

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE
PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE
FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO
DE LAMBAYEQUE, 2017**

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

AUTOR

CRISTHIAN JUNIOR LÓPEZ CHANAMÉ

ASESOR

Ing. JUAN IGNACIO LUNA MERA

Chiclayo, 2019

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr este gran objetivo. A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por su motivación e ímpetu constante que me ha permitido ser una persona de bien.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a Dios, por acompañarme con su Espíritu de sabiduría, a mi familia por ser mi fortaleza, así como también a mis preceptores universitarios por guiarme con sus experiencias y consejos.

RESUMEN

El presente proyecto contempla el Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial para el casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, debido a que las intensas lluvias del Fenómeno El Niño y el Fenómeno Niño Costero viene perjudicando considerablemente a tal distrito.

El proyecto ayudará a contar con una estructura de pavimentación y una estructura hidráulica que funcione técnica y económicamente permitiendo reducir en gran magnitud las consecuencias; principalmente en la integridad, seguridad, salud y bienestar de la población del Distrito de Ferreñafe.

Este diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial permitirá llevar un control técnico de las escorrentías pluviales, consiguiendo mejorar la seguridad y calidad de vida de los pobladores de dicha jurisdicción.

PALABRAS CLAVES: Drenaje pluvial, inundación, escorrentía, pavimento.

ABSTRACT

The present project contemplates the Design of the Rigid Pavