momento actual.						5
No viables							
BOCASHI				COMPOSTAJE			
Viabilidad Técnica				Viabilidad Técnica			
Descripción	Relación al producto (Datos cualitativos/cuantitativos)	Puntaje	Comentarios	Descripción	Relación al producto (Datos cualitativos/cuantitativos)	Puntaje	Comentarios
Reducción esperada de residuos	Debido a su rápida obtención del abono que va de 12 a 21 días, permitirá una aceleración en la reducción de los residuos.	20	Es óptima ya que su proceso es rápido, no requiere alguna instalación o tecnología complementaria, va a producir más abono a menor tiempo.	Reducción esperada de residuos	Debido a su lenta obtención del abono que va de 3 a 5 meses, no permitirá una aceleración en la reducción de los residuos.	10	Si bien es un proceso muy utilizado y tampoco va a requerir grandes cambios en su elaboración, este será muy lento a comparación del bocashi.
Impacto de los cambios sobre la calidad del producto	Al ser un producto elaborado con materiales orgánicos, va a tener un impacto positivo y sus procesos y materiales le permitirá obtener un producto de buena calidad.	20	Tiene la finalidad de obtener un abono de calidad a través de procesos de degradación natural.	Impacto de los cambios sobre la calidad del producto	Al ser un producto elaborado con materiales orgánicos, va a tener un impacto positivo y sus procesos y materiales le permitirá obtener un producto de buena calidad.	20	Tiene la finalidad de obtener un abono de calidad a través de procesos de degradación natural.
Facilidad de conseguir los insumos de cara a la producción.	Este procedimiento es flexible debido a la abundante disponibilidad de materiales en la zona como la melaza, que dispone de 35 a 40 mil toneladas por año.	20	La abundancia de melaza en la zona, permite que sea mucho más aprovechado en la elaboración del bocashi.	Flexibilidad del nuevo proceso de cara a la producción.	Este procedimiento tiene ciertos condicionamientos al momento de su elaboración.	20	No puede ser usado materiales como: Cenizas de carbón y coque; Pajales no reutilizables; Revistas a color; Filtros de cigarrillos; Aceite; Restos de aspiradora/escoba.
Espacio necesario para los procesos de reciclaje, recuperación, tratamiento.	Al ser un proceso de obtención más rápido va a reducir considerablemente el área para su producción.	20	De las 10 ha. De disponibilidad de la infraestructura de disposición final de RS, con la ayuda del bocashi, no se cubrirá una extensa área para este proceso.	Espacio necesario para los procesos de reciclaje, recuperación, tratamiento.	Al ser un proceso que durará mucho tiempo para la obtención del producto se necesitará una mayor área de producción.	10	Debido a que es un proceso más largo y variado, se necesitará cubrir un poco más de área que el bocashi.
Tiempo necesario para la instalación.	Su instalación es rápida y práctica.	20		Tiempo necesario para la instalación.	Su instalación es rápida y práctica.	20	
Tecnología propuesta suficientemente contrastada	Es una técnica japonesa utilizada hace muchos años que permite aumentar la diversidad microbiana, mejora condiciones físicas y químicas, previene el deterioro del suelo.	15		Tecnología propuesta suficientemente contrastada	Existen variadas técnicas de compostaje, las que se ajustan a diferentes necesidades y realidades de una zona determinada y también descomponen la materia orgánica con ayuda de agentes microbianos.	20	
Mantenimiento necesario	El mantenimiento para un bocashi no es complicado, solo se necesita controlar la temperatura y la masa microbiana usada para la degradación de la materia orgánica.	20	Este proceso se vuelve más práctico por la rapidez en generar el producto final.	Mantenimiento necesario	El mantenimiento del compostaje tampoco es complicado, necesita ser mantenido húmedo y aireado, con ayuda de regaderas y algo que lo cubra y a su vez le permita ventilarse.	15	Aunque también es un proceso que no demanda de mucho trabajo, debido a que demora en generar el producto final, va a requerir mucho más tiempo de mantenimiento.
Preparación del personal	El personal tiene que estar debidamente capacitado para el correcto proceso de la elaboración del bocashi.	20	Ya que es un proceso que requiere de menos cuidados, no se necesitará tanta mano de obra y será más rápido su extracción.	Preparación del personal	El personal tiene que estar debidamente capacitado para el correcto proceso de la elaboración del bocashi.	15	Este proceso es mucho más variado y con un gran tiempo de proceso, así que necesitará de mayor personal.
Grado de especialización que deben tener los operarios, así como la formación necesaria.	El procedimiento lo puede realizar un agricultor, o cualquier persona con conocimientos en la elaboración de bocashi.	20		Grado de especialización que deben tener los operarios, así como la formación necesaria.	El procedimiento lo puede realizar un agricultor, o cualquier persona con conocimientos en la elaboración de compostaje.	20	
Resultado:		19.37	El proceso de la elaboración de Bocashi tuvo una calificación aprobatoria sobresaliente, lo que indica que es más viable en términos técnicos.	Resultado:		16.08	El proceso del compostaje, aunque tuvo una calificación aprobatoria y termina siendo viable técnicamente, no logra superar al Bocashi.

Fuente: Elaboración Propia

- Evaluación Económica

Tabla 69: Evaluación Económica del Proyecto

ANÁLISIS ECONOMICO			ANÁLISIS ECONOMICO		
Fuente: Banco de Ideas de Negocios Ambientales Sostenibles - Fabricación de Compost (Pag. 107)			Fuente: Banco de Ideas de Negocios Ambientales Sostenibles - Fabricación de Bocashi		
Características del Proceso			Características del Proceso		
Proceso a realizar:	Compostaje		Proceso a realizar:	Bocashi	
Tiempo de fermentación y maduración:	90 días		Tiempo de fermentación y maduración:	15 días	
Tipo de Terreno:	Terreno Rural		Tipo de Terreno:	Terreno Rural	
Recurso a obtener:	Abono		Recurso a obtener:	Abono	
Cantidad de producción anual:	4320 tn/Anuales		Cantidad de producción anual:	63000tn/Anuales	
Inversión Inicial del Proceso de Compostaje			Inversión Inicial del Proceso de Bocashi		
Descripción de costos	Valor en Dólar (\$= 3.8 S/.)	Valor en Soles	Descripción de costos	Valor en Dólar (\$= 3.8 S/.)	Valor en Soles
Valor monetario al 25 de mayo del 2021 (Susceptible a cambios)					
Derechos Notariales	1220.00 \$	4,690.00 S/.	Derechos Notariales	0.00 \$	0.00 S/.
Registros mercantiles	366.00 \$	1,407.00 S/.	Gastos de Gestión	1687.00 \$	6,461.21 S/.
Papel timbrado	6.10 \$	23.45 S/.	Vehículos	10000.00 \$	38,300.00 S/.
Procesos y gestiones	18.30 \$	70.35 S/.	Equipos de seguridad	20.00 \$	76.60 S/.
Acondicionamiento de instalaciones	24400.00 \$	93,800.00 S/.	Muebles y enseres	608.00 \$	2,328.64 S/.
Mobiliario y equipo informático	1875.81 \$	7,211.11 S/.	Equipos de computo	1605.00 \$	6,147.15 S/.
Maquinaria, útiles y herramientas	89153.09 \$	342,727.85 S/.	Maquinaria, útiles y herramientas	29700.00 \$	113,751.00 S/.
Desembolso Total Inicial:	117039.30 \$	449,929.76 S/.	Desembolso Total Inicial:	210684.60 \$	805,922.02 S/.
El 30% de inversión para el proceso de producción de abono por medio del compostaje					
Flujo de Caja para el Proceso de Compostaje			Flujo de Caja para el Proceso de Bocashi		
Fuentes de ingresos y egresos que se obtiene en la comercialización del compost			Fuentes de ingresos y egresos que se obtiene en la comercialización del compost		
Tiempo	Valor en Dólar (\$= 3.8 S/.)	Valor en Soles	Tiempo	Valor en Dólar (\$= 3.8 S/.)	Valor en Soles
Valor monetario al 25 de mayo del 2021 (Susceptible a cambios)					
1er Trimestre	36,799.86 \$	141,468.32 S/.	1er Trimestre	17,345.23 \$	66,432.23 S/.
2do Trimestre	37,138.74 \$	142,771.06 S/.	2do Trimestre	17,965.15 \$	68,806.52 S/.
3er Trimestre	37,823.28 \$	145,402.82 S/.	3er Trimestre	18,583.35 \$	71,174.23 S/.
4to Trimestre	38,521.50 \$	148,086.75 S/.	4to Trimestre	19,345.21 \$	74,092.15 S/.
5er Trimestre	39,233.70 \$	150,824.83 S/.	5er Trimestre	19,992.36 \$	76,570.82 S/.
Calculo de Pay Back			Calculo de Pay Back		
Es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial					
Tiempo	Inversión/flujo de caja	Amortización	Generación en mes y días faltantes	Tiempo	Inversión/flujo de caja
Inicial (0)	-117,039.30 \$	-117,039.30 \$	4to trimestre: 3 meses= 90 días	Inicial (0)	-210,684.60 \$
1er Trimestre	36,799.86 \$	-80,239.4366	Se logra + 38521.50 dólares	1er Trimestre	17,345.23 \$
2do Trimestre	37,138.74 \$	-43,100.6968	Genera:	2do Trimestre	17,965.15 \$
3er Trimestre	37,823.28 \$	-5,277.4150	38521.50 \$ ----> 90 días	3er Trimestre (Se logró recuperar la inversión)	18,583.35 \$
4to Trimestre (Se logró recuperar la inversión)	38,521.50 \$	33,244.0850	Falta:	4to Trimestre	19,345.21 \$
5er Trimestre	39,233.70 \$	72,477.7844	5277.4155 ----> X días	5er Trimestre	19,992.36 \$
Meses de recuperación de inversión=	3 trimestres	+	Días Faltantes (X) = 12.32= 13 días	Meses de recuperación de inversión=	2 trimestres
Valor de Pay Back	9 meses + 13 días	Se tarda en recuperar la inversión inicial en un proceso de obtención del abono por medio del compostaje			
Calculo del VAN (Valor Actual Neto)					
Consiste en actualizar los cobros y pagos de un del proceso para conocer cuanto se va a ganar o perder con esa inversión.					
Tiempo	Beneficio	Calculando VAN para un interes (i) = 5% cada n=3 meses			
Inicial (Capital Inicial)	-117,039.30 \$	$VAN = C_0 + \frac{C_n}{(1+i)^n}$			
1er Trimestre (Cn1)	36,799.86 \$	$VAN = -117039.30 + \frac{36799.86}{(1+0.05)^3} + \frac{37138.74}{(1+0.05)^4} + \frac{37823.28}{(1+0.05)^5} + \frac{38521.50}{(1+0.05)^6} + \frac{39233.70}{(1+0.05)^7}$			
2do Trimestre (Cn2)	37,138.74 \$				
3er Trimestre (Cn3)	37,823.28 \$				
4to Trimestre (Cn4)	38,521.50 \$				
5er Trimestre (Cn5)	39,233.70 \$				
Valor de VAN	7166.81 dólares	El valor es positivo así que el proceso es rentable ganando un total de 7166.81 dólares			
Calculo del TIR (Tasa Interna de Retorno)					
La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad del proceso para obtener el abono, a mayor TIR, mayor rentabilidad					
Tiempo	Beneficio	Calculando TIR para un VAN=0 y cada n=3 meses			
Inicial (Capital Inicial)	-117,039.30 \$	$VAN = C_0 + \frac{C_n}{(1+i)^n} = 0$			
1er Trimestre (Cn1)	36,799.86 \$	$0 = -117039.30 + \frac{36799.86}{(1+i)^3} + \frac{37138.74}{(1+i)^4} + \frac{37823.28}{(1+i)^5} + \frac{38521.50}{(1+i)^6} + \frac{39233.70}{(1+i)^7}$			
2do Trimestre (Cn2)	37,138.74 \$				
3er Trimestre (Cn3)	37,823.28 \$				
4to Trimestre (Cn4)	38,521.50 \$				
5er Trimestre (Cn5)	39,233.70 \$				
Valor de TIR	10%	Este proceso nos permite tener un 10% de rentabilidad para la obtención del abono a través del compostaje			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 13:

Metrados

SUSTENTO DE METRADOS

Proyecto	Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De Tumbán, Lambayeque, 2020
Lugar	TUMÁN, CHICLAYO, LAMBAYEQUE
Elab. Por	RODRIGUEZ TERAN RICARDO ALEJANDRO
Fecha	NOVIEMBRE 2021

PARTIDAS	UND	METRADO
01 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.01.01 OFICINA PROVISIONAL	M2	25.00
01.01.02 ALMACÉN PROVISIONAL	M2	80.00
01.01.03 CASETA PARA GUARDIANIA	M2	45.00
01.01.04 SERVICIOS HIGIÉNICOS	GLB	1.00
01.01.05 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	UND	1.00
01.02 INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.02.01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ	GBL	1.00
02 CERCO PERIMÉTRICO NATURAL		
02.01 OBRAS PRELIMINARES		
02.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	787.50
02.01.02 PUERTA EN CERCO PERIMÉTRICO	UND	1.00
02.01.03 CERCO CON ARBOLES NATIVOS DE LA ZONA	UND	900.00
03 MODULO ADMINISTRACIÓN I		
03.01 ESTRUCTURAS		
03.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA		
03.01.01.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	15.60
03.01.01.02 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	72.00
03.01.01.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	10.60
03.01.01.04 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	3.60
03.01.01.05 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	2.00
03.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.01.02.01 CIMIENTOS CORRIDOS		
03.01.02.01.01 CONCRETO CICLOPEO 1:4:6 + 30%PG	M3	12.55
03.01.02.02 SOLADOS		
03.01.02.02.01 CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	3.00
03.01.02.03 FALSO PISO		
03.01.02.03.01 CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	7.88
03.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
03.01.03.01 SOBRECIMIENTOS		
03.01.03.01.01 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO	M3	27.14
03.01.03.01.02 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	125.33
03.01.03.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	278.69
03.01.03.02 ZAPATAS		
03.01.03.02.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	58.32
03.01.03.02.02 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	124.16
03.01.03.03 COLUMNAS		
03.01.03.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	77.87
03.01.03.03.02 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	34.74
03.01.03.03.03 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	4224.83
03.01.03.04 VIGAS		
03.01.03.04.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	112.50
03.01.03.04.02 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	4851.54
03.01.03.04.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	M2	118.62

03.01.03.05.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	78.98
03.01.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	M2	394.97
03.01.03.05.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	925.43
03.01.03.05.04	LADRILLO HUECO 12 X 30 X 30	UND	319.50
03.02 ARQUITECTURA			
03.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA			
03.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	432.27
03.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			
03.02.02.01	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	369.36
03.02.02.02	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	357.21
03.02.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	13.59
03.02.03 PISOS Y PAVIMENTOS			
03.02.03.01 CONTRAPISO AREAS			
03.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	80.00
03.02.03.02 PISOS			
03.02.03.02.01	PISO CERÁMICO 30X30	M2	25.00
03.02.03.02.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	55.00
03.02.03.03 VEREDA			
03.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	25.29
03.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	27.86
03.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	25.20
03.02.04 CARPINTERIA DE MADERA			
03.02.04.01 PUERTAS			
03.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	9.00
03.02.05 CARPINTERIA METALICA			
03.02.05.01 VENTANAS			
03.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	13.50
03.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	22.50
03.02.05.02 PUERTA METALICA			
03.02.05.02.01	PORTON METALICO	UND	1.00
03.02.06 VARIOS			
03.02.06.01 APARATOS SANITARIOS			
03.02.06.01.01	LAVATORIO COLOR BLANCO INC. ACCESORIOS Y GRIFERIA	UND	12.00
03.02.06.01.02	INODORO COLOR BLANCO INC. ACCES	UND	8.00
04 MODULO ADMINISTRACION 2			
04.01 ESTRUCTURAS			
04.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
04.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	115.83
04.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	135.00
04.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	7.79
04.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	32.18
04.01.01.05	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	45.45
04.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
04.01.02.01 SOLADOS			
04.01.02.01.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	21.83
04.01.02.02 FALSO PISO			
04.01.02.02.01	FALSO PISO MEZCLA 1:2.8 F'C 120KG/CM2	M2	6.75
04.01.02.03 CIMIENTOS CORRIDOS			
04.01.02.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	19.44
04.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
04.01.03.01 SOBRECIMIENTOS			
04.01.03.01.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO	M3	15.17
04.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	122.85
04.01.03.01.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	373.41
04.01.03.02 ZAPATAS			

04.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	29.16
04.01.03.02.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	512.55
04.01.03.03 COLUMNAS			
04.01.03.03.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	17.37
04.01.03.03.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	2473.92
04.01.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	198.45
04.01.03.04 VIGAS			
04.01.03.04.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	7.79
04.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	M2	43.47
04.01.03.04.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	1861.20
04.01.03.05 CISTERNA			
04.01.03.05.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA CISTERNA SUBTERRANEA	M3	6.89
04.01.03.05.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	283.14
04.01.03.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CISTERNA SUBTERRANEA	M2	44.64
04.01.03.06 LOSA ALIGERADA			
04.01.03.06.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	26.10
04.01.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	M2	13.14
04.01.03.06.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	734.40
04.01.03.06.04	LADRILLO HUECO 12 X 30 X 30	UND	184.50
04.02 ARQUITECTURA			
04.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA			
04.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	115.16
04.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			
04.02.02.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	111.16
04.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	37.71
04.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	147.42
04.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	17.10
04.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	29.39
04.02.03 PISOS Y VEREDAS			
04.02.03.01 CONTRAPISO AREAS			
04.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	76.68
04.02.03.02 PISOS			
04.02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	76.68
04.02.03.03 VEREDAS			
04.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	14.49
04.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	21.34
04.02.03.03.03	JUNTA DE DILACION DE 1"	M	118.80
04.02.04 CARPINTERIA DE MADERA			
04.02.04.01 PUERTAS			
04.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	10.00
04.02.05 CARPINTERIA METALICA			
04.02.05.01 VENTANAS			
04.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	18.00
04.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	4.00
06 NAVE DE ÁREA DE BOCASHI			
06.01 ESTRUCTURAS			
06.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
06.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	55.22
06.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	1750.00
06.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	10.55
06.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
06.01.02.01 SOLADOS			
06.01.02.01.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	5.22
06.01.02.02 FALSO PISO			
06.01.02.02.01	CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	180.00

06.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
06.01.03.01 ZAPATAS			
06.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	30.85
06.01.03.01.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	1565.78
06.01.04 ESTRUCTURAS METALICAS			
06.01.04.01 COLUMNAS O PILARES			
06.01.04.01.01	PILARES TB 8"X16"X1/4"	M	120.00
06.01.04.01.02	ANTIVIENTO L100X10	M	972.00
06.01.04.01.03	PLACA DE ANCLAJE 400X400X30	M	56.52
06.01.04.02 CERCHA METALICA			
06.01.04.02.01	CERCHA METÁLICA DE ACERO ESTRUCTURAL	UND	12.00
06.01.04.03 CORREAS			
06.01.04.03.01	CORREAS C 6"X3"X3"	M	950.00
06.01.04.04 COBERTURAS			
06.01.04.04.01	COBERTURA PANEL SANDWICH E=3 CM	UND	600.00
06.02 ARQUITECTURA			
06.02.01 PISOS Y PAVIMENTOS			
06.02.01.01 CONTRAPISO AREAS			
06.02.01.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	1800.00
06.02.01.02 PISOS			
06.02.01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	1800.00
07 PLANTA DE RECICLAJE			
07.01 ESTRUCTURAS			
07.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
07.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	35.22
07.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	601.00
07.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	8.55
07.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
07.01.02.01 SOLADOS			
07.01.02.01.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	26.82
07.01.02.02 FALSO PISO			
07.01.02.02.01	CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	60.10
07.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
07.01.03.01 ZAPATAS			
07.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	27.00
07.01.03.01.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	1205.68
07.01.04 ESTRUCTURAS METALICAS			
07.01.04.01 COLUMNAS O PILARES			
07.01.04.01.01	PILARES TB 8"X16"X1/4"	M	70.00
07.01.04.01.02	PLACA DE ANCLAJE 400X400X30	M	25.00
07.01.04.02 VIGAS			
07.01.04.02.01	VIGAS W12X30	M	595.35
07.01.04.03 CORREAS			
07.01.04.03.01	CORREAS C 6"X3"X3"	M	800.20
07.01.04.04 COBERTURAS			
07.01.04.04.01	COBERTURA PANEL SANDWICH E=3 CM	UND	210.00
07.02 ARQUITECTURA			
07.02.01 PISOS Y PAVIMENTOS			
07.02.01.01 CONTRAPISO AREAS			
07.02.01.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	600.00
07.02.01.02 PISOS			
07.02.01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	600.00
08 CASETA DE BOMBEO			
08.01 ESTRUCTURAS			
08.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			

08.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	15.75
08.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	18.45
08.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	17.33
08.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	12.60
08.01.01.05	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	13.23
08.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
08.01.02.01 CIMIENTOS CORRIDOS			
08.01.02.01.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	15.75
08.01.02.02 SOLADOS			
08.01.02.02.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	1.35
08.01.02.03 SOBRECIMIENTOS			
08.01.02.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	1.26
08.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	4.50
08.01.02.04 FALSO PISO			
08.01.02.04.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	1.26
08.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
08.01.03.01 COLUMNAS			
08.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	3.38
08.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	13.50
08.01.03.01.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	248.63
08.01.03.02 VIGAS			
08.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	1.71
08.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	M2	8.55
08.01.03.02.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	281.79
08.02 ARQUITECTURA			
08.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA			
08.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	165.47
08.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			
08.02.02.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	68.58
08.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	54.50
08.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	27.00
08.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	54.00
08.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	29.70
08.02.03 PISOS Y VEREDAS			
08.02.03.01 CONTRAPISO AREAS			
08.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	18.00
08.02.03.02 PISOS			
08.02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	17.46
08.02.03.03 VEREDAS			
08.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	6.48
08.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	6.12
08.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	54.00
08.02.04 CARPINTERIA DE MADERA			
08.02.04.01 PUERTAS			
08.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	4.50
08.02.05 CARPINTERIA METALICA			
08.02.05.01 VENTANA			
08.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	4.50
08.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	4.50
08.02.05.02 COBERTURA			
08.02.05.02.01	COBERTURA DE CALAMINA	UND	9.00
09 CASETA DE VIGILANCIA			
09.01 ESTRUCTURAS			
09.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
09.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	9.25

09.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	6.55
09.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2.25
09.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	2.50
09.01.01.05	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	2.50
09.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
09.01.02.01 CIMIENTOS CORRIDOS			
09.01.02.01.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	19.35
09.01.02.02 SOLADOS			
09.01.02.02.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	1.67
09.01.02.03 SOBRECIMIENTOS			
09.01.02.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO	M3	12.33
09.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	51.30
09.01.02.04 FALSO PISO			
09.01.02.04.01	CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	1.76
09.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
09.01.03.01 COLUMNAS			
09.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	3.38
09.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	13.50
09.01.03.01.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	248.63
09.01.03.02 VIGAS			
09.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	2.16
09.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.55
09.01.03.02.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	295.29
09.02 ARQUITECTURA			
09.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA			
09.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	227.84
09.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			
09.02.02.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	77.63
09.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	73.22
09.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	34.20
09.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	54.00
09.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	29.70
09.02.03 PISOS Y VEREDAS			
09.02.03.01 CONTRAPISO AREAS			
09.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	1.89
09.02.03.02 PISOS			
09.02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	17.46
09.02.03.03 VEREDAS			
09.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	7.79
09.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.82
09.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	54.00
09.02.04 CARPINTERIA DE MADERA			
09.02.04.01 PUERTAS			
09.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	4.00
09.02.05 CARPINTERIA METALICA			
09.02.05.01 VENTANA			
09.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	2.00
09.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	2.00
09.02.05.02 COBERTURA			
09.02.05.02.01	COBERTURA DE CALAMINA	UND	4.00
11 INSTALACIONES SANITARIAS			
11.01 OBRAS PRELIMINARES			
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	3249.00
11.01.02	NIVELACIÓN DE TERRENO	M2	3249.00
11.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			

11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/ TUB. DN=63-160 MM HASTA H=1.00 M T/NORMAL	M	134.00
11.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/EQUIPO	M2	1200.00
11.02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	104.00
11.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	30.00
11.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS			
11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC ALCANTARILLADO DN= 110 MM PERFORADA	ML	135.00
11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=63mm S-25	M	186.75
11.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=160mm S-25	M	1142.10
11.03.04	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435	M	234.00
11.03.05	PRUEBA HDRAULICA DE TUBERIA PVC DE DESAGUE	M	1463.85
11.06 TANQUE ELEVADO			
11.06.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	2.25
11.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	18.00
11.06.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	81.00
11.06.04	TANQUE ELEVADO (INCL. INSTALACION Y ACCESORIOS)	UND	4.50
11.06.05	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	23.94
12 INSTALACIONES ELECTRICAS			
12.01 SALIDA DE ALUMBRADO			
12.01.01	SALIDA PARA ARTEFACTO DE ILUMINACION	UND	18.00
12.01.02	SALIDA PARA POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO CON PANEL FOTOVOLTAICO DE 150W	UND	238.50
12.01.03	SALIDA PARA ALUMBRADO TIPO ESTACA PARA JARDIN	UND	81.00
12.01.04	SALIDA PARA ALUMBRADO EXTERIOR TIPO BRAQUETE	UND	9.00
12.01.05	SALIDA PARA LUMINARIAS DE EMERGENCIA	UND	94.50
12.02 SALIDA DE INTERRUPTORES			
12.02.01	INTERRUPTORES UNIPOLARES	PTO	50.00
12.03 SALIDA DE TOMACORRIENTES			
12.03.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLAR CON TOMA A TIERRA	PTO	100.00
12.04 TUBERIA ELECTRICAS COMUNICACIONES			
12.04.01	TUBERIA PVC (3/4")	M	945.00
12.04.02	TUBERIA PVC-100 mm(4")	M	13.50
12.05 CAJA DE PASE INSTALACIONES ELECTRICAS			
12.05.01	CAJA DE PASE 100X100X100 mm	UND	22.50
12.05.02	BUZON ELECTRICO	UND	2.00
12.06 TABLEROS ELECTRICOS			
12.06.01	TABLERO DE SERVICIOS GENERALES	UND	6.00
12.07 ALIMENTADORES ELECTRICOS			
12.07.01	DEL BM AL TG (CABLE 3-1X25mm2 N2XOH (T) NH-80 - 35MM PVC-P	ML	45.00
12.07.02	DEL TG AL ST (CABLE 3-1 X10MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-80-35MM PVC -P)	ML	814.50
12.07.03	DEL TG AL T-DESAGUE (CABLE 3-1 X10MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-80-35MM PVC -P)	ML	337.50
12.07.04	DEL TG AL T-PESAJE (CABLE 3-1 X10MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-80-35MM PVC -P)	ML	22.50
12.08 SALIDA DE CIRCUITO DERIVADO DE ENERGIA			
12.08.01	SALIDA DE FUERZA	UND	1.00
12.09 SISTEMA A TIERRA			
12.09.01	PUESTA A TIERRA	UND	1.00
12.09.02	CABLE 1X25 M2 DESNUDO	M	20.50
12.09.03	CABLE 1X16 M2 DESNUDO	M	8.50
12.09.04	TUBERIA PVC DE 25 MM (1")	M	7.80
12.10 PRUEBAS ELECTRICAS			
12.10.01	PRUEBAS DE RESISTIVIDAD ELECTRICA	GLB	1.00
12.11 EQUIPAMIENTO LUMINARIO			
12.11.01	ARTEFACTO TIPO HERMETICO CON LUZ LED DE 54 W	UND	85.50
12.11.02	ARTEFACTO TIPO PANEL LED DE 18 Y 24 W	UND	94.50
12.11.04	ARTEFACTO TIPO ESTACA LED PARA JARDIN	UND	81.00
12.11.05	ARTEFACTO LED EXTERIOR DE 30 W TIPO BRAQUETE	UND	9.00
12.11.06	LUZ DE EMERGENCIA DE 24 W AUTONOMIA DE 12 HORAS	UND	94.50

14 CONTRUCCION DE VIAS DE ACCESO			
14.01 OBRAS PRELIMINARES			
14.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	4486.46
14.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
14.02.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	163.22
14.02.02	CORTE DE MATERIAL SUELTO	M3	99.27
14.02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	172.35
14.02.04	PERFILADO, NIVELACIÓN, Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	M2	4485.60
14.04 SEÑALIZACION			
14.04.01	SEÑALIZACIÓN	GBL	1.00
15 RELLENO SANITARIO			
15.01 CONSTRUCCION DE LA PLATAFORMA PARA TRINCHERA			
15.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
15.01.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	119.68
15.01.01.02	EXCAVACION MASIVA	M3	98.70
15.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	78.70
15.01.02 IMPERMEABILIZACIONES			
15.01.02.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	M3	25.35
15.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARENA GRUESA	M3	5.33
15.01.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	M2	13500.00
15.01.02.04	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	M2	13500.00
15.01.03 DRENES E INTERIORES DE LIXIVIADOS			
15.01.03.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	306.38
15.01.03.02	EXCAVACIÓN DE DRENES	M3	13500.00
15.01.03.03	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA	M3	13500.00
15.01.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1MM	M2	30436.06
15.01.03.05	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	M2	760.64
15.01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA D=6"	ML	139.63
15.02 CONSTRUCCION DE POZA PARA LIXIVIADOS			
15.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
15.02.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	152.13
15.02.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	152.13
15.02.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	760.64
15.02.01.04	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION MANUAL DE FONDO DE POZA	M2	760.64
15.02.02 IMPERMEABILIZACIONES			
15.02.02.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	M3	39.89
15.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARENA GRUESA	M3	1325.80
15.02.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	M2	258.24
15.02.02.04	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	M2	233.78
15.03 VARIOS			
15.03.01	BOMBA SUMERGIBLE LIXIVIADOS	UND	1.00
15.04 CHIMENEAS			
15.04.01	MALLA GAVION 2X1 ALAMBRE N°14	UND	124.68
15.05 CONSTRUCCION DE CUNETA PLUVIAL			
15.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
15.05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	2243.25
15.05.01.02	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN TIERRA	M3	436.95
15.05.01.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	395.55
15.05.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	48.65
15.05.02 CONCRETO SIMPLE			
15.05.02.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	9.00
15.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	337.50

15.05.03 TUBERIAS			
15.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA D=6"	ML	1861.20
16 SISTEMA DE PESAJE			
16.01	SISTEMA DE PESAJE AUTOMATICO BAJA VELOCIDAD	GLB	1.00
17 IMPACTO AMBIENTAL			
17.01 ETAPA DE CONSTRUCCION			
17.01.01 MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS			
17.01.01.01 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS			
17.01.01.01.01	SEÑALIZACION TEMPORAL	GLB	1.00
17.01.01.01.02	DISPOSICION DE LOS RESIDUOS	GLB	1.00
17.01.01.02 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES			
17.01.01.02.01	INSTALACION DE BAÑOS PORTATILES	GLB	1.00
17.01.01.02.02	DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES	GLB	1.00
17.01.01.03 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHICULOS Y MAQUINARIA			
17.01.01.03.01	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	GLB	1.00
17.01.01.04 MEDIDAS DE CONTROL DE POLVO			
17.01.01.04.01	COBERTURA DE VEHICULOS	GLB	1.00
17.01.01.05 MEDIDAS DE CONTROL DE SUELOS			
17.01.01.05.01	RESTAURACION DE SUELOS	GLB	1.00
17.01.01.05.02	ARBORIZACION	GLB	1.00
17.01.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL			
17.01.02.01	ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.00
17.01.02.02	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.00
17.01.03 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL			
17.01.03.01	CHARLAS INFORMATIVAS	GLB	1.00
17.01.03.02	MEDIOS DE DIFUSION	GLB	1.00
17.01.03.03	MATERIALES DE INFORMACION	GLB	1.00
17.01.04 PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL			
17.01.04.01	MATERIAL EDUCATIVO	GLB	1.00
17.01.04.02	CHARLAS DE CAPACITACION DE EDUCACION AMBIENTAL	GLB	1.00
17.01.04.03	CHARLAS DE CAPACITACION DE SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00
17.01.04.04	DIFUSION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO	GLB	1.00
17.01.05 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD			
17.01.05.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	GLB	1.00
17.01.05.02	EXAMEN MEDICO PARA EL PERSONAL DE OBRA	GLB	1.00
17.01.06 PREVENCIÓN DE PERDIDAS Y CONTINGENCIAS			
17.01.06.01	CHARLAS DE CAPACITACION A BRIGADAS DE EMERGENCIA	GLB	1.00
17.01.06.02	PREPARACION DEL SISTEMA DE ALERTA	GLB	1.00
17.01.06.03	EDUCACION Y CAPACITACION DEL PLAN DE CONTINGENCIA	GLB	1.00
17.02 ETAPA DE OPERACION			
17.02.01 MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS			
17.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	GLB	1.00
17.02.01.02	DISPOSICION DE LOS RESIDUOS	GLB	1.00
17.02.01.03	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	GLB	1.00
17.02.01.04	SEÑALIZACIÓN	GBL	1.00
17.02.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL			
17.02.02.01	ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.00
17.02.02.02	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.00
17.02.02.03	MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS	GLB	1.00
17.03 ETAPA DE CIERRE Y POST CIERRE			
17.03.01 MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS			
17.03.01.01	RESTAURACION DE SUELOS	GLB	1.00
17.03.01.02	ARBORIZACION	GLB	1.00
17.03.01.03	SEÑALIZACIÓN	GBL	1.00
17.03.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL			

17.03.02.01	ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.00
17.03.02.02	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.00
17.03.02.03	MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS	GLB	1.00
17.03.03 PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE			
17.03.03.01	DESINSTALACION DE OBRAS	GLB	1.00
17.03.03.02	RESTAURACION DEL AREA OCUPADA	GLB	1.00
17.03.03.03	ARBORIZACION	GLB	1.00
17.03.03.04	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	8800.00
17.03.03.05	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.00
17.03.03.06	SUPERVISION AMBIENTAL	GLB	1.00

Anexo 14:
Analisis de Costos
Unitarios

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De Tumán, Lambayeque, 2020
Lugar TUMÁN, CHICLAYO, LAMBAYEQUE
Elab. Por RODRIGUEZ TERAN RICARDO ALEJANDRO
Fecha NOVIEMBRE 2021

Cod.	Insumos	Unidad	Cuadr.	Cantidad	P.U.	PARCIAL
1.1.1	OFICINA PROVISIONAL					
	Rendimiento: 2 M2/DIA				Costo unitario	247.47
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH		1	4.0000	27.09
	13 OFICIAL	HH		0.1	0.4000	21.88
	19 PEON_	HH		1	4.0000	19.96
						182.73
	MATERIALES					
	1215 MADERA TORNILLO	P2		0.5200	5.50	3.62
	1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.3000	55.00	6.62
	1264 CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	KG		0.2600	3.80	1.59
					0.00	64.74
1.1.2	ALMACÉN PROVISIONAL					
	Rendimiento: 2 M2/DIA					247.47
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH		1	4.0000	27.09
	13 OFICIAL	HH		0.1	0.4000	21.88
	19 PEON_	HH		1	4.0000	19.96
						182.73
	MATERIALES					
	1215 MADERA TORNILLO	P2		0.5200	27.09	3.62
	1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.3000	55.00	6.62
	1264 CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	KG		0.2600	3.80	1.59
						64.74
1.1.3	CASETA PARA GUARDIANIA					
	Rendimiento: 2 M2/DIA					247.47
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH		1	4.0000	27.09
	13 OFICIAL	HH		0.1	0.4000	21.88
	19 PEON_	HH		1	4.0000	21.88
						182.73
	MATERIALES					
	1215 MADERA TORNILLO	P2		0.5200	5.50	3.62
	1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.3000	55.00	6.62
	1264 CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	KG		0.2600	3.80	1.59
						64.74
1.1.4	SERVICIOS HIGIÉNICOS					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					321.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				19.96	
	1265 BAÑOS PORTÁTILES	GBL		1.0000	3000.00	321.00
						321.00
1.1.5	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA					
	Rendimiento: 1 UND/DIA					1348.32
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH		1	8.0000	27.09
	19 PEON_	HH		5	4.0000	19.96
						728.28
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		1.0000	21.50	23.50
	128 HORMIGON	M3		0.6700	90.00	64.52
	1215 MADERA TORNILLO	P2		28.0000	5.50	164.78
	1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		1.9400	3.80	7.89
	1266 PERNO HEXAGONAL 3/4" X 12"	PZA		1.0000	1.00	1.70
	1267 MADERA ROLLIZA DE EUCALIPTO D=6"	UND		2.0000	25.00	53.50
	1268 PINTURA ESMALTE	GLN		1.0000	48.00	51.36
						369.97
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		46.59
						46.59

1.2.1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ						6848.00
Rendimiento: 1 GBL/DIA						
MATERIALES						
1269	AGUA EN CISTERNA DE 3 GLN	UND	1.0000			17.00
127	GRUPO ELECTRÓGENO DE 7KW	DÍA	9.0000	60.00		5778.00
						6848.00
2.1.1 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO						
Rendimiento: 25 M2/DIA						5.50
MANO DE OBRA						2.90
18	TOPOGRAFO	HH	1	0.3200	28.02	0.85
19	PEON_	HH	2	0.6400	19.96	1.17
						2.12
MATERIALES						
121	YESO	BLS		0.5000	8.00	0.43
1211	ESTACA DE MADERA	P2		0.2000	4.50	0.96
						0.14
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.00	0.64
393	TEODOLITO	HM	1	0.3200	10.00	0.34
394	MIRAS Y JALONES	HM	1	0.3200	10.00	0.34
						0.75
2.1.2 EXCAVACIÓN DE ZAPATAS						
Rendimiento: 6.5 M3/DIA						81.24
MANO DE OBRA						
16	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	1.2380	27.90	32.36
19	PEON_	HH	2	2.4615	19.96	44.89
						77.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						3.80
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.86
						3.86
2.1.3 CERCO CON PALOS DE EUCALIPTO Y ALAMBRE DE PÚAS						
Rendimiento: 4 ML/DIA						16.39
MANO DE OBRA						
12	OPERARIO	HH	1	0.2000	27.09	5.93
19	PEON_	HH	1	0.2000	19.96	3.64
						8.73
MATERIALES						
1254	GRAPAS	KG		0.2960	0.00	1.52
1255	POSTES DE MADERA	PZA		0.6670		5.35
						6.87
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.44
						0.44
2.1.4 PUERTA EN CERCO PERIMÉTRICO						
Rendimiento: 1 UND/DIA						21.88
MATERIALES						19.96
1256	PUERTA METÁLICA	UND		1.0000		133.73
						133.73
2.1.5 CERCO CON ARBOLES NATIVOS DE LA ZONA						
Rendimiento: 8 UND/DIA						72.24
MANO DE OBRA						
13	OFICIAL	HH	1	1.0000	21.88	22.30
111	JARDINERO	HH	2	2.0000	20.95	38.41
						58.57
MATERIALES						
1257	ARBOL NATIVO DE LA ZONA	UND		1.0000	10.00	1.70
						1.70
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.93
						2.93
3.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL						
Rendimiento: 4.5 M3/DIA						37.74
MANO DE OBRA						
13	OFICIAL	HH	0.1	0.1778	21.88	3.58
19	PEON_	HH	1	1.7778	19.96	32.36
						35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.80
						1.80
3.1.1.2 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO						

	Rendimiento: 3 M2/DIA					12.23
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09	6.79
	19 PEON_	HH	1	0.2667	19.96	4.86
						11.65
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.58
						0.58
3.1.1.3	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
	Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
	MANO DE OBRA					
	14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
						4.37
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
	398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
	3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000	27.09	1.39
						14.80
3.1.1.4	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO					
	Rendimiento: 6 M3/DIA					27.62
	MANO DE OBRA					
	19 PEON_	HH	1	1.3333	19.96	24.27
						24.27
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.29
						1.29
3.1.1.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO					21.88
	Rendimiento: 12 M3/DIA					34.58
	MANO DE OBRA					
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88	0.14
	19 PEON_	HH	3	0.2000	19.96	3.64
						3.78
	MATERIALES					
	1282 AFIRMADO	M3		0.2800	90.00	26.96
						26.96
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.96	0.19
	3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
	3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
						3.77
3.1.2.1.1	CONCRETO CICLOPEO 1:4:6 + 3%PG					
	Rendimiento: 3 M3/DIA					279.82
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.5333	27.09	13.58
	13 OFICIAL	HH	2	0.5333	21.88	1.75
	19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96	48.54
						72.87
	MATERIALES					
	128 HORMIGON	M3		0.9700	90.00	93.41
	1212 PIEDRA CHANCADA 3/4"	M3		0.3000	50.85	16.33
	1213 AGUA	M3		0.1600	10.00	1.71
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.3500	44.92	16.82
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		3.6500	23.50	75.28
						23.30
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.65
						3.65
3.1.2.2.1	CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					
	Rendimiento: 1 M3/DIA					32.53
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
	13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
	19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
						17.67
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
	128 HORMIGON	M3		0.6500	27.09	6.26
	1213 AGUA	M3		0.8100	55.00	0.86
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	3.80	3.96
						13.52
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		0.54

3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000		0.83
					1.34
3.1.2.3.1 CONCRETO F'C 1 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"				27.09	
Rendimiento: 13 M3/DIA				21.88	33.63
MANO DE OBRA				55.00	
12 OPERARIO	HH	2	0.1231	27.09	3.14
13 OFICIAL	HH	1	0.6150	21.88	1.24
19 PEON_	HH	6	0.3692	19.96	6.72
					11.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1470	10.00	1.57
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.9000	50.85	4.96
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	2.48
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.5800	23.50	11.92
				3.80	2.88
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.56
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6150	9.34	0.70
					1.17
3.1.3.1.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 14.5 M3/DIA					34.48
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5517	27.09	14.49
13 OFICIAL	HH	1	0.5517	21.88	11.12
19 PEON_	HH	6	3.3130		6.25
					85.42
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.27
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.5517		3.13
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5517	9.34	5.52
					12.88
3.1.3.1.2 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250		0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
3.1.3.1.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 19 M2/DIA					41.24
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.4211		1.72
13 OFICIAL	HH	1	0.4211	21.88	8.49
					19.27
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	2.85	0.79
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000	3.24	0.28
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000	3.24	0.28
					21.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.96
					0.96
3.1.3.2.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA ZAPATAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					469.69
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66

						193.00
	MATERIALES					
	1213 AGUA	M3		0.2290	27.09	2.45
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		9.7400	23.50	2.28
						256.62
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
						2.73
3.1.3.2.2	ACERO FY 42 KG/CM2				21.88	
	Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
	13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
						1.35
	MATERIALES					
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88	
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860		0.43
					5.50	0.17
3.1.3.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFADO SOBRECIMIENTO				55.00	
	Rendimiento: 19 M2/DIA				3.80	41.24
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.4211		1.72
	13 OFICIAL	HH	1	0.4211		8.49
						19.27
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	2.85	0.79
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000	3.24	0.28
	1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000	3.24	0.28
						21.68
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.96
						0.96
3.1.3.3.2	CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA COLUMNAS					437.27
	Rendimiento: 12 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
	13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
	19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66
						193.00
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
	1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	5.50	24.32
						224.20
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
						2.73
3.1.3.3.3	ACERO FY 42 KG/CM2					
	Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.2860	55.00	0.73
	13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
						1.35
	MATERIALES					
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43

3.1.3.4.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA VIGAS				3.80	0.17
Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	21.88	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000	19.96	72.83
					96.53
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	27.09	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
3.1.3.4.2 ACERO FY 42 KG/CM2					6.42
Rendimiento: 28 KG/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
3.1.3.4.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS					67.83
Rendimiento: 11 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.7273	27.09	18.52
13 OFICIAL	HH	1	0.7273	21.88	14.66
					33.19
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.1000		0.31
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1200	3.24	0.42
1215 MADERA TORNILLO	P2		5.4100	5.50	31.84
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1200	3.24	0.42
					32.99
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.66
					1.66
3.1.3.5.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA					33.73
Rendimiento: 24 M3/DIA					
MANO DE OBRA				19.96	
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	3000.00	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333		6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000		72.83
					96.53
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400		167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	27.09	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	19.96	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000		24.32
				3000.00	224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
3.1.3.5.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA					71.43
Rendimiento: 12 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
14 PEON	HH	0.67	0.4467	19.96	8.13

MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79	
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18	4.67
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.1770		0.42	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54	
1213 AGUA	M3		0.4300	90.00	0.43	
1224 REGLA	UND		0.2500	5.50	0.42	
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	3.80	3.13	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.00	2.33	2.33
3.2.2.3 VESTIDURA DE DERRAMES						
Rendimiento: 16 ML/DIA				21.50	17.99	
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.5000	27.09	12.73	
19 PEON_	HH	0.33	0.1650	19.96	3.67	15.74
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.4000	22.04	0.96	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1500	21.50	0.26	
1213 AGUA	M3		0.1000	10.00	0.17	
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.1000	3.80	0.43	
1226 CAL HIDRATADA	BLS		0.2000	90.00	0.32	
1227 MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.1500	4.50	0.73	1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.79	0.79
3.2.3.1.1 CONTRAPISO E=4MM						
Rendimiento: 1 M2/DIA					34.95	
MANO DE OBRA						
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800	21.88	1.78	
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	5.50	2.18	
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65	15.54
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.4210	22.04	1.00	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	21.50	6.76	
1213 AGUA	M3		0.1800	10.00	0.12	
1224 REGLA	UND		0.6000	15.50	9.95	17.83
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.80	0.78	
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83	1.58
3.2.3.2.1 PISO CERÁMICO 3X3						
Rendimiento: 4 M2/DIA					134.69	
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	2.0000	27.09	5.93	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.2000	21.88	4.34	
19 PEON_	HH	1	2.0000	19.96	36.41	91.37
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.2500	22.04	0.59	
1213 AGUA	M3		0.5600	10.00	0.60	
1258 PEGAMENTO DE CERÁMICA	BLS		0.1500	22.00	3.53	
1259 CERÁMICA 3X3	M2		1.5000		31.46	
126 FRAGUA	KG		0.2000	2.00	0.43	36.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.57	4.57
3.2.3.2.2 PISO DE CEMENTO PULIDO						
Rendimiento: 14 M2/DIA				25.00	38.78	
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88	1.16	
19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44	

						26.18
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3		0.9000	22.04	0.21
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	21.50	8.33
	1213 AGUA	M3		0.1416	48.00	0.15
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5620	44.92	2.70
						11.36
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.35
						1.35
3.2.3.3.1	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
	Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
	13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
	19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96	48.54
						78.96
	MATERIALES					
	1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
						242.18
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		3.95
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
						1.61
3.2.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
	Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
	13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
						24.33
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000		0.21
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600		0.56
	1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500		19.72
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000		0.25
						2.74
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	60.00	1.22
						1.22
3.2.3.3.3	JUNTA DE DILATAACION DE 1"					
	Rendimiento: 6 M/DIA					11.34
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.1333	27.09	3.39
	19 PEON_	HH	2	0.2667	19.96	4.86
						8.25
	MATERIALES					
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92	0.96
	1299 ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500		1.17
	13 TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23	0.70
						2.68
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.42
						0.42
3.2.4.1.1	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA					
	Rendimiento: 3 UND/DIA					371.16
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09	67.91
	19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96	48.54
						116.45
	MATERIALES					
	1241 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG		0.5200		0.21
	1242 BISAGRA LUMINISADA 3"X3"	UND		1.0000		4.49
	1243 COLA SINTÉTICA	GLN		0.1200	15.00	1.93
	1244 CERRADURA CON SEGURO INTERIOR	PZA		1.0000	25.00	26.75
	1245 MADERA DE CEDRO CEPILLADA	P2		13.0000	9.00	125.19
	1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.5000	55.00	61.79
						22.37
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	5.83

3915 CEPILLADORA	HM	1	2.6667		14.26
3916 SIERRA CIRCULAR	HM	1	2.6667		14.26
3.2.5.1.1 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2					34.35
Rendimiento: 1 UND/DIA					168.53
MATERIALES					
1326 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	157.50	168.53
					168.53
3.2.5.1.2 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1					11.12
Rendimiento: 1 UND/DIA					11.12
MATERIALES					
1323 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000		11.12
					11.12
3.2.5.2.1 PORTON METALICO					1349.85
Rendimiento: 1 UND/DIA					
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1	8.0000	21.88	161.27
14 PEON	HH	1	8.0000	19.96	145.66
					36.88
MATERIALES					
1256 PUERTA METÁLICA	UND		1.0000	60.00	133.73
					133.73
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	9.22
					9.22
3.2.6.1.1 LAVATORIO COLOR BLANCO INC. ACCESORIOS Y GRIFERIA					138.82
Rendimiento: 1 UND/DIA					
MATERIALES					
1324 LAVATORIO STD COLOR BLANCO CON PEDESTAL	UND		1.0000	129.74	138.82
					138.82
3.2.6.1.2 INODORO COLOR BLANCO INC. ACCES					165.94
Rendimiento: 1 UND/DIA					
MATERIALES					
1325 INODORO DE CERAMICA VITRIFICADA DE TANQUE BAJO INC. A UND			1.0000	155.08	165.94
					165.94
4.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					37.74
Rendimiento: 4.5 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778		3.58
19 PEON_	HH	1	1.7778	19.96	32.36
					35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.80
					1.80
4.1.1.2 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO					12.23
Rendimiento: 3 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09	6.79
19 PEON_	HH	1	0.2667		4.86
					11.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.58
					0.58
4.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					19.16
Rendimiento: 2 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.50	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000	28.02	4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000	19.96	1.39
					14.80
4.1.1.4 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO					27.62
Rendimiento: 6 M3/DIA					8.00
MANO DE OBRA					4.50
19 PEON_	HH	1	1.3333		24.27
					24.27

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.29
					1.29
4.1.1.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO					
Rendimiento: 12 M3/DIA					34.58
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88	0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000	19.96	3.64
					3.78
MATERIALES					
1282 AFIRMADO	M3		0.2800	28.02	26.96
					26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
					3.77
4.1.2.1.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					
Rendimiento: 1 M3/DIA					32.53
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	19.96	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					17.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500	90.00	6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	23.50	3.96
					13.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.34
4.1.2.2.1 FALSO PISO MEZCLA 1:2.8 F'C 12KG/CM2					
Rendimiento: 7 M2/DIA					5.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.2286	27.09	5.83
13 OFICIAL	HH	1	0.1143	21.88	2.35
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.1143	27.90	3.67
19 PEON_	HH	8	0.9143		16.64
					27.77
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4500	21.50	7.76
128 HORMIGON	M3		0.1250	90.00	12.38
					19.80
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.39
399 MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	HM	1	0.1143		1.47
					2.86
4.1.2.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO					
Rendimiento: 14 M3/DIA					291.79
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
13 OFICIAL	HH	1	0.5714	21.88	11.52
19 PEON_	HH	4	2.2857	19.96	41.62
					67.68
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		8.4000	21.50	144.77
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	4.50	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					214.24
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.38
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5714	9.34	5.71
					9.95
4.1.3.1.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 14.5 M3/DIA					34.48
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5517		14.49
13 OFICIAL	HH	1	0.5517	21.88	11.12

19 PEON_	HH	6	3.3130	19.96	6.25
					85.42
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.27
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.5517	5.26	3.13
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5517	9.34	5.52
					12.88
4.1.3.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 19 M2/DIA					41.24
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.4211	27.09	1.72
13 OFICIAL	HH	1	0.4211	21.88	8.49
				55.00	19.27
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	10.00	0.79
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000		0.28
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500		19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000		0.28
					21.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.96	0.96
					0.96
4.1.3.1.3 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
4.1.3.2.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA ZAPATAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					469.69
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66
					193.00
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		9.7400	23.50	2.28
					256.62
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667		6.67
					2.73
4.1.3.2.2 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000		4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64

3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
4.1.3.3.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA COLUMNAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					437.27
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66
					193.00
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	27.90	9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
					2.73
4.1.3.3.2 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES				19.96	
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
4.1.3.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS					
Rendimiento: 12 M2/DIA					58.27
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
					3.42
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.3000	2.85	0.92
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1550	3.24	0.54
1215 MADERA TORNILLO	P2		4.2400	5.50	24.95
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1550	3.24	0.54
					26.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				3.80	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.00
					1.00
4.1.3.4.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA VIGAS					
Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	19.96	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000		72.83
					96.53
MATERIALES				43469.77	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
4.1.3.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS					
Rendimiento: 11 M2/DIA					67.83
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.7273	27.09	18.52
13 OFICIAL	HH	1	0.7273	21.88	14.66

	Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.6667	0.00	16.99
	13 OFICIAL	HH	1	0.3333		6.72
	19 PEON_	HH	12	4.0000		72.83
						96.53
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	27.09	167.79
	1213 AGUA	M3		0.2290	21.88	2.45
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	19.96	29.93
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000		24.32
						224.20
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		4.83
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333		1.87
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333		3.33
						1.26
4.1.3.6.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA				21.88	
	Rendimiento: 12 M2/DIA				20.95	71.43
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.6667		16.99
	13 OFICIAL	HH	1	0.6667	10.00	13.44
	14 PEON	HH	0.67	0.4467		8.13
						38.55
	MATERIALES				43469.77	
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.9500		0.29
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1280		0.35
	1215 MADERA TORNILLO	P2		5.1500		3.31
						3.96
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88	
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.96	1.93
						1.93
4.1.3.6.3	ACERO FY 42 KG/CM2					
	Rendimiento: 28 KG/DIA				43469.77	6.42
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.2860		0.73
	13 OFICIAL	HH	1	0.2860		0.58
						1.35
	MATERIALES				27.09	
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	19.96	0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000		4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860		0.43
						0.17
4.1.3.6.4	LADRILLO HUECO 12 X 3 X 3					
	Rendimiento: 8 UND/DIA				19.96	4.30
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.1000		0.26
	13 OFICIAL	HH	1	0.1000	43469.77	0.23
	19 PEON_	HH	6	0.6000		1.91
					27.09	1.55
	MATERIALES					
	1322 LADRILLO PARA TECHO 12 X 3 X 3 CM 8 HUECOS	UND		1.5000		2.66
						2.66
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.96	0.75
						0.75
4.2.1.1	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4					
	Rendimiento: 9 M2/DIA				43469.77	79.66
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.8889	21.88	22.64
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890		1.79
	19 PEON_	HH	1	0.8889		16.18
					21.88	4.67
	MATERIALES				19.96	
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.2452		4.23
	1213 AGUA	M3		0.7600		0.86
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.2750	90.00	1.33
	1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.2000		0.86
	1223 LADRILLO CARAVISTA	UND		39.0000		31.30

				19.96	37.22
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			25.00	
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	25.00	2.33
					2.33
4.2.2.1	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5				
	Rendimiento: 12 M2/DIA				36.55
	MANO DE OBRA				
	12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.6670	21.88
	19 PEON_	HH	1	0.6667	19.96
					3.46
	MATERIALES				
	124 ARENA FINA	M3		0.1820	90.00
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	50.85
	1213 AGUA	M3		0.4300	10.00
	1224 REGLA	UND		0.2500	44.92
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.2100	23.50
					4.23
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	1.52
					1.52
4.2.2.2	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5				
	Rendimiento: 18 M2/DIA				21.66
	MANO DE OBRA				
	12 OPERARIO	HH	1	0.4444	27.09
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.4440	21.88
	19 PEON_	HH	0.333	0.1480	19.96
					2.70
					14.92
	MATERIALES				
	124 ARENA FINA	M3		0.1600	21.50
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50
	1213 AGUA	M3		0.4300	10.00
	1224 REGLA	UND		0.2500	44.92
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	33.80
					5.99
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	21.88	0.75
				20.95	0.75
4.2.2.3	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5				
	Rendimiento: 8 M2/DIA				10.00
	MANO DE OBRA				
	12 OPERARIO	HH	1	1.0000	27.09
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.1000	21.88
	19 PEON_	HH	1	1.0000	19.96
					2.35
					45.68
	MATERIALES				
	124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50
	1213 AGUA	M3		0.4300	10.00
	1224 REGLA	UND		0.2500	15.50
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	33.80
					6.35
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	2.28
					2.28
4.2.2.4	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5				
	Rendimiento: 9 M2/DIA				48.67
	MANO DE OBRA				
	12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88
	19 PEON_	HH	1	0.8889	16.18
					4.67
	MATERIALES				
	124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50
	1213 AGUA	M3		0.4300	10.00
	1224 REGLA	UND		0.2500	15.50
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	5.00
					3.13
					6.35
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000		2.33
					2.33

4.2.2.5 VESTIDURA DE DERRAMES					
Rendimiento: 16 ML/DIA					17.99
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5000	27.09	12.73
19 PEON_	HH	0.33	0.1650	19.96	3.67
					15.74
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4000	22.04	0.96
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1500	21.88	0.26
1213 AGUA	M3		0.1000	10.00	0.17
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.1000	3.80	0.43
1226 CAL HIDRATADA	BLS		0.2000	15.00	0.32
1227 MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.1500	4.50	0.73
					1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.79
					0.79
4.2.3.1.1 CONTRAPISO E=4MM					
Rendimiento: 1 M2/DIA					20.95
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800	21.88	1.78
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	27.90	2.18
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					15.54
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4210	22.04	1.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	21.50	6.76
1213 AGUA	M3		0.1800	10.00	0.12
1224 REGLA	UND		0.6000		9.95
					17.83
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.78
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.58
4.2.3.2.1 PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento: 14 M2/DIA					38.78
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710		1.16
19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44
					26.18
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.9000	22.04	0.21
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	21.50	8.33
1213 AGUA	M3		0.1416	10.00	0.15
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5620	44.92	2.70
					11.36
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.00	1.35
					1.35
4.2.3.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96	48.54
					78.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840		1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000		43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	43469.77	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000		172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	21.88	6.67
					1.61
4.2.3.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75

									24.33
	MATERIALES								
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85				0.21
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24				0.56
	1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50				19.72
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24				0.25
							43469.77		2.74
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS								
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77				1.22
									1.22
4.2.3.3.3	JUNTA DE DILATACION DE 1"								
	Rendimiento: 6 M/DIA								11.34
	MANO DE OBRA								
	12 OPERARIO	HH	1	0.1333	27.09				3.39
	19 PEON_	HH	2	0.2667	19.96				4.86
									8.25
	MATERIALES								
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92				0.96
	1299 ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500					1.17
	13 TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23				0.70
									2.68
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS								
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77				0.42
									0.42
4.2.4.1.1	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA								
	Rendimiento: 3 UND/DIA								371.16
	MANO DE OBRA								
	12 OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09				67.91
	19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96				48.54
									116.45
	MATERIALES								
	1241 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG		0.5200					0.21
	1242 BISAGRA LUMINISADA 3"X3"	UND		1.0000	4.20				4.49
	1243 COLA SINTÉTICA	GLN		0.1200	15.00				1.93
	1244 CERRADURA CON SEGURO INTERIOR	PZA		1.0000	25.00				26.75
	1245 MADERA DE CEDRO CEPILLADA	P2		13.0000	9.00				125.19
	1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.5000					61.79
									22.37
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS								
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77				5.83
	3915 CEPILLADORA	HM	1	2.6667					14.26
	3916 SIERRA CIRCULAR	HM	1	2.6667					14.26
									34.35
4.2.5.1.1	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1								
	Rendimiento: 1 UND/DIA								11.12
	MATERIALES								
	1323 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000					11.12
									11.12
4.2.5.1.2	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2								
	Rendimiento: 1 UND/DIA								168.53
	MATERIALES								
	1326 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	157.50				168.53
									168.53
5.1.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL								
	Rendimiento: 4.5 M3/DIA								21.88
	MANO DE OBRA								37.74
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778	21.88				3.58
	19 PEON_	HH	1	1.7778	19.96				32.36
									35.94
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS								
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77				1.80
									1.80
5.1.1.2	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO								
	Rendimiento: 3 M2/DIA								12.23
	MANO DE OBRA								19.96
	12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09				6.79
	19 PEON_	HH	1	0.2667	19.96				4.86
									11.65
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS								
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77				0.58

5.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					0.58
Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400		4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
5.1.1.4 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO					27.62
Rendimiento: 6 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
19 PEON_	HH	1	1.3333		24.27
				43469.77	24.27
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		1.29
					1.29
5.1.1.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO					34.58
Rendimiento: 12 M3/DIA				27.09	
MANO DE OBRA				19.96	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700		0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000		3.64
				43469.77	3.78
MATERIALES					
1282 AFIRMADO	M3		0.2800	90.00	26.96
					26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
					3.77
5.1.2.1.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					32.53
Rendimiento: 1 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					17.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500	90.00	6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900		3.96
					13.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.34
5.1.2.2.1 CONCRETO F'C 1 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"					33.63
Rendimiento: 13 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1231	27.09	3.14
13 OFICIAL	HH	1	0.6150		1.24
19 PEON_	HH	6	0.3692	19.96	6.72
					11.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1470	10.00	1.57
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.9000	50.85	4.96
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	2.48
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.5800	23.50	11.92
					2.88
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.56
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6150	9.34	0.70
					1.17
5.1.3.1.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA ZAPATAS					469.69
Rendimiento: 12 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44

19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66
MATERIALES				27.09	193.00
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		9.7400	23.50	2.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					256.62
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
				19.96	2.73
5.1.3.1.2 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
5.1.3.2.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 14.5 M3/DIA					34.48
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5517	27.09	14.49
13 OFICIAL	HH	1	0.5517	21.88	11.12
19 PEON_	HH	6	3.3130		6.25
					85.42
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.27
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.5517		3.13
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5517		5.52
					12.88
5.1.3.2.2 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA				19.96	
12 OPERARIO	HH	1	0.2860		0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860		0.58
				43469.77	1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250		0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
5.1.3.2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 19 M2/DIA					41.24
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.4211		1.72
13 OFICIAL	HH	1	0.4211	21.88	8.49
					19.27
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	2.85	0.79
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000	3.24	0.28
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000	3.24	0.28
					21.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					

39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.96
					0.96
5.1.3.3.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA COLUMNAS					437.27
Rendimiento: 12 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66
					193.00
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400		167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
					2.73
5.1.3.3.2 ACERO FY 42 KG/CM2				19.96	
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
5.1.3.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS					58.27
Rendimiento: 12 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
					3.42
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.3000	2.85	0.92
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1550	3.24	0.54
1215 MADERA TORNILLO	P2		4.2400	5.50	24.95
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1550	3.24	0.54
					26.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.00
					1.00
5.1.3.4.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA VIGAS					33.73
Rendimiento: 24 M3/DIA				43469.77	
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	21.88	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000	19.96	72.83
					96.53
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000		24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
5.1.3.4.2 ACERO FY 42 KG/CM2					6.42
Rendimiento: 28 KG/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860		0.58

	MATERIALES					1.35
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG	0.2250			0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG	1.5000	19.96		4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860		0.43
						0.17
5.1.3.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS					
	Rendimiento: 11 M2/DIA					67.83
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.7273	27.09	18.52
	13 OFICIAL	HH	1	0.7273	21.88	14.66
						33.19
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.1000	2.85		0.31
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG	0.1200	3.24		0.42
	1215 MADERA TORNILLO	P2	5.4100			31.84
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG	0.1200	3.24		0.42
						32.99
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		1.66
						1.66
5.1.3.5.1	CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA					
	Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
	13 OFICIAL	HH	1	0.3333		6.72
	19 PEON_	HH	12	4.0000	19.96	72.83
						96.53
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	9.7400	21.50		167.79
	1213 AGUA	M3	0.2290	10.00		2.45
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3	0.5500	50.85		29.93
	1218 ARENA GRUESA	M3	0.5000	44.92		24.32
						224.20
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000			4.83
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
						1.26
5.1.3.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA					
	Rendimiento: 12 M2/DIA					71.43
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
	13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
	14 PEON	HH	0.67	0.4467	19.96	8.13
					19.96	38.55
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.9500	2.85		0.29
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG	0.1280	3.24		0.35
	1215 MADERA TORNILLO	P2	5.1500	5.50		3.31
						3.96
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		1.93
						1.93
5.1.3.5.3	ACERO FY 42 KG/CM2					
	Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
	13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
						1.35
	MATERIALES					
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG	0.2250	2.85		0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG	1.5000	3.85		4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000			0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
						0.17
5.1.3.5.4	LADRILLO HUECO 12 X 3 X 3					

	Rendimiento: 8 UND/DIA					4.30
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.1000	27.09	0.26
	13 OFICIAL	HH	1	0.1000	21.88	0.23
	19 PEON_	HH	6	0.6000	19.96	1.91
						1.55
	MATERIALES				43469.77	
	1322 LADRILLO PARA TECHO 12 X 3 X 3 CM 8 HUECOS	UND		1.5000		2.66
						2.66
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.75
						0.75
5.2.1.1	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4					79.66
	Rendimiento: 9 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890		1.79
	19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
						4.67
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.2452	21.50	4.23
	1213 AGUA	M3		0.7600	10.00	0.86
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.2750	44.92	1.33
	1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.2000	3.80	0.86
	1223 LADRILLO CARAVISTA	UND		39.0000	0.75	31.30
						37.22
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88	
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		2.33
						2.33
5.2.2.1	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5				21.88	53.99
	Rendimiento: 8 M2/DIA				19.96	
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	1.0000		27.66
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.1000	90.00	2.12
	19 PEON_	HH	1	1.0000		2.35
						45.68
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04	0.42
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54
	1213 AGUA	M3		0.4300	10.00	0.43
	1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	5.00	3.13
						6.35
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.28
						2.28
5.2.2.2	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5					48.67
	Rendimiento: 9 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79
	19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
						4.67
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04	0.42
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54
	1213 AGUA	M3		0.4300	21.88	0.43
	1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	5.00	3.13
						6.35
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.33
						2.33
5.2.2.3	VESTIDURA DE DERRAMES					17.99
	Rendimiento: 16 ML/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.5000	19.96	12.73
	19 PEON_	HH	0.33	0.1650	19.96	3.67
						15.74
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3		0.4000	22.04	0.96
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1500	21.50	0.26

1213 AGUA	M3		0.1000	10.00	0.17
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.1000	3.80	0.43
1226 CAL HIDRATADA	BLS		0.2000	15.00	0.32
1227 MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.1500	4.50	0.73
					1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.79
					0.79
5.2.3.1.1 CONTRAPISO E=4MM					
Rendimiento: 1 M2/DIA					34.95
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800	21.88	1.78
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	27.90	2.18
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					15.54
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4210	22.04	1.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	21.50	6.76
1213 AGUA	M3		0.1800	10.00	0.12
1224 REGLA	UND		0.6000	15.50	9.95
					17.83
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.78
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
				90.00	1.58
5.2.3.2.1 PISO CERÁMICO 3X3					
Rendimiento: 4 M2/DIA					134.69
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	2.0000	27.09	5.93
13 OFICIAL	HH	0.1	0.2000	21.88	4.34
19 PEON_	HH	1	2.0000	19.96	36.41
					91.37
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.2500	22.04	0.59
1213 AGUA	M3		0.5600		0.60
1258 PEGAMENTO DE CERÁMICA	BLS		0.1500	22.00	3.53
1259 CERÁMICA 3X3	M2		1.5000		31.46
126 FRAGUA	KG		0.2000	2.00	0.43
					36.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.57
					4.57
5.2.3.2.2 PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento: 14 M2/DIA					38.78
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88	1.16
19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44
					26.18
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.9000	22.04	0.21
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	21.50	8.33
1213 AGUA	M3		0.1416	10.00	0.15
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5620	44.92	2.70
				19.96	11.36
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	25.00	1.35
					1.35
5.2.3.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96	48.54
				25.00	78.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					

39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
				25.00	1.61
5.2.3.3.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
					24.33
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85	0.21
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24	0.56
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500		19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24	0.25
					2.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
					1.22
5.2.3.3.3 JUNTA DE DILATACION DE 1"					
Rendimiento: 6 M/DIA					11.34
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.1333	27.09	3.39
19 PEON_	HH	2	0.2667		4.86
					8.25
MATERIALES					
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92	0.96
1299 ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500		1.17
13 TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23	0.70
					2.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.42
					0.42
5.2.4.1.1 PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA					
Rendimiento: 3 UND/DIA					371.16
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09	67.91
19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96	48.54
					116.45
MATERIALES					
1241 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG		0.5200		0.21
1242 BISAGRA LUMINISADA 3"X3"	UND		1.0000	4.20	4.49
1243 COLA SINTÉTICA	GLN		0.1200	15.00	1.93
1244 CERRADURA CON SEGURO INTERIOR	PZA		1.0000		26.75
1245 MADERA DE CEDRO CEPILLADA	P2		13.0000	9.00	125.19
1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.5000	55.00	61.79
					22.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	5.83
3915 CEPILLADORA	HM	1	2.6667		14.26
3916 SIERRA CIRCULAR	HM	1	2.6667		14.26
					34.35
5.2.5.1.1 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1					
Rendimiento: 1 UND/DIA				27.09	11.12
MATERIALES					
1323 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	94.50	11.12
					11.12
5.2.5.1.2 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2					
Rendimiento: 1 UND/DIA					168.53
MATERIALES					
1326 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	157.50	168.53
					168.53
				21.88	
5.2.5.1.3 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V3					
Rendimiento: 1 UND/DIA					252.79
MATERIALES					
1327 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	236.25	252.79
					252.79
5.2.5.1.4 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V4					
Rendimiento: 1 UND/DIA					11.12
MATERIALES					

133 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	19.96	11.12
					11.12
5.2.6.1.1 LAVATORIO COLOR BLANCO INC. ACCESORIOS Y GRIFERIA					138.82
Rendimiento: 1 UND/DIA					
MATERIALES					
1324 LAVATORIO STD COLOR BLANCO CON PEDESTAL	UND		1.0000	129.74	138.82
					138.82
5.2.6.1.2 INODORO COLOR BLANCO INC. ACCES					165.94
Rendimiento: 1 UND/DIA					
MATERIALES					
1325 INODORO DE CERAMICA VITRIFICADA DE TANQUE BAJO INC. A UND			1.0000	90.00	165.94
				50.85	165.94
				10.00	
				44.92	
6.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					37.74
Rendimiento: 4.5 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778		3.58
19 PEON_	HH	1	1.7778	43469.77	32.36
					35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.80
					1.80
6.1.1.2 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO					12.23
Rendimiento: 3 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09	6.79
19 PEON_	HH	1	0.2667	19.96	4.86
					11.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				90.00	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.58
					0.58
6.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					19.16
Rendimiento: 2 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000	50.85	4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
6.1.2.1.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					32.53
Rendimiento: 1 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					17.67
MATERIALES				10.00	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500	90.00	6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	23.50	3.96
					13.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.34
6.1.2.2.1 CONCRETO F'C 1 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"				44.92	
Rendimiento: 13 M3/DIA					33.63
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1231	27.09	3.14
13 OFICIAL	HH	1	0.6150	21.88	1.24
19 PEON_	HH	6	0.3692	19.96	6.72
					11.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1470	10.00	1.57
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.9000	50.85	4.96
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	23.50	2.48
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.5800	23.50	11.92

	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					2.88
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		0.56
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1 0.6150	9.34		0.70
						1.17
6.1.3.1.1	CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA ZAPATAS					469.69
	Rendimiento: 12 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2 1.3333			33.95
	13 OFICIAL	HH	1 0.6667	21.88		13.44
	19 PEON_	HH	12 8.0000	19.96		145.66
						193.00
	MATERIALES					
	1213 AGUA	M3	0.2290	10.00		2.45
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3	0.5500	50.85		29.93
	1218 ARENA GRUESA	M3	0.5000	44.92		24.32
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS	9.7400	23.50		2.28
						256.62
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		9.65
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1 0.6667	5.26		3.76
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1 0.6667	9.34		6.67
						2.73
6.1.3.1.2	ACERO FY 42 KG/CM2					6.42
	Rendimiento: 28 KG/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1 0.2860	27.09		0.73
	13 OFICIAL	HH	1 0.2860	21.88		0.58
				43469.77		1.35
	MATERIALES					
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG	0.2250	2.85		0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG	1.5000	3.85		4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		0.64
	3913 CIZALLA	HM	1 0.2860	1.55		0.43
						0.17
6.1.3.2.1	CONCRETO F'C 28 KG/CM2 PARA MUROS					46.58
	Rendimiento: 1 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2 1.6000			4.75
	13 OFICIAL	HH	1 0.8000			16.12
	19 PEON_	HH	6 4.8000	27.09		87.37
				21.88		144.24
				19.96		
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	13.0000			223.95
	1213 AGUA	M3	0.2000			2.14
	1216 ACEITE PARA MOTOR	GLN	0.8000	21.50		0.26
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3	0.8500			46.25
	1218 ARENA GRUESA	M3	0.5000	44.92		24.32
						296.63
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		7.21
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1 0.8000	5.26		4.55
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1 0.8000	9.34		7.99
						19.79
6.1.3.2.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					46.29
	Rendimiento: 15 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1 0.5333	27.09		13.58
	13 OFICIAL	HH	1 0.5333	21.88		1.75
						24.33
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.7000	2.85		0.21
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG	0.1600	3.24		0.56
	1215 MADERA TORNILLO	P2	3.3500	5.50		19.72
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG	0.7000	3.24		0.25
						2.74
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		1.22
						1.22
6.1.3.2.3	ACERO FY 42 KG/CM2					

	Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
	13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
						1.35
	MATERIALES					
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	27.09	0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
						0.17
6.1.4.1.1	PILARES TB 8"X16"X1/4"					
	Rendimiento: 5 M/DIA					11.85
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.1600	21.88	4.77
	13 OFICIAL	HH	1	0.1600	21.88	3.23
	14 PEON	HH	1	0.1600	19.96	2.91
						1.28
	MATERIALES					
	1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.2800	29.66	0.89
	1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		0.1000		1.28
	1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.5000	25.00	1.34
	1437 PILAR RECTANGULAR DE ACERO LAC DE 8"X16"X1/4"	M		1.5000	72.31	81.25
	1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.1000	13.00	0.14
					19.96	84.89
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.51
	3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.5	0.8000		1.96
	3939 EQUIPO DE OXICORTE	DIA	1	0.1600		0.34
	394 EQUIPO DE SOLDAR	HM	1	0.1600		0.51
	3941 MAQUINA DE SOLDAR 4A	HM	2	0.3200		3.42
						15.75
6.1.4.1.2	ANTIVIENTO L1X1					
	Rendimiento: 5 M/DIA					43.89
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.1600	27.09	4.77
	13 OFICIAL	HH	1	0.1600	21.88	3.23
	14 PEON	HH	1	0.1600	19.96	2.91
						1.28
	MATERIALES					
	1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.2800	29.66	0.89
	1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		0.1000		1.28
	1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.5000	25.00	1.34
	1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.1000	13.00	0.14
	1439 ARRIOSTE L1X1	M		1.5000		13.48
						17.14
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.51
	3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.5	0.8000		1.96
	3939 EQUIPO DE OXICORTE	DIA	1	0.1600		0.34
	394 EQUIPO DE SOLDAR	HM	1	0.1600		0.51
	3941 MAQUINA DE SOLDAR 4A	HM	2	0.3200		3.42
						15.75
6.1.4.1.3	PLACA DE ANCLAJE 4X4X3					
	Rendimiento: 2 M/DIA				21.50	248.37
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.4000	27.09	1.19
	14 PEON	HH	1	0.4000	19.96	7.28
						17.46
	MATERIALES					
	1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.2800	29.66	0.89
	1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.5000	25.00	1.34
	1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.1000	13.00	0.14
	144 PLANCHA DE ACERO 1.2MX2.4X5/8"	UND		0.1250		123.11
	1441 PERNO DE ACERO A-325 DE 5/8"X28"	PZA		4.0000	27.09	14.22
					55.00	229.70
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				3.80	
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.88
						0.88
6.1.4.2.1	ARCO METALICO TIPO WARREN					

	Rendimiento: 1 UND/DIA					2388.52
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	8.0000	27.09	23.73
	13 OFICIAL	HH	2	16.0000	21.88	322.55
	14 PEON	HH	4	32.0000	55.00	582.42
					27.09	118.69
	MATERIALES				21.88	
	1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.5856	19.96	18.59
	1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		6.7150		86.38
	1443 PERFIL L2-1/2X2-1/2X1/4	M		52.5000		674.10
	1444 PERFIL L3X3X1/2"	M		3.5000	10.00	391.62
	1445 PERFIL L2X2X1/4"	M		8.5000	50.85	19.14
					44.92	1279.83
					23.50	
6.1.4.3.1	CORREAS C 6"X3"X3"				3.80	
	Rendimiento: 4 M/DIA					77.74
	MANO DE OBRA				43469.77	
	12 OPERARIO	HH	1	0.2000	9.34	5.93
	13 OFICIAL	HH	1	0.2000		4.34
	14 PEON	HH	2	0.4000		7.28
						16.43
	MATERIALES					
	1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.1200	27.09	0.39
	1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		0.1000	21.88	1.28
	1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.1200		0.32
	1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.5000		6.96
	1446 TUBO CUADRADO DE ACERO LAC DE 6"X3"X3"	M		1.5000		19.78
					10.00	28.73
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				50.85	
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	44.92	0.82
	3921 SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	HM	1	0.2000	23.50	2.35
	3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	1	0.2000		27.39
	3942 ANDAMIO METALICO	HM	1	0.2000		0.43
	3943 AMOLADORA	HM	1	0.2000	43469.77	1.65
						32.63
6.1.4.4.1	COBERTURA PANEL SANDWICH E=3 CM				9.34	
	Rendimiento: 12 UND/DIA					237.56
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	1.3333		33.95
	13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
	14 PEON	HH	2	1.3333	27.09	24.27
					21.88	71.66
	MATERIALES					
	1447 PLANCHA DE POLICARBONATO ALVEOLAR 16 MM	UND		1.5000		135.98
	1448 PERFIL CONECTOR H DE POLICARBONATO E INCL. TORNILLO I UND			0.5000		27.21
					3.85	162.38
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		3.58
					43469.77	3.58
6.2.1.1.1	CONTRAPISO E=4MM				1.55	
	Rendimiento: 1 M2/DIA					34.95
	MANO DE OBRA					
	13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800		1.78
	16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000		2.18
	19 PEON_	HH	8	0.6400		11.65
					21.88	15.54
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3		0.4210		1.00
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	2.85	6.76
	1213 AGUA	M3		0.1800	3.24	0.12
	1224 REGLA	UND		0.6000	5.50	9.95
					3.24	17.83
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.78
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000		0.83
						1.58
6.2.1.2.1	PISO DE CEMENTO PULIDO					38.78
	Rendimiento: 14 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88	1.16
	19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44

						26.18
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3	0.9000	27.09	0.21	
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.4820	50.85	8.33	
	1213 AGUA	M3	0.1416	44.92	0.15	
	1218 ARENA GRUESA	M3	0.5620	23.50	2.70	
						11.36
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	1.35	
				5.26	1.35	
7.1.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					37.74
	Rendimiento: 4.5 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					21.88
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778	3.58	
	19 PEON_	HH	1	1.7778	32.36	
				27.09	35.94	
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			21.88		
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000		1.80	
					1.80	
7.1.1.2	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO					2.85
	Rendimiento: 3 M2/DIA					3.85
	MANO DE OBRA					12.23
	12 OPERARIO	HH	1	0.2667	6.79	
	19 PEON_	HH	1	0.2667	4.86	
				21.88	11.65	
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			19.96		
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000		0.58	
					0.58	
7.1.1.3	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					10.00
	Rendimiento: 2 M3/DIA					50.85
	MANO DE OBRA					44.92
	14 PEON	HH	6	0.2400	4.37	
				27.09	4.37	
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	43469.77	0.13	
	398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000	4.28	
	3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000	1.39	
					14.80	
7.1.2.1.1	CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					32.53
	Rendimiento: 1 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.1600	4.77	
	13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	1.94	
	19 PEON_	HH	8	0.6400	11.65	
				19.96	17.67	
	MATERIALES					
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.1900	21.50	3.27	
	128 HORMIGON	M3	0.6500	90.00	6.26	
	1213 AGUA	M3	0.8100	10.00	0.86	
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS	0.1900	23.50	3.96	
					13.52	
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	19.96	0.54	
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	0.83	
				9.34	1.34	
7.1.2.2.1	CONCRETO F'C 1 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"					33.63
	Rendimiento: 13 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.1231	3.14	
	13 OFICIAL	HH	1	0.6150	1.24	
	19 PEON_	HH	6	0.3692	6.72	
				19.96	11.96	
	MATERIALES					
	1213 AGUA	M3	0.1470	10.00	1.57	
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3	0.9000	50.85	4.96	
	1218 ARENA GRUESA	M3	0.5000	44.92	2.48	
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS	0.5800	23.50	11.92	
					2.88	
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	0.56	
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6150	0.70	
				9.34	1.17	

7.1.3.1.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA ZAPATAS						
Rendimiento: 12 M3/DIA						469.69
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09		33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88		13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96		145.66
						193.00
MATERIALES						
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00		2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85		29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	10.00		24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		9.7400	23.50		2.28
						256.62
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26		3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34		6.67
						2.73
7.1.3.1.2 ACERO FY 42 KG/CM2						
Rendimiento: 28 KG/DIA						6.42
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09		0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88		0.58
						1.35
MATERIALES						
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85		0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85		4.32
						5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	44.92		0.43
						0.17
7.1.4.1.1 PILARES TB 8"X16"X1/4"						
Rendimiento: 5 M/DIA						11.85
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.1600	27.09		4.77
13 OFICIAL	HH	1	0.1600	21.88		3.23
14 PEON	HH	1	0.1600	19.96		2.91
						1.28
MATERIALES						
1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.2800	23.50		0.89
1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		0.1000			1.28
1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.5000	25.00		1.34
1437 PILAR RECTANGULAR DE ACERO LAC DE 8"X16"X1/4"	M		1.5000	72.31		81.25
1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.1000	13.00		0.14
						84.89
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		0.51
3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.5	0.8000			1.96
3939 EQUIPO DE OXICORTE	DIA	1	0.1600			0.34
394 EQUIPO DE SOLDAR	HM	1	0.1600	3.80		0.51
3941 MAQUINA DE SOLDAR 4A	HM	2	0.3200			3.42
						15.75
						9.34
7.1.4.1.2 PLACA DE ANCLAJE 4X4X3						
Rendimiento: 2 M/DIA						248.37
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.4000			1.19
14 PEON	HH	1	0.4000			7.28
						27.09
						21.88
MATERIALES						
1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.2800			0.89
1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.5000	25.00		1.34
1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.1000	13.00		0.14
144 PLANCHA DE ACERO 1.2MX2.4X5/8"	UND		0.1250			123.11
1441 PERNO DE ACERO A-325 DE 5/8"X28"	PZA		4.0000	24.35		14.22
						229.70
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		0.88
						0.88
7.1.4.2.1 VIGAS W12X3						
Rendimiento: 4 M/DIA						93.72
MANO DE OBRA						

12 OPERARIO	HH	1	0.2000	27.09	5.93
13 OFICIAL	HH	1	0.2000	21.88	4.34
14 PEON	HH	2	0.4000	19.96	7.28
					16.43
MATERIALES					
1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.2400	29.66	0.76
1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		0.1000		1.28
1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.1200	25.00	0.32
145 VIGA RECTANGULAR DE ACERO LAC 12X3	M		1.5000	9.34	69.73
					72.97
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.82
3921 SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	HM	1	0.2000	11.00	2.35
3942 ANDAMIO METALICO	HM	1	0.2000	2.00	0.43
3943 AMOLADORA	HM	1	0.2000	7.50	1.65
					5.22
7.1.4.3.1 CORREAS C 6"X3"X3"					
Rendimiento: 4 M/DIA					77.74
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2000	27.09	5.93
13 OFICIAL	HH	1	0.2000	21.88	4.34
14 PEON	HH	2	0.4000	19.96	7.28
					16.43
MATERIALES					
1434 PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.1200	29.66	0.39
1435 SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E61) 1/8"	KG		0.1000		1.28
1436 SOLVENTE PARA PINTURA EPOXICA	GAL		0.1200	25.00	0.32
1438 PETROLEO DB-5	GAL		0.5000	13.00	6.96
1446 TUBO CUADRADO DE ACERO LAC DE 6"X3"X3"	M		1.5000		19.78
					28.73
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.82
3921 SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	HM	1	0.2000	11.00	2.35
3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	1	0.2000		27.39
3942 ANDAMIO METALICO	HM	1	0.2000	2.00	0.43
3943 AMOLADORA	HM	1	0.2000	7.50	1.65
					32.63
7.1.4.4.1 COBERTURA PANEL SANDWICH E=3 CM					
Rendimiento: 12 UND/DIA					237.56
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
14 PEON	HH	2	1.3333	19.96	24.27
					71.66
MATERIALES					
1447 PLANCHA DE POLICARBONATO ALVEOLAR 16 MM	UND		1.5000	120.25	135.98
1448 PERFIL CONECTOR H DE POLICARBONATO E INCL. TORNILLO I	UND		0.5000	50.85	27.21
					162.38
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.58
					3.58
7.2.1.1.1 CONTRAPISO E=4MM					
Rendimiento: 1 M2/DIA					34.95
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800	21.88	1.78
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	27.90	2.18
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					15.54
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4210	22.04	1.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	21.50	6.76
1213 AGUA	M3		0.1800	10.00	0.12
1224 REGLA	UND		0.6000	15.50	9.95
					17.83
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.78
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.58
7.2.1.2.1 PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento: 14 M2/DIA					38.78
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55

13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88	1.16
19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44
					26.18
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.9000	22.04	0.21
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	21.50	8.33
1213 AGUA	M3		0.1416		0.15
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5620		2.70
					11.36
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.00	50.85
				44.92	1.35
7.2.1.3.1 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO VA				23.50	
Rendimiento: 1 UND/DIA					11.12
MATERIALES					
1457 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	43469.77	11.12
					11.12
8.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento: 4.5 M3/DIA					37.74
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778	21.88	3.58
19 PEON_	HH	1	1.7778	19.96	32.36
					35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.80
					1.80
8.1.1.2 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO					
Rendimiento: 3 M2/DIA					12.23
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09	6.79
19 PEON_	HH	1	0.2667	19.96	4.86
					11.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.58
					0.58
8.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento: 2 M3/DIA				10.00	19.16
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
8.1.1.4 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento: 6 M3/DIA				50.85	27.62
MANO DE OBRA					
19 PEON_	HH	1	1.3333	19.96	24.27
					24.27
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.29
					1.29
8.1.1.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO					
Rendimiento: 12 M3/DIA					34.58
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88	0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000	19.96	3.64
					3.78
MATERIALES					
1282 AFIRMADO	M3		0.2800	90.00	26.96
					26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	23.50	1.79
					3.77
8.1.2.1.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99

13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96	48.54
					78.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840		1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
					1.61
8.1.2.2.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					
Rendimiento: 1 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					17.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500	90.00	6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	43469.77	3.96
					13.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.34
8.1.2.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	9.34	48.54
					78.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840		1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000		43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	27.09	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	21.88	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.34	3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
					1.61
8.1.2.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO					
Rendimiento: 19 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.4211	27.09	1.72
13 OFICIAL	HH	1	0.4211	21.88	8.49
					19.27
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600		0.79
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000	3.24	0.28
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000	3.24	0.28
					21.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.96
					0.96
8.1.2.4.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96	48.54
					78.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53

1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					242.18
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
8.1.3.1.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA COLUMNAS					1.61
Rendimiento: 12 M3/DIA					437.27
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000		145.66
MATERIALES					193.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					224.20
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	27.09	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
8.1.3.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS					2.73
Rendimiento: 12 M2/DIA					58.27
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
MATERIALES					3.42
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.3000	21.88	0.92
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1550	3.24	0.54
1215 MADERA TORNILLO	P2		4.2400	5.50	24.95
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1550	3.24	0.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					26.94
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.00
8.1.3.1.3 ACERO FY 42 KG/CM2					1.00
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
MATERIALES					1.35
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					5.76
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860		0.43
8.1.3.2.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA VIGAS					0.17
Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	21.88	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000	19.96	72.83
MATERIALES					96.53
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400		167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	3.85	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500		29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000		24.32
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					224.20
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333		1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333		3.33
					1.26

8.1.3.2.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VIGAS					3.85	
Rendimiento: 11 M2/DIA						67.83
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.7273	27.09		18.52
13 OFICIAL	HH	1	0.7273	21.88		14.66
						33.19
MATERIALES						
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.1000	2.85		0.31
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1200	3.24		0.42
1215 MADERA TORNILLO	P2		5.4100	5.50		31.84
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1200			0.42
						32.99
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		1.66
						1.66
8.1.3.2.3 ACERO FY 42 KG/CM2						6.42
Rendimiento: 28 KG/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09		0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88		0.58
						1.35
MATERIALES						
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85		0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85		4.32
						5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55		0.43
						0.17
8.2.1.1 MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4					43469.77	79.66
Rendimiento: 9 M2/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09		22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88		1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96		16.18
						4.67
MATERIALES						
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.2452	21.50		4.23
1213 AGUA	M3		0.7600	10.00		0.86
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2750	44.92		1.33
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.2000	1.55		0.86
1223 LADRILLO CARAVISTA	UND		39.0000	0.75		31.30
						37.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		2.33
						2.33
8.2.2.1 TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5						36.55
Rendimiento: 12 M2/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09		16.99
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6670			1.35
19 PEON_	HH	1	0.6667	19.96		12.13
						3.46
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.1820	22.04		0.43
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50		2.54
1213 AGUA	M3		0.4300	10.00		0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	15.50		0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.2100	5.00		1.87
						4.23
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		1.52
						1.52
8.2.2.2 TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5						48.67
Rendimiento: 9 M2/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09		22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88		1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96		16.18
						4.67
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04		0.42

125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54
1213 AGUA	M3		0.4300	10.00	0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	5.00	3.13
					6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.33
					2.33
8.2.2.3 TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5					53.99
Rendimiento: 8 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	1.0000	27.09	27.66
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1000	21.88	2.12
19 PEON_	HH	1	1.0000	19.96	2.35
					45.68
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04	0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54
1213 AGUA	M3		0.4300		0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	21.88	0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800		3.13
					6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				2.85	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.24	2.28
				5.50	2.28
				3.24	
8.2.2.4 TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5					48.67
Rendimiento: 9 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	21.88	22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
					4.67
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04	0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54
1213 AGUA	M3		0.4300	10.00	0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	5.00	3.13
					6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.33
					2.33
8.2.2.5 VESTIDURA DE DERRAMES					17.99
Rendimiento: 16 ML/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5000	27.09	12.73
19 PEON_	HH	0.33	0.1650	19.96	3.67
					15.74
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4000	22.04	0.96
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1500	21.50	0.26
1213 AGUA	M3		0.1000	10.00	0.17
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.1000	3.80	0.43
1226 CAL HIDRATADA	BLS		0.2000	15.00	0.32
1227 MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.1500	4.50	0.73
					1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.79
				2.85	0.79
8.2.3.1.1 CONTRAPISO E=4MM					34.95
Rendimiento: 1 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800	21.88	1.78
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	27.90	2.18
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					15.54
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4210	22.04	1.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	3.24	6.76
1213 AGUA	M3		0.1800	10.00	0.12
1224 REGLA	UND		0.6000	15.50	9.95
					17.83

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	0.78
3911	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34
					1.58
8.2.3.2.1 PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento: 14 M2/DIA					38.78
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09
13	OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88
19	PEON_	HH	1	0.5714	19.96
					26.18
MATERIALES					
124	ARENA FINA	M3		0.9000	22.04
125	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	21.50
1213	AGUA	M3		0.1416	10.00
1218	ARENA GRUESA	M3		0.5620	44.92
					3.24
					11.36
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	1.35
					1.35
8.2.3.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09
13	OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88
19	PEON_	HH	4	2.6667	19.96
					78.96
MATERIALES					
1213	AGUA	M3		0.1840	10.00
1217	PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85
1218	ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92
1454	CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50
					172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	3.95
3911	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34
					6.67
					1.61
8.2.3.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09
13	OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88
					24.33
MATERIALES					
122	ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85
1214	CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24
1215	MADERA TORNILLO	P2		3.3500	19.72
1458	CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	0.25
					2.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000		1.22
					1.22
8.2.3.3.3 JUNTA DE DILATACION DE 1"					
Rendimiento: 6 M/DIA					21.88
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.1333	3.39
19	PEON_	HH	2	0.2667	4.86
					8.25
MATERIALES					
1218	ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92
1299	ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500	1.17
13	TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23
					0.70
					2.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	0.42
					0.42
8.2.4.1.1 PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA					
Rendimiento: 3 UND/DIA					371.16
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09
19	PEON_	HH	1	2.6667	19.96
					48.54
					116.45

MATERIALES					
1241	CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG	0.5200		0.21
1242	BISAGRA LUMINISADA 3"X3"	UND	1.0000	4.20	4.49
1243	COLA SINTÉTICA	GLN	0.1200	15.00	1.93
1244	CERRADURA CON SEGURO INTERIOR	PZA	1.0000		26.75
1245	MADERA DE CEDRO CEPILLADA	P2	13.0000	9.00	125.19
1246	TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN	1.5000	55.00	61.79
					22.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77	5.83
3915	CEPILLADORA	HM	1	2.6667	14.26
3916	SIERRA CIRCULAR	HM	1	2.6667	14.26
					34.35
8.2.5.1.1 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1					
	Rendimiento: 1 UND/DIA				11.12
MATERIALES					
1323	VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND		1.0000	94.50	11.12
					11.12
8.2.5.1.2 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2					
	Rendimiento: 1 UND/DIA				168.53
MATERIALES					
1326	VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND		1.0000	157.50	168.53
					168.53
				27.09	
8.2.5.2.1 COBERTURA DE CALAMINA					
	Rendimiento: 8 UND/DIA				68.48
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.1000	2.55
13	OFICIAL	HH	4	0.4000	8.68
					1.61
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1331	TORNILLO AUTOPERFORANTE DE 2 1/2" CON PROTECTOR PLA PZA		8.0000		15.92
1332	CALAMINON TIPO T e=5mm	UND	1.0000		41.62
				21.88	57.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	43469.77	0.32
					0.32
9.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					
	Rendimiento: 4.5 M3/DIA				37.74
MANO DE OBRA					
13	OFICIAL	HH	0.1	0.1778	3.58
19	PEON_	HH	1	1.7778	32.36
					35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	19.96	1.80
				43469.77	1.80
9.1.1.2 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO					
	Rendimiento: 3 M2/DIA				12.23
MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.2667	6.79
19	PEON_	HH	1	0.2667	4.86
					11.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000		0.58
					0.58
9.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
	Rendimiento: 2 M3/DIA				19.16
MANO DE OBRA					
14	PEON	HH	6	0.2400	4.37
				19.96	4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	43469.77	0.13
398	CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000	4.28
3919	CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000	1.39
					14.80
9.1.1.4 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO					
	Rendimiento: 6 M3/DIA				27.62
MANO DE OBRA					
19	PEON_	HH	1	1.3333	24.27
				19.96	24.27
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					

39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.29
					1.29
9.1.1.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO				27.09	
Rendimiento: 12 M3/DIA				50.85	34.58
MANO DE OBRA				44.92	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	23.50	0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000		3.64
					3.78
MATERIALES				43469.77	
1282 AFIRMADO	M3		0.2800	5.26	26.96
				9.34	26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	50.85	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
					3.77
9.1.2.1.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO					291.79
Rendimiento: 14 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
13 OFICIAL	HH	1	0.5714	21.88	11.52
19 PEON_	HH	4	2.2857	19.96	41.62
				44.92	67.68
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		8.4000	21.50	144.77
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					214.24
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.38
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5714	9.34	5.71
				23.50	9.95
9.1.2.2.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					32.53
Rendimiento: 1 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					17.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500		6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	23.50	3.96
					13.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.34
9.1.2.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO					34.48
Rendimiento: 14.5 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5517	27.09	14.49
13 OFICIAL	HH	1	0.5517	21.88	11.12
19 PEON_	HH	6	3.3130	19.96	6.25
					85.42
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
				43469.77	242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.27
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.5517	5.26	3.13
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5517	9.34	5.52
					12.88
9.1.2.3.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO SOBRECIMIENTO					41.24
Rendimiento: 19 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.4211	27.09	1.72

13 OFICIAL	HH	1	0.4211	5.26	8.49
MATERIALES					19.27
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	2.85	0.79
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000	3.24	0.28
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000	3.24	0.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					21.68
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.96
9.1.2.4.1 CONCRETO F'C 1 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"				9.34	0.96
Rendimiento: 13 M3/DIA					33.63
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1231	27.09	3.14
13 OFICIAL	HH	1	0.6150	21.88	1.24
19 PEON_	HH	6	0.3692	19.96	6.72
MATERIALES					11.96
1213 AGUA	M3		0.1470	10.00	1.57
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.9000		4.96
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	2.48
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.5800	23.50	11.92
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					2.88
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.56
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6150	9.34	0.70
9.1.3.1.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA COLUMNAS					1.17
Rendimiento: 12 M3/DIA					437.27
MANO DE OBRA				21.88	
12 OPERARIO	HH	2	1.3333		33.95
13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
19 PEON_	HH	12	8.0000	27.09	145.66
MATERIALES				21.88	193.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400		167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	2.85	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	3.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000		24.32
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					224.20
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
9.1.3.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFADO COLUMNAS					2.73
Rendimiento: 12 M2/DIA					58.27
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
MATERIALES					3.42
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.3000	2.85	0.92
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1550	3.24	0.54
1215 MADERA TORNILLO	P2		4.2400	5.50	24.95
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1550	3.24	0.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					26.94
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.00
9.1.3.1.3 ACERO FY 42 KG/CM2				27.09	1.00
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
MATERIALES					1.35
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88	5.76

39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
9.1.3.2.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA VIGAS					0.17
Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	21.88	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000		72.83
					96.53
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333		1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
9.1.3.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					46.29
Rendimiento: 15 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
					24.33
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85	0.21
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24	0.56
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24	0.25
					2.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
					1.22
9.1.3.2.3 ACERO FY 42 KG/CM2					6.42
Rendimiento: 28 KG/DIA					
MANO DE OBRA				3.85	
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860		0.43
					0.17
9.2.1.1 MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4					79.66
Rendimiento: 9 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
					4.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.2452	21.88	4.23
1213 AGUA	M3		0.7600		0.86
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2750		1.33
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.2000	5.50	0.86
1223 LADRILLO CARAVISTA	UND		39.0000	55.00	31.30
				3.80	37.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		2.33
					2.33
9.2.2.1 TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5					36.55
Rendimiento: 12 M2/DIA					
MANO DE OBRA				2.85	
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	3.24	16.99
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6670	5.50	1.35

19 PEON_	HH	1	0.6667	3.24	12.13
					3.46
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.1820	43469.77	0.43
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190		2.54
1213 AGUA	M3		0.4300		0.43
1224 REGLA	UND		0.2500		0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.2100		1.87
				27.09	4.23
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.96	1.52
					1.52
9.2.2.2 TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5					
Rendimiento: 9 M2/DIA				21.50	48.67
MANO DE OBRA				10.00	
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	50.85	22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	5.50	1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889		16.18
					4.67
MATERIALES				43469.77	
124 ARENA FINA	M3		0.1770	5.26	0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	9.34	2.54
1213 AGUA	M3		0.4300		0.43
1224 REGLA	UND		0.2500		0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800		3.13
					6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				55.00	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.88	2.33
					2.33
9.2.2.3 TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5					
Rendimiento: 8 M2/DIA				2.85	53.99
MANO DE OBRA				3.85	
12 OPERARIO	HH	1	1.0000		27.66
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1000		2.12
19 PEON_	HH	1	1.0000	43469.77	2.35
				1.55	45.68
MATERIALES				3.80	
124 ARENA FINA	M3		0.1770		0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190		2.54
1213 AGUA	M3		0.4300		0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	27.09	0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	21.88	3.13
				19.96	6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		2.28
				21.50	2.28
9.2.2.4 TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5					
Rendimiento: 9 M2/DIA				50.85	48.67
MANO DE OBRA				44.92	
12 OPERARIO	HH	1	0.8889		22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890		1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	43469.77	16.18
				5.26	4.67
MATERIALES				9.34	
124 ARENA FINA	M3		0.1770		0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190		2.54
1213 AGUA	M3		0.4300		0.43
1224 REGLA	UND		0.2500		0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	27.09	3.13
				21.88	6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		2.33
				2.85	2.33
9.2.2.5 VESTIDURA DE DERRAMES					
Rendimiento: 16 ML/DIA					17.99
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5000		12.73
19 PEON_	HH	0.33	0.1650	1.55	3.67
					15.74
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4000		0.96
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1500		0.26

1213 AGUA	M3		0.1000	27.09	0.17
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.1000	21.88	0.43
1226 CAL HIDRATADA	BLS		0.2000		0.32
1227 MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.1500		0.73
					1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				3.24	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.50	0.79
				3.24	0.79
9.2.3.1.1 CONTRAPISO E=4MM					
Rendimiento: 1 M2/DIA					34.95
MANO DE OBRA				43469.77	
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800		1.78
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000		2.18
19 PEON_	HH	8	0.6400		11.65
					15.54
MATERIALES				2.85	
124 ARENA FINA	M3		0.4210	3.24	1.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	5.50	6.76
1213 AGUA	M3		0.1800	3.24	0.12
1224 REGLA	UND		0.6000		9.95
					17.83
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				43469.77	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.78
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000		0.83
				2.85	1.58
9.2.3.2.1 PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento: 14 M2/DIA					38.78
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88	1.16
19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44
					26.18
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.9000	22.04	0.21
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	3.24	8.33
1213 AGUA	M3		0.1416	10.00	0.15
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5620	44.92	2.70
					11.36
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.35
					1.35
9.2.3.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					
Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	5.50	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96	48.54
					78.96
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				3.24	
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
					1.61
9.2.3.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
					24.33
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85	0.21
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24	0.56
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24	0.25
					2.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22

9.2.3.3.3 JUNTA DE DILATACION DE 1"						1.22
Rendimiento: 6 M/DIA						11.34
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.1333	27.09		3.39
19 PEON_	HH	2	0.2667	19.96		4.86
						8.25
MATERIALES						
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92		0.96
1299 ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500			1.17
13 TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23		0.70
						2.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				43469.77		
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		0.42
						0.42
9.2.4.1.1 PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA						371.16
Rendimiento: 3 UND/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09		67.91
19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96		48.54
						116.45
MATERIALES						
1241 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG		0.5200			0.21
1242 BISAGRA LUMINISADA 3"X3"	UND		1.0000	4.20		4.49
1243 COLA SINTÉTICA	GLN		0.1200	15.00		1.93
1244 CERRADURA CON SEGURO INTERIOR	PZA		1.0000	25.00		26.75
1245 MADERA DE CEDRO CEPILLADA	P2		13.0000	9.00		125.19
1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.5000	55.00		61.79
						22.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		5.83
3915 CEPILLADORA	HM	1	2.6667			14.26
3916 SIERRA CIRCULAR	HM	1	2.6667			14.26
						34.35
9.2.5.1.1 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1						11.12
Rendimiento: 1 UND/DIA						
MATERIALES						
1323 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000	94.50		11.12
						11.12
9.2.5.1.2 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2						168.53
Rendimiento: 1 UND/DIA						
MATERIALES						
1326 VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND			1.0000			168.53
				27.09		168.53
				21.88		
				19.96		
9.2.5.2.1 COBERTURA DE CALAMINA						68.48
Rendimiento: 8 UND/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.1000	21.50		2.55
13 OFICIAL	HH	4	0.4000	10.00		8.68
				50.85		1.61
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1331 TORNILLO AUTOPERFORANTE DE 2 1/2" CON PROTECTOR PLA PZA			8.0000			15.92
1332 CALAMINON TIPO T e=5mm	UND		1.0000			41.62
						57.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77		0.32
						0.32
1.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL						37.74
Rendimiento: 4.5 M3/DIA						
MANO DE OBRA						
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778	27.09		3.58
19 PEON_	HH	1	1.7778	19.96		32.36
						35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		1.80
						1.80
1.1.1.2 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO						12.23
Rendimiento: 3 M2/DIA						
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09		6.79

19 PEON_	HH	1	0.2667	21.88	4.86
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					11.65
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.58
1.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					0.58
Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				19.96	4.37
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
1.1.1.4 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO					14.80
Rendimiento: 6 M3/DIA					27.62
MANO DE OBRA					
19 PEON_	HH	1	1.3333	19.96	24.27
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					24.27
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.29
1.1.1.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO					1.29
Rendimiento: 12 M3/DIA					34.58
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88	0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000	19.96	3.64
MATERIALES					3.78
1282 AFIRMADO	M3		0.2800		26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					26.96
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
1.1.2.1.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO					3.77
Rendimiento: 14 M3/DIA					291.79
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	21.50	14.55
13 OFICIAL	HH	1	0.5714	21.88	11.52
19 PEON_	HH	4	2.2857	19.96	41.62
MATERIALES					67.68
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		8.4000	21.50	144.77
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				10.00	214.24
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	3.38
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5714	9.34	5.71
1.1.2.2.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					9.95
Rendimiento: 1 M3/DIA					32.53
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
MATERIALES				50.85	17.67
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500	90.00	6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	23.50	3.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					13.52
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
1.1.2.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO				5.50	1.34

	Rendimiento: 14.5 M3/DIA					34.48
	MANO DE OBRA				43469.77	
	12 OPERARIO	HH	1	0.5517	5.26	14.49
	13 OFICIAL	HH	1	0.5517	9.34	11.12
	19 PEON_	HH	6	3.3130		6.25
						85.42
	MATERIALES					
	1213 AGUA	M3		0.1840		1.97
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000		43.53
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
						242.18
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.27
	391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.5517	5.26	3.13
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.5517	9.34	5.52
						12.88
1.1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO					
	Rendimiento: 19 M2/DIA					41.24
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.4211	27.09	1.72
	13 OFICIAL	HH	1	0.4211	21.88	8.49
						19.27
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	2.85	0.79
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.8000	3.24	0.28
	1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.8000	3.24	0.28
					43469.77	21.68
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.96
						0.96
1.1.2.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
	Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
	13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
						24.33
	MATERIALES				5.26	
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85	0.21
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24	0.56
	1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
	1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24	0.25
						2.74
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
						1.22
1.1.2.4.1	CONCRETO F'C 1 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"					
	Rendimiento: 13 M3/DIA				9.34	33.63
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	0.1231	27.09	3.14
	13 OFICIAL	HH	1	0.6150	21.88	1.24
	19 PEON_	HH	6	0.3692	19.96	6.72
						11.96
	MATERIALES					
	1213 AGUA	M3		0.1470	10.00	1.57
	1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.9000	50.85	4.96
	1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	2.48
	1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.5800		11.92
						2.88
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.56
	3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6150	9.34	0.70
						1.17
1.1.3.1.1	CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA COLUMNAS					
	Rendimiento: 12 M3/DIA					437.27
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
	13 OFICIAL	HH	1	0.6667		13.44
	19 PEON_	HH	12	8.0000	19.96	145.66
						193.00
	MATERIALES					

125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		9.65
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34	6.67
					2.73
1.1.3.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS					
Rendimiento: 12 M2/DIA					58.27
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
					3.42
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.3000	2.85	0.92
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1550	3.24	0.54
1215 MADERA TORNILLO	P2		4.2400	5.50	24.95
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1550	3.24	0.54
					26.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.00
					1.00
1.1.3.1.3 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860		0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860		0.58
				2.85	1.35
				3.85	
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250		0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000		4.32
				43469.77	5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.88	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
1.1.3.2.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA VIGAS					
Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	21.88	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000	19.96	72.83
					96.53
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
1.1.3.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS					
Rendimiento: 11 M2/DIA					67.83
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.7273	27.09	18.52
13 OFICIAL	HH	1	0.7273	21.88	14.66
					33.19
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.1000	2.85	0.31
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1200	3.24	0.42
1215 MADERA TORNILLO	P2		5.4100	2.85	31.84
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.1200	3.24	0.42
					32.99
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.66
					1.66

1.1.3.2.3 ACERO FY 42 KG/CM2						
Rendimiento: 28 KG/DIA						6.42
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73	
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	3.85	0.58	
						1.35
MATERIALES						
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68	
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32	
						5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64	
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43	
						0.17
1.2.1.1 MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4						
Rendimiento: 9 M2/DIA						79.66
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79	
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18	
						4.67
MATERIALES						
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.2452	21.50	4.23	
1213 AGUA	M3		0.7600	10.00	0.86	
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2750		1.33	
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.2000	3.80	0.86	
1223 LADRILLO CARAVISTA	UND		39.0000	0.75	31.30	
						37.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.33	
						2.33
1.2.2.1 TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5						
Rendimiento: 12 M2/DIA						36.55
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	43469.77	16.99	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6670	21.88	1.35	
19 PEON_	HH	1	0.6667	19.96	12.13	
						3.46
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.1820	22.04	0.43	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54	
1213 AGUA	M3		0.4300	10.00	0.43	
1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42	
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.2100	5.00	1.87	
						4.23
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.52	
						1.52
1.2.2.2 TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5						
Rendimiento: 9 M2/DIA						48.67
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79	
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18	
						3.80
						4.67
MATERIALES						
124 ARENA FINA	M3		0.1770		0.42	
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190		2.54	
1213 AGUA	M3		0.4300	27.09	0.43	
1224 REGLA	UND		0.2500	21.88	0.42	
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	19.96	3.13	
						6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.50	2.33	
						2.33
1.2.2.3 TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5						
Rendimiento: 8 M2/DIA						53.99
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	1.0000	27.09	27.66	
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1000	21.88	2.12	
19 PEON_	HH	1	1.0000	19.96	2.35	
						45.68

MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04	0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190		2.54
1213 AGUA	M3		0.4300	10.00	0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	5.00	3.13
					6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.28
					2.28
1.2.2.4 TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5					
Rendimiento: 9 M2/DIA					48.67
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
					4.67
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.1770	22.04	0.42
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1190	21.50	2.54
1213 AGUA	M3		0.4300	10.00	0.43
1224 REGLA	UND		0.2500	15.50	0.42
1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2		0.5800	27.09	3.13
					6.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.33
					2.33
1.2.2.5 VESTIDURA DE DERRAMES					
Rendimiento: 16 ML/DIA					17.99
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5000	27.09	12.73
19 PEON_	HH	0.33	0.1650	19.96	3.67
				21.88	15.74
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4000	22.04	0.96
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1500	21.50	0.26
1213 AGUA	M3		0.1000	10.00	0.17
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.1000	3.80	0.43
1226 CAL HIDRATADA	BLS		0.2000	15.00	0.32
1227 MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.1500	4.50	0.73
					1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.96	0.79
					0.79
1.2.3.1.1 CONTRAPISO E=4MM					
Rendimiento: 1 M2/DIA					34.95
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1.1	0.8800	21.88	1.78
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	27.90	2.18
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					15.54
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.4210		1.00
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.3927	21.50	6.76
1213 AGUA	M3		0.1800	10.00	0.12
1224 REGLA	UND		0.6000	15.50	9.95
					17.83
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.78
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.58
1.2.3.2.1 PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento: 14 M2/DIA					38.78
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5714	27.09	14.55
13 OFICIAL	HH	0.1	0.5710	21.88	1.16
19 PEON_	HH	1	0.5714	19.96	1.44
					26.18
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.9000	22.04	0.21
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.4820	21.50	8.33
1213 AGUA	M3		0.1416	10.00	0.15

1218 ARENA GRUESA	M3		0.5620	21.50	2.70
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					11.36
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.35
1.2.3.3.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS					1.35
Rendimiento: 12 M3/DIA					331.75
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667	21.88	13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667		48.54
				50.85	78.96
MATERIALES				44.92	
1213 AGUA	M3		0.1840		1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000		43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	43469.77	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	5.26	172.66
				9.34	242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	50.85	6.67
					1.61
1.2.3.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
					24.33
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85	0.21
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	44.92	0.56
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24	0.25
					2.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
					1.22
1.2.3.3.3 JUNTA DE DILACION DE 1"					
Rendimiento: 6 M/DIA					11.34
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.1333		3.39
19 PEON_	HH	2	0.2667	19.96	4.86
					8.25
MATERIALES					
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92	0.96
1299 ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500		1.17
13 TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23	0.70
					2.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.42
					0.42
1.2.4.1.1 PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA					
Rendimiento: 3 UND/DIA					371.16
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09	67.91
19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96	48.54
					116.45
MATERIALES					
1241 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG		0.5200		0.21
1242 BISAGRA LUMINISADA 3"X3"	UND		1.0000	4.20	4.49
1243 COLA SINTÉTICA	GLN		0.1200	43469.77	1.93
1244 CERRADURA CON SEGURO INTERIOR	PZA		1.0000	25.00	26.75
1245 MADERA DE CEDRO CEPILLADA	P2		13.0000	9.00	125.19
1246 TRIPLAY LUPUNA DE 4'X8'X6MM	PLN		1.5000	55.00	61.79
					22.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	5.83
3915 CEPILLADORA	HM	1	2.6667		14.26
3916 SIERRA CIRCULAR	HM	1	2.6667		14.26
					34.35
1.2.5.1.1 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1				5.26	
Rendimiento: 1 UND/DIA					11.12

MATERIALES						
1323	VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND		1.0000	94.50	11.12	11.12
1.2.5.1.2 VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2						
Rendimiento: 1 UND/DIA						168.53
MATERIALES						
1326	VENTANA CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES ALUMINIO UND		1.0000	157.50	168.53	168.53
						9.34
						168.53
1.2.5.2.1 COBERTURA DE CALAMINA						
Rendimiento: 8 UND/DIA						68.48
MANO DE OBRA						
12	OPERARIO	HH	1	0.1000	27.09	2.55
13	OFICIAL	HH	4	0.4000	21.88	8.68
						1.61
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1331	TORNILLO AUTOPERFORANTE DE 2 1/2" CON PROTECTOR PLAZA		8.0000			15.92
1332	CALAMINON TIPO T e=5mm	UND	1.0000			41.62
						57.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	43469.77		0.32
						0.32
11.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO						
Rendimiento: 15 M2/DIA						7.17
MANO DE OBRA						
12	OPERARIO	HH	0.1	0.5300	27.09	0.14
19	PEON_	HH	1	0.5330	19.96	0.97
						1.11
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.54
395	CAMION VOLQUETE 4X2 21-28HP 8M3	HM	0.5	0.2670		2.29
396	CARGADOR FRONTAL CAT-95	HM	0.5	0.2670		3.71
						6.56
11.1.2 NIVELACIÓN DE TERRENO						
Rendimiento: 15 M2/DIA						4.39
MANO DE OBRA						
12	OPERARIO	HH	0.5	0.2670	27.09	0.68
19	PEON_	HH	1.5	0.8000		1.46
						2.14
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			27.09	
397	COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA 4HO	HM	1.5	0.8000	21.88	0.17
						2.14
						2.25
11.2.1 EXCAVACION DE ZANJAS P/ TUB. DN=63-16 MM HASTA H=1. M T/NORMAL						
Rendimiento: 6.67 M/DIA						2.85
MANO DE OBRA						
13	OFICIAL	HH	0.1	0.1199		2.42
19	PEON_	HH	1	1.1994		21.83
						24.25
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.29
						1.29
11.2.2 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/EQUIPO						
Rendimiento: 24 M2/DIA						2.42
MANO DE OBRA						
12	OPERARIO	HH	1	0.3330	27.09	0.85
19	PEON_	HH	1	0.3330	19.96	0.70
						27.09
						1.46
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.75
397	COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA 4HO	HM	1	0.3330	25.00	0.89
						0.96
11.2.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO						
Rendimiento: 12 M3/DIA						34.58
MANO DE OBRA						
13	OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88	0.14
19	PEON_	HH	3	0.2000	19.96	3.64
						21.88
						3.78
MATERIALES						
1282	AFIRMADO	M3		0.2800	90.00	26.96
						26.96

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
					3.77
11.2.4 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
11.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC ALCANTARILLADO DN= 11 MM PERFORADA					
Rendimiento: 35 ML/DIA					27.24
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1.1	0.2514	21.88	5.72
19 PEON_	HH	3	0.6857	19.96	12.48
					17.55
MATERIALES					
1263 TUB. PVC NORMA ISO 4435 DN=11MM S-25	UND		1.3000		8.82
					8.82
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.88
					2.85
					0.88
11.3.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=63mm S-25					
Rendimiento: 33 M/DIA					9.57
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2420	27.09	0.63
19 PEON_	HH	2	0.4850	19.96	0.88
					1.50
MATERIALES					
1287 LUBRICANTE PARA TUBERÍA DE PVC	GLN		0.5000	42.00	0.22
1288 HOJA DE SIERRA	UND		0.2000	4.00	0.86
1292 TUB. PVC NORMA ISO 4435 DN=63 MM S-25	M		1.3000	3.85	6.61
1293 Anillo P/Tuberia PVC ISO 4435 DN=63 mmm	UND		1.0000	1.00	1.70
					7.99
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.75
					0.75
11.3.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=16mm S-25					
Rendimiento: 33 M/DIA					19.62
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2420	27.09	0.63
13 OFICIAL	HH	0.1	0.2400		0.54
19 PEON_	HH	2	0.4850	19.96	0.88
					1.55
MATERIALES					
1287 LUBRICANTE PARA TUBERÍA DE PVC	GLN		0.5000	42.00	0.22
1288 HOJA DE SIERRA	UND		0.2000	4.00	0.17
1289 ANILLO PARA TUBERÍA PVC ISO 4435 D.N 16MM	UND		1.0000		4.28
129 TUB. PVC NORMA ISO 4435 DN=16MM S-25	M		1.5000		13.48
					18.00
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.75
					0.75
11.3.4 ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435					
Rendimiento: 5 M/DIA					1.12
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.1600	27.09	0.47
13 OFICIAL	HH	1.1	0.1760	21.88	0.35
19 PEON_	HH	1	0.1600	19.96	0.29
					1.49
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.54
					1.55
					0.54
11.3.5 PRUEBA HDRAULICA DE TUBERIA PVC DE DESAGUE					
Rendimiento: 2 M/DIA					2.81
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.4000		1.17

19 PEON_	HH	1	0.4000	27.09	0.73
				21.88	1.74
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.7600		0.81
1294 HIPOCLORITO DE CALCIO 7%	KG		0.2000	1.55	0.86
					0.90
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.86
3932 BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	HM	0.5	0.2000	4.00	0.86
					0.17
11.4.1 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"					
Rendimiento: 3 PZA/DIA					142.70
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	2.6667	27.09	67.91
13 OFICIAL	HH	0.1	0.2667		5.37
19 PEON_	HH	1	2.6667	19.96	48.54
					121.82
MATERIALES					
124 ARENA FINA	M3		0.3000	22.04	0.76
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.7500	21.50	12.93
128 HORMIGON	M3		0.1000	90.00	0.96
1213 AGUA	M3		0.1000	10.00	0.17
					14.72
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		6.88
					6.88
11.5.1 BUZONETA EN T. NORMAL A PULSO HASTA H= 1. M					
Rendimiento: 1 UND/DIA					249.21
SUBPARTIDAS					
1296 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2		5.1500		238.39
1295 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/EQUIP	M2		4.4000		1.64
					249.21
11.6.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA					
Rendimiento: 24 M3/DIA					33.73
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.6667	27.09	16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.3333	21.88	6.72
19 PEON_	HH	12	4.0000	19.96	72.83
					96.53
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	21.50	167.79
1213 AGUA	M3		0.2290	10.00	2.45
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.5500	50.85	29.93
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000		24.32
					224.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	4.83
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.3333	5.26	1.87
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.3333	9.34	3.33
					1.26
11.6.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.62
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
					24.33
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	2.85	0.79
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24	0.56
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
					21.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
				21.88	1.22
11.6.3 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	27.09	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58
					1.35
MATERIALES					

123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.2250	2.85	0.68
122 ACERO CORRUGADO	KG		1.5000	3.85	4.32
					5.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.64
3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					0.17
11.6.4 TANQUE ELEVADO (INCL. INSTALACION Y ACCESORIOS)					
Rendimiento: 1 UND/DIA					136.18
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1333 TANQUE ETERNIT (INCL. INST Y ACCESORIOS)	UND		1.0000	1271.20	136.18
					136.18
11.6.5 MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4					
Rendimiento: 9 M2/DIA					79.66
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64
13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79
19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
					4.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.2452	21.50	4.23
1213 AGUA	M3		0.7600		0.86
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2750	3.24	1.33
1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG		0.2000	5.50	0.86
1223 LADRILLO CARAVISTA	UND		39.0000	3.24	31.30
					37.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.33
					2.33
12.1.1 SALIDA PARA ARTEFACTO DE ILUMINACION					
Rendimiento: 1 UND/DIA					133.55
MANO DE OBRA					
				3.24	
12 OPERARIO	HH	1	0.8000	27.09	2.37
14 PEON	HH	0.5	0.4000	19.96	7.28
					27.65
MATERIALES					
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		2.0000	4.55	9.74
133 UNIONES PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2"	UND		4.0000	0.29	1.24
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		1.0000	15.90	17.13
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47
136 CAJA OCTOGONAL	UND		1.0000	1.47	1.57
138 CONECTOR A CAJA PVC DE 1/2"	M		4.0000	5.50	1.11
139 TECNOPOR DE 2"	PLN		0.1000	20.62	2.24
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		12.0000		68.96
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		4.0000	0.74	3.17
					15.46
12.1.2 SALIDA PARA POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO CON PANEL FOTOVOLTAICO DE 15W					
Rendimiento: 1 UND/DIA					454.74
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	8.0000	27.09	23.73
14 PEON	HH	1	8.0000	3.24	145.66
					349.33
MATERIALES					
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		2.0000	4.55	9.74
133 UNIONES PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2"	UND		4.0000	0.29	1.24
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		1.0000	15.90	17.13
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47
136 CAJA OCTOGONAL	UND		1.0000	1.47	1.57
138 CONECTOR A CAJA PVC DE 1/2"	M		4.0000	0.26	1.11
139 TECNOPOR DE 2"	PLN		0.1000	20.62	2.24
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		12.0000		68.96
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		4.0000	0.74	3.17
					15.46
12.1.3 SALIDA PARA ALUMBRADO TIPO ESTACA PARA JARDIN					
Rendimiento: 1 UND/DIA					14.34
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8000	27.09	2.37
14 PEON	HH	1	0.8000	19.96	14.56
					34.94

MATERIALES					
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		2.0000	4.55	9.74
133 UNIONES PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2"	UND		4.0000	0.29	1.24
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		1.0000	15.90	17.13
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47
136 CAJA OCTOGONAL	UND		1.0000	1.47	1.57
138 CONECTOR A CAJA PVC DE 1/2"	M		4.0000	0.26	1.11
139 TECNOPOR DE 2"	PLN		0.1000	20.62	2.24
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		12.0000		68.96
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		4.0000	0.74	3.17
				43469.77	15.46
12.1.4 SALIDA PARA ALUMBRADO EXTERIOR TIPO BRAQUETE					
Rendimiento: 1 UND/DIA					14.34
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8000	27.09	2.37
14 PEON	HH	1	0.8000	19.96	14.56
					34.94
MATERIALES					
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		2.0000	4.55	9.74
133 UNIONES PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2"	UND		4.0000		1.24
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		1.0000	15.90	17.13
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47
136 CAJA OCTOGONAL	UND		1.0000	1.47	1.57
138 CONECTOR A CAJA PVC DE 1/2"	M		4.0000	0.26	1.11
139 TECNOPOR DE 2"	PLN		0.1000	20.62	2.24
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		12.0000		68.96
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		4.0000	0.74	3.17
					15.46
12.1.5 SALIDA PARA LUMINARIAS DE EMERGENCIA					
Rendimiento: 5 UND/DIA					129.98
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	1.6000	27.09	4.75
14 PEON	HH	1	1.6000	19.96	29.13
112 CABLE NH-8 4mm2	M	6	9.6000		14.39
113 TUBO PVC ELECTRICO SAP DN=2mm X 3M	M	6	9.6000		23.94
					18.19
MATERIALES					
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.1000		0.23
138 CONECTOR A CAJA PVC DE 1/2"	M		2.0000		0.56
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		3.0000		23.67
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		3.0000	0.74	2.38
1336 CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	UND		2.0000	0.29	0.63
1337 UNION PVC ELECTRICA SAP 3/4"	UND		1.0000	0.75	0.83
					21.80
12.2.1 INTERRUPTORES UNIPOLARES					
Rendimiento: 1 PTO/DIA					154.74
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	1	8.0000	19.96	145.66
				3000.00	145.66
MATERIALES					
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47
137 CABLE 2.5MM2	M		12.0000		8.73
					9.14
12.3.1 SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLAR CON TOMA A TIERRA					
Rendimiento: 1 PTO/DIA					27.09
MANO DE OBRA					19.96
12.3.1 SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLAR CON TOMA A TIERRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8000	3000.00	2.37
14 PEON	HH	0.5	0.4000		7.28
112 CABLE NH-8 4mm2	M	12	9.6000	43469.77	14.39
				5.26	42.30
				9.34	
MATERIALES					
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		2.0000		9.74
133 UNIONES PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2"	UND		4.0000		1.24
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		0.2000		0.34
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47
138 CONECTOR A CAJA PVC DE 1/2"	M		4.0000	27.09	1.11
139 TECNOPOR DE 2"	PLN		0.1000		2.24
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		6.0000	19.96	34.48

					3.24	67.48
					5.50	
12.4.1 TUBERIA PVC (3/4")						
Rendimiento: 1 M/DIA						3.36
MATERIALES				43469.77		
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		0.3500			1.71
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		0.2000			0.32
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		1.5000			0.83
1336 CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	UND		1.5000			0.32
1341 UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		1.5000	27.09		0.42
				21.88		3.36
12.4.2 TUBERIA PVC-1 mm(4")						
Rendimiento: 1 M/DIA					2.85	41.31
MANO DE OBRA					3.85	
12 OPERARIO	HH	0.8	0.6400			16.30
						16.30
MATERIALES				43469.77		
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		0.8000	1.55		0.14
1342 TUBERIA PVC-SAP DE 1 MM	M		0.3500			13.38
1343 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 4" (15 mm)	UND		1.5000			1.18
1344 UNIONES PVC-SAP 4" ELECTRICAS	UND		1.5000			9.51
1345 CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (2 mm)	UND		1.5000			0.32
				27.09		24.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88		
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000			0.49
						0.49
12.5.1 CAJA DE PASE 1X1X1 mm						
Rendimiento: 1 UND/DIA						11.22
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	0.5	0.4000			1.19
				43469.77		1.19
MATERIALES						
1346 CAJA DE PASE RECTANGULAR PESADA 5mm X1mm	PZA		1.0000			1.38
						1.38
12.5.2 BUZON ELECTRICO					27.09	
Rendimiento: 1 UND/DIA					21.88	164.23
MANO DE OBRA					19.96	
12 OPERARIO	HH	0.5	4.0000			11.86
14 PEON	HH	1	8.0000			145.66
					21.50	247.47
MATERIALES					10.00	
1347 BUZON DE CONCRETO INCL. TAPA METALICA	UND		1.0000		44.92	1356.76
					3.80	1356.76
					27.09	
12.6.1 TABLERO DE SERVICIOS GENERALES						
Rendimiento: 1 UND/DIA						436.80
MANO DE OBRA				43469.77		
12 OPERARIO	HH	1	8.0000			23.73
14 PEON	HH	0.5	4.0000			72.83
						276.54
MATERIALES						
1349 INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X2A	UND		1.0000	27.09		3.38
135 INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	UND		4.0000	21.88		121.59
				19.96		151.89
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000			8.29
					22.04	8.29
12.7.1 DEL BM AL TG (CABLE 3-1X25mm2 N2XOH (T) NH-8 - 35MM PVC-P					21.50	
Rendimiento: 1 ML/DIA					10.00	48.67
MANO DE OBRA					15.50	
12 OPERARIO	HH	2	16.0000	5.00		47.46
14 PEON	HH	0.5	4.0000			72.83
						48.26
MATERIALES						
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000			0.47
						0.47

12.7.2 DEL TG AL ST (CABLE 3-1 X1MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-8-35MM PVC -P)						
Rendimiento: 1 ML/DIA					27.09	1.32
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1.5	1.2000	19.96	3.56	
14 PEON	HH	0.5	0.4000		7.28	
					37.84	
MATERIALES						
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000	3000.00	0.47	
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		2.2000	43469.77	12.64	
1351 CABLE NH-8 1 mm2	UND		1.1000	5.26	4.78	
1353 UNIONES PVC-SAP 2" ELECTRICAS	M		2.0000	9.34	4.88	
1354 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 2" (5mm)	UND		2.0000		15.44	
1355 CONEXIONES PVC-SAP 2" ELECTRICAS	UND		2.0000		2.77	
1356 TERMINAL TIPO OJO MANETA CORTA DE 1 MM2	UND		0.2000		0.32	
1357 TERMINAL TIPO OJO MANETA CORTA DE 25 MM2	UND		0.9000		0.43	
1358 MANGA TERMORETRACTIL PARA CABLE DE 25 MM2	M		0.9000	27.09	0.29	
1359 MANGA TERMORETRACTIL PARA CABLE DE 1 MM2	M		0.2000		0.17	
					41.20	
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1352 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 2" X 3M (5mm)	M		1.5000		21.27	
					21.27	
12.7.3 DEL TG AL T-DESAGUE (CABLE 3-1 X1MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-8-35MM PVC -P)						
Rendimiento: 1 ML/DIA					1.32	
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1.5	1.2000	27.09	3.56	
14 PEON	HH	0.5	0.4000	43469.77	7.28	
					37.84	
MATERIALES						
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47	
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		2.2000		12.64	
1351 CABLE NH-8 1 mm2	UND		1.1000		4.78	
1353 UNIONES PVC-SAP 2" ELECTRICAS	M		2.0000	2.28	4.88	
1354 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 2" (5mm)	UND		2.0000		15.44	
1355 CONEXIONES PVC-SAP 2" ELECTRICAS	UND		2.0000	1.29	2.77	
1356 TERMINAL TIPO OJO MANETA CORTA DE 1 MM2	UND		0.2000		0.32	
1357 TERMINAL TIPO OJO MANETA CORTA DE 25 MM2	UND		0.9000	5.26	0.43	
1358 MANGA TERMORETRACTIL PARA CABLE DE 25 MM2	M		0.9000	2.95	0.29	
1359 MANGA TERMORETRACTIL PARA CABLE DE 1 MM2	M		0.2000		0.17	
					41.20	
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1352 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 2" X 3M (5mm)	M		1.5000		21.27	
					21.27	
12.7.4 DEL TG AL T-PESAJE (CABLE 3-1 X1MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-8-35MM PVC -P)						
Rendimiento: 1 ML/DIA					1.32	
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1.5	1.2000	9.34	3.56	
14 PEON	HH	0.5	0.4000	27.09	7.28	
					19.96	
					37.84	
MATERIALES						
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.2000		0.47	
1334 CABLE NH-8 25 mm2	M		2.2000		12.64	
1351 CABLE NH-8 1 mm2	UND		1.1000		4.78	
1353 UNIONES PVC-SAP 2" ELECTRICAS	M		2.0000	2.28	4.88	
1354 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 2" (5mm)	UND		2.0000		15.44	
1355 CONEXIONES PVC-SAP 2" ELECTRICAS	UND		2.0000		2.77	
1356 TERMINAL TIPO OJO MANETA CORTA DE 1 MM2	UND		0.2000		0.32	
1357 TERMINAL TIPO OJO MANETA CORTA DE 25 MM2	UND		0.9000	4.42	0.43	
1358 MANGA TERMORETRACTIL PARA CABLE DE 25 MM2	M		0.9000	2.95	0.29	
1359 MANGA TERMORETRACTIL PARA CABLE DE 1 MM2	M		0.2000		0.17	
					41.20	
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1352 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 2" X 3M (5mm)	M		1.5000		21.27	
					21.27	
12.8.1 SALIDA DE FUERZA						
Rendimiento: 6 UND/DIA					71.43	
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	1.3333	27.09	33.95	
14 PEON	HH	1	1.3333	19.96	24.27	
112 CABLE NH-8 4mm2	M	1.1	1.4667		2.19	

113 TUBO PVC ELECTRICO SAP DN=2mm X 3M	M	1.1	1.4667		3.66
					64.72
MATERIALES					
135 CINTA AISLANTE 3M 17	UND		0.1000		0.23
137 CABLE 2.5MM2	M		1.1000		0.83
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		3.0000	0.74	2.38
1336 CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	UND		2.0000	0.29	0.63
1341 UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		1.0000	0.37	0.40
1346 CAJA DE PASE RECTANGULAR PESADA 5mm X1mm	PZA		1.0000		1.38
					5.44
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.93
					1.93
12.9.1 PUESTA A TIERRA					
Rendimiento: 1 UND/DIA					378.98
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.8000	27.09	2.37
14 PEON	HH	1	0.8000	19.96	14.56
					34.94
MATERIALES					
1361 TIERRA DE CHACRA	M3		0.6535	28.42	19.87
1362 CAJA DE REGISTRO DE POLIPROPILENO P/POZO A TIERRA	UND		1.0000	29.85	31.94
1363 CONECTOR DE PRESION DE COBRE O BRONCE 5/8"	UND		1.0000		6.85
1364 VARILLA DE COBRE 5/8" x 2.5 m	UND		1.0000		171.38
1365 BENTONITA (Bolsa de 3 kg)	BOL		1.0000	27.09	17.60
1366 DOSIS QUIMICA THOR GEL (Caja de 5 kg)	CJA		1.0000	86.44	92.50
1367 CABLE DE CU DESNUDO TEMPLE BLANDO 1 mm2	M		0.5000		2.23
					342.34
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.74
					1.74
12.9.2 CABLE 1X25 M2 DESNUDO					
Rendimiento: 1 M/DIA					97.83
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	0.5	0.4000		1.19
				19.96	1.19
MATERIALES					
1368 CONDUCTOR DE CABLE DESNUDO DE 35 MM2	M		1.1000		6.32
1369 CEMENTO CONDUCTIVO	BOL		0.2000	2.85	49.50
137 CONECTOR A TIERRA DERIVACION 1-2/ AWG	UND		0.8000	3.24	31.51
				5.50	87.33
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		0.31
				43469.77	0.31
12.9.3 CABLE 1X16 M2 DESNUDO					
Rendimiento: 1 M/DIA					97.83
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	0.5	0.4000	27.09	1.19
					1.19
MATERIALES					
1368 CONDUCTOR DE CABLE DESNUDO DE 35 MM2	M		1.1000	5.37	6.32
1369 CEMENTO CONDUCTIVO	BOL		0.2000	231.29	49.50
137 CONECTOR A TIERRA DERIVACION 1-2/ AWG	UND		0.8000		31.51
					87.33
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.31
					0.31
12.9.4 TUBERIA PVC DE 25 MM (1")					
Rendimiento: 1 M/DIA					13.75
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	0.5	0.4000	27.09	1.19
					1.19
MATERIALES					
131 TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3M	UND		0.3500	4.55	1.71
134 PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	GAL		0.2000		0.34
1335 CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	UND		1.1000	0.74	0.87
1345 CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (2 mm)	UND		1.1000		0.34
					3.25
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.31
					0.31
12.1.1 PRUEBAS DE RESISTIVIDAD ELECTRICA					

	Rendimiento: 1 GLB/DIA					2266.96
	OTROS BIENES Y SERVICIOS					2266.96
	1452 SC PRUEBAS DE RESISTIVIDAD ELECTRICA	GLB		1.0000	2.85	2266.96
						2266.96
12.11.1	ARTEFACTO TIPO HERMETICO CON LUZ LED DE 54 W					227.91
	Rendimiento: 1 UND/DIA					227.91
	MATERIALES					
	1371 ARTEFACTO ILUMINACION TIPO PANEL LED DE 24 W	UND		1.0000	120.00	128.40
	1372 ARTEFACTO ILUMINACION TIPO PANEL LED DE 18 W	UND		1.0000	93.00	99.51
						227.91
12.11.2	ARTEFACTO TIPO PANEL LED DE 18 Y 24 W				3.24	227.91
	Rendimiento: 1 UND/DIA					227.91
	MATERIALES					
	1371 ARTEFACTO ILUMINACION TIPO PANEL LED DE 24 W	UND		1.0000	120.00	128.40
	1372 ARTEFACTO ILUMINACION TIPO PANEL LED DE 18 W	UND		1.0000	93.00	99.51
						227.91
12.11.3	POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO CON PANEL FOTOVOLTAICO DE 15W					29.84
	Rendimiento: 1 UND/DIA					29.84
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	8.0000	5.50	23.73
						23.73
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	6.20
						6.20
12.11.4	ARTEFACTO TIPO ESTACA LED PARA JARDIN					41.97
	Rendimiento: 5 UND/DIA					41.97
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	1.6000	27.09	4.75
						4.75
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	1.22
						1.22
12.11.5	ARTEFACTO LED EXTERIOR DE 3 W TIPO BRAQUETE					48.69
	Rendimiento: 5 UND/DIA					48.69
	MATERIALES					
	1376 LED TIPO BRAQUETE	UND		1.0000	45.50	48.69
						48.69
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	
12.11.6	LUZ DE EMERGENCIA DE 24 W AUTONOMIA DE 12 HORAS					47.62
	Rendimiento: 8 UND/DIA					47.62
	MATERIALES					
	1377 LUZ DE EMERGENCIA	UND		1.0000	44.50	47.62
						47.62
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	
13.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO					7.17
	Rendimiento: 15 M2/DIA					7.17
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	0.1	0.5300	27.09	0.14
	19 PEON_	HH	1	0.5330	19.96	0.97
						1.11
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.54
	395 CAMION VOLQUETE 4X2 21-28HP 8M3	HM	0.5	0.2670		2.29
	396 CARGADOR FRONTAL CAT-95	HM	0.5	0.2670		3.71
						6.56
13.1.2	NIVELACIÓN DE TERRENO					4.39
	Rendimiento: 15 M2/DIA					4.39
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	0.5	0.2670		0.68
	19 PEON_	HH	1.5	0.8000	27.09	1.46
					21.88	2.14
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.17
	397 COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA 4HO	HM	1.5	0.8000	2.85	2.14
						3.85
						2.25

13.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento: 4.5 M3/DIA					37.74
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778	21.88	3.58
19 PEON_	HH	1	1.7778	19.96	32.36
					35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.80
					1.80
13.2.2 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
13.3.1 CONCRETO C 1:1 PARA SOLADOS E=2"					
Rendimiento: 1 M3/DIA					32.53
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1600	27.09	4.77
13 OFICIAL	HH	1.2	0.9600	21.88	1.94
19 PEON_	HH	8	0.6400	19.96	11.65
					17.67
MATERIALES					
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.1900	21.50	3.27
128 HORMIGON	M3		0.6500	90.00	6.26
1213 AGUA	M3		0.8100	10.00	0.86
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		0.1900	27.09	3.96
					13.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.54
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.8000	9.34	0.83
					1.34
13.4.1 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PARA TANQUE SEPTICO					
Rendimiento: 12 M3/DIA					44.98
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	1.3333	27.09	33.95
14 PEON	HH	1	6.6667	21.88	121.34
16 OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2	1.3333	27.90	35.53
					19.34
MATERIALES					
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85	43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92	24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50	172.66
					24.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.6667	5.26	3.76
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667		6.67
					1.42
13.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					46.29
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09	13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88	1.75
					24.33
MATERIALES					
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.7000	2.85	0.21
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600		0.56
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
1458 CLAVOS C/CABEZA 2 1/2"	KG		0.7000	3.24	0.25
					2.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
					1.22
13.4.3 ACERO FY 42 KG/CM2					
Rendimiento: 28 KG/DIA					6.42
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2860	2.85	0.73
13 OFICIAL	HH	1	0.2860	21.88	0.58

						1.35
	MATERIALES					
	123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG	0.2250	2.85		0.68
	122 ACERO CORRUGADO	KG	1.5000	3.85		4.32
						5.76
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		0.64
	3913 CIZALLA	HM	1	0.2860	1.55	0.43
					3.85	0.17
13.5.1	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5					
	Rendimiento: 9 M2/DIA					48.67
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.8889	27.09	22.64
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.8890	21.88	1.79
	19 PEON_	HH	1	0.8889	19.96	16.18
						4.67
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3	0.1770	22.04		0.42
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.1190			2.54
	1213 AGUA	M3	0.4300			0.43
	1224 REGLA	UND	0.2500	43469.77		0.42
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2	0.5800	1.55		3.13
						6.35
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000			2.33
						2.33
13.5.2	TARRAJEO C/IMPER. DE LOSA DE FONDO MEZC. C:A 1:4, E=1.5 CM				27.09	
	Rendimiento: 18 M2/DIA				21.88	28.78
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.4444	27.09	11.33
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.4444	21.88	0.90
	19 PEON_	HH	1	0.4444	19.96	8.89
						2.39
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3	0.1770	22.04		0.42
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.1446	21.50		2.49
	1213 AGUA	M3	0.5900	10.00		0.64
	1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG	0.2200	3.80		0.86
	1224 REGLA	UND	0.2500	43469.77		0.42
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2	0.5800	5.00		3.13
	1261 IMPERMEABILIZANTE	Lts	0.1500			0.83
						7.38
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		1.17
						1.17
13.5.3	TARRAJEO C/IMPER. DE LOSA DE TECHO MEZC. C:A 1:4, E=1.5 CM					
	Rendimiento: 16 M2/DIA					31.37
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.5000	1.55	12.73
	13 OFICIAL	HH	0.1	0.5000	21.88	1.58
	19 PEON_	HH	1	0.5000	19.96	9.16
						22.84
	MATERIALES					
	124 ARENA FINA	M3	0.1770	22.04		0.42
	125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.1446	21.50		2.49
	1213 AGUA	M3	0.5900	10.00		0.64
	1222 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 3"	KG	0.2200	3.80		0.86
	1224 REGLA	UND	0.2500	15.50		0.42
	1225 MADERA PARA ANDAMIO	P2	0.5800			3.13
	1261 IMPERMEABILIZANTE	Lts	0.1500			0.83
						7.38
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43469.77		1.14
						1.14
14.1.1	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
	Rendimiento: 25 M2/DIA					2.90
	MANO DE OBRA					
	18 TOPOGRAFO	HH	1	0.3200	28.02	0.85
	19 PEON_	HH	2	0.6400		1.17
						2.12
	MATERIALES					
	121 YESO	BLS	0.5000	8.00		0.43

1211 ESTACA DE MADERA	P2		0.2000	4.50	0.96
					0.14
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64
393 TEODOLITO	HM	1	0.3200	10.00	0.34
394 MIRAS Y JALONES	HM	1	0.3200	10.00	0.34
					0.75
14.2.1 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento: 2 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
					4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
14.2.2 CORTE DE MATERIAL SUELTO					
Rendimiento: 46 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.2	0.3500	21.88	0.75
19 PEON_	HH	2	0.3480	19.96	0.63
					0.76
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.32
3925 TRACTOR DE ORUGAS DE 14-16 HP	HM	1	0.1740		4.73
				27.09	4.76
14.2.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO					
Rendimiento: 12 M3/DIA					
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88	0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000	19.96	3.64
					3.78
MATERIALES					
1282 AFIRMADO	M3		0.2800	90.00	26.96
					26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00	1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00	1.79
					3.77
14.2.4 PERFILADO, NIVELACIÓN, Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE					
Rendimiento: 3 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2670	27.09	0.68
13 OFICIAL	HH	1	0.2670	21.88	0.54
19 PEON_	HH	3	0.8000		1.46
					2.68
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.14
392 CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,5 GAL.	HM	1	0.2670		4.30
3926 MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1	0.2670		6.29
3927 RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	1	0.2670	43469.77	6.29
					16.99
14.3.1 SUB-BASE GRANULAR E=15M					
Rendimiento: 12 M2/DIA					
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	0.1330	27.09	0.34
19 PEON_	HH	5	0.3330	19.96	0.70
					0.95
MATERIALES					
1213 AGUA	M3		0.8000	10.00	0.86
1282 AFIRMADO	M3		0.2500	90.00	24.75
					24.93
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.43
392 NIVEL TOPOGRÁFICO	HM	1	0.6700		0.21
3926 MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1	0.6700	220.00	1.57
3927 RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	1	0.6700	220.00	1.57
					3.21
14.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE PAVIMENTOS					
Rendimiento: 5 M2/DIA					
					25.97

MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.1600	27.09	4.77	
13 OFICIAL	HH	1	0.1600	21.88	3.23	
					7.30	
MATERIALES						
122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.1000	2.85	0.31	
1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1000	3.24	0.34	
1215 MADERA TORNILLO	P2		3.0000	5.50	17.66	
					18.38	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.36	
					0.36	
14.3.3 JUNTA DE DILATACION DE 1"						
Rendimiento: 6 M/DIA						11.34
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.1333	27.09	3.39	
19 PEON_	HH	2	0.2667	19.96	4.86	
					8.25	
MATERIALES						
1218 ARENA GRUESA	M3		0.2000	44.92	0.96	
1299 ASFALTO LIQUIDO RC-25	GLN		0.1500		1.17	
13 TECNOPOR DE 1"X4X8	PLN		0.7000	9.23	0.70	
					2.68	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.42	
					0.42	
14.3.4 CONCRETO F'C 21 KG/CM2 PAVIMENTO RIGIDO						
Rendimiento: 18 M3/DIA						378.23
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	2	0.8889	27.09	22.64	
13 OFICIAL	HH	1	0.4444	21.88	8.96	
19 PEON_	HH	12	5.3333	19.96	97.74	
					128.67	
MATERIALES						
125 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		9.7400	43469.77	167.79	
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00	1.97	
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8500	50.85	46.25	
1218 ARENA GRUESA	M3		0.4200	44.92	2.20	
					236.19	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	6.44	
391 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP	HM	1	0.4444	5.26	2.54	
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.4444	9.34	4.45	
					13.38	
14.4.1 SEÑALIZACIÓN						
Rendimiento: 1 GBL/DIA						214.00
MATERIALES						
1298 SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN EN OBRA	GBL		1.0000	2000.00	214.00	
					214.00	
15.1.1.1 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO						
Rendimiento: 25 M2/DIA						2.90
MANO DE OBRA						
18 TOPOGRAFO	HH	1	0.3200	28.02	0.85	
19 PEON_	HH	2	0.6400		1.17	
					2.12	
MATERIALES						
121 YESO	BLS		0.5000	8.00	0.43	
1211 ESTACA DE MADERA	P2		0.2000	4.50	0.96	
					0.14	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64	
393 TEODOLITO	HM	1	0.3200	10.00	0.34	
394 MIRAS Y JALONES	HM	1	0.3200	10.00	0.34	
					0.75	
15.1.1.2 EXCAVACION MASIVA						
Rendimiento: 1 GLB/DIA						428.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1453 SC EXCAVACION MASIVA	GLB		1.0000	4000.00	428.00	
					428.00	
15.1.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE						

	Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
	MANO DE OBRA					
14	PEON	HH	6	0.2400		4.37
					27.09	4.37
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				21.88	
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.96	0.13
398	CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919	CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					21.50	14.80
15.1.2.1	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE				10.00	
	Rendimiento: 5 M3/DIA					44.92
	MANO DE OBRA					3.80
14	PEON	HH	2	0.3200	27.09	5.83
11	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.1600	27.45	4.13
						9.95
	MATERIALES					
1297	ARCILLA O MATERIAL DE SOPORTE	M3		1.2500	12.00	16.50
						16.50
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.53
3926	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
3927	RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
					21.88	3.63
15.1.2.2	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARENA GRUESA					1.67
	Rendimiento: 5 M3/DIA					
	MANO DE OBRA					
14	PEON	HH	2	0.3200	19.96	5.83
11	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.1600	27.45	4.13
						9.95
	MATERIALES					
1218	ARENA GRUESA	M3		1.2500	44.92	6.85
						6.85
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				19.96	
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.53
3926	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
3927	RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
						3.63
15.1.2.3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL					14.42
	Rendimiento: 3 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
13	OFICIAL	HH	1	0.2670	21.88	0.54
14	PEON	HH	2	0.5330	19.96	0.97
						1.59
	MATERIALES					
1378	CORDON HDPE PARA EXTRUSION	KG		0.5000	35.00	1.87
1379	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2		1.2000	5.71	7.33
						9.22
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.75
3928	CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.5	0.1330		1.82
3933	GENERADOR ELECTRICO DE 5 KW	HM	1	0.2670	12.50	0.35
3934	MAQUINA EXTRUSORA PORTATIL	HM	1	0.2670	11.67	0.33
3935	EQUIPO DE CUÑA CALIENTE	HM	1	0.2670		1.00
3936	PISTOLA DE AIRE CALIENTE	HM	1	0.2670	5.00	0.14
						3.71
15.1.2.4	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 2					9.59
	Rendimiento: 3 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
12	OPERARIO	HH	1	0.2670	27.09	0.68
13	OFICIAL	HH	1	0.2670	21.88	0.54
14	PEON	HH	2	0.5330	19.96	0.97
						2.19
	MATERIALES				21.50	
1379	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2		1.2000	5.71	7.33
						7.33
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64
						0.64
15.1.3.1	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					2.90
	Rendimiento: 25 M2/DIA					
	MANO DE OBRA					
18	TOPOGRAFO	HH	1	0.3200	28.02	0.85

19 PEON_	HH	2	0.6400	10.00	1.17
					2.12
MATERIALES					
121 YESO	BLS		0.5000	8.00	0.43
1211 ESTACA DE MADERA	P2		0.2000	4.50	0.96
					0.14
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64
393 TEODOLITO	HM	1	0.3200	10.00	0.34
394 MIRAS Y JALONES	HM	1	0.3200	10.00	0.34
				44.92	0.75
15.1.3.2 EXCAVACIÓN DE DRENES					
Rendimiento: 5 M3/DIA					22.00
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	0.8	0.1280	27.09	3.26
11 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.1600	27.45	4.13
					7.39
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.22
395 CAMION VOLQUETE 4X2 21-28HP 8M3	HM	0.4	0.6400		5.48
3937 RETROEXCAVADORA / CARGADORA LLANTAS CAT 426 C HP	HM	0.4	0.6400	3.80	8.92
					14.66
15.1.3.3 RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA					
Rendimiento: 5 M3/DIA					79.63
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	0.2	0.3200	19.96	0.58
11 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	0.4	0.6400	27.45	1.65
					2.23
MATERIALES					
138 GRAVA GRUESA	M3		1.2000	32.50	41.73
				27.09	41.73
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		0.64
395 CAMION VOLQUETE 4X2 21-28HP 8M3	HM	0.4	0.6400	43469.77	5.48
3926 MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	0.4	0.6400		15.66
3927 RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	0.4	0.6400		15.66
					35.67
15.1.3.4 SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1MM					
Rendimiento: 3 M2/DIA				27.09	19.55
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1	0.2670	21.88	0.54
14 PEON	HH	2	0.5330	19.96	0.97
					1.59
MATERIALES					
1378 CORDON HDPE PARA EXTRUSION	KG		0.5000	35.00	1.87
1381 GEOMEMBRANA HDPE LISA 1.5 MM	M2		1.2000	9.70	12.45
					14.33
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.75
3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.5	0.1330		1.82
3933 GENERADOR ELECTRICO DE 5 KW	HM	1	0.2670		0.35
3934 MAQUINA EXTRUSORA PORTATIL	HM	1	0.2670	11.67	0.33
3935 EQUIPO DE CUÑA CALIENTE	HM	1	0.2670	35.00	1.00
3936 PISTOLA DE AIRE CALIENTE	HM	1	0.2670	5.00	0.14
					3.71
15.1.3.5 PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 2					
Rendimiento: 3 M2/DIA					9.59
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2670	27.09	0.68
13 OFICIAL	HH	1	0.2670	21.88	0.54
14 PEON	HH	2	0.5330	43469.77	0.97
					2.19
MATERIALES					
1379 GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2		1.2000	5.71	7.33
					7.33
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64
					0.64
15.1.3.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA D=6"					
Rendimiento: 5 ML/DIA					45.85
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.1600	27.09	4.77

13 OFICIAL	HH	1	0.1600	21.88	3.23
19 PEON_	HH	4	0.6400	19.96	11.65
					18.95
MATERIALES					
1382 TUBERIA PVC DRENAJE 6" SDR-34	M		1.1000	22.82	24.66
					24.66
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.95
3938 PLANCHA COMPACTADORA REVERSIBLE	HM	1	0.1600		1.28
					2.24
15.2.1.1 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento: 25 M2/DIA					2.90
MANO DE OBRA					
18 TOPOGRAFO	HH	1	0.3200	28.02	0.85
19 PEON_	HH	2	0.6400	19.96	1.17
					2.12
MATERIALES					
121 YESO	BLS		0.5000	8.00	0.43
1211 ESTACA DE MADERA	P2		0.2000		0.96
					0.14
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64
393 TEODOLITO	HM	1	0.3200	10.00	0.34
394 MIRAS Y JALONES	HM	1	0.3200	10.00	0.34
					0.75
15.2.1.2 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento: 4.5 M3/DIA					37.74
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	0.1	0.1778		3.58
19 PEON_	HH	1	1.7778	19.96	32.36
					35.94
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.80
					1.80
15.2.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento: 2 M3/DIA					19.16
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96	4.37
				27.09	4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000		4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000		1.39
					14.80
15.2.1.4 NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION MANUAL DE FONDO DE POZA					
Rendimiento: 3 M2/DIA					68.98
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2667	27.09	6.79
13 OFICIAL	HH	0.25	0.6670	21.88	1.35
19 PEON_	HH	8	2.1333	19.96	38.83
					46.97
MATERIALES					
1282 AFIRMADO	M3		0.1300	90.00	12.52
					12.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	2.35
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.2667	25.00	7.14
					9.50
15.2.2.1 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE					
Rendimiento: 5 M3/DIA					19.96
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	2	0.3200	22.04	5.83
11 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.1600	21.50	4.13
				10.00	9.95
MATERIALES					
1297 ARCILLA O MATERIAL DE SOPORTE	M3		1.2500	5.00	16.50
					16.50
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000		0.53
3926 MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
3927 RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
					3.63

15.2.2.2 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARENA GRUESA					
Rendimiento: 5 M3/DIA					1.67
MANO DE OBRA					
14 PEON	HH	2	0.3200	19.96	5.83
11 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.1600	27.45	4.13
					9.95
MATERIALES					
1218 ARENA GRUESA	M3		1.2500	44.92	6.85
					6.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.53
3926 MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
3927 RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	0.4	0.6400	220.00	15.66
					3.63
15.2.2.3 SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL					
Rendimiento: 3 M2/DIA					14.42
MANO DE OBRA					
13 OFICIAL	HH	1	0.2670	21.88	0.54
14 PEON	HH	2	0.5330	19.96	0.97
					1.59
MATERIALES					
1378 CORDON HDPE PARA EXTRUSION	KG		0.5000	35.00	1.87
1379 GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2		1.2000	5.71	7.33
					9.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.75
3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.5	0.1330	21.50	1.82
3933 GENERADOR ELECTRICO DE 5 KW	HM	1	0.2670	12.50	0.35
3934 MAQUINA EXTRUSORA PORTATIL	HM	1	0.2670	11.67	0.33
3935 EQUIPO DE CUÑA CALIENTE	HM	1	0.2670	35.00	1.00
3936 PISTOLA DE AIRE CALIENTE	HM	1	0.2670	5.00	0.14
					3.71
15.2.2.4 PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 2					
Rendimiento: 3 M2/DIA					9.59
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.2670	27.09	0.68
13 OFICIAL	HH	1	0.2670	10.00	0.54
14 PEON	HH	2	0.5330	19.96	0.97
					2.19
MATERIALES					
1379 GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2		1.2000	5.71	7.33
					7.33
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77	0.64
					0.64
15.3.1 BOMBA SUMERGIBLE LIXIVIADOS					
Rendimiento: 1 UND/DIA					15.50
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	2	16.0000	27.09	47.46
13 OFICIAL	HH	2	16.0000	21.88	322.55
					730.00
MATERIALES					
1383 TUBO GUIA AISI 316 D 1.5"	M		6.0000	169.65	189.15
1384 BOMBA RECIRCULACION LIXIVIADOS	UND		1.0000	2457.54	2629.57
					3718.73
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.00	21.93
3928 CAMION GRUA 4X2 12 HP 5 TN	HM	0.625	0.5000		68.48
					9.38
15.4.1 MALLA GAVION 2X1 ALAMBRE N°14					
Rendimiento: 25 UND/DIA					272.34
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	1	0.3200	27.09	8.15
14 PEON	HH	1	0.3200	19.96	5.83
					13.97
MATERIALES					
123 ALAMBRE NEGRO # 16	KG		2.5000		7.63
1215 MADERA TORNILLO	P2		6.0000	5.50	35.31
1241 CLAVOS PARA MADERA C/CABEZA 1"	KG		0.2000		0.86
1385 MALLA MET. ELECTROSOLDADA GALV. 2"x1"	M2		8.5000	25.00	215.34
					258.36

15.5.1.1 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO						
Rendimiento: 25 M2/DIA						2.90
MANO DE OBRA						
18 TOPOGRAFO	HH	1	0.3200	28.02		0.85
19 PEON_	HH	2	0.6400			1.17
						2.12
MATERIALES						
121 YESO	BLS		0.5000	8.00		0.43
1211 ESTACA DE MADERA	P2		0.2000	4.50		0.96
						0.14
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77		0.64
393 TEODOLITO	HM	1	0.3200	10.00		0.34
394 MIRAS Y JALONES	HM	1	0.3200	10.00		0.34
						0.75
15.5.1.2 EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN TIERRA						
Rendimiento: 6 M3/DIA						18.32
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	0.8	0.1670			2.72
11 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.1333	27.09		3.45
						21.88
						6.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000			0.18
395 CAMION VOLQUETE 4X2 21-28HP 8M3	HM	0.4	0.5330			4.56
3937 RETROEXCAVADORA / CARGADORA LLANTAS CAT 426 C HP	HM	0.4	0.5330			7.42
						12.16
15.5.1.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO						
Rendimiento: 12 M3/DIA						34.58
MANO DE OBRA						
13 OFICIAL	HH	0.1	0.6700	21.88		0.14
19 PEON_	HH	3	0.2000	19.96		3.64
						3.78
MATERIALES						
1282 AFIRMADO	M3		0.2800	90.00		26.96
						26.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77		0.19
3922 COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1	0.6670	25.00		1.79
3931 ZARANDA METÁLICA	HM	1	0.6670	25.00		1.79
						3.77
15.5.1.4 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento: 2 M3/DIA						19.16
MANO DE OBRA						
14 PEON	HH	6	0.2400	19.96		4.37
						4.37
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43469.77		0.13
398 CARGADOR S/ORUGA 15-18HP	HM	1	0.4000			4.28
3919 CAMION VOLQUETE 6x4 33 HP 1 M3.	HM	1	0.4000			1.39
						14.80
15.5.2.1 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS						
Rendimiento: 12 M3/DIA						331.75
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.6667	27.09		16.99
13 OFICIAL	HH	1	0.6667			13.44
19 PEON_	HH	4	2.6667	19.96		48.54
						78.96
MATERIALES						
1213 AGUA	M3		0.1840	10.00		1.97
1217 PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3		0.8000	50.85		43.53
1218 ARENA GRUESA	M3		0.5000	44.92		24.32
1454 CEMENTO PORTLAND TIPO MS ANTISALITRE	BLS		8.4000	23.50		172.66
						242.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	27.09		3.95
3911 MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1	0.6667	9.34		6.67
						1.61
15.5.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						
Rendimiento: 15 M2/DIA						46.62
MANO DE OBRA						
12 OPERARIO	HH	1	0.5333	27.09		13.58
13 OFICIAL	HH	1	0.5333	21.88		1.75

						24.33
	MATERIALES					
	122 ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2600	21.88	0.79
	1214 CLAVOS C/CABEZA 3"	KG		0.1600	3.24	0.56
	1215 MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.50	19.72
						21.68
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	1.22
						1.22
15.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA D=6"					
	Rendimiento: 5 ML/DIA					45.85
	MANO DE OBRA					
	12 OPERARIO	HH	1	0.1600	19.96	4.77
	13 OFICIAL	HH	1	0.1600	21.88	3.23
	19 PEON_	HH	4	0.6400	19.96	11.65
						18.95
	MATERIALES					
	1382 TUBERIA PVC DRENAJE 6" SDR-34	M		1.1000	22.82	24.66
						24.66
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.95
	3938 PLANCHA COMPACTADORA REVERSIBLE	HM	1	0.1600	7.50	1.28
						2.24
16.1	SISTEMA DE PESAJE AUTOMATICO BAJA VELOCIDAD					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					75435.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS					
	1387 SISTEMA DE PESAJE AUTOMATICO BAJA VELOCIDAD	GLB		1.0000	70500.00	75435.00
						75435.00
19.1.1.1.1	SEÑALIZACION TEMPORAL					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					165.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS					
	1388 SEÑALIZACION TEMPORAL	GLB		1.0000		165.00
						165.00
19.1.1.1.2	DISPOSICION DE LOS RESIDUOS					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					46.10
	OTROS BIENES Y SERVICIOS					
	1389 SC DISPOSICION DE LOS RESIDUOS	GLB		1.0000	43.00	46.10
						46.10
19.1.1.2.1	INSTALACION DE BAÑOS PORTATILES					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					17.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				21.50	
	139 SC INSTALACION DE BAÑOS PORTATILES	GLB		1.0000	90.00	17.00
					5.50	17.00
					3.80	
19.1.1.2.2	DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					1.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				25.00	214.00
	1391 SC DISPOSICION DE AGUA RESIDUAL	GLB		1.0000	48.00	214.00
						214.00
					21.50	
19.1.1.3.1	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					27.09
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				19.96	535.00
	1392 SC MANTENIMIENTO MAQUINARIA	GLB		1.0000		535.00
						535.00
					22.04	
19.1.1.4.1	COBERTURA DE VEHICULOS					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					21.50
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				10.00	165.00
	1393 SC COBERTURA DE VEHICULOS	GLB		1.0000	90.00	165.00
					4.50	165.00
19.1.1.5.1	RESTAURACION DE SUELOS					
	Rendimiento: 1 GLB/DIA					43469.77
	OTROS BIENES Y SERVICIOS					6847.24
	1394 SC RESTAURACION DE SUELO	GLB		1.0000		6847.24
						6847.24
19.1.1.5.2	ARBORIZACION					21.88

	Rendimiento: 1 GLB/DIA			5.50	28359.28
	OTROS BIENES Y SERVICIOS			19.96	
	1395 SC ARBORIZACION	GLB	1.0000		28359.28
					28359.28
				22.04	
19.1.2.1	ESTACION DE MONITOREO DE GASES			21.50	
	Rendimiento: 1 GLB/DIA			10.00	158.70
	OTROS BIENES Y SERVICIOS			15.50	
	1396 SC ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.0000		158.70
					158.70
				3.80	
19.1.2.2	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO			9.34	
	Rendimiento: 1 GLB/DIA				214.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				
	1397 SC MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.0000		214.00
					214.00
				27.09	
19.1.3.1	CHARLAS INFORMATIVAS			21.88	
	Rendimiento: 1 GLB/DIA			19.96	428.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				
	1398 SC CHARLAS INFORMATIVAS	GLB	1.0000	1.00	428.00
				22.04	428.00
				10.00	
19.1.3.2	MEDIOS DE DIFUSION			22.00	
	Rendimiento: 1 GLB/DIA				214.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS			2.00	
	1399 SC MEDIOS DE DIFUSION	GLB	1.0000		214.00
					214.00
				43469.77	
19.1.3.3	MATERIALES DE INFORMACION				
	Rendimiento: 1 GLB/DIA			25.00	535.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				
	14 SC MATERIALES DE INFORMACION	GLB	1.0000		535.00
					535.00
				27.09	
19.1.4.1	MATERIAL EDUCATIVO			21.88	
	Rendimiento: 1 GLB/DIA			19.96	214.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				
	141 SC MATERIAL EDUCATIVO	GLB	1.0000	22.04	214.00
				21.50	214.00
				48.00	
19.1.4.2	CHARLAS DE CAPACITACION DE EDUCACION AMBIENTAL			44.92	
	Rendimiento: 1 GLB/DIA				165.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS				
	142 SC CHARLAS DE CAPACITACION DE EDUCACION AMBIENTAL	GLB	1.0000	43469.77	165.00
					165.00
19.1.4.3	CHARLAS DE CAPACITACION DE SEGURIDAD EN OBRA				
	Rendimiento: 1 GLB/DIA				2675.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS			27.09	
	143 SC CHARLAS DE CAPACITACION DE SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.0000		2675.00
				19.96	2675.00
19.1.4.4	DIFUSION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO				
	Rendimiento: 1 GLB/DIA			10.00	321.00
	OTROS BIENES Y SERVICIOS			50.85	
	144 SC DIFUSION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO	GLB	1.0000	44.92	321.00
				23.50	321.00
19.1.5.1	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				
	Rendimiento: 1 GLB/DIA				15338.88
	MATERIALES			9.34	
	1272 CHALECO REFLECTIVO	UND	3.0000		253.59
	146 GAFAS ANTIPOLVO	UND	3.0000		14.33
	147 SEMI MASCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	UND	3.0000		9.45
	148 FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA	UND	3.0000		159.86
	149 MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON	UND	3.0000	27.09	1794.39
	141 TRAJE IMPERMEABLE	UND	3.0000	21.88	1131.53
	1411 GUANTES RESISTENTES A TEMPERATURA	UND	3.0000		882.75
	1412 GUANTES DE LATEX ANTICORTE	UND	3.0000		189.39
	1413 BOTAS ALTAS DE AGUA	UND	3.0000	21.50	574.59
	1414 BOTAS DE SEGURIDAD	UND	3.0000		1139.55

1415 CINTURON PORTAHERRAMIENTAS	UND	5.0000	27.09	331.17
1416 MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	UND	5.0000	19.96	16.50
1417 CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD	UND	15.0000		1284.00
1418 EQUIPO PARA TRABAJO VERTICAL Y HORIZONTAL	UND	4.0000		2225.60
1419 EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METALICAS	UND	3.0000	22.04	365.55
1421 EXTINTORES CONTRA INCENDIO	UND	3.0000	21.50	385.20
1426 CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	UND	3.0000	10.00	317.79
1433 BOTIQUIN DE URGENCIA	UND	2.0000	3.80	438.70
				15338.88
19.1.5.2 EXAMEN MEDICO PARA EL PERSONAL DE OBRA				
Rendimiento: 1 GLB/DIA				214.00
MATERIALES				
1422 SC EXAMEN MEDICO PARA PERSONAL EN OBRA	UND	1.0000	200.00	214.00
				214.00
19.1.6.1 CHARLAS DE CAPACITACION A BRIGADAS DE EMERGENCIA				
Rendimiento: 1 GLB/DIA				1284.00
MATERIALES			27.09	
1423 SC CHARLA DECAPACITACION A BRIGADAS DE EMERGENCIA	UND	1.0000	1200.00	1284.00
				1284.00
19.1.6.2 PREPARACION DEL SISTEMA DE ALERTA				
Rendimiento: 1 GLB/DIA				2675.00
MATERIALES				
1424 SC PREPARACION DEL SISTEMA DEALERTA	UND	1.0000	2500.00	2675.00
				2675.00
19.1.6.3 EDUCACION Y CAPACITACION DEL PLAN DE CONTINGENCIA				
Rendimiento: 1 GLB/DIA			19.96	2675.00
MATERIALES				
1425 SC EDUCACION Y CAPACITACION DEL PLAN DE CONTINGENCI/ GLB		1.0000	2500.00	2675.00
				2675.00
17.2.1.1 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				
Rendimiento: 1 GLB/DIA				15338.88
MATERIALES				
1272 CHALECO REFLECTIVO	UND	3.0000	7.90	253.59
146 GAFAS ANTIPOLVO	UND	3.0000		14.33
147 SEMI MASCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	UND	3.0000	28.05	9.45
148 FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA	UND	3.0000	4.98	159.86
149 MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON	UND	3.0000	55.90	1794.39
141 TRAJE IMPERMEABLE	UND	3.0000	35.25	1131.53
1411 GUANTES RESISTENTES A TEMPERATURA	UND	3.0000	27.50	882.75
1412 GUANTES DE LATEX ANTICORTE	UND	3.0000	5.90	189.39
1413 BOTAS ALTAS DE AGUA	UND	3.0000	17.90	574.59
1414 BOTAS DE SEGURIDAD	UND	3.0000	35.50	1139.55
1415 CINTURON PORTAHERRAMIENTAS	UND	5.0000	61.90	331.17
1416 MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	UND	5.0000		16.50
1417 CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD	UND	15.0000	80.00	1284.00
1418 EQUIPO PARA TRABAJO VERTICAL Y HORIZONTAL	UND	4.0000	520.00	2225.60
1419 EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METALICAS	UND	3.0000	955.00	365.55
1421 EXTINTORES CONTRA INCENDIO	UND	3.0000	120.00	385.20
1426 CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	UND	3.0000	9.90	317.79
1433 BOTIQUIN DE URGENCIA	UND	2.0000	205.00	438.70
				15338.88
17.2.1.2 DISPOSICION DE LOS RESIDUOS				
Rendimiento: 1 GLB/DIA			22.04	46.10
OTROS BIENES Y SERVICIOS				
1389 SC DISPOSICION DE LOS RESIDUOS	GLB	1.0000	43.00	46.10
				46.10
17.2.1.3 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA				
Rendimiento: 1 GLB/DIA				535.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS				
1392 SC MANTENIMIENTO MAQUINARIA	GLB	1.0000	5000.00	535.00
				535.00
			21.50	
17.2.1.4 SEÑALIZACIÓN				
Rendimiento: 1 GBL/DIA				214.00
MATERIALES				

1298 SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN EN OBRA	GBL	1.0000	2000.00	214.00	214.00
17.2.2.1 ESTACION DE MONITOREO DE GASES Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS				158.70	
1396 SC ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.0000	10.00	158.70	158.70
17.2.2.2 MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS				214.00	
1397 SC MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.0000	200.00	214.00	214.00
17.2.2.3 MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS Rendimiento: 1 GLB/DIA MATERIALES			3.80	3317.00	
1428 SC MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS	GLB	1.0000	3100.00	3317.00	3317.00
17.3.1.1 RESTAURACION DE SUELOS Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS				6847.24	
1394 SC RESTAURACION DE SUELO	GLB	1.0000	63932.00	6847.24	6847.24
17.3.1.2 ARBORIZACION Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS			90.00	28359.28	
1395 SC ARBORIZACION	GLB	1.0000	43469.77	28359.28	28359.28
17.3.1.3 SEÑALIZACIÓN Rendimiento: 1 GLB/DIA MATERIALES			21.88	214.00	
1298 SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN EN OBRA	GBL	1.0000	4.50	214.00	214.00
17.3.2.1 ESTACION DE MONITOREO DE GASES Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS				158.70	
1396 SC ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.0000	1410.00	158.70	158.70
17.3.2.2 MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Rendimiento: 1 GLB/DIA MATERIALES				99.50	
1429 SC MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.0000	850.00	99.50	99.50
17.3.2.3 MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS Rendimiento: 1 GLB/DIA MATERIALES				3317.00	
1428 SC MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS	GLB	1.0000	3100.00	3317.00	3317.00
17.3.3.1 DESINSTALACION DE OBRAS Rendimiento: 1 GLB/DIA MATERIALES				321.00	
143 SC DESINSTALACION DE OBRA	GLB	1.0000	30000.00	321.00	321.00
17.3.3.2 RESTAURACION DEL AREA OCUPADA Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS				2675.00	
1431 SC RESTAURACION DEL AREA OCUPADA	GLB	1.0000	43469.77	2675.00	2675.00
17.3.3.3 ARBORIZACION Rendimiento: 1 GLB/DIA OTROS BIENES Y SERVICIOS				28359.28	

1395 SC ARBORIZACION	GLB		1.0000	26504.00	28359.28
					28359.28
17.3.3.4 LIMPIEZA DE TERRENO					
Rendimiento: 15 M2/DIA					7.17
MANO DE OBRA					
12 OPERARIO	HH	0.1	0.5300	27.09	0.14
19 PEON_	HH	1	0.5330	19.96	0.97
					1.11
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
39 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43469.77	0.54
395 CAMION VOLQUETE 4X2 21-28HP 8M3	HM	0.5	0.2670		2.29
396 CARGADOR FRONTAL CAT-95	HM	0.5	0.2670		3.71
					6.56
17.3.3.5 MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO					
Rendimiento: 1 GLB/DIA					214.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1397 SC MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB		1.0000	200.00	214.00
					214.00
17.3.3.6 SUPERVISION AMBIENTAL					
Rendimiento: 1 GLB/DIA					321.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1432 SC SUPERVISION AMBIENTAL	GLB		1.0000	3000.00	321.00
					321.00

Anexo 15:

Presupuesto

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto **Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De Tumán, Lambayeque, 2020**
 Lugar TUMÁN, CHICLAYO, LAMBAYEQUE
 Elab. Por RODRIGUEZ TERAN RICARDO ALEJANDRO
 Fecha NOVIEMBRE 2021

PARTIDAS		UND	METRADO	P.U.	PARCIAL
01 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 48,526.76
01.01 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					S/ 41,678.76
+METRADOSIC13 OFICINA PROVISIONAL	M2	25.00	S/	247.47	S/ 6,186.74
01.01.02 ALMACÉN PROVISIONAL	M2	80.00	S/	247.47	S/ 19,797.57
01.01.03 CASETA PARA GUARDIANIA	M2	45.00	S/	247.47	S/ 11,136.13
01.01.04 SERVICIOS HIGIÉNICOS	GLB	1.00	S/	3,210.00	S/ 3,210.00
01.01.05 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	UND	1.00	S/	1,348.32	S/ 1,348.32
01.02 INSTALACIONES PROVISIONALES					S/ 6,848.00
01.02.01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ	GBL	1.00	S/	6,848.00	S/ 6,848.00
02 CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO					S/ 68,300.48
02.01 OBRAS PRELIMINARES					S/ 68,300.48
02.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	787.50	S/	2.90	S/ 2,283.51
02.01.02 PUERTA EN CERCO PERIMÉTRICO	UND	1.00	S/	1,033.73	S/ 1,033.73
02.01.03 CERCO CON ARBOLES NATIVOS DE LA ZONA	UND	900.00	S/	72.20	S/ 64,983.24
03 MODULO ADMINISTRACIÓN I					S/ 341,447.71
03.01 ESTRUCTURAS					S/ 238,997.53
03.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA					S/ 1,833.18
03.01.01.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	15.60	S/	37.74	S/ 588.73
03.01.01.02 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	72.00	S/	12.23	S/ 880.57
03.01.01.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	10.60	S/	19.16	S/ 203.14
03.01.01.04 RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	3.60	S/	25.48	S/ 91.72
03.01.01.05 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	2.00	S/	34.51	S/ 69.02
03.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					S/ 3,869.81
03.01.02.01 CIMIENTOS CORRIDOS					S/ 3,511.69
03.01.02.01.01 CONCRETO CICLOPEO 1:4:6 + 30%PG	M3	12.55	S/	279.82	S/ 3,511.69
03.01.02.02 SOLADOS					S/ 97.58
03.01.02.02.01 CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	3.00	S/	32.53	S/ 97.58
03.01.02.03 FALSO PISO					S/ 260.54
03.01.02.03.01 CONCRETO F°C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	7.88	S/	33.06	S/ 260.54
03.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO					S/ 233,294.54
03.01.03.01 SOBRECIMENTOS					S/ 21,536.00
03.01.03.01.01 CONCRETO F°C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO	M3	27.14	S/	340.48	S/ 9,239.05
03.01.03.01.02 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	125.33	S/	6.42	S/ 804.59
03.01.03.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	278.69	S/	41.24	S/ 11,492.36
03.01.03.02 ZAPATAS					S/ 28,189.24
03.01.03.02.01 CONCRETO F°C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	58.32	S/	469.69	S/ 27,392.16
03.01.03.02.02 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	124.16	S/	6.42	S/ 797.08
03.01.03.03 COLUMNAS					S/ 45,525.20
03.01.03.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	77.87	S/	41.24	S/ 3,211.19
03.01.03.03.02 CONCRETO F°C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	34.74	S/	437.27	S/ 15,190.63
03.01.03.03.03 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	4224.83	S/	6.42	S/ 27,123.38
03.01.03.04 VIGAS					S/ 76,399.27
03.01.03.04.01 CONCRETO F°C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	112.50	S/	330.73	S/ 37,206.71
03.01.03.04.02 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	4851.54	S/	6.42	S/ 31,146.89
03.01.03.04.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	M2	118.62	S/	67.83	S/ 8,045.67
03.01.03.05 LOSA ALIGERADA					S/ 61,644.83
03.01.03.05.01 CONCRETO F°C 210 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	78.98	S/	330.73	S/ 26,119.11
03.01.03.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	M2	394.97	S/	71.43	S/ 28,213.61
03.01.03.05.03 ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	925.43	S/	6.42	S/ 5,941.23
03.01.03.05.04 LADRILLO HUECO 12 X 30 X 30	UND	319.50	S/	4.29	S/ 1,370.88
03.02 ARQUITECTURA					S/ 102,450.18
03.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					S/ 34,435.28
03.02.01.01 MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	432.27	S/	79.66	S/ 34,435.28
03.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					S/ 37,573.95
03.02.02.01 TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	369.36	S/	53.99	S/ 19,942.56
03.02.02.02 TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	357.21	S/	48.67	S/ 17,386.95
03.02.02.03 VESTIDURA DE DERRAMES	ML	13.59	S/	17.99	S/ 244.44
03.02.03 PISOS Y PAVIMENTOS					S/ 18,207.17
03.02.03.01 CONTRAPISO AREAS					S/ 2,795.70
03.02.03.01.01 CONTRAPISO E=40MM	M2	80.00	S/	34.95	S/ 2,795.70
03.02.03.02 PISOS					S/ 5,446.24
03.02.03.02.01 PISO CERÁMICO 30X30	M2	25.00	S/	132.54	S/ 3,313.52

03.02.03.02.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	55.00	S/	38.78	S/	2,132.72
03.02.03.03 VEREDA						S/	9,965.23
03.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	25.29	S/	331.75	S/	8,390.05
03.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	27.86	S/	46.29	S/	1,289.36
03.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	25.20	S/	11.34	S/	285.82
03.02.04 CARPINTERIA DE MADERA						S/	3,340.45
03.02.04.01 PUERTAS						S/	3,340.45
03.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	9.00	S/	371.16	S/	3,340.45
03.02.05 CARPINTERIA METALICA						S/	5,899.99
03.02.05.01 VENTANAS						S/	4,550.18
03.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	13.50	S/	168.53	S/	2,275.09
03.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	22.50	S/	101.12	S/	2,275.09
03.02.05.02 PUERTA METALICA						S/	1,349.81
03.02.05.02.01	PORTON METALICO	UND	1.00	S/	1,349.81	S/	1,349.81
03.02.06 VARIOS						S/	2,993.34
03.02.06.01 APARATOS SANITARIOS						S/	2,993.34
03.02.06.01.01	LAVATORIO COLOR BLANCO INC. ACCESORIOS Y GRIFERIA	UND	12.00	S/	138.82	S/	1,665.86
03.02.06.01.02	INODORO COLOR BLANCO INC. ACCES	UND	8.00	S/	165.94	S/	1,327.48
4 MODULO ADMINISTRACION 2						S/	161,674.98
04.01 ESTRUCTURAS						S/	119,359.77
04.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	8,559.63
04.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	115.83	S/	37.74	S/	4,371.30
04.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	135.00	S/	12.23	S/	1,651.06
04.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	7.79	S/	19.16	S/	149.19
04.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	32.18	S/	25.48	S/	819.71
04.01.01.05	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	45.45	S/	34.51	S/	1,568.37
04.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						S/	6,707.43
04.01.02.01 SOLADOS						S/	709.92
04.01.02.01.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	21.83	S/	32.53	S/	709.92
04.01.02.02 FALSO PISO						S/	340.32
04.01.02.02.01	FALSO PISO MEZCLA 1:2.8 F'C 120KG/CM2	M2	6.75	S/	50.42	S/	340.32
04.01.02.03 CIMIENTOS CORRIDOS						S/	5,657.19
04.01.02.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	19.44	S/	291.01	S/	5,657.19
04.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO						S/	104,092.71
04.01.03.01 SOBRECIMIENTOS						S/	12,626.80
04.01.03.01.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO	M3	15.17	S/	340.48	S/	5,163.45
04.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	122.85	S/	41.24	S/	5,066.06
04.01.03.01.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	373.41	S/	6.42	S/	2,397.29
04.01.03.02 ZAPATAS						S/	16,986.65
04.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	29.16	S/	469.69	S/	13,696.08
04.01.03.02.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	512.55	S/	6.42	S/	3,290.57
04.01.03.03 COLUMNAS						S/	35,042.00
04.01.03.03.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	17.37	S/	437.27	S/	7,595.31
04.01.03.03.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	2473.92	S/	6.42	S/	15,882.57
04.01.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	198.45	S/	58.27	S/	11,564.12
04.01.03.04 VIGAS						S/	17,472.05
04.01.03.04.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	7.79	S/	330.73	S/	2,574.70
04.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	M2	43.47	S/	67.83	S/	2,948.45
04.01.03.04.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	1861.20	S/	6.42	S/	11,948.90
04.01.03.05 CISTERNA						S/	6,888.14
04.01.03.05.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA CISTERNA SUBTERRANEA	M3	6.89	S/	458.31	S/	3,155.49
04.01.03.05.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	283.14	S/	6.42	S/	1,817.76
04.01.03.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CISTERNA SUBTERRANEA	M2	44.64	S/	42.90	S/	1,914.89
04.01.03.06 LOSA ALIGERADA						S/	15,077.07
04.01.03.06.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	26.10	S/	330.73	S/	8,631.96
04.01.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	M2	13.14	S/	71.43	S/	938.63
04.01.03.06.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	734.40	S/	6.42	S/	4,714.85
04.01.03.06.04	LADRILLO HUECO 12 X 30 X 30	UND	184.50	S/	4.29	S/	791.63
04.02 ARQUITECTURA						S/	42,315.21
04.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						S/	9,173.82
04.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	115.16	S/	79.66	S/	9,173.82
04.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS						S/	14,139.42
04.02.02.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	111.16	S/	36.01	S/	4,002.34
04.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	37.71	S/	21.66	S/	816.68
04.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	147.42	S/	53.99	S/	7,959.53
04.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	17.10	S/	48.67	S/	832.33
04.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	29.39	S/	17.99	S/	528.54
04.02.03 PISOS Y VEREDAS						S/	12,796.18
04.02.03.01 CONTRAPISO AREAS						S/	2,679.67
04.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	76.68	S/	34.95	S/	2,679.67
04.02.03.02 PISOS						S/	2,973.41

04.02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	76.68	S/	38.78	S/	2,973.41
04.02.03.03 VEREDAS						S/	7,143.10
04.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	14.49	S/	331.75	S/	4,808.00
04.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	21.34	S/	46.29	S/	987.67
04.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	118.80	S/	11.34	S/	1,347.43
04.02.04 CARPINTERIA DE MADERA						S/	3,711.62
04.02.04.01 PUERTAS						S/	3,711.62
04.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	10.00	S/	371.16	S/	3,711.62
04.02.05 CARPINTERIA METALICA						S/	2,494.17
04.02.05.01 VENTANAS						S/	2,494.17
04.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	18.00	S/	101.12	S/	1,820.07
04.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	4.00	S/	168.53	S/	674.10
06 PLANTA DE COMPOSTAJE						S/	501,298.55
06.01 ESTRUCTURAS						S/	368,597.15
06.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	23,688.80
06.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	55.22	S/	37.74	S/	2,083.94
06.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	1750.00	S/	12.23	S/	21,402.68
06.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	10.55	S/	19.16	S/	202.18
06.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						S/	6,121.14
06.01.02.01 SOLADOS						S/	169.80
06.01.02.01.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	5.22	S/	32.53	S/	169.80
06.01.02.02 FALSO PISO						S/	5,951.34
06.01.02.02.01	CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	180.00	S/	33.06	S/	5,951.34
06.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO						S/	24,542.16
06.01.03.01 ZAPATAS						S/	24,542.16
06.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	30.85	S/	469.69	S/	14,489.85
06.01.03.01.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	1565.78	S/	6.42	S/	10,052.31
06.01.04 ESTRUCTURAS METALICAS						S/	314,245.05
06.01.04.01 COLUMNAS O PILARES						S/	69,203.68
06.01.04.01.01	PILARES TB 8"X16"X1/4"	M	120.00	S/	110.85	S/	13,302.24
06.01.04.01.02	ANTIVIENTO L100X10	M	972.00	S/	43.09	S/	41,882.41
06.01.04.01.03	PLACA DE ANCLAJE 400X400X30	M	56.52	S/	248.04	S/	14,019.03
06.01.04.02 CERCHA METALICA						S/	28,662.22
06.01.04.02.01	ARCO METALICO TIPO WARREN	UND	12.00	S/	2,388.52	S/	28,662.22
06.01.04.03 CORREAS						S/	73,848.73
06.01.04.03.01	CORREAS C 6"X3"X3"	M	950.00	S/	77.74	S/	73,848.73
06.01.04.04 COBERTURAS						S/	142,530.42
06.01.04.04.01	COBERTURA PANEL SANDWICH E=3 CM	UND	600.00	S/	237.55	S/	142,530.42
06.02 ARQUITECTURA						S/	132,701.40
06.02.01 PISOS Y PAVIMENTOS						S/	132,701.40
06.02.01.01 CONTRAPISO AREAS						S/	62,903.16
06.02.01.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	1800.00	S/	34.95	S/	62,903.16
06.02.01.02 PISOS						S/	69,798.24
06.02.01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	1800.00	S/	38.78	S/	69,798.24
07 PLANTA DE SEGREGACION						S/	258,199.38
07.01 ESTRUCTURAS						S/	213,965.58
07.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	8,843.30
07.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	35.22	S/	37.74	S/	1,329.16
07.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	601.00	S/	12.23	S/	7,350.29
07.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	8.55	S/	19.16	S/	163.85
07.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						S/	2,859.49
07.01.02.01 SOLADOS						S/	872.40
07.01.02.01.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	26.82	S/	32.53	S/	872.40
07.01.02.02 FALSO PISO						S/	1,987.09
07.01.02.02.01	CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	60.10	S/	33.06	S/	1,987.09
07.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO						S/	20,422.02
07.01.03.01 ZAPATAS						S/	20,422.02
07.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	27.00	S/	469.69	S/	12,681.55
07.01.03.01.02	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	1205.68	S/	6.42	S/	7,740.47
07.01.04 ESTRUCTURAS METALICAS						S/	181,840.77
07.01.04.01 COLUMNAS O PILARES						S/	13,960.56
07.01.04.01.01	PILARES TB 8"X16"X1/4"	M	70.00	S/	110.85	S/	7,759.64
07.01.04.01.02	PLACA DE ANCLAJE 400X400X30	M	25.00	S/	248.04	S/	6,200.92
07.01.04.02 VIGAS						S/	55,790.61
07.01.04.02.01	VIGAS W12X30	M	595.35	S/	93.71	S/	55,790.61
07.01.04.03 CORREAS						S/	62,203.95
07.01.04.03.01	CORREAS C 6"X3"X3"	M	800.20	S/	77.74	S/	62,203.95
07.01.04.04 COBERTURAS						S/	49,885.65
07.01.04.04.01	COBERTURA PANEL SANDWICH E=3 CM	UND	210.00	S/	237.55	S/	49,885.65
07.02 ARQUITECTURA						S/	44,233.80
07.02.01 PISOS Y PAVIMENTOS						S/	44,233.80

07.02.01.01 CONTRAPISO AREAS						S/	20,967.72
07.02.01.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	600.00	S/	34.95	S/	20,967.72
07.02.01.02 PISOS						S/	23,266.08
07.02.01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	600.00	S/	38.78	S/	23,266.08
08 CASETA DE BOMBA						S/	45,808.24
08.01 ESTRUCTURAS						S/	15,033.37
08.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	1,929.59
08.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	15.75	S/	37.74	S/	594.39
08.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	18.45	S/	12.23	S/	225.65
08.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	17.33	S/	19.16	S/	332.01
08.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	12.60	S/	25.48	S/	321.01
08.01.01.05	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	13.23	S/	34.51	S/	456.53
08.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						S/	6,290.62
08.01.02.01 CIMIENTOS CORRIDOS						S/	5,225.12
08.01.02.01.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	15.75	S/	331.75	S/	5,225.12
08.01.02.02 SOLADOS						S/	43.91
08.01.02.02.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	1.35	S/	32.53	S/	43.91
08.01.02.03 SOBRECIMENTOS						S/	603.58
08.01.02.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	1.26	S/	331.75	S/	418.01
08.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	4.50	S/	41.24	S/	185.57
08.01.02.04 FALSO PISO						S/	418.01
08.01.02.04.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	1.26	S/	331.75	S/	418.01
08.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO						S/	6,813.16
08.01.03.01 COLUMNAS						S/	3,858.61
08.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	3.38	S/	437.27	S/	1,475.77
08.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	13.50	S/	58.27	S/	786.67
08.01.03.01.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	248.63	S/	6.42	S/	1,596.17
08.01.03.02 VIGAS						S/	2,954.55
08.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	1.71	S/	330.73	S/	565.54
08.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	M2	8.55	S/	67.83	S/	579.92
08.01.03.02.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	281.79	S/	6.42	S/	1,809.09
08.02 ARQUITECTURA						S/	30,774.87
08.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						S/	13,181.19
08.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	165.47	S/	79.66	S/	13,181.19
08.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS						S/	9,742.17
08.02.02.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	68.58	S/	36.01	S/	2,469.26
08.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	54.50	S/	48.67	S/	2,652.51
08.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	27.00	S/	53.99	S/	1,457.79
08.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	54.00	S/	48.67	S/	2,628.41
08.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	29.70	S/	17.99	S/	534.20
08.02.03 PISOS Y PAVIMENTOS						S/	4,351.58
08.02.03.01 CONTRAPISO AREAS						S/	629.03
08.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	18.00	S/	34.95	S/	629.03
08.02.03.02 PISOS						S/	677.04
08.02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	17.46	S/	38.78	S/	677.04
08.02.03.03 VEREDAS						S/	3,045.51
08.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	6.48	S/	331.75	S/	2,149.76
08.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	6.12	S/	46.29	S/	283.28
08.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	54.00	S/	11.34	S/	612.47
08.02.04 CARPINTERIA DE MADERA						S/	1,670.23
08.02.04.01 PUERTAS						S/	1,670.23
08.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	4.50	S/	371.16	S/	1,670.23
08.02.05 CARPINTERIA METALICA						S/	1,829.70
08.02.05.01 VENTANA						S/	1,213.38
08.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	4.50	S/	101.12	S/	455.02
08.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	4.50	S/	168.53	S/	758.36
08.02.05.02 COBERTURA						S/	616.32
08.02.05.02.01	COBERTURA DE CALAMINA	UND	9.00	S/	68.48	S/	616.32
09 CASETA DE VIGILANCIA						S/	55,705.45
09.01 ESTRUCTURAS						S/	19,543.64
09.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	622.27
09.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	9.25	S/	37.74	S/	349.08
09.01.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	M2	6.55	S/	12.23	S/	80.11
09.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2.25	S/	19.16	S/	43.12
09.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	2.50	S/	25.48	S/	63.69
09.01.01.05	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	2.50	S/	34.51	S/	86.27
09.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						S/	12,056.87
09.01.02.01 CIMIENTOS CORRIDOS						S/	5,631.00
09.01.02.01.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	19.35	S/	291.01	S/	5,631.00
09.01.02.02 SOLADOS						S/	54.16
09.01.02.02.01	CONCRETO C 1:10 PARA SOLADOS E=2"	M3	1.67	S/	32.53	S/	54.16

09.01.02.03 SOBRECIMENTOS					S/	6,313.68
09.01.02.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA SOBRECIMIENTO	M3	12.33	S/	340.48	4,198.18
09.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	51.30	S/	41.24	2,115.50
09.01.02.04 FALSO PISO					S/	58.03
09.01.02.04.01	CONCRETO F'C 100 KG/CM2 PARA FALSO PISO 4"	M3	1.76	S/	33.06	58.03
09.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO					S/	6,864.50
09.01.03.01 COLUMNAS					S/	3,858.61
09.01.03.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	3.38	S/	437.27	1,475.77
09.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	13.50	S/	58.27	786.67
09.01.03.01.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	248.63	S/	6.42	1,596.17
09.01.03.02 VIGAS					S/	3,005.89
09.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	2.16	S/	330.73	714.37
09.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.55	S/	46.29	395.76
09.01.03.02.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	295.29	S/	6.42	1,895.76
09.02 ARQUITECTURA					S/	36,161.81
09.02.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					S/	18,149.68
09.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	227.84	S/	79.66	18,149.68
09.02.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					S/	11,367.76
09.02.02.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	77.63	S/	36.01	2,794.93
09.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES CON MEZCLA C:A 1:5	M2	73.22	S/	48.67	3,563.69
09.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	34.20	S/	53.99	1,846.53
09.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MEZCLA C:A 1:2.5	M2	54.00	S/	48.67	2,628.41
09.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	ML	29.70	S/	17.99	534.20
09.02.03 PISOS Y PAVIMENTOS					S/	4,346.52
09.02.03.01 CONTRAPISO AREAS					S/	66.05
09.02.03.01.01	CONTRAPISO E=40MM	M2	1.89	S/	34.95	66.05
09.02.03.02 PISOS					S/	677.04
09.02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	M2	17.46	S/	38.78	677.04
09.02.03.03 VEREDAS					S/	3,603.43
09.02.03.03.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	7.79	S/	331.75	2,582.70
09.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.82	S/	46.29	408.26
09.02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION DE 1"	M	54.00	S/	11.34	612.47
09.02.04 CARPINTERIA DE MADERA					S/	1,484.65
09.02.04.01 PUERTAS					S/	1,484.65
09.02.04.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35MM C/TRIPLAY 4MM INCLUYE BISAGRAS Y CERRADURA	UND	4.00	S/	371.16	1,484.65
09.02.05 CARPINTERIA METALICA					S/	813.20
09.02.05.01 VENTANA					S/	539.28
09.02.05.01.01	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V1	UND	2.00	S/	101.12	202.23
09.02.05.01.02	VENTANAS DE CRISTAL CRUDO INCOLORO, BASTIDORES DE ALUMINIO V2	UND	2.00	S/	168.53	337.05
09.02.05.02 COBERTURA					S/	273.92
09.02.05.02.01	COBERTURA DE CALAMINA	UND	4.00	S/	68.48	273.92
11 INSTALACIONES SANITARIAS					S/	90,406.98
11.01 OBRAS PRELIMINARES					S/	37,545.44
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	3249.00	S/	7.17	23,292.08
11.01.02	NIVELACIÓN DE TERRENO	M2	3249.00	S/	4.39	14,253.36
11.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/	10,476.54
11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/ TUB. DN=63-160 MM HASTA H=1.00 M T/NORMAL	M	134.00	S/	25.46	3,411.01
11.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/EQUIPO	M2	1200.00	S/	2.42	2,901.84
11.02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	104.00	S/	34.51	3,588.78
11.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	30.00	S/	19.16	574.91
11.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					S/	32,253.76
11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC ALCANTARILLADO DN= 110 MM PERFORADA	ML	135.00	S/	27.24	3,677.70
11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=63mm S-25	M	186.75	S/	9.57	1,786.41
11.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=160mm S-25	M	1142.10	S/	19.62	22,412.34
11.03.04	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435	M	234.00	S/	1.10	257.89
11.03.05	PRUEBA HDRAULICA DE TUBERIA PVC DE DESAGUE	M	1463.85	S/	2.81	4,119.42
11.06 TANQUE ELEVADO					S/	10,131.24
11.06.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	2.25	S/	330.73	744.13
11.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	18.00	S/	46.62	839.16
11.06.03	ACERO FY 4200 KG/CM2	KG	81.00	S/	6.42	520.02
11.06.04	TANQUE ELEVADO (INCL. INSTALACION Y ACCESORIOS)	UND	4.50	S/	1,360.18	6,120.83
11.06.05	MURO DE LADRILLO KK CARAVISTA, APAREJO DE SOGA MEZCLA C:A 1:4	M2	23.94	S/	79.66	1,907.10
12 INSTALACIONES ELECTRICAS					S/	358,673.43
12.01 SALIDA DE ALUMBRADO					S/	135,764.46
12.01.01	SALIDA PARA ARTEFACTO DE ILUMINACION	UND	18.00	S/	133.05	2,394.98
12.01.02	SALIDA PARA POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO CON PANEL FOTOVOLTAICO DE 150W	UND	238.50	S/	454.74	108,455.32
12.01.03	SALIDA PARA ALUMBRADO TIPO ESTACA PARA JARDIN	UND	81.00	S/	140.34	11,367.64
12.01.04	SALIDA PARA ALUMBRADO EXTERIOR TIPO BRAQUETE	UND	9.00	S/	140.34	1,263.07
12.01.05	SALIDA PARA LUMINARIAS DE EMERGENCIA	UND	94.50	S/	129.98	12,283.45
12.02 SALIDA DE INTERRUPTORES					S/	7,737.17
12.02.01	INTERRUPTORES UNIPOLARES	PTO	50.00	S/	154.74	7,737.17

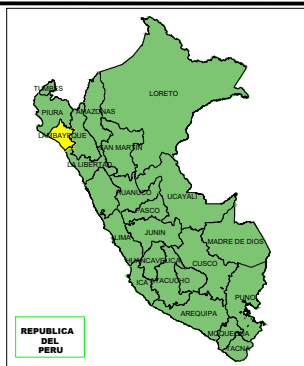
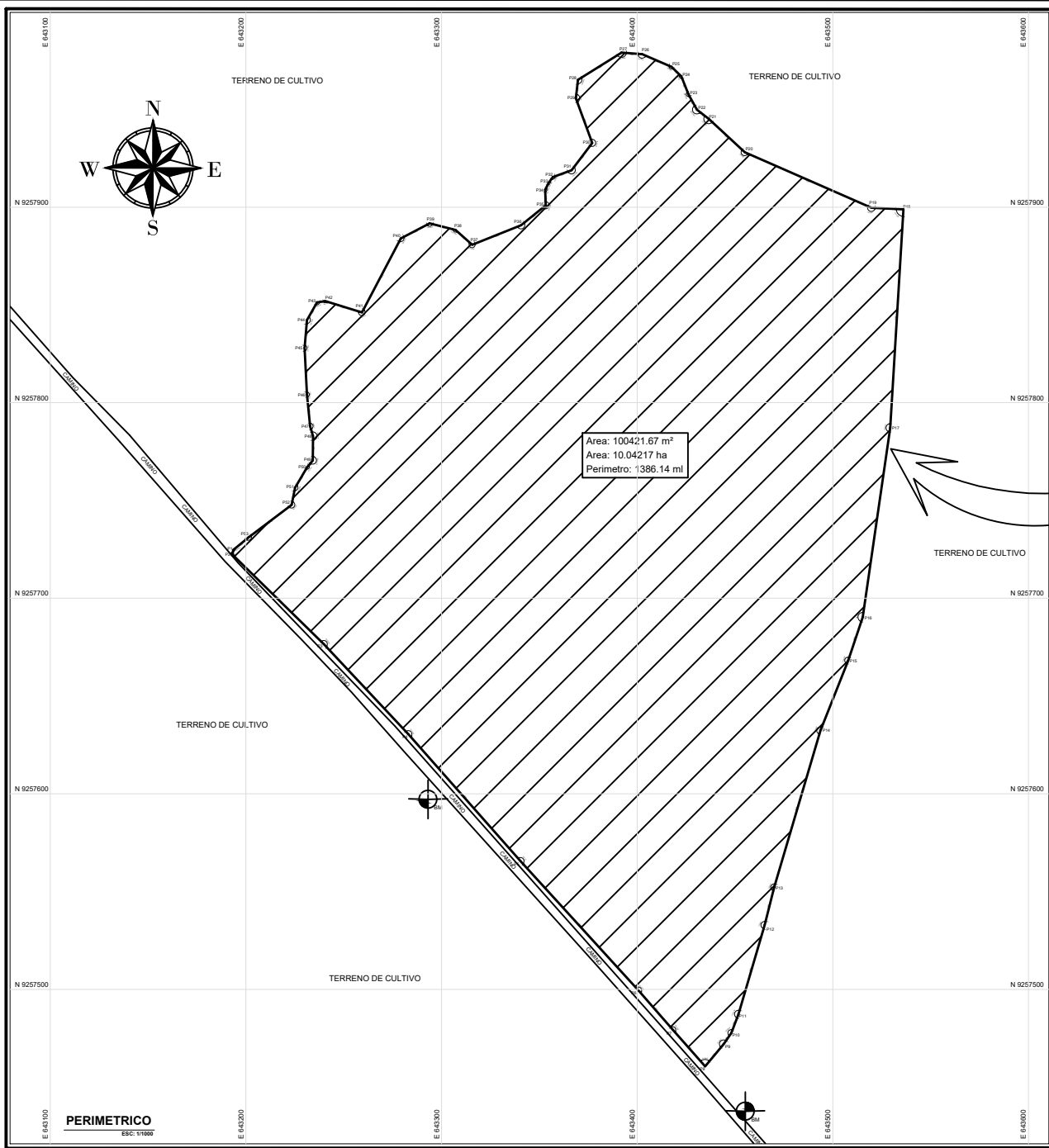
12.03 SALIDA DE TOMACORRIENTES						S/	10,951.45
12.03.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLAR CON TOMA A TIERRA	PTO	100.00	S/	109.51	S/	10,951.45
12.04 TUBERIA ELECTRICAS COMUNICACIONES						S/	3,682.17
12.04.01	TUBERIA PVC (3/4")	M	945.00	S/	3.31	S/	3,124.45
12.04.02	TUBERIA PVC-100 mm(4")	M	13.50	S/	41.31	S/	557.72
12.05 CAJA DE PASE - INSTALACIONES ELECTRICAS						S/	3,461.01
12.05.01	CAJA DE PASE 100X100X100 mm	UND	22.50	S/	11.22	S/	252.55
12.05.02	BUZON ELECTRICO	UND	2.00	S/	1,604.23	S/	3,208.46
12.06 TABLEROS ELECTRICOS						S/	2,620.26
12.06.01	TABLERO DE SERVICIOS GENERALES	UND	6.00	S/	436.71	S/	2,620.26
12.07 ALIMENTADORES ELECTRICOS						S/	139,434.41
12.07.01	DEL BM AL TG (CABLE 3-1X25mm2 N2XOH (T) NH-80 - 35MM PVC-P	ML	45.00	S/	480.67	S/	21,629.94
12.07.02	DEL TG AL ST (CABLE 3-1 X10MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-80-35MM PVC -P)	ML	814.50	S/	100.30	S/	81,695.82
12.07.03	DEL TG AL T-DESAGUE (CABLE 3-1 X10MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-80-35MM PVC -P)	ML	337.50	S/	100.30	S/	33,851.86
12.07.04	DEL TG AL T-PESAJE (CABLE 3-1 X10MM2 N2XOH + 1X6MM2 (T) NH-80-35MM PVC -P)	ML	22.50	S/	100.30	S/	2,256.79
12.08 SALIDA DE CIRCUITO DERIVADO DE ENERGIA						S/	71.43
12.08.01	SALIDA DE FUERZA	UND	1.00	S/	71.43	S/	71.43
12.09 SISTEMA A TIERRA						S/	3,323.31
12.09.01	PUESTA A TIERRA	UND	1.00	S/	378.98	S/	378.98
12.09.02	CABLE 1X25 M2 DESNUDO	M	20.50	S/	97.83	S/	2,005.52
12.09.03	CABLE 1X16 M2 DESNUDO	M	8.50	S/	97.83	S/	831.56
12.09.04	TUBERIA PVC DE 25 MM (1")	M	7.80	S/	13.75	S/	107.25
12.10 PRUEBAS ELECTRICAS						S/	2,266.96
12.10.01	PRUEBAS DE RESISTIVIDAD ELECTRICA	GLB	1.00	S/	2,266.96	S/	2,266.96
12.11 EQUIPAMIENTO LUMINARIO						S/	49,360.80
12.11.01	ARTEFACTO TIPO HERMETICO CON LUZ LED DE 54 W	UND	85.50	S/	227.91	S/	19,486.31
12.11.02	ARTEFACTO TIPO PANEL LED DE 18 Y 24 W	UND	94.50	S/	227.91	S/	21,537.50
12.11.04	ARTEFACTO TIPO ESTACA LED PARA JARDIN	UND	81.00	S/	41.97	S/	3,399.20
12.11.05	ARTEFACTO LED EXTERIOR DE 30 W TIPO BRAQUETE	UND	9.00	S/	48.69	S/	438.17
12.11.06	LUZ DE EMERGENCIA DE 24 W AUTONOMIA DE 12 HORAS	UND	94.50	S/	47.62	S/	4,499.62
14 CONTRUCCION DE VIAS DE ACCESO						S/	112,983.82
14.01 OBRAS PRELIMINARES						S/	13,009.37
14.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	4486.46	S/	2.90	S/	13,009.37
14.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						S/	97,834.45
14.02.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	163.22	S/	19.16	S/	3,127.80
14.02.02	CORTE DE MATERIAL SUELTO	M3	99.27	S/	5.47	S/	542.78
14.02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	172.35	S/	34.51	S/	5,947.37
14.02.04	PERFILADO, NIVELACIÓN, Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	M2	4485.60	S/	19.67	S/	88,216.50
14.04 SEÑALIZACION						S/	2,140.00
14.04.01	SEÑALIZACIÓN	GBL	1.00	S/	2,140.00	S/	2,140.00
15 RELLENO SANITARIO						S/	2,699,895.85
15.01 CONSTRUCCION DE LA PLATAFORMA PARA TRINCHERA						S/	2,313,338.50
15.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	5,660.11
15.01.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	119.68	S/	2.90	S/	347.04
15.01.01.02	EXCAVACION MASIVA	M3	98.70	S/	38.55	S/	3,804.89
15.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	78.70	S/	19.16	S/	1,508.18
15.01.02 IMPERMEABILIZACIONES						S/	326,118.05
15.01.02.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	M3	25.35	S/	56.64	S/	1,435.70
15.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARENA GRUESA	M3	5.33	S/	100.67	S/	536.55
15.01.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	M2	13500.00	S/	14.42	S/	194,718.60
15.01.02.04	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	M2	13500.00	S/	9.59	S/	129,427.20
15.01.03 DRENES E INTERIORES DE LIXIVIADOS						S/	1,981,560.34
15.01.03.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	306.38	S/	2.90	S/	888.42
15.01.03.02	EXCAVACIÓN DE DRENES	M3	13500.00	S/	22.00	S/	296,989.20
15.01.03.03	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA	M3	13500.00	S/	79.63	S/	1,074,996.90
15.01.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1MM	M2	30436.06	S/	19.55	S/	594,991.57
15.01.03.05	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	M2	760.64	S/	9.59	S/	7,292.39
15.01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA D=6"	ML	139.63	S/	45.85	S/	6,401.86
15.02 CONSTRUCCION DE POZA PARA LIXIVIADOS						S/	214,917.63
15.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRA						S/	73,229.93
15.02.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	152.13	S/	2.90	S/	441.12
15.02.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	152.13	S/	37.74	S/	5,741.13
15.02.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	760.64	S/	19.16	S/	14,576.64
15.02.01.04	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION MANUAL DE FONDO DE POZA	M2	760.64	S/	68.98	S/	52,471.04
15.02.02 IMPERMEABILIZACIONES						S/	141,687.70
15.02.02.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	M3	39.89	S/	56.64	S/	2,259.38
15.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARENA GRUESA	M3	1325.80	S/	100.67	S/	133,462.24
15.02.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	M2	258.24	S/	14.42	S/	3,724.82
15.02.02.04	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	M2	233.78	S/	9.59	S/	2,241.26
15.03 VARIOS						S/	4,539.10
15.03.01	BOMBA SUMERGIBLE LIXIVIADOS	UND	1.00	S/	4,539.10	S/	4,539.10

15.04 CHIMENEAS							S/	33,954.90
15.04.01	MALLA GAVION 2X1 ALAMBRE N°14	UND	124.68	S/	272.34	S/		33,954.90
15.05 CONSTRUCCION DE CUNETA PLUVIAL							S/	133,145.72
15.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRA							S/	29,090.63
15.05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	2243.25	S/	2.90	S/		6,504.75
15.05.01.02	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN TIERRA	M3	436.95	S/	18.32	S/		8,004.22
15.05.01.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	395.55	S/	34.51	S/		13,649.44
15.05.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	48.65	S/	19.16	S/		932.22
15.05.02 CONCRETO SIMPLE							S/	18,720.00
15.05.02.01	CONCRETO F°C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS	M3	9.00	S/	331.75	S/		2,985.78
15.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	337.50	S/	46.62	S/		15,734.22
15.05.03 TUBERIAS							S/	85,335.09
15.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA D=6"	ML	1861.20	S/	45.85	S/		85,335.09
16 SISTEMA DE PESAJE							S/	50,000.00
16.01	SISTEMA DE PESAJE AUTOMATICO BAJA VELOCIDAD	GLB	1.00	S/	50,000.00	S/		50,000.00
17 IMPACTO AMBIENTAL							S/	371,532.89
17.01 ETAPA DE CONSTRUCCION							S/	149,077.11
17.01.01 MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS							S/	108,582.53
17.01.01.01 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS							S/	1,651.01
17.01.01.01.01	SEÑALIZACION TEMPORAL	GLB	1.00	S/	1,605.00	S/		1,605.00
17.01.01.01.02	DISPOSICION DE LOS RESIDUOS	GLB	1.00	S/	46.01	S/		46.01
17.01.01.02 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES							S/	3,210.00
17.01.01.02.01	INSTALACION DE BAÑOS PORTATILES	GLB	1.00	S/	1,070.00	S/		1,070.00
17.01.01.02.02	DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES	GLB	1.00	S/	2,140.00	S/		2,140.00
17.01.01.03 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHICULOS Y MAQUINARIA							S/	5,350.00
17.01.01.03.01	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	GLB	1.00	S/	5,350.00	S/		5,350.00
17.01.01.04 MEDIDAS DE CONTROL DE POLVO							S/	1,605.00
17.01.01.04.01	COBERTURA DE VEHICULOS	GLB	1.00	S/	1,605.00	S/		1,605.00
17.01.01.05 MEDIDAS DE CONTROL DE SUELOS							S/	96,766.52
17.01.01.05.01	RESTAURACION DE SUELOS	GLB	1.00	S/	68,407.24	S/		68,407.24
17.01.01.05.02	ARBORIZACION	GLB	1.00	S/	28,359.28	S/		28,359.28
17.01.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL							S/	1,722.70
17.01.02.01	ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.00	S/	1,508.70	S/		1,508.70
17.01.02.02	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.00	S/	214.00	S/		214.00
17.01.03 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL							S/	6,955.00
17.01.03.01	CHARLAS INFORMATIVAS	GLB	1.00	S/	4,280.00	S/		4,280.00
17.01.03.02	MEDIOS DE DIFUSION	GLB	1.00	S/	2,140.00	S/		2,140.00
17.01.03.03	MATERIALES DE INFORMACION	GLB	1.00	S/	535.00	S/		535.00
17.01.04 PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL							S/	9,630.00
17.01.04.01	MATERIAL EDUCATIVO	GLB	1.00	S/	2,140.00	S/		2,140.00
17.01.04.02	CHARLAS DE CAPACITACION DE EDUCACION AMBIENTAL	GLB	1.00	S/	1,605.00	S/		1,605.00
17.01.04.03	CHARLAS DE CAPACITACION DE SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00	S/	2,675.00	S/		2,675.00
17.01.04.04	DIFUSION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO	GLB	1.00	S/	3,210.00	S/		3,210.00
17.01.05 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD							S/	15,552.88
17.01.05.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	GLB	1.00	S/	15,338.88	S/		15,338.88
17.01.05.02	EXAMEN MEDICO PARA EL PERSONAL DE OBRA	GLB	1.00	S/	214.00	S/		214.00
17.01.06 PREVENION DE PERDIDAS Y CONTINGENCIAS							S/	6,634.00
17.01.06.01	CHARLAS DE CAPACITACION A BRIGADAS DE EMERGENCIA	GLB	1.00	S/	1,284.00	S/		1,284.00
17.01.06.02	PREPARACION DEL SISTEMA DE ALERTA	GLB	1.00	S/	2,675.00	S/		2,675.00
17.01.06.03	EDUCACION Y CAPACITACION DEL PLAN DE CONTINGENCIA	GLB	1.00	S/	2,675.00	S/		2,675.00
17.02 ETAPA DE OPERACION							S/	28,368.58
17.02.01 MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS							S/	23,328.88
17.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	GLB	1.00	S/	15,338.88	S/		15,338.88
17.02.01.02	DISPOSICION DE LOS RESIDUOS	GLB	1.00	S/	500.00	S/		500.00
17.02.01.03	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	GLB	1.00	S/	5,350.00	S/		5,350.00
17.02.01.04	SEÑALIZACIÓN	GBL	1.00	S/	2,140.00	S/		2,140.00
17.02.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL							S/	5,039.70
17.02.02.01	ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.00	S/	1,508.70	S/		1,508.70
17.02.02.02	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.00	S/	214.00	S/		214.00
17.02.02.03	MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS	GLB	1.00	S/	3,317.00	S/		3,317.00
17.03 ETAPA DE CIERRE Y POST CIERRE							S/	194,087.20
17.03.01 MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS							S/	67,000.00
17.03.01.01	RESTAURACION DE SUELOS	GLB	1.00	S/	45,000.00	S/		45,000.00
17.03.01.02	ARBORIZACION	GLB	1.00	S/	20,000.00	S/		20,000.00
17.03.01.03	SEÑALIZACIÓN	GBL	1.00	S/	2,000.00	S/		2,000.00
17.03.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL							S/	5,500.00
17.03.02.01	ESTACION DE MONITOREO DE GASES	GLB	1.00	S/	1,500.00	S/		1,500.00
17.03.02.02	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.00	S/	1,000.00	S/		1,000.00
17.03.02.03	MONITOREO DE NIVELES DE LIXIVIADOS	GLB	1.00	S/	3,000.00	S/		3,000.00
17.03.03 PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE							S/	121,587.20
17.03.03.01	DESINSTALACION DE OBRAS	GLB	1.00	S/	25,000.00	S/		25,000.00

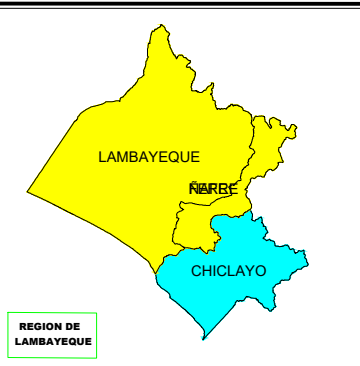
17.03.03.02	RESTAURACION DEL AREA OCUPADA	GLB	1.00	S/	15,000.00	S/	15,000.00
17.03.03.03	ARBORIZACION	GLB	1.00	S/	15,000.00	S/	15,000.00
17.03.03.04	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	8800.00	S/	7.17	S/	63,087.20
17.03.03.05	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	GLB	1.00	S/	500.00	S/	500.00
17.03.03.06	SUPERVISION AMBIENTAL	GLB	1.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00
COSTO DIRECTO							S/ 5,164,454.52
GASTOS GENERALES (8% CD)							S/ 413,156.36
<u>UTILIDAD (5% CD)</u>							<u>S/ 258,222.73</u>
SUB TOTAL							S/ 5,835,833.61
<u>IMPUESTO (IGV 18%)</u>							<u>S/ 1,050,450.05</u>
MONTO REFERENCIAL DE OBRA (VR)							S/ 6,886,283.66
<u>GASTOS DE SUPERVISION (4% VR)</u>							<u>S/ 275,451.35</u>
MONTO TOTAL DEL PROYECTO							S/ 7,161,735.01

Anexo 16:

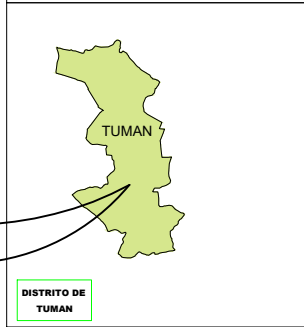
Planos



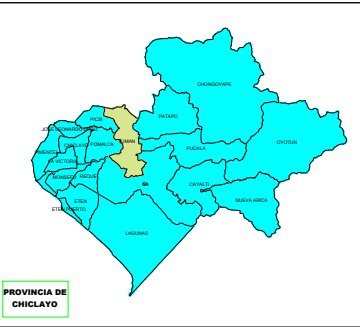
REPUBLICA DEL PERU



REGION DE LAMBAYEQUE



DISTRITO DE TUMAN



PROVINCIA DE CHICLAYO

CANTIDAD DE COORDENADAS	
1	100421.67
2	100421.67
3	100421.67
4	100421.67
5	100421.67
6	100421.67
7	100421.67
8	100421.67
9	100421.67
10	100421.67
11	100421.67
12	100421.67
13	100421.67
14	100421.67
15	100421.67
16	100421.67
17	100421.67
18	100421.67
19	100421.67
20	100421.67
21	100421.67
22	100421.67
23	100421.67
24	100421.67
25	100421.67
26	100421.67
27	100421.67
28	100421.67
29	100421.67
30	100421.67
31	100421.67
32	100421.67
33	100421.67
34	100421.67
35	100421.67
36	100421.67
37	100421.67
38	100421.67
39	100421.67
40	100421.67
41	100421.67
42	100421.67
43	100421.67
44	100421.67
45	100421.67
46	100421.67
47	100421.67
48	100421.67
49	100421.67
50	100421.67
51	100421.67
52	100421.67
53	100421.67
54	100421.67
55	100421.67
56	100421.67
57	100421.67
58	100421.67
59	100421.67
60	100421.67
61	100421.67
62	100421.67
63	100421.67
64	100421.67
65	100421.67
66	100421.67
67	100421.67
68	100421.67
69	100421.67
70	100421.67
71	100421.67
72	100421.67
73	100421.67
74	100421.67
75	100421.67
76	100421.67
77	100421.67
78	100421.67
79	100421.67
80	100421.67
81	100421.67
82	100421.67
83	100421.67
84	100421.67
85	100421.67
86	100421.67
87	100421.67
88	100421.67
89	100421.67
90	100421.67
91	100421.67
92	100421.67
93	100421.67
94	100421.67
95	100421.67
96	100421.67
97	100421.67
98	100421.67
99	100421.67
100	100421.67

CUADRO DE AREAS	
AREA	100421.67 m ² .
PERIMETRO	1386.14 ml.

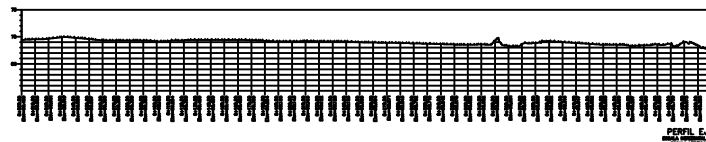
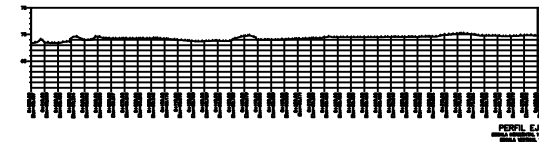
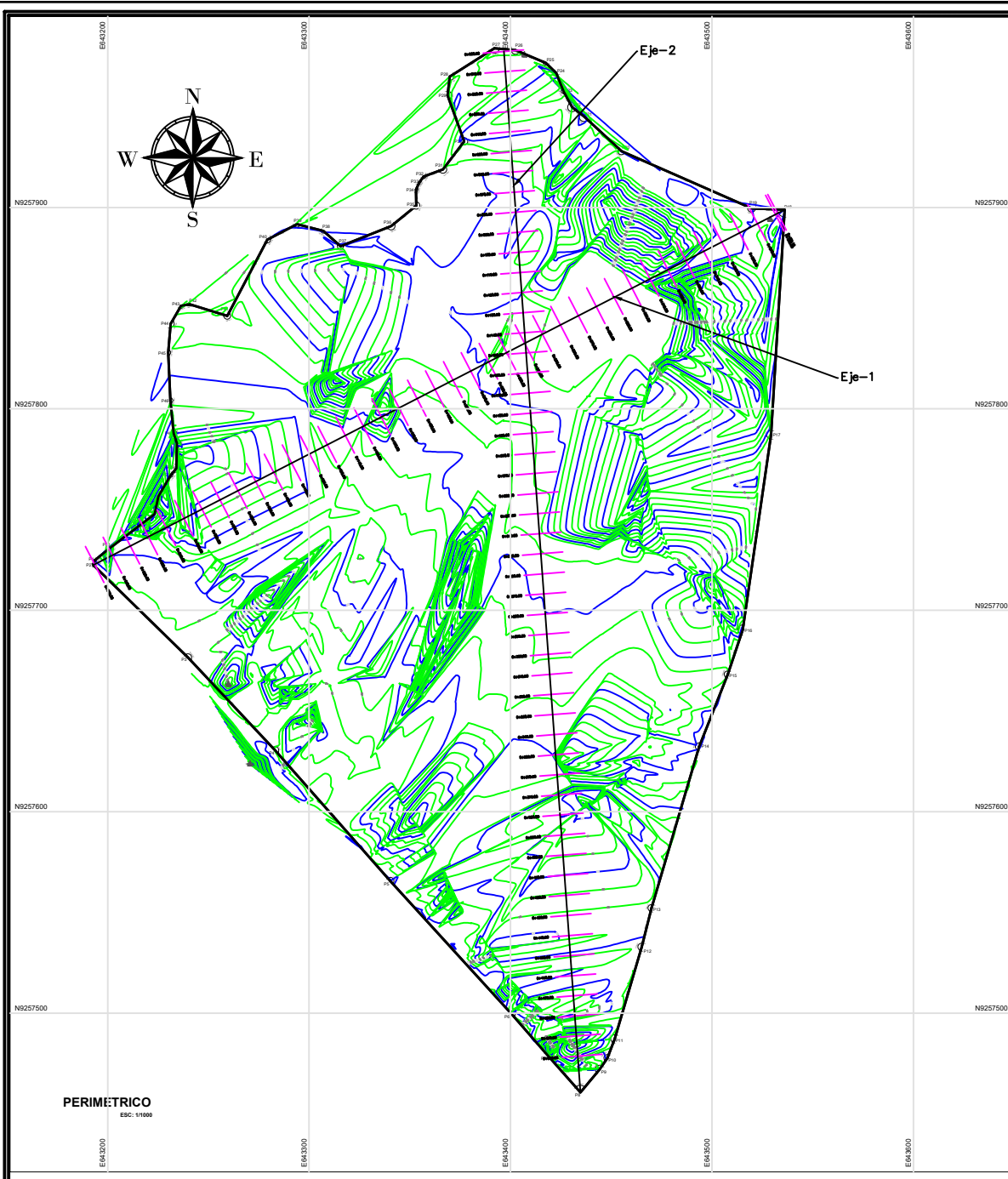
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE, 2020

Plano: **PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION - BOTADERO TUMAN**

Región:	LAMBAYEQUE	Provincia:	CHICLAYO	Distrito:	TUMAN	Lugar:	TUMAN	Lamina N°:	UL-01
ESTUDIANTE:	RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN			Aprobado por:					
ASESOR DE TESIS:	WILSON MARTÍN GARCÍA VERA			CAD:		Escala:	INDICADA	Fecha:	ABRIL - 2021

PERIMETRICO
ESC: 1:1000

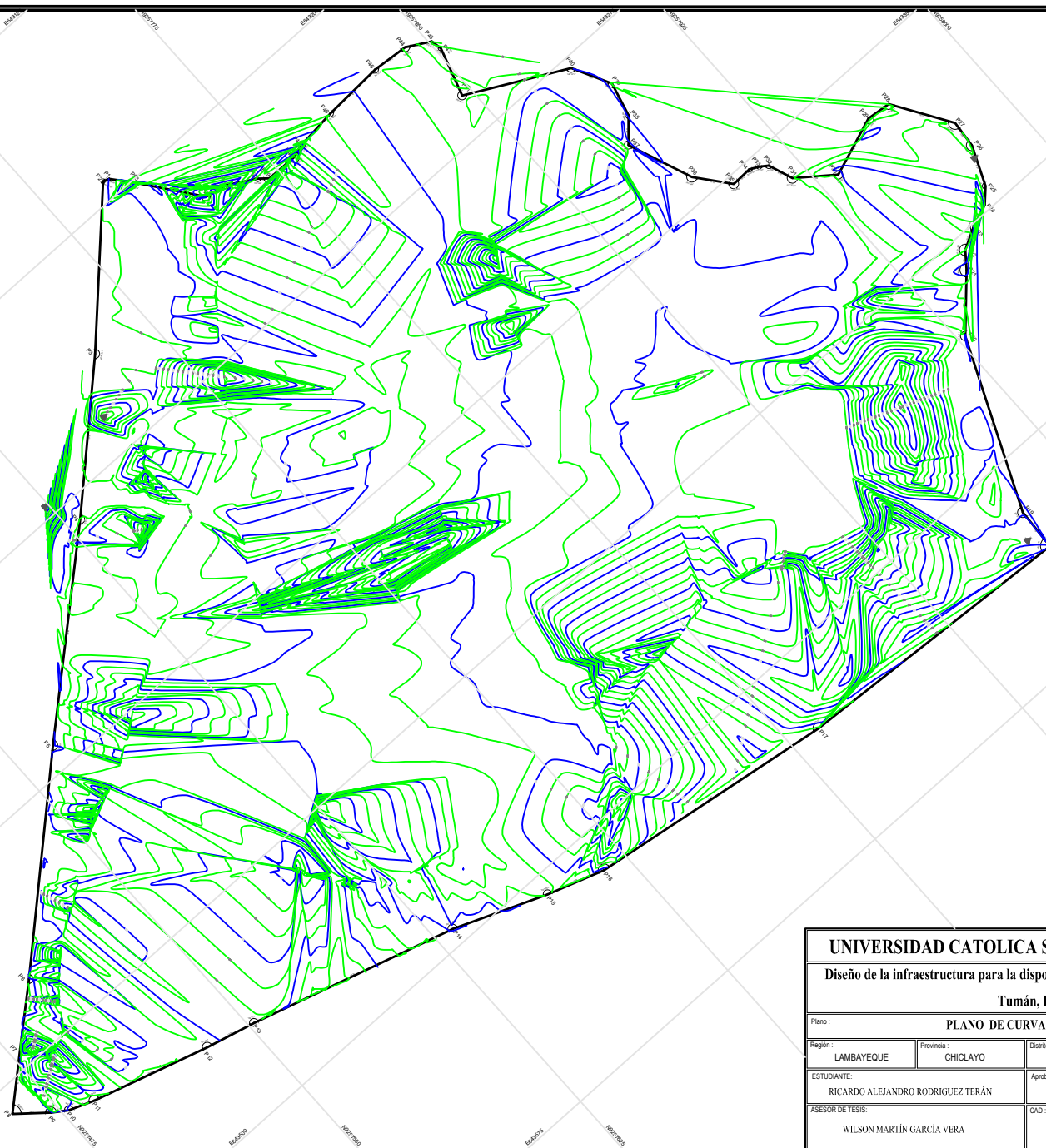


UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De
Tumán, Lambayeque, 2020

Plano: **PLANO DE PERFILES - BOTADERO TUMAN**

Región:	LAMBAYEQUE	Provincia:	CHICLAYO	Distrito:	TUMAN	Lugar:	TUMAN	Lamina N°:	PP-01
ESTUDIANTE:	RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN		Aprobado por:						
ASESOR DE TESIS:	WILSON MARTÍN GARCÍA VERA		CAD:	INDICADA	Fecha:	MAYO - 2021			



LEYENDA	
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	PIBM
	VERTICES DEL LIMITE

CUADRO DE BMS			
BM	ESTE	NORTE	COTA
1	643376.6420m	525757.8720m	69.346m
2	643258.9730m	5257663.0003m	69.328m
3	643406.8710m	5257975.4093m	69.458m
4	643328.7070m	5257683.7511m	69.360m

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De
Tumán, Lambayeque, 2020

Plano: **PLANO DE CURVAS DE NIVEL - BOTADERO TUMAN**

Región:	Provincia:	Distrito:	Lugar:	Lamina N°:
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	TUMAN	TUMAN	CN-02

ESTUDIANTE:
RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN

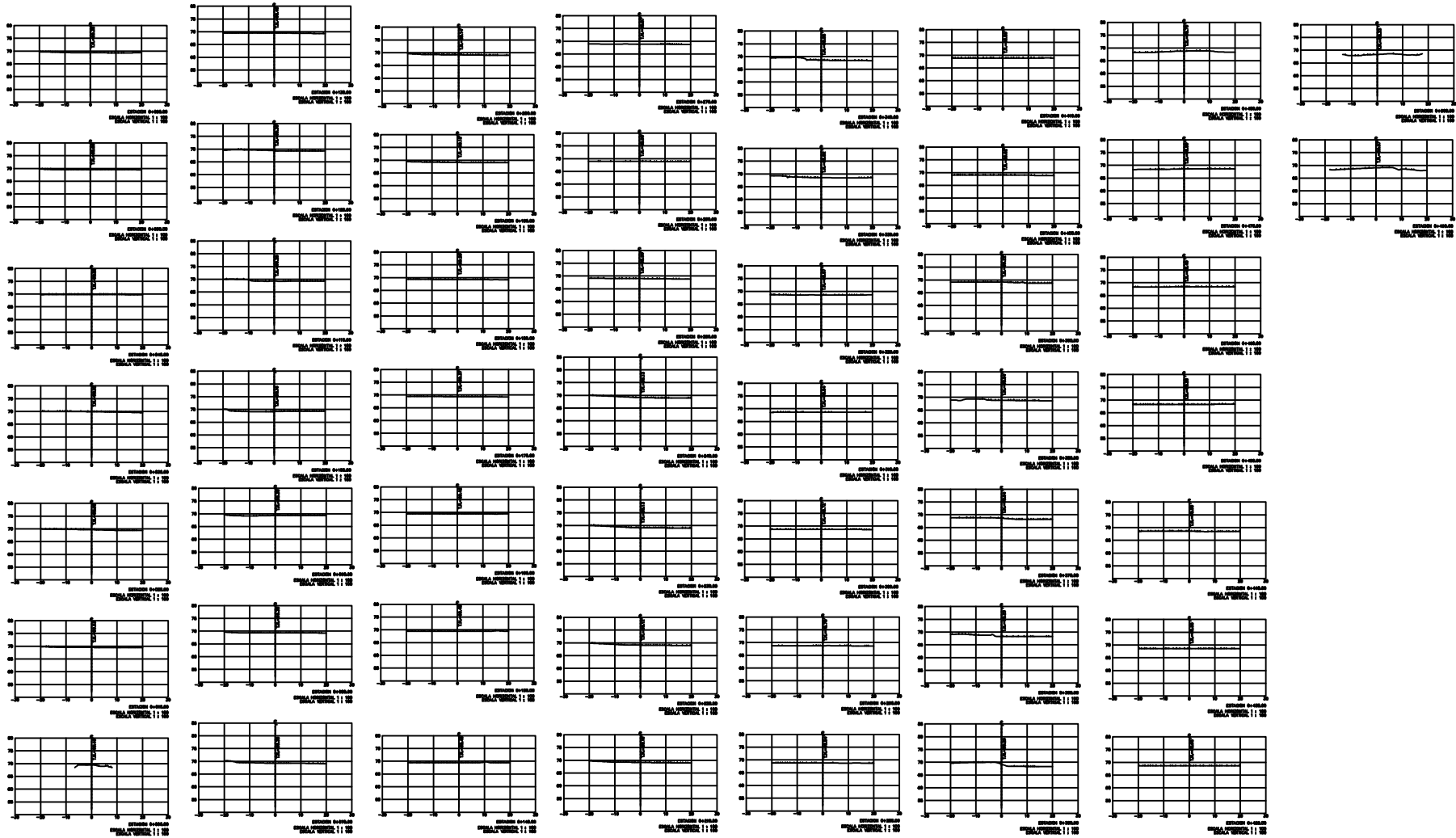
Aprobado por:

ASESOR DE TESIS:
WILSON MARTÍN GARCÍA VERA

CAD:

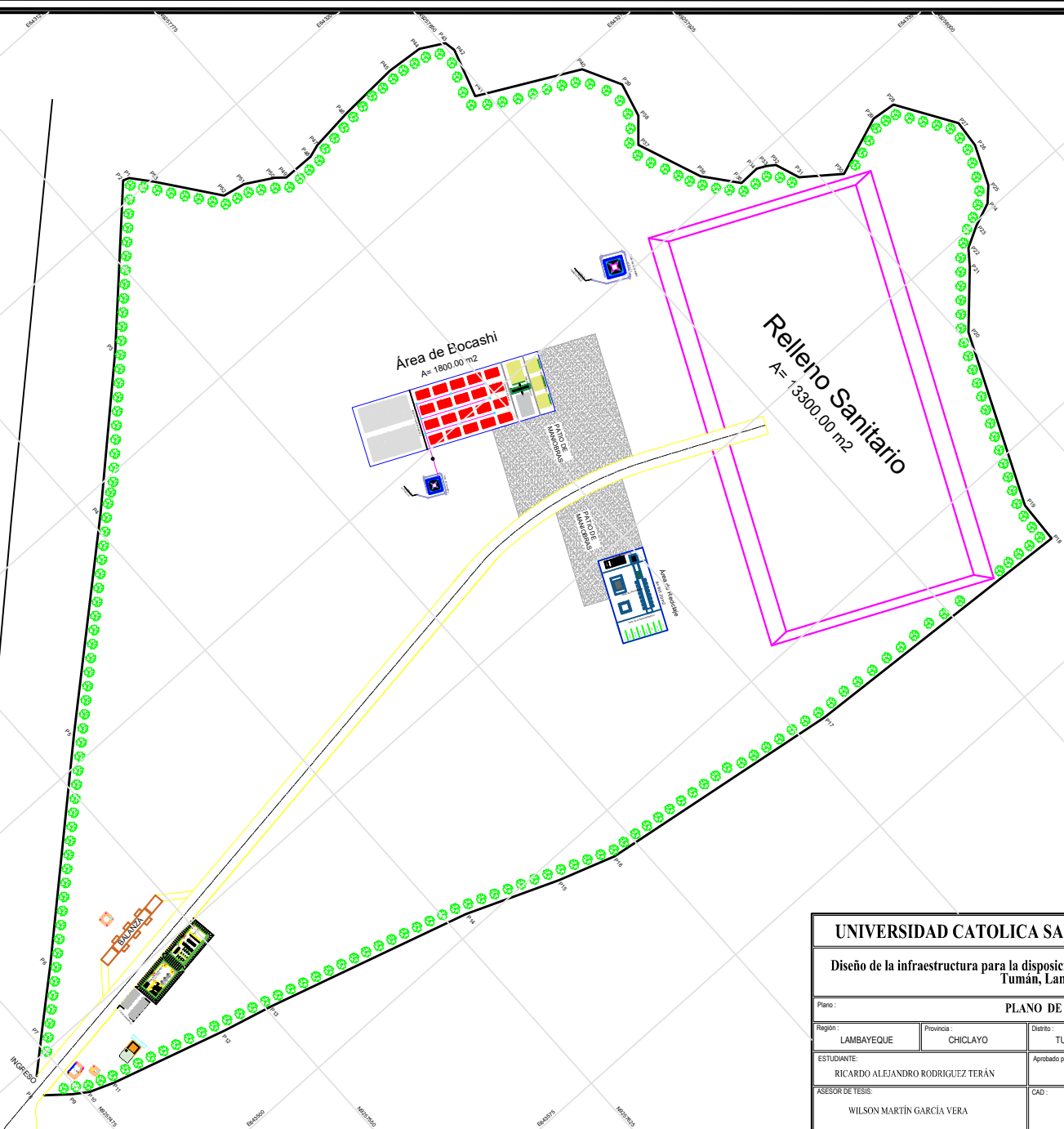
Escala:
INDICADA

Fecha:
ABRIL - 2021



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De Tumán, Lambayeque, 2020			
Plano: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - EJE-2 - BOTADERO TUMAN			
Región:	Provincia:	Distrito:	Lugar:
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	TUMAN	TUMAN
ESTUDIANTE: RODRIGUEZ TERÁN RICARDO ALEJANDRO		Aprobado por:	
ASESOR DE TESIS: WILSON VERA MARTÍN GARCÍA		CAD:	Fecha:
		INDICADA	ABRIL - 2021

ST-01

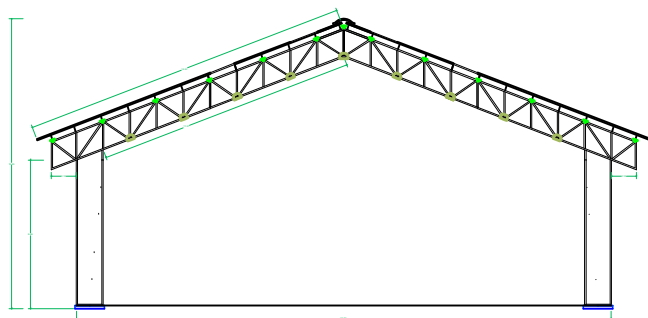
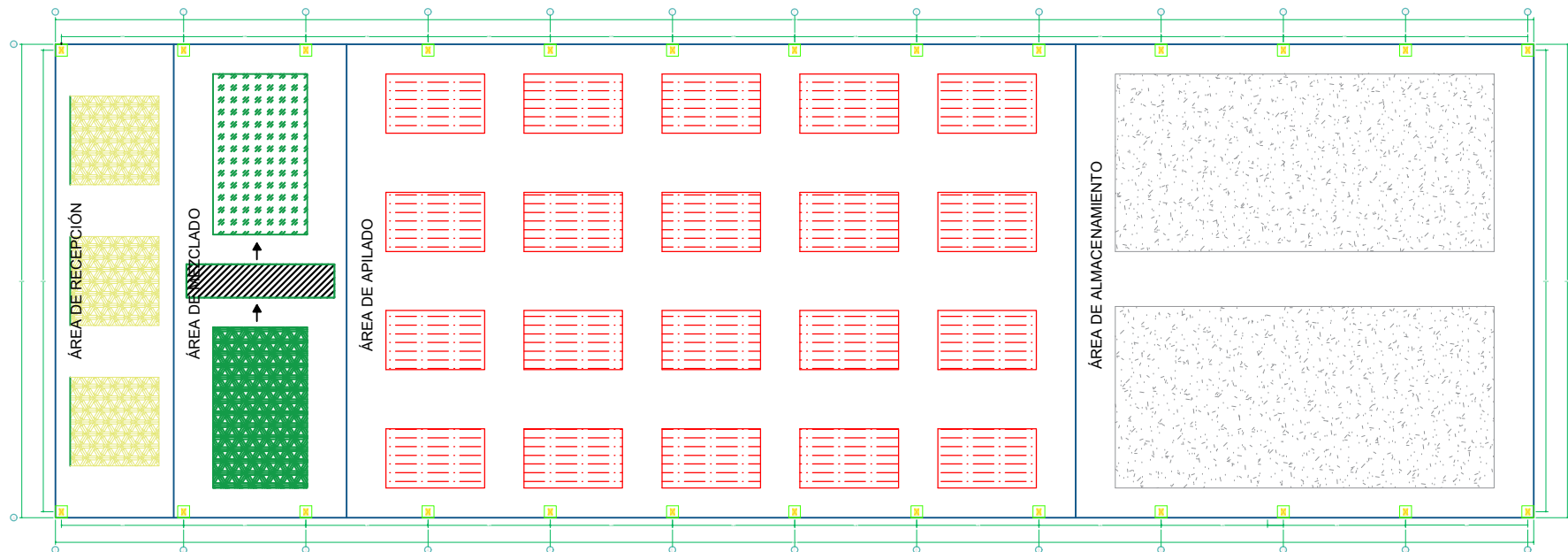


LEYENDA	
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	PGM
	VERTICES DEL LIMITE

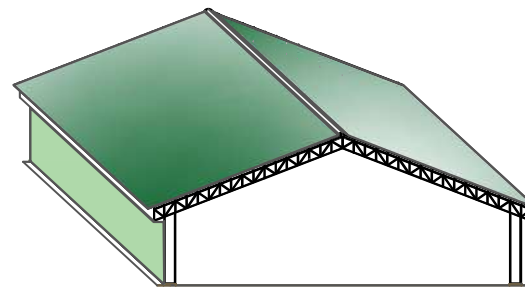
CUADRO DE BMS			
BM	ESTE	NORTE	COTA
1	643370.6420m	525757.8720m	69.346m
2	643258.9730m	525766.0003m	69.328m
3	643406.8710m	525797.4093m	69.458m
4	643528.7970m	5257683.751m	69.502m

PERIMETRICO
ESC: 1/750

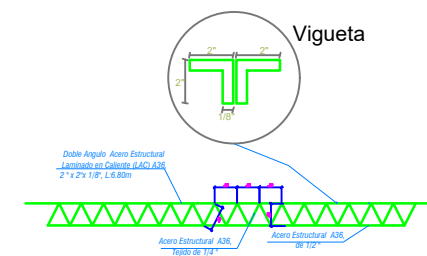
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
Diseño de la infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos en el Distrito De Tuman, Lambayeque, 2020			
Plano: PLANO DE PLANTA GENERAL			
Región:	Provincia:	Distrito:	Lugar:
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	TUMAN	TUMAN
ESTUDIANTE:		Aprobado por:	
RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN			
ASESOR DE TESIS:	CAD:	Escala:	Fecha:
WILSON MARTÍN GARCÍA VERA		INDICADA	ABRIL - 2021
			PG-01



ELEVACIÓN NAVE INDUSTRIAL

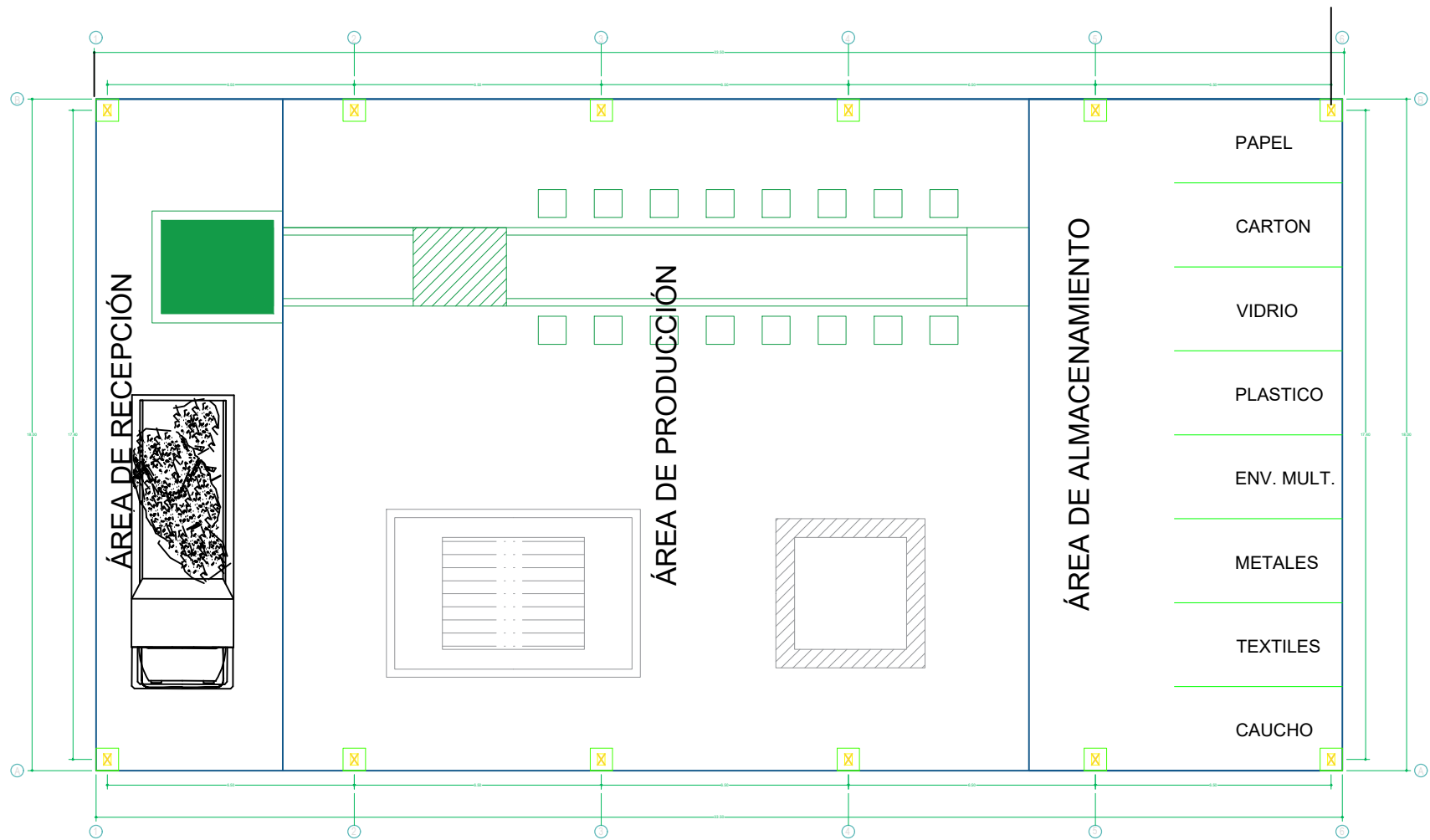



VISTA 3D NAVE INDUSTRIAL

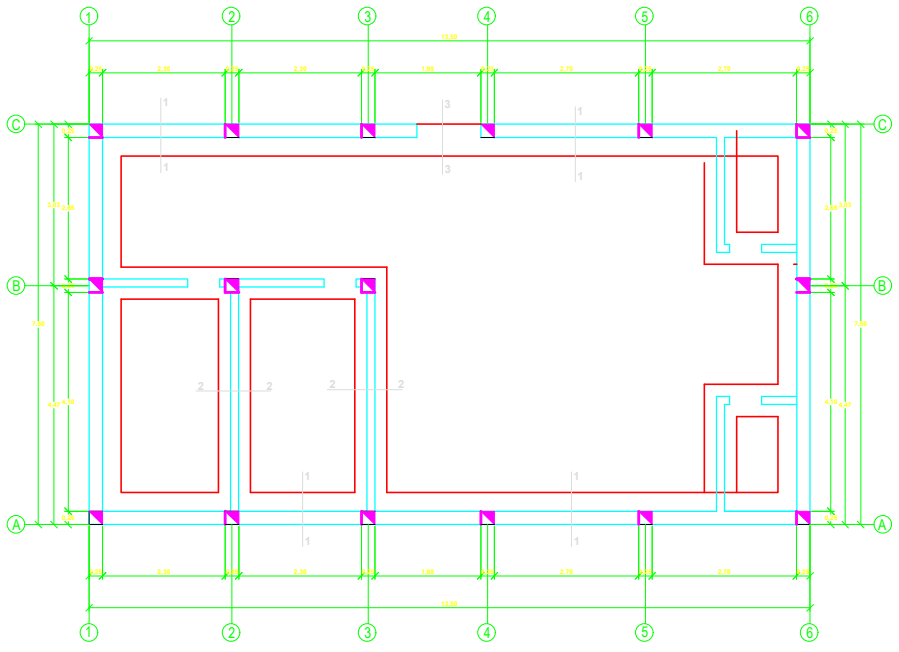


Detalles de Viguetas
Escala: 1/25

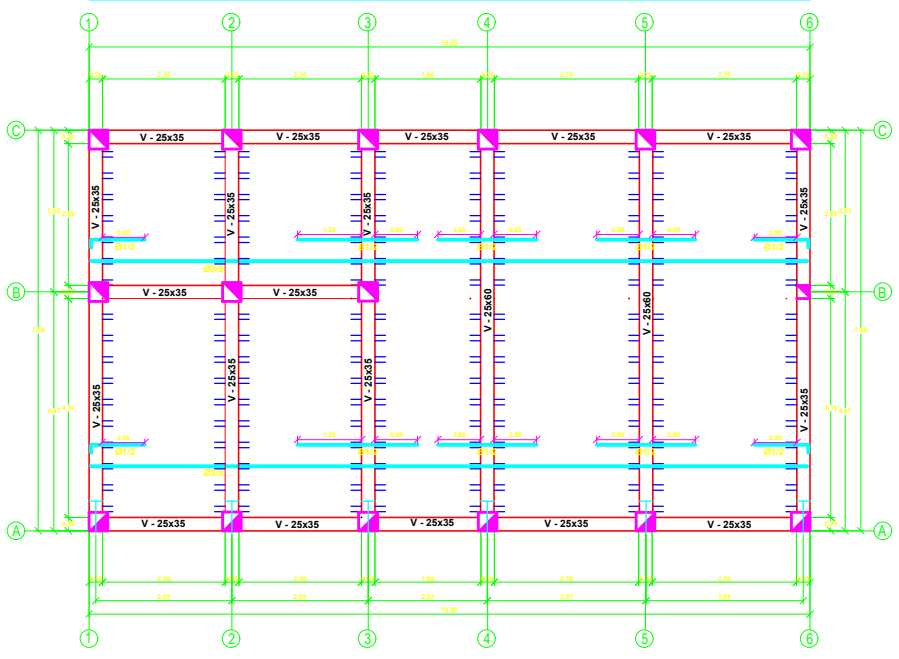
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL		TESIS:	
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020		RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
PLANO: ZONA DE SOCASHI ARQUITECTURA	ASESOR METODOLÓGICO:	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
	GARCIA VERA WILSON MARTIN	PROVINCIA:	
ESCALA: INDICADA		DISTRITO:	TUMÁN
			A-01



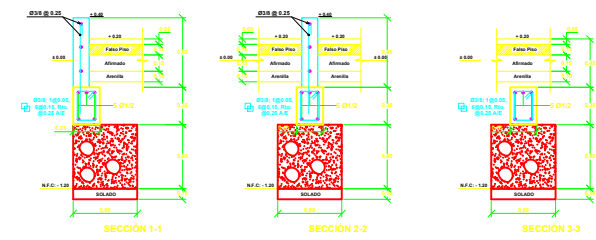
 UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MUGURUZA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL		TESISISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: ZONA DE RECICLAJE ARQUITECTURA	ASESOR METODOLÓGICO: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	UPRN: A - 02
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHICLAYO	DISTRITO: TUMAN



CIMENTACIÓN - MÓDULO ADMINISTRACIÓN
Esc.: 1/150

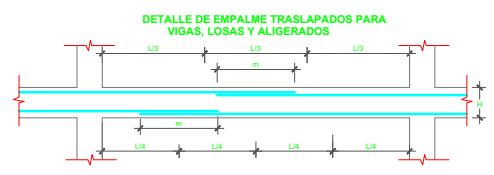
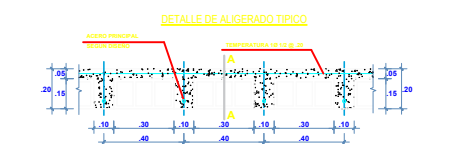
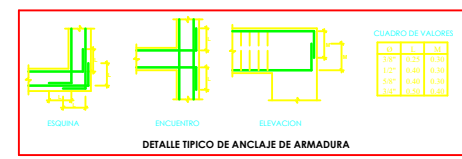
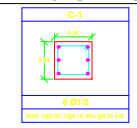


LOSA ALIGERADA e=0.20 m - MÓDULO ADMINISTRACIÓN
Esc.: 1/150

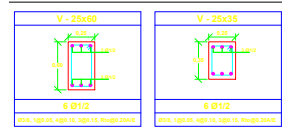


DETALLES DE CIMENTACIÓN - Esc.: 1/25

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25



CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 1.03 Kg/cm²
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN : 1.50 m.

CONCRETO
CIMENTOS : f_c=175 Kg/cm² + 30% P.G. (4^{ta} MAX.)
SOPRECIMENTOS : f_c=175 Kg/cm²

CONCRETO ARMADO
SOPRECIMENTOS ARMADOS : f_c=175 Kg/cm²
VIGAS DE CIMENTACIÓN : f_c=210 Kg/cm²
ZAPATAS, VIGAS DE CONDICIÓN : f_c=210 Kg/cm²
COLUMNAS, VIGAS : f_c=210 Kg/cm²
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f_c=175 Kg/cm²

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORROÍDADO : f_y=4200 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS
CIMENTACIÓN : 7.5 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERÍA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA : LADRILLO W
RESISTENCIA F_b 7m : F_b=145 Kg/cm²; F_m=45 Kg/cm²
MATERIA : ARZELA Hong Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERÍA : E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.25
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.20 T_p=0.60 T_L=2.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.
Si tiene Alveolos estos no excederán del 30% del volumen.

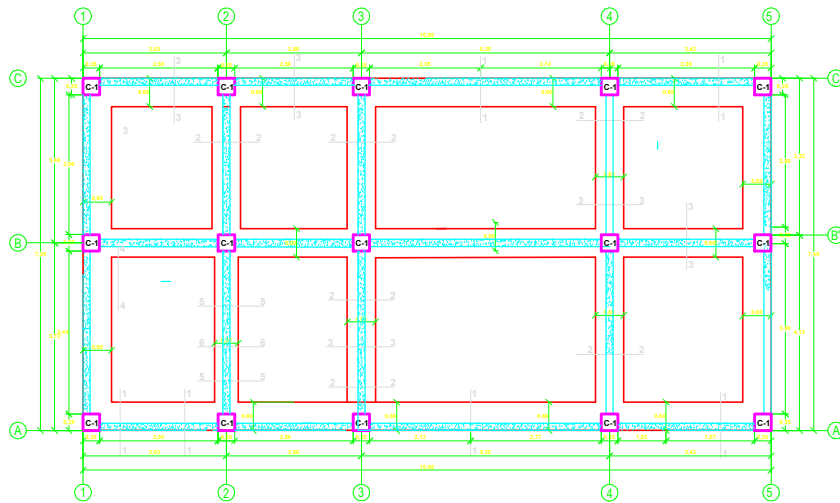
LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO	E1	E2*
3/8"	40.00	60.00
1/2"	60.00	60.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	100.00	100.00

NOTA:
1) E1: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
2) CUANDO DOS VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL MAYOR EMPALME
3) NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
4) LOS EMPALMES "E" SE UBICARAN EN EL TERCIJO CENTRAL.

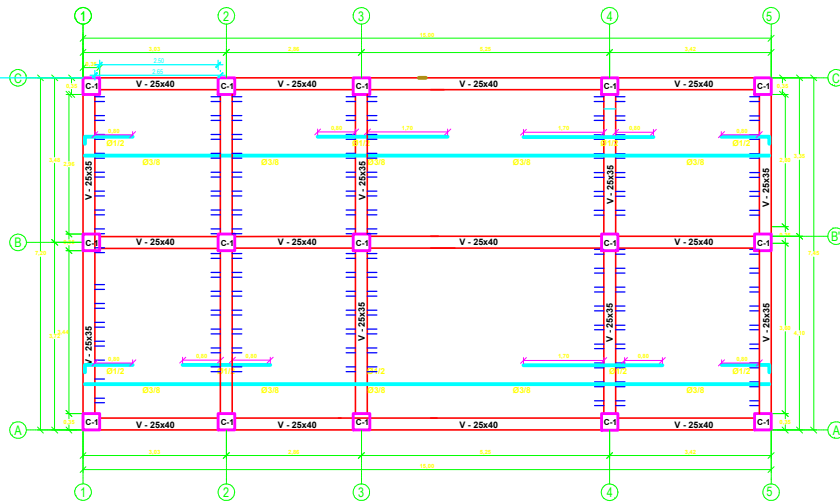
ESTRIBOS		
Ø	L	R _{est}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

NOTA:
1) NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION
2) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS RECOMENDADAS CON LOS REFORZADOS EMPALMADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA
3) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS SIN TAPAS EL ACERO INTERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 5 veces PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2" Ø 4 5/8"

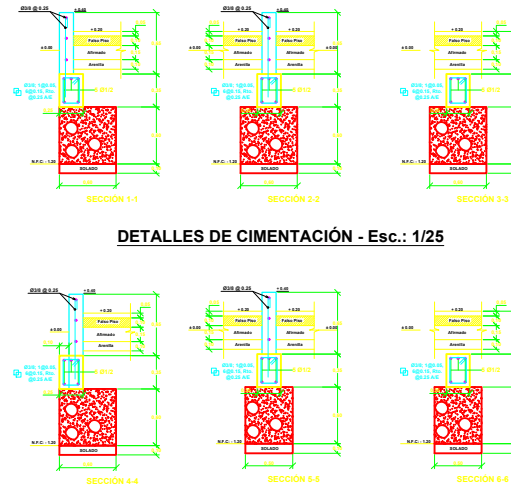
		TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020		URUB:	
PLANO: ADMINISTRACIÓN ESTRUCTURAS	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	E-03
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: TUMÁN	



CIMENTACIÓN - MÓDULO ÁREA PERSONAL Esc.: 1/50

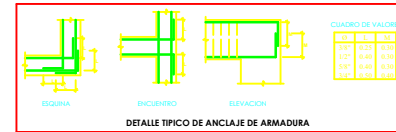
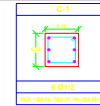


LOSA ALIGERADA e=0.20 m - MÓDULO ÁREA PERSONAL Esc.: 1/50



DETALLES DE CIMENTACIÓN - Esc.: 1/25

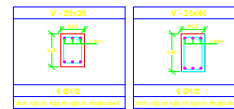
CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25



DETALLE TÍPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA



CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 1.03 Kg/cm²
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN : 1.50 m.

CONCRETO
CONCRETOS : f_{cm}=175 Kg/cm² + 30% P.G. (4° MAX.)
SORBEMENTOS : f_{cm}=175 Kg/cm²

CONCRETO ARMADO
SORBEMENTOS ARMADOS : f_{cm}=175 Kg/cm²
VIGAS DE CIMENTACIÓN : f_{cm}=210 Kg/cm²
ZANJAS, VIGAS DE CIMENTACIÓN : f_{cm}=210 Kg/cm²
COLUMNAS, VIGAS : f_{cm}=210 Kg/cm²
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f_{cm}=175 Kg/cm²

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : f_y=4200 Kg/cm²

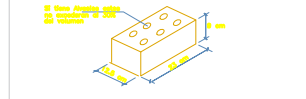
RECURBIMIENTOS
CIMENTACIÓN : 7.5 cm.
MUROS EN CONTACTO CON AGUA O TERRENO : 4.0 cm.
MUROS EN CORA SECA : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERÍA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA : LADRILLO IV
RESISTENCIA F_u/m : f_m=145 Kg/cm²; f_m=85 Kg/cm²
MATERIAL : ARCILLA King Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO
DISEÑO : E-200
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-200
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERÍA : E-070

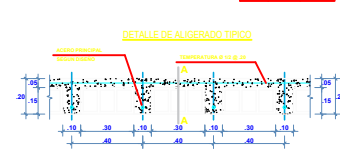
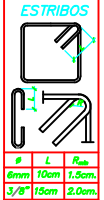
PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=2.00
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.20 T_g=0.60 T_l=2.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el modo COLUMN-VIGA no debe exceder de 15 cm.

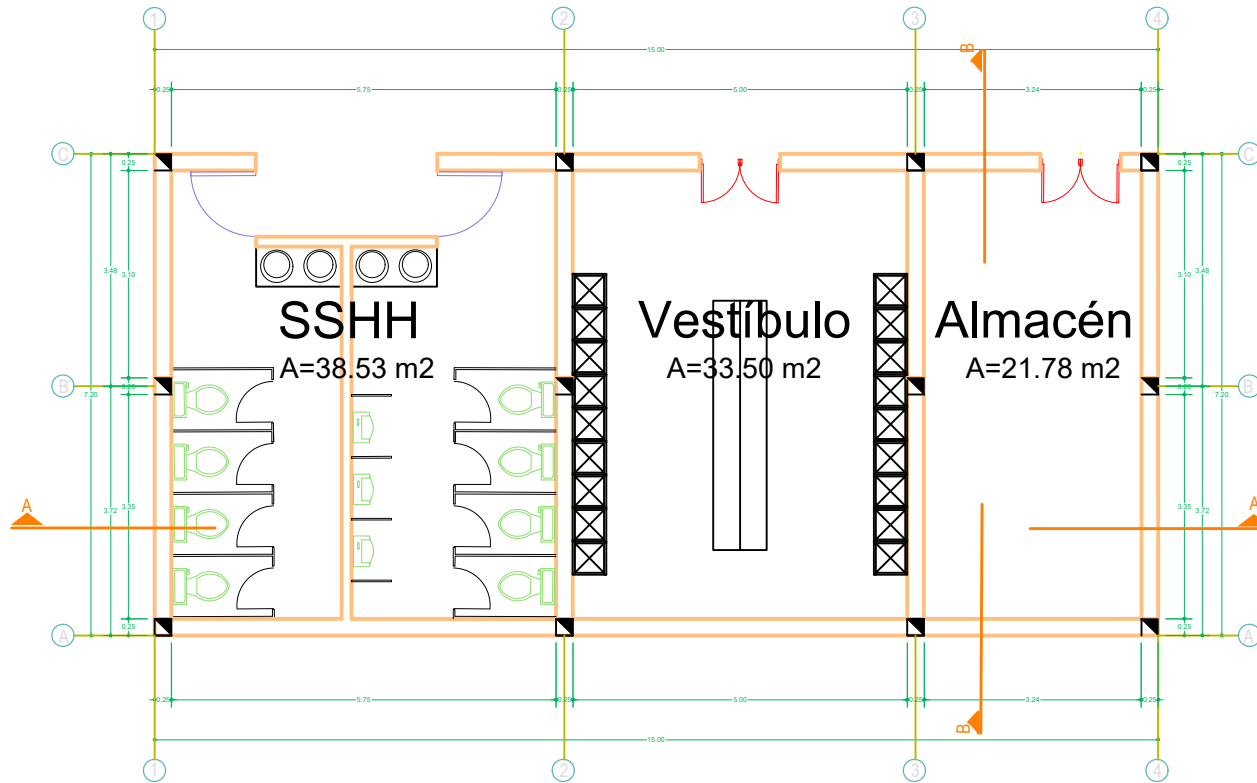


LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO	E1	E2 *
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	60.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00


NOTA:
* SE DEBE VERIFICAR SI LA LONGITUD DE EMPALME DEBE SER MAYOR QUE LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 50% O CUALQUIER OTRA PROCEDECENCIA.
* PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO PERFORADO DE EMPALMADO SOBRE LOS ANCHOS DEBE SER LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 50% PARA TORNOS DE 180° Y 30% PARA 120° O 90°.

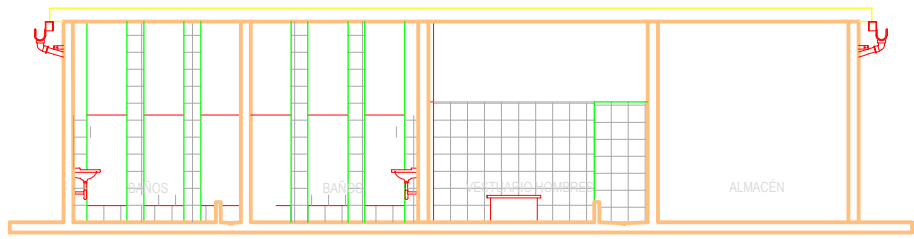


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL		TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020	
PLANO: ADMINISTRACIÓN ESTRUCTURAS		TESIS: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
ASESOR: GARCÍA VERA WILSON MARTÍN		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	
ESCALA: INDICADA		PROVINCIA: CHICLAYO	
		DISTRITO: TUMÁN	
E-04			

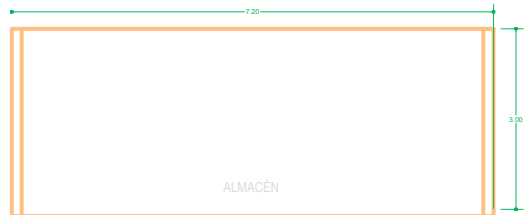


PLANTA ADMINISTRACIÓN
ESC. 1/50


 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL		TESISISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: OFICINA ADMINISTRATIVA ARQUITECTURA	ASESOR METODOLÓGICO: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	LAMINA: A - 05
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHICLAYO	
		DISTRITO: TUMÁN	

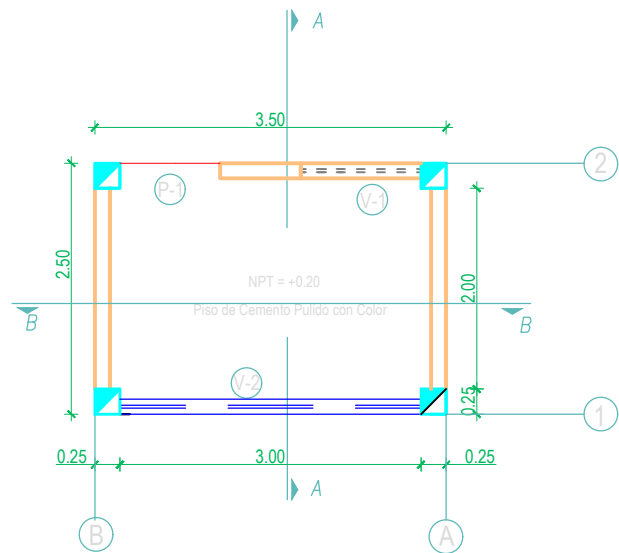


CORTE A-A
ESC. 1/50

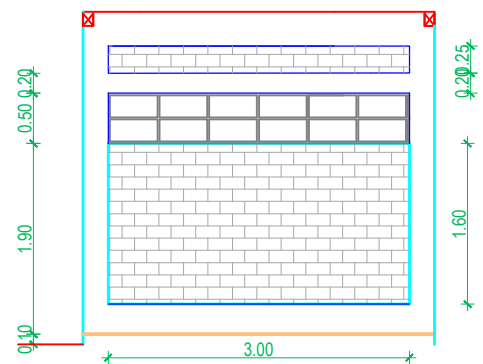


CORTE B-B
ESC. 1/50

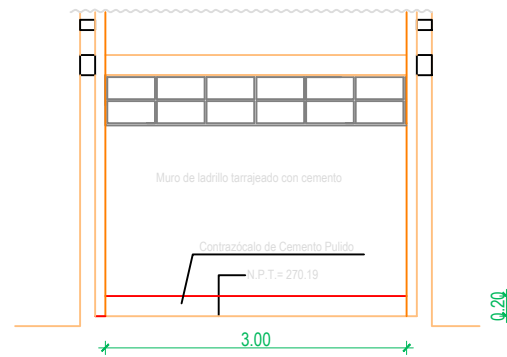
 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL		TESIS: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	A - 06
PLANO: OFICINA ADMINISTRATIVA ARQUITECTURA	ASESOR METODOLÓGICO: GARCIA VERA WILSON MARTIN	PROVINCIA: CHICLAYO	
	ESCALA: INDICADA	DISTRITO: TUMÁN	



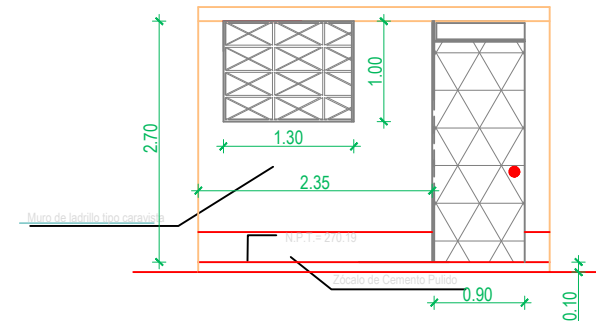
PLANTA - CASETA DE VIGILANCIA
ESC. 1/50




ELEVACION POSTERIOR
ESC. 1/50

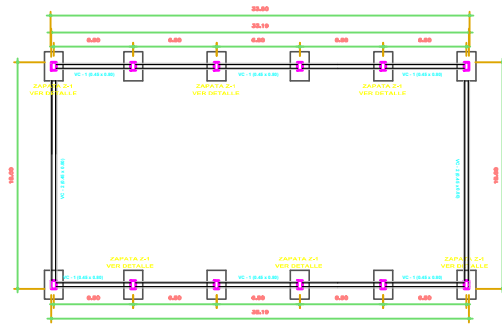


CORTE B - B
ESC. 1/50



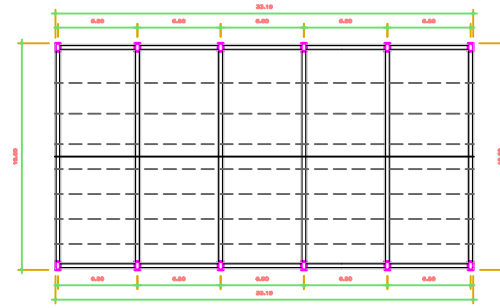
ELEVACION FRONTAL
ESC. 1/50

 UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL		TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: OFICINA ADMINISTRATIVA ARQUITECTURA	ASESOR METODOLÓGICO: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	LÁMINA: A - 07
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHICLAYO	
		DISTRITO: TUMÁN	



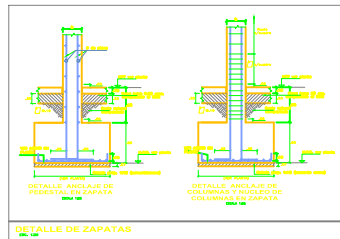
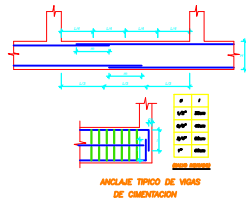
PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESC: 1/50



PLANTA DE TECHO (ARMADURA)

ESC: 1/50

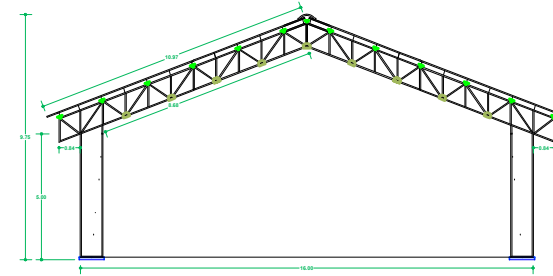


DETALLE DE ZAPATAS

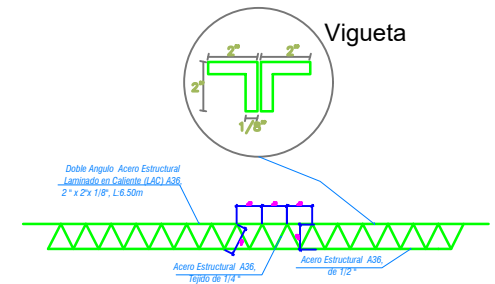


DETALLE ANCLAJE ZAPATA CON VIGA DE CIMENTACION

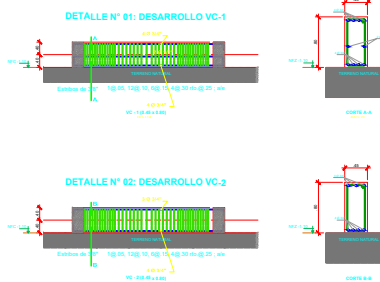
Especificaciones Técnicas	
CONCRETO ARMADO	<ul style="list-style-type: none"> Clase: C20 Resistencia característica: 20 MPa Resistencia de diseño: 16 MPa Modulo de elasticidad: 25000 MPa Coeficiente de dilatacion termica: 10 x 10^-6 / °C Coeficiente de absorcion de agua: 10% Coeficiente de permeacion: 10^-12 cm/s Coeficiente de expansion de contraccion: 1.0
ACERO	<ul style="list-style-type: none"> Clase: A36 Resistencia característica: 420 MPa Resistencia de diseño: 275 MPa Modulo de elasticidad: 200000 MPa Coeficiente de dilatacion termica: 12 x 10^-6 / °C Coeficiente de absorcion de agua: 10% Coeficiente de permeacion: 10^-12 cm/s Coeficiente de expansion de contraccion: 1.0
SISTEMA ESTRUCTURAL	<ul style="list-style-type: none"> Tipologia: Estructura de Vigas y Columnas Norma de Diseño: E-02 Norma de Construcion: E-01
PARAMETROS GEOMÉTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> Alto de columna: 3.00 m Alto de zapata: 0.50 m Alto de viga: 0.50 m Alto de estructura: 3.50 m
NORMAS DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> Norma de Diseño: E-02 Norma de Construcion: E-01



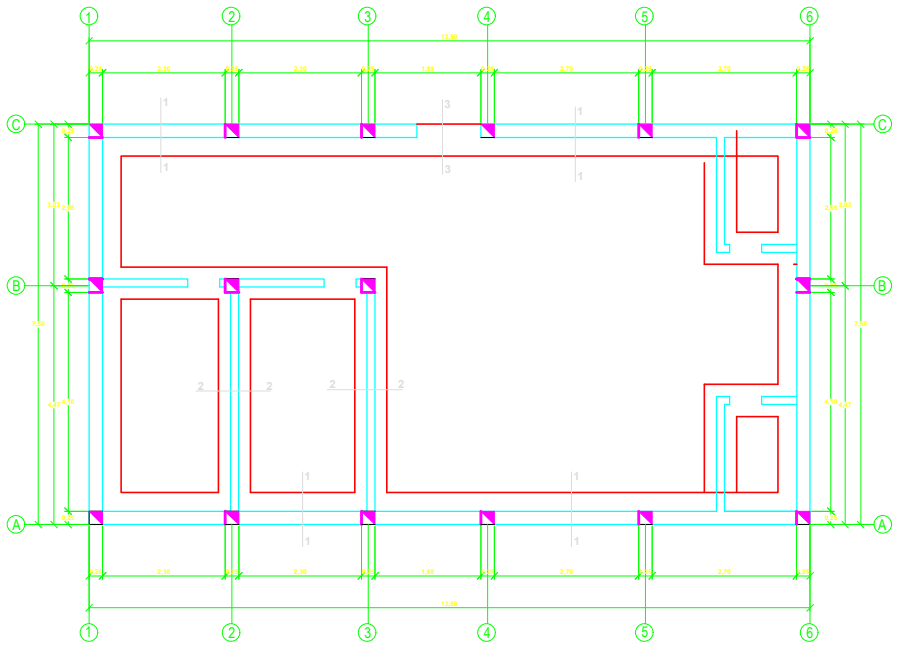
ELEVACIÓN NAVE INDUSTRIAL



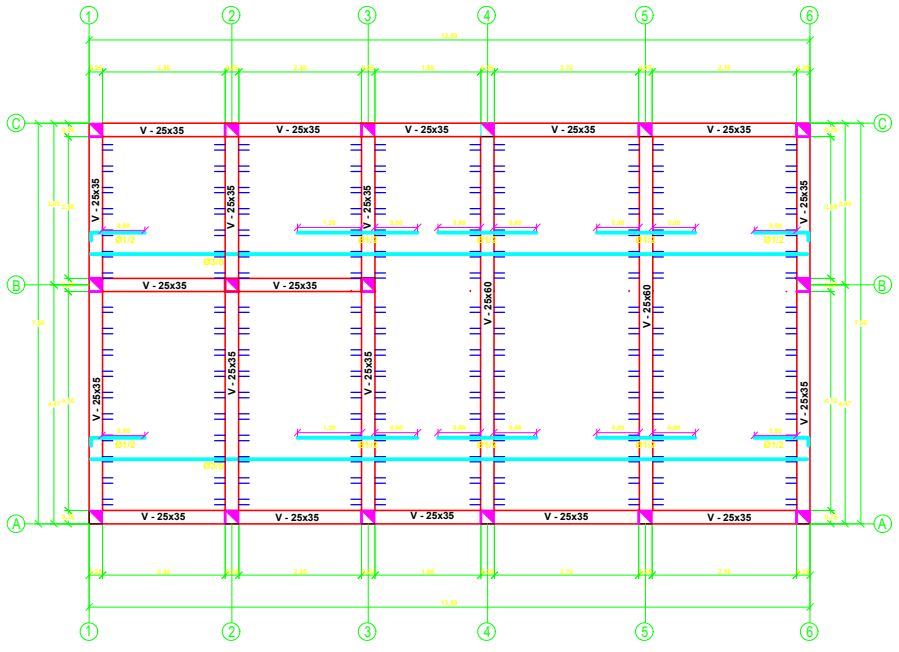
Detalles de Viguetas
Escala: 1/25



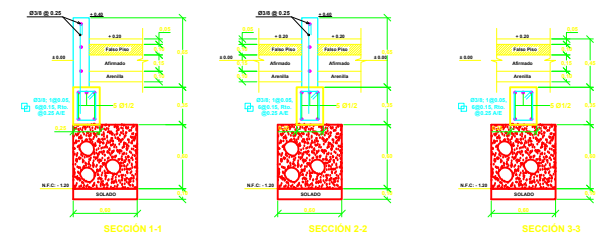
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL		TESISISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: ZONA DE RECICLAJE ESTRUCTURAS	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	LOCAL: TUMÁN
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHICLAYO	DISTRITO: TUMÁN
			E-02



CIMENTACIÓN - MÓDULO ADMINISTRACIÓN
Esc.: 1/50

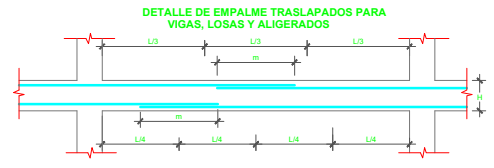
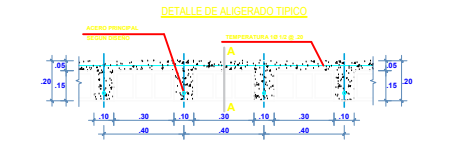
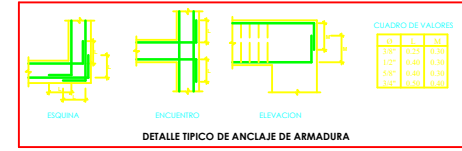
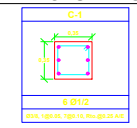


LOSA ALIGERADA - MÓDULO ADMINISTRACIÓN
Esc.: 1/50

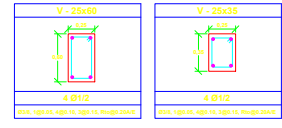


DETALLES DE CIMENTACIÓN - Esc.: 1/25

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25



CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 1.03 Kg/cm²
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN : 1.50 m.

CONCRETO
CIMENTOS : f_c=175 Kg/cm² + 30% P.G. (4^{ta} MAX.)
SOPRECIMENTOS : f_c=175 Kg/cm²

CONCRETO ARMADO
SOPRECIMENTOS ARMADOS : f_c=175 Kg/cm²
VIGAS DE CIMENTACIÓN : f_c=210 Kg/cm²
ZAPATAS, VIGAS DE CONJONCIÓN : f_c=210 Kg/cm²
COLUMNAS, VIGAS : f_c=210 Kg/cm²
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f_c=175 Kg/cm²

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRIDADO : f_y=4200 Kg/cm²

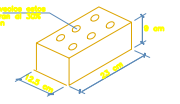
RECUBRIMIENTOS
CIMENTACIÓN : 7.5 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERÍA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA : LADRILLO W
RESISTENCIA F_b 7m : f_b=145 Kg/cm²; f_m=45 Kg/cm²
MATERIA : ARDIZLA Hong Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERÍA : E-070

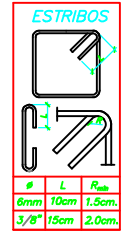
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.25
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.20 T_p=0.60 T_L=2.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMN-VIGA no debe exceder de 15 cm.



Ø ACERO	E1	E2*
3/8"	40.00	60.00
1/2"	60.00	60.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	100.00	100.00

NOTA:
1) NO TRASLAPAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
2) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS CON LOS REFERENCIALES EMPROBADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA.
3) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS SINTACTO EL ACERO INTERIOR DE EMPALMADO DEBE SER APOYOS SENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 5d_c PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2" O 5/8"

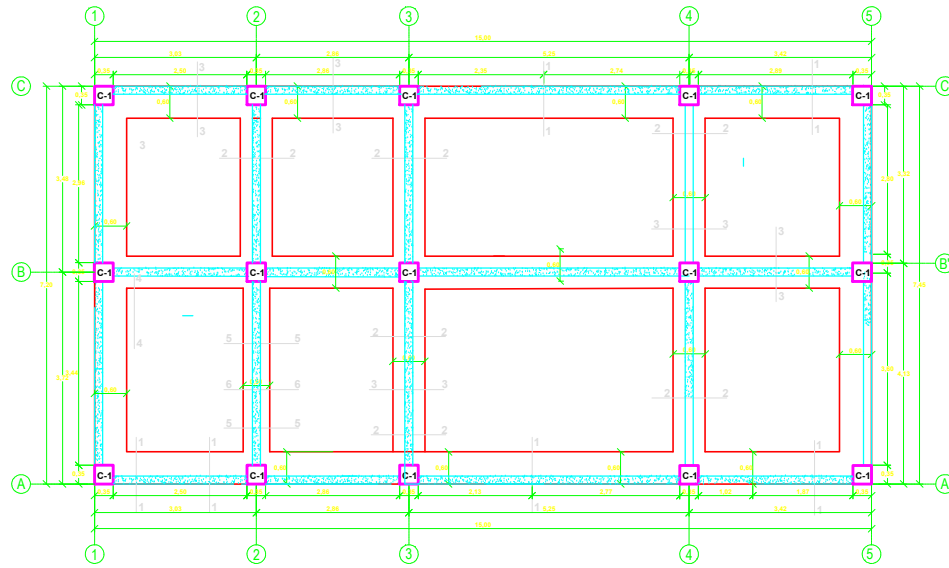


NOTA:

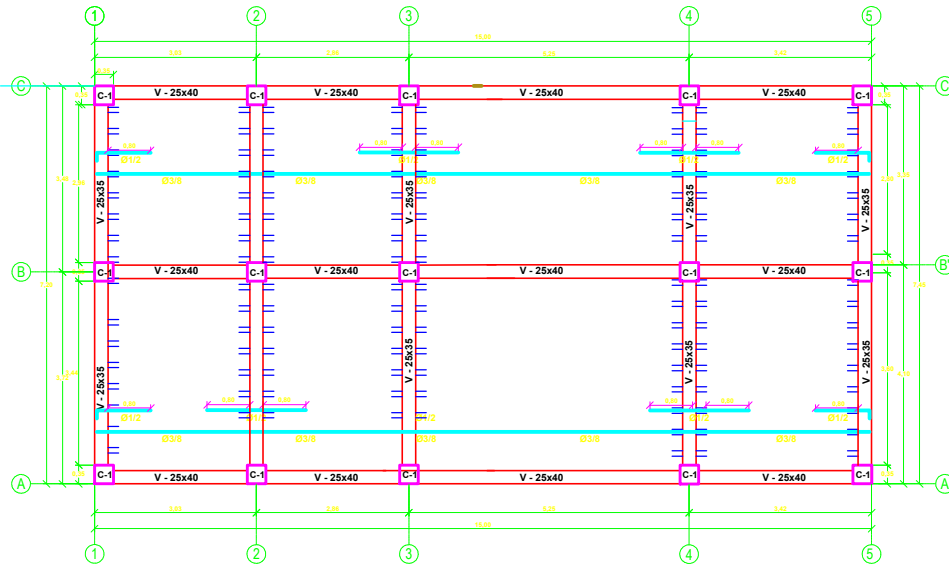
(1) NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
(2) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS CON LOS REFERENCIALES EMPROBADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA.
(3) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS SINTACTO EL ACERO INTERIOR DE EMPALMADO DEBE SER APOYOS SENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 5d_c PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2" O 5/8"

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MÓDULO VELOZ FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL		TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020	TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN
PLANO: ADMINISTRACIÓN ESTRUCTURAS	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: TUMÁN	ESCALA: INDICADA

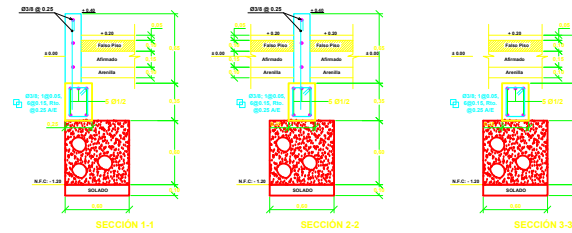
E-03



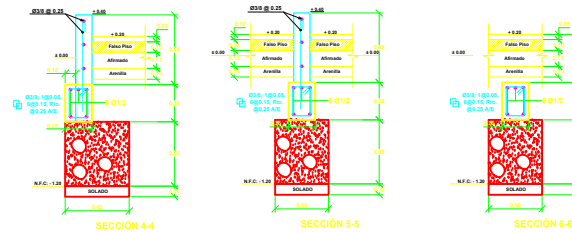
CIMENTACIÓN - MÓDULO COMEDOR Y ADMINISTRACIÓN
Esc.: 1/80



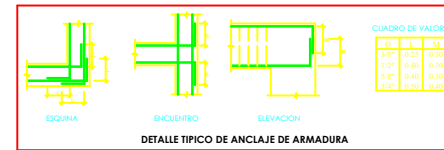
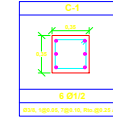
ALIGERADO - MÓDULO COMEDOR Y ADMINISTRACIÓN
Esc.: 1/80



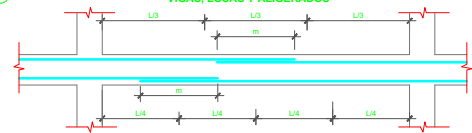
DETALLES DE CIMENTACIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25



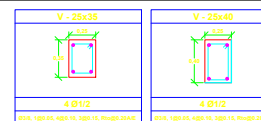
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



NOTA:

- NO EMPALMARE MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN CASO DE NO EMPALMARE EN LAS ZONAS INDICADAS E EN LOS POSIBLES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 50% A CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INTERIOR DE EMPALMARE SOBRE LOS APICES SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 20cm PARA FIERROS DE 30" Y 35 cm PARA 40" O 50".

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 1.03 Kg/cm²
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO
SOBRECIMENTOS : F_c=175 Kg/cm² + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMENTOS : F_c=175 Kg/cm²

CONCRETO ARMADO
SOBRECIMENTOS ARMADOS : F_c=175 Kg/cm²
VIGAS DE CIMENTACION : F_c=210 Kg/cm²
ZAPATAS, VIGAS DE CONJON : F_c=210 Kg/cm²
COLUMNAS, VIGAS : F_c=210 Kg/cm²
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : F_c=175 Kg/cm²

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : f_y=4200 Kg/cm²

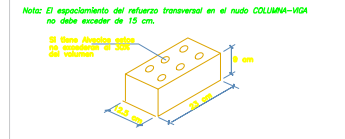
RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION : 7.5 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO M

RESISTENCIA F_d 7m
MATERIA : F_m=145 Kg/cm², F_m=85 Kg/cm²
MATERIA : ARZELA Hong Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

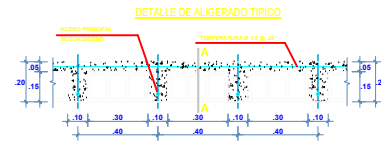
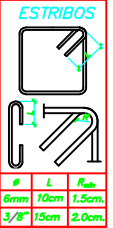
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.25
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.20 T_p=0.60 T_L=2.00



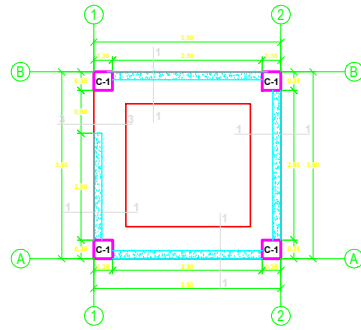
LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO	E1	E2 *
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	70.00	70.00
1"	130.00	100.00

NOTA:

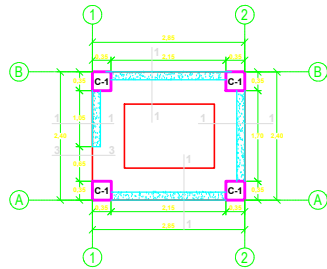
- EL EMPALME DEBE SER EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO.
- CUANDO LOS EMPALMES SE DIFERENCIEN SE TOMARA EL VALOR MAYOR.
- NO EMPALMARE MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION.
- LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL.



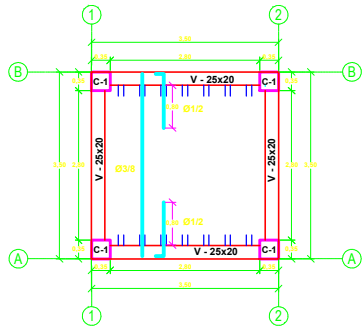
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MENDOZA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL		TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAQUEQUE, 2020		UNIVERSIDAD: USAT
PLANO: ADMINISTRACIÓN ESTRUCTURAS	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAQUEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: TUMÁN
	ESCALA: INDICADA	UNIDAD: E-04



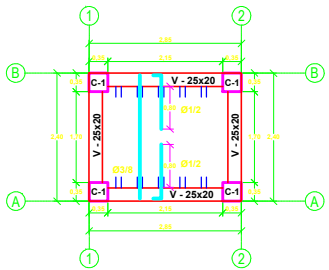
CIMENTACIÓN - CASETA DE CONTROL
Esc.: 1/50



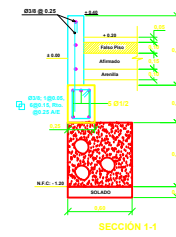
CIMENTACIÓN - CASETA GUARDIANIA
Esc.: 1/50



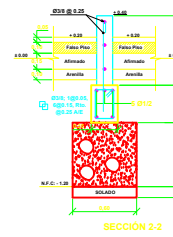
ALIGERADO (e = 17cm) - CASETA DE CONTROL
Esc.: 1/50



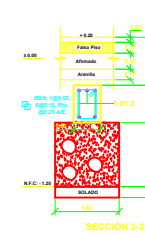
ALIGERADO (e = 17cm) - CASETA GUARDIANIA
Esc.: 1/50



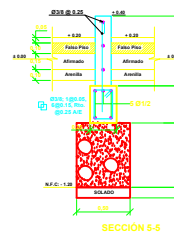
SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 2-2



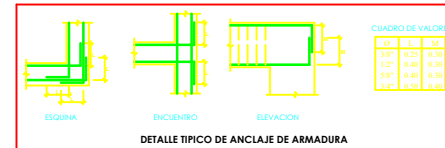
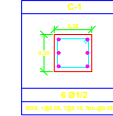
SECCIÓN 3-3



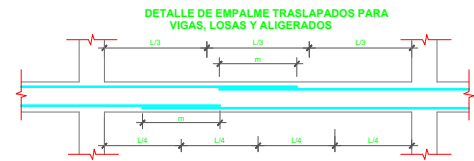
SECCIÓN 5-5

DETALLES DE CIMENTACIÓN - Esc.: 1/25

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25



DETALLE TÍPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

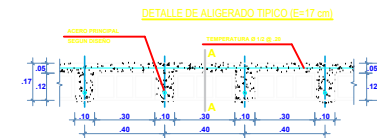
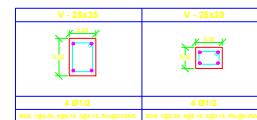


DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

NOTA:

- NO EMPALMAREMOS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS A CONTINUACION SE EMPLEARAN: AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 75% + CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CON TAR EL ACERO SUPERIOR DE EMPALMAREMOS SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25d, PARA BARRAS DE 34" Y 35 cm. PARA 12" O 16".

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25



DETALLE DE ALIGERADO TÍPICO (E=17 cm)



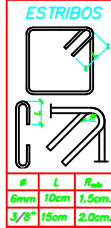
DETALLE DE ALIGERADO TÍPICO (E=20 cm)

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO	E1	E2 *
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:

- EL TRASLAPADO DEBEN SER EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO.
- CUANDO LOS EMPALMES SE DIFFERENCIEN SE TOMARA EL VALOR MAYOR.
- NO EMPALMAREMOS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION.
- LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 1.03 Kg/cm²
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO
CIMENTOS : Fc=175 Kg/cm² + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMENTOS : Fc=175 Kg/cm²

CONCRETO ARMADO
SOBRECIMENTOS ARMADOS : Fc=175 Kg/cm²
VIGAS DE CIMENTACION : Fc=210 Kg/cm²
ZAPARAS, VIGAS DE CONDUCCION : Fc=210 Kg/cm²
COLUMNAS, VIGAS : Fc=210 Kg/cm²
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : Fc=175 Kg/cm²

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm²

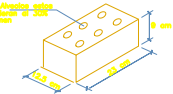
RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION : 7.5 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO W
RESISTENCIA F_b, Pn : Fm=145 Kg/cm², Fm=85 Kg/cm²
MATERIAL : ARZELA Hong Kong Industrial

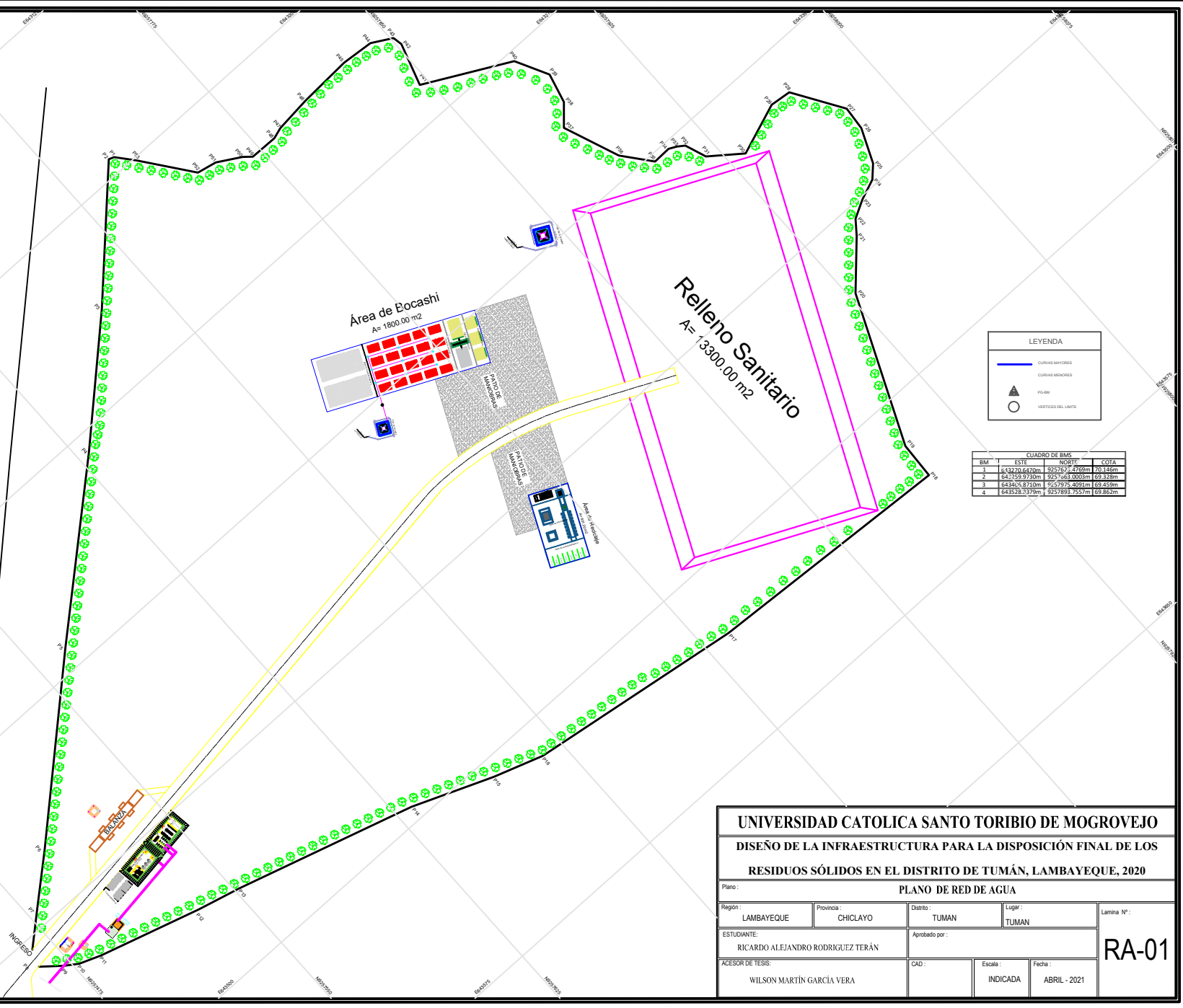
NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.25
FACTOR DE USO : Um=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.20 T_g=0.60 T_l=2.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNAS-VIGA no debe exceder de 15 cm.



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE ANDRUEVO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL		TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: TUMÁN	
PLANO: ADMINISTRACIÓN ESTRUCTURAS	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	URMA:	E-05
ESCALA: INDICADA			



LEYENDA

- CURVAS MAYORES
- CURVAS MENORES
- ▲ PGBM
- VERTICES DEL LIMITE

CUADRO DE BMS

BM	ESTE	NORTE	COTA
1	643370.6420m	525757.8720m	69.346m
2	643258.9730m	525766.0003m	69.328m
3	643406.8710m	525797.4093m	69.458m
4	643528.7070m	5257683.7511m	69.502m

PERIMETRICO
ESC: 1/750

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

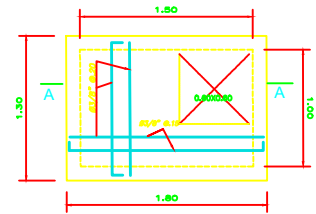
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020

Plano: **PLANO DE RED DE AGUA**

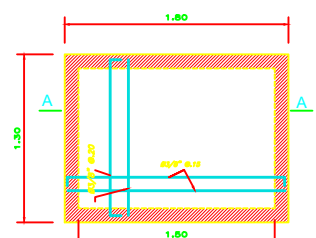
Región: LAMBAYEQUE	Provincia: CHICLAYO	Distrito: TUMAN	Lugar: TUMAN	Lamina N°:
ESTUDIANTE: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN		Aprobado por:		
ACESOR DE TESIS: WILSON MARTÍN GARCÍA VERA		CAD:	Escala: INDICADA	Fecha: ABRIL - 2021

RA-01

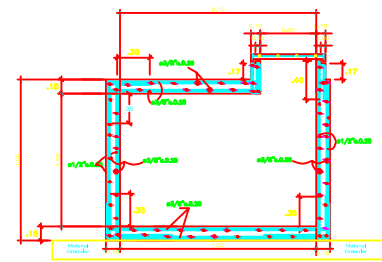
DETALLE CISTERNA



Losa Tapa Cisterna
ESC. 1/25

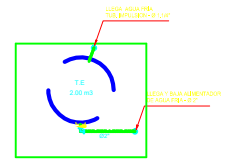


Losa Fondo Cisterna
ESC. 1/25

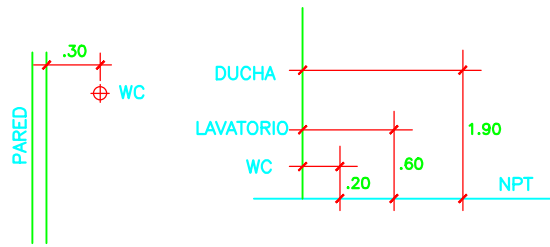


CORTE: A-A
ESC. 1/25

TANQUE ELEVADO



Planta Tanque Elevado
ESC. 1/25



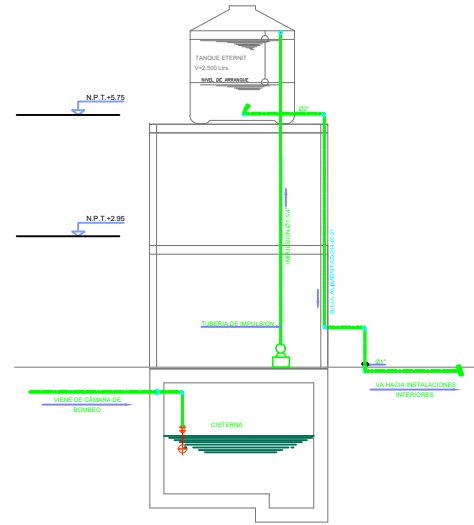
Salidas de Agua (Elevacion)



Salidas de Desagüe (Planta)

ESPECIFICACIONES

- LAS TUBERIAS QUE ESTEN EN CONTACTO DIRECTO CON EL TERRENO DEBERAN SER CUBIERTAS A SU ALREDEDOR CON CONCRETO Pobre, SEAN ESTAS DE AGUA O DESAGUE
- LAS TUBERIAS Y CONEXIONES DE AGUA FRIA SERAN DE PLASTICO PVC CLASE 10(150 Lbs.) CON EMPALME ESPIGA CAMPANA Y PEGAMENTO ESPECIAL Y TENDRAN UN DIAMETRO MINIMO DE 1/2"
- SE COLOCARA UNA UNION UNIVERASAL ANTES Y DESPUES DE UNA VALVULA DE COMPUERTA.A INSTALARSE EN NICHOS DE 0.20 x 0.30 M.MINIMO
- LAS TUBERIAS Y CONEXIONES PARA DESAGUE Y VENTILACION, SERAN DE PLASTICO PVC RIGIDO PARA 10 Lbs./psi.2 DE PRESION CON EMPALME ESPIGA CAMPANA,DIAMETRO MINIMO 2"
- LAS TUBERIAS PARA DESAGUE TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1%
- LAS TUBERIAS DE VENTILACION REMATARAN EN SOMBRERETE DE VENT. A 0.40 m DEL N.P.T.
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE ALBAÑILERIA,DEBIDAMENTE TARRAJEADA,CON MARCO Y TAPA DE PP"
- TODOS LOS REGISTROS SERAN DE BRONCE Y ROSCADOS.
- PRUEBAS: ANTES DE CUBRIR LAS TUB. DE AGUA Y DESAGUE, SE HARAN LAS SIGUIENTES PRUEBAS.
 - DE LAS TUB. DE AGUA: CON BOMBAS DE MANO, DEBEN SOPORTAR HASTA 100lbs. DE PRESION, DURANTE 30 MINUTOS
 - DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE: LLENANDOLAS DE AGUA, LUEGO DE TAPONEAR LAS SALIDAS, DEBIENDO PERMANECER ASI DURANTE 24 HORAS SIN PRESENTAR FUGAS.

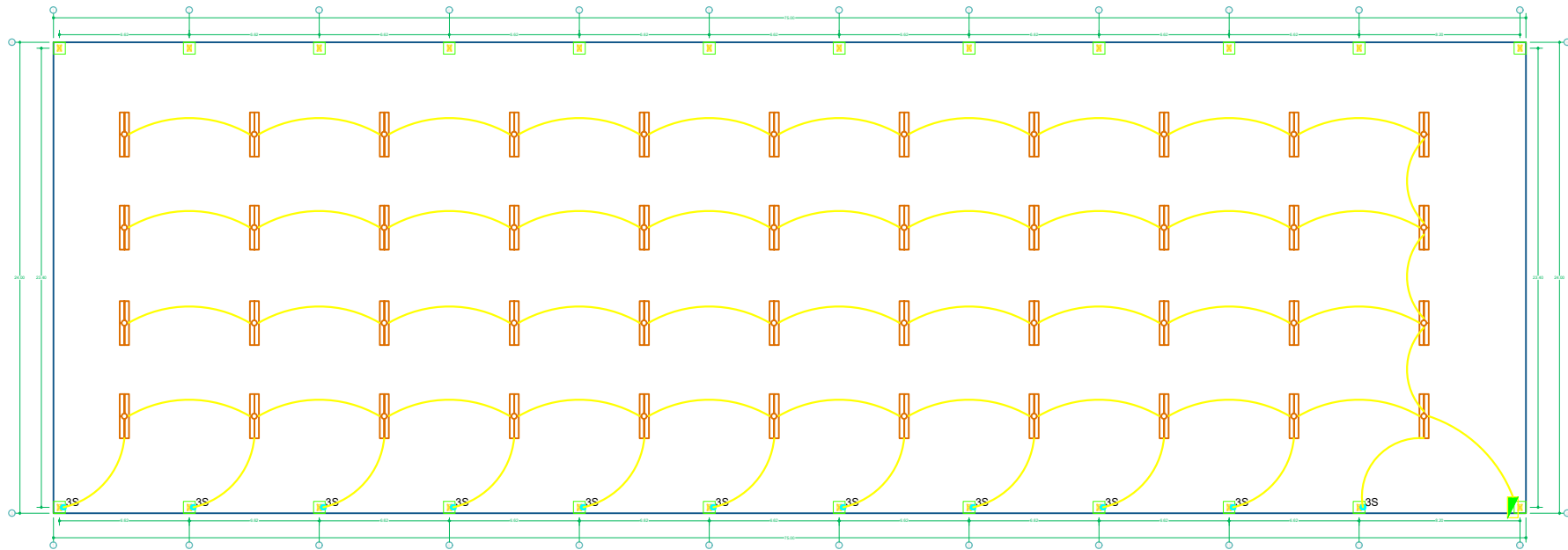


Sistema de Agua Potable

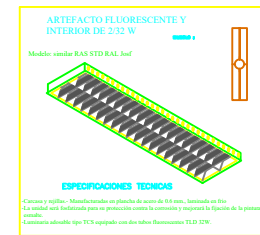
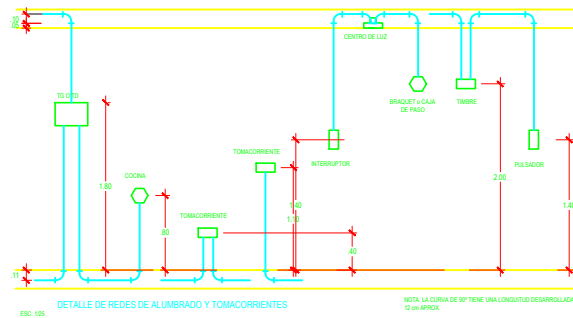
ESPECIFICACIONES

- LAS TUBERIAS QUE ESTEN EN CONTACTO DIRECTO CON EL TERRENO DEBERAN SER CUBIERTAS A SU ALREDEDOR CON CONCRETO Pobre, SEAN ESTAS DE AGUA O DESAGUE
- LAS TUBERIAS Y CONEXIONES DE AGUA FRIA SERAN DE PLASTICO PVC CLASE 10(150 Lbs.) CON EMPALME ESPIGA CAMPANA Y PEGAMENTO ESPECIAL Y TENDRAN UN DIAMETRO MINIMO DE 1/2"
- LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTES CONEXIONES SERAN DE CPVC RIGIDO ROSCADO PARA 125 Lbs./psi.2 DE PRESION Y TENDRAN UN DIAMETRO DE 1/2" EN TODA SU EXTENSION
- SE COLOCARA UNA UNION UNIVERASAL ANTES Y DESPUES DE UNA VALVULA DE COMPUERTA.A INSTALARSE EN NICHOS DE 0.30 x 0.30 M.MINIMO
- SE COLOCARA UNA VALVULA CHECK Y UNA VALV. DE COMPUERTA AL INGRESO DEL AGUA FRIA AL CALENTADOR Y UNA VALV. DE COMPUERTA A LA SALIDA DEL AGUA CALIENTE DEL CALENTADOR.
- LAS TUBERIAS Y CONEXIONES PARA DESAGUE Y VENTILACION, SERAN DE PLASTICO PVC RIGIDO PARA 10 Lbs./psi.2 DE PRESION CON EMPALME ESPIGA CAMPANA,DIAMETRO MINIMO 2"
- LAS TUBERIAS PARA DESAGUE TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1%
- LAS TUBERIAS DE VENTILACION REMATARAN EN SOMBRERETE DE VENT. A 0.40 m DEL N.P.T.
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE ALBAÑILERIA,DEBIDAMENTE TARRAJEADA,CON MARCO Y TAPA DE PP"
- TODOS LOS REGISTROS SERAN DE BRONCE Y ROSCADOS.
- PRUEBAS: ANTES DE CUBRIR LAS TUB. DE AGUA Y DESAGUE, SE HARAN LAS SIGUIENTES PRUEBAS.
 - DE LAS TUB. DE AGUA: CON BOMBAS DE MANO, DEBEN SOPORTAR HASTA 100lbs. DE PRESION, DURANTE 30 MINUTOS
 - DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE: LLENANDOLAS DE AGUA, LUEGO DE TAPONEAR LAS SALIDAS, DEBIENDO PERMANECER ASI DURANTE 24 HORAS SIN PRESENTAR FUGAS.

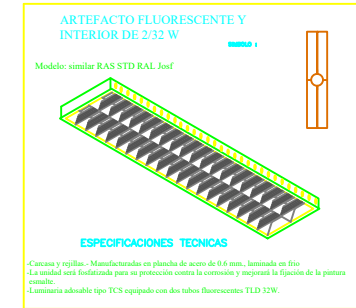
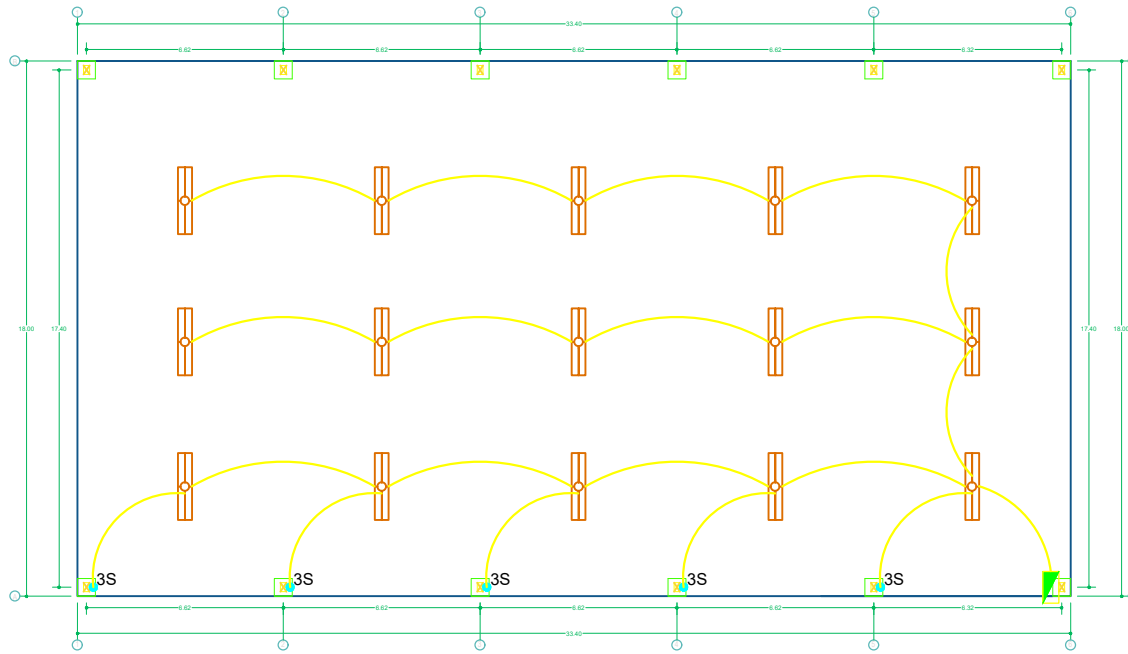
	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020		
	INGENIERO: ING. GARCÍA VERA WILSON MARTÍN	DISEÑADOR: RICARDO ALEJANDRO RODRÍGUEZ TERÁN	TÍTULO: RA-02
PROYECTO: RED DE AGUA CISTERNA Y T.E.	AUTOR: RICARDO ALEJANDRO RODRÍGUEZ TERÁN	FECHA: NOVIEMBRE 2021	ESCALA:



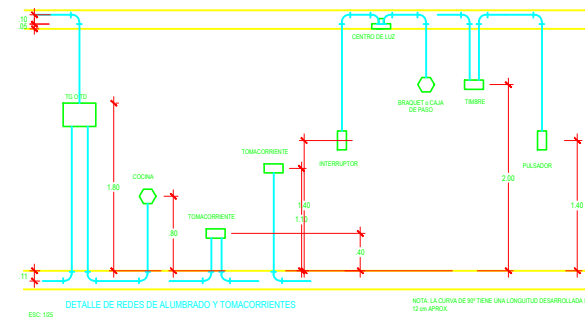
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.	ALT. SUPR. (m)
	INDICADOR GENERAL METALICO TIPO PARA EMPOTRAR	SEGUN FABRICA	1.80 BORNE SUPERIOR
	LAMPARA FLUORESCENTE OCER 150W/240V	CANT. 100x40	TECHO
	LAMPARA FLUORESCENTE HERMETICO 150W/240V	CANT. 100x40	TECHO
	LAMPARA TIPO ANODIADOR 22 W	CANT. 100x40	TECHO
	INTERRUPTOR UNIPOLAR, SIMPLE Y DOBLE	RECT. 100x80x40	1.30
	INTERRUPTOR DE COMUTACION DE 3 VÍAS	RECT. 100x80x40	1.30
	CAJA DE PISO CUADRA DE 100x80x40mm SIN BARRAS	QUAD-100x40	0.30
	POZO DE TIERRA		
	TOMACORRIENTE DOBLE MONOPHASEO con 1er y 2do	QUAD-100x40	0.40
	TOMACORRIENTE DOBLE MONOPHASEO EN MUEBLE DE COMPUERTO (con caja regulador y servidos 220/240V)	QUAD-100x40	0.80
	TOMACORRIENTE MONOPHASEO PARA LUCES DE EMERGENCIA	QUAD-100x40	0.50
	TUBO PVC-P EMPOTRADO TECHO O PARED, 30mm ø MÍNIMO PROTECCION DE CONDUCTORES		
	TUBO PVC-P EMPOTRADO EN PISO, DE 20 mm ø MÍNIMO PROTECCION DE CONDUCTORES		
	CABLE DE PUESTA A TIERRA EMPOTRADO TECHO O PARED		
	INDICA NUMERO DE CONDUCTORES EN CIRCUITO		
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO		
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 220-250V-320V-60Hz TIPO RCD 60A		



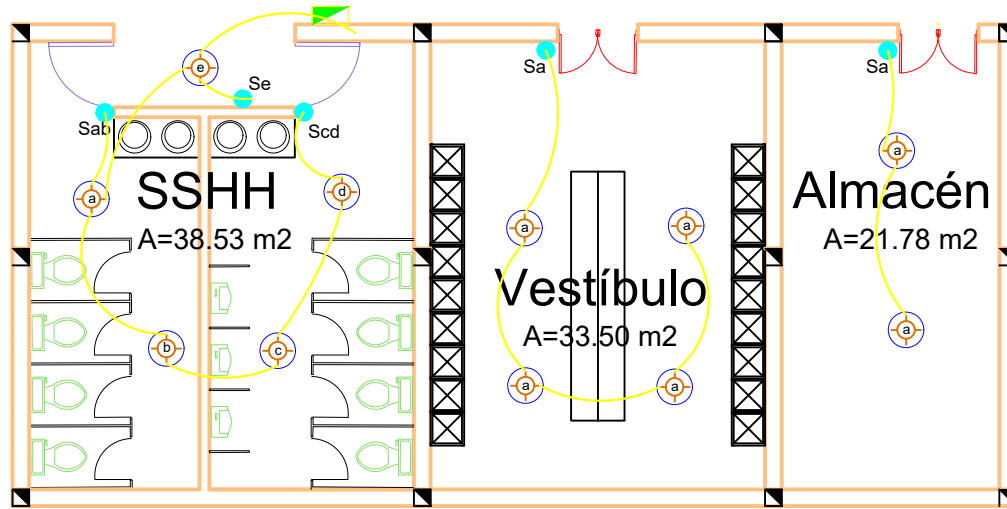
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL			
DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: ZONA DE BOGASHI ELECTRICAS	ASESOR METODOLÓGICO:	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
	ASESOR:	TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	PROVINCIA:
		GARCIA VERA WILSON MARTIN	CHICLAYO
	TESISTA:	DISTRITO:	TUMÁN
	RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN		
			IE-01



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.	ALT. EMP. (m)
	DESCRIPCIÓN: TABLERO GENERAL METÁLICO TIPO PARRA EMPOTRAR	SEGUN FABRIC.	1.80 BORDER EMPOTRADOR
	DESCRIPCIÓN: LUMINARIA FLUORESCENTE DOBLE INTERIOR	DOT. 100m+0	TECHO
	DESCRIPCIÓN: LUMINARIA FLUORESCENTE HERMETICO DOBLE	DOT. 100m+0	TECHO
	DESCRIPCIÓN: LAMPARA TIPO AHORRADOR 23 W	DOT. 100m+0	TECHO
	DESCRIPCIÓN: INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE Y DOBLE	RECT. 100m+0m	1.20
	DESCRIPCIÓN: INTERRUPTOR DE CONSULTACION DE 3 VAS	RECT. 100m+0m+0m	1.80
	DESCRIPCIÓN: CUA DE PASO CUADRA DE 100x100cm SIN SERACION	QUAD-100m+0	0.30
	DESCRIPCIÓN: PUNTO DE TIERRA		
	DESCRIPCIÓN: TOMACORRIENTE DOBLE MONOFASICO con tierra o neutro	QUAD-100m+0	0.40
	DESCRIPCIÓN: TOMACORRIENTE DOBLE MONOFASICO EN MUEBLE DE COMPLETO (con interruptor y enchufe estándar)	QUAD-100m+0	0.80
	DESCRIPCIÓN: TOMACORRIENTE MONOFASICO PARA LUCES DE EMERGENCIA	QUAD-100m+0	0.80
	DESCRIPCIÓN: TUBO PVC-P EMPOTRADO TECHO O PARED, 80mm ø MÍNIMO PROTECCIÓN DE CONDUCTORES		
	DESCRIPCIÓN: TUBO PVC-P EMPOTRADO EN PISO, DE 30 mm ø MÍNIMO PROTECCIÓN DE CONDUCTORES		
	DESCRIPCIÓN: CABLE DE PUESTA A TIERRA EMPOTRADO TECHO O PARED		
	DESCRIPCIÓN: INDICA NUMERO DE CONDUCTORES EN CIRCUITO		
	DESCRIPCIÓN: INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO		
	DESCRIPCIÓN: INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A-30mA-230V-60Hz TIPO DIN		



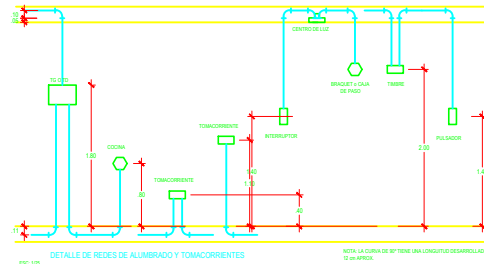
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: ZONA DE BOCASHI ELECTRICAS	ASESOR METODOLÓGICO: RAFAEL JIMENEZ CARLOS RAFAEL	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	USAT
	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	PROVINCIA: CHICLAYO	1E-02
TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN	DISTRITO: TUMAN		



PLANTA ADMINISTRACIÓN

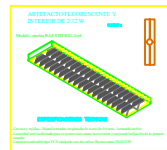
ESC. 1/50

SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CANT.	ALT. (SEPT. OJO)
	MURILLO METALIZADO TIPO PARRA EMPOTRADA	000x1 PARRAS	1.200
	LEUCOSUAVES ALUMINADO 200x100	001. 100x100	1000H
	LEUCOSUAVES ALUMINADO 200x100	001. 100x100	1000H
	LEUCOSUAVES ALUMINADO 200x100	001. 100x100	1000H
	INTERRUPTOR UNIPOLAR, SIMPLE Y DOBLE	001. 100x80x40	1.40
	INTERRUPTOR DE CONMUTACION DE 3 VIAS	001. 100x80x40	1.40
	CABLE DE PUNTO ENERGIJA DE VOLTAJE BAJO (600V)	000-100x10	5.00
	POSO DE TIERRA	000-100x10	5.00
	TRANSFORMADOR DOBLE MONOFASICO 250VA 220V/110V	000-100x10	5.00
	TRANSFORMADOR DOBLE MONOFASICO 250VA 220V/110V	000-100x10	5.00
	TRANSFORMADOR MONOFASICO 250VA 220V/110V	000-100x10	5.00
	TUBO PVC-P EMPOTRADO TIPO A PARED, 20x20 O 25x25 CON PROTECCION DE CONDUCTORES		
	TUBO PVC-P EMPOTRADO EN PISO, DE 20 ANO O MAYOR PROTECCION DE CONDUCTORES		
	CABLE DE PUNTO A TIERRA EMPOTRADO TUBO O PARED		
	HANDA HANDE DE CONDUCTORES EN GRUPO		
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO		
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 20A-30mA-300V TIPO RCD 201		

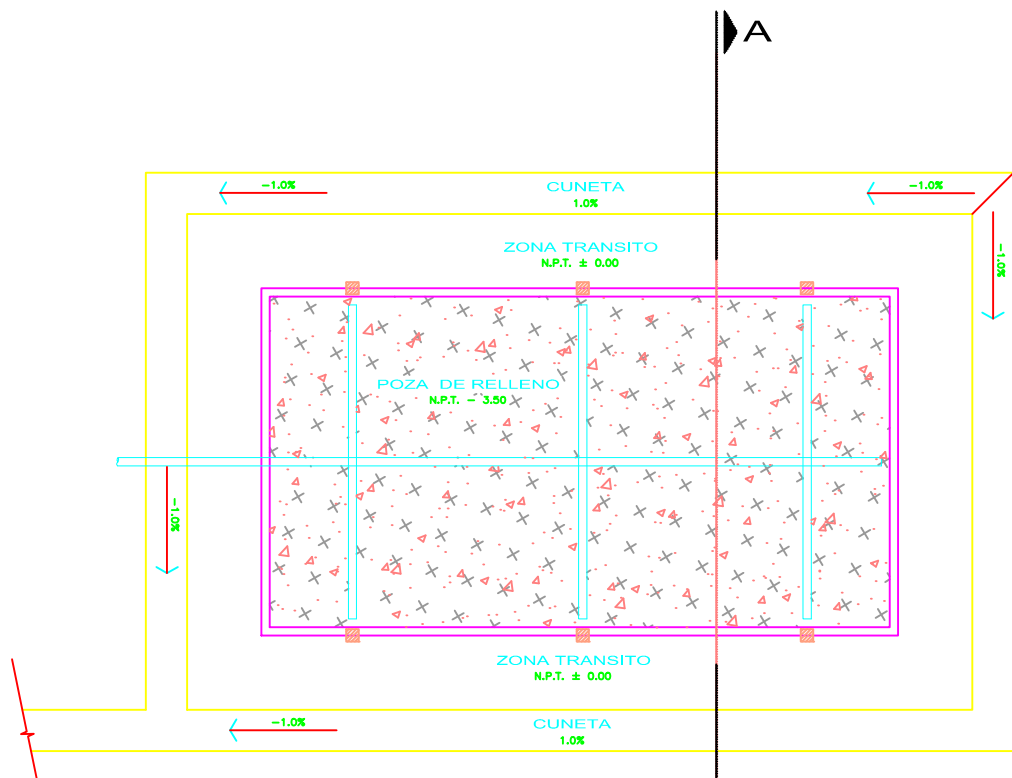


ESC: 1/20

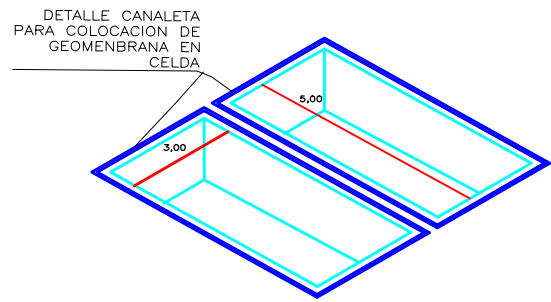
NOTA: LA CUBA DE 90° TIENE UNA LONGITUD DESARROLLADA DE 12.00 ANCH.



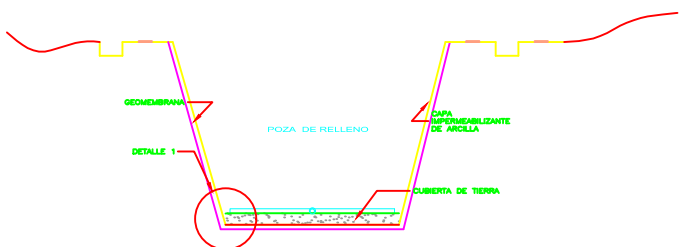
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO : ZONA DE BOCASHI ELECTRICAS	ASESOR METODOLÓGICO: TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE	USAT IE-04
	ASESOR : GARCIA VERA WILSON MARTIN	PROVINCIA : CHICLAYO	
	TESISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERÁN	DISTRITO : TUMÁN	



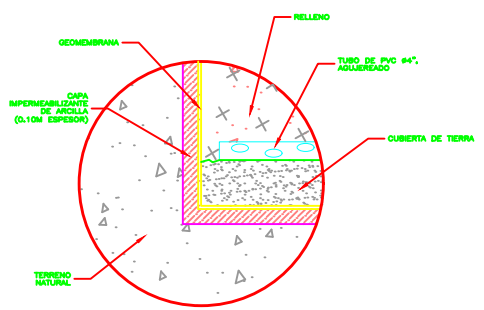
VISTA DE PLANTA
ESC. 1 / 50



COLOCACION DE GEOMEMBRANA
ISOMETRIA DE CELDA

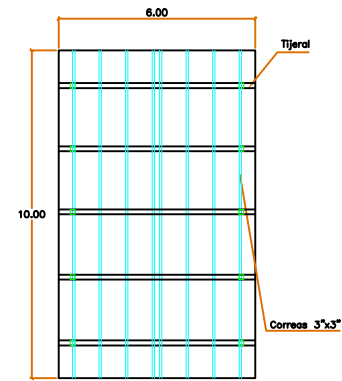
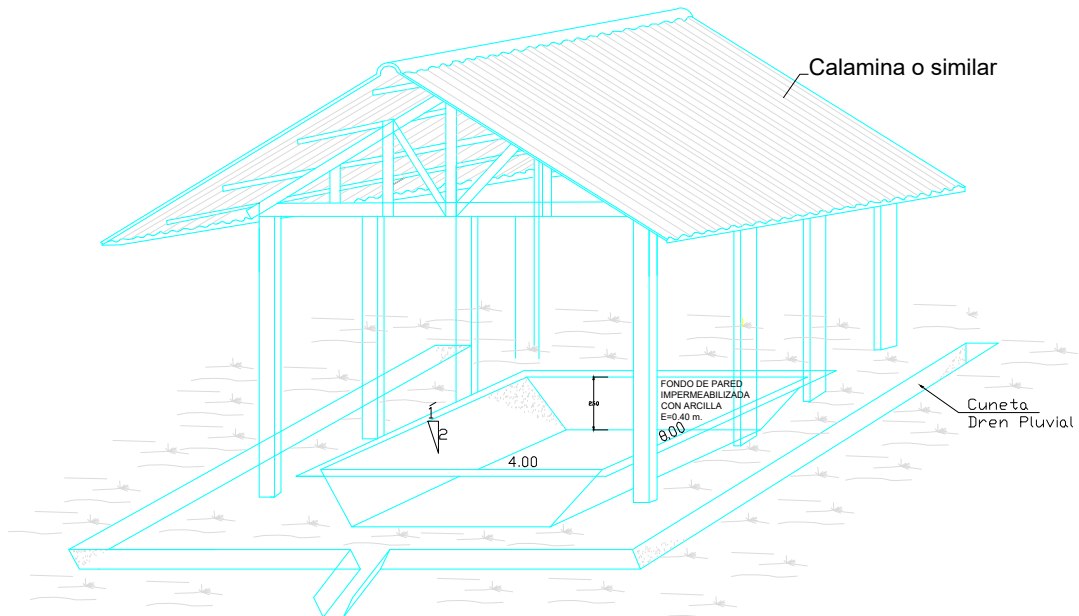


CORTE A - A
ESC. 1 / 100

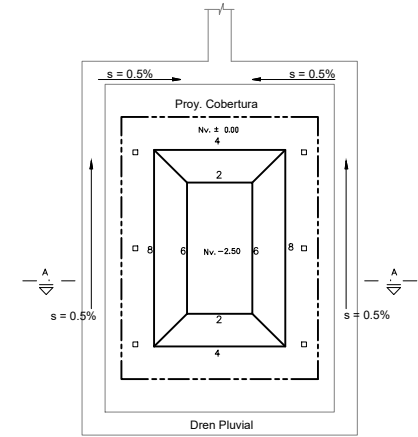


DETALLE 1
ESC. 1 / 25

 UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MODORELO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL		TESISISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: PLANTA DE RELLENO SANITARIO	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	LUNA: R-01
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHILAYO	DISTRITO: TUMÁN

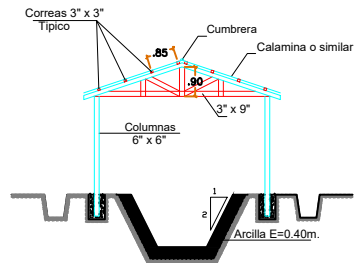


COBERTURA DE POZA DE LIXIVIADOS
ESCALA 1/100

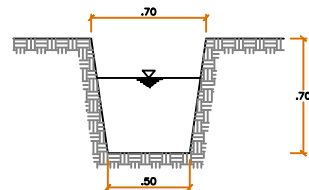


POZA DE LIXIVIADOS
ESCALA 1/100

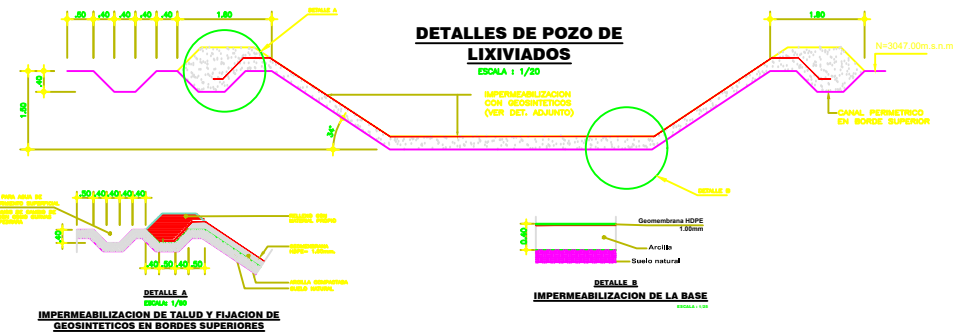
POZA DE ALMACENAMIENTOS DE LIXIVIADOS



CORTE A-A
ESCALA 1/100



DETALLE DE DREN PLUVIAL
ESCALA 1/20



DETALLES DE POZO DE LIXIVIADOS
ESCALA 1/20

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MUGROVEJAD FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL		TESISISTA: RICARDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TERAN	
TESIS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE, 2020			
PLANO: POZO DE LIXIVIADOS	ASESOR: GARCIA VERA WILSON MARTIN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	LOCAL: L-01
	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: CHICLAYO	DISTRITO: TUMÁN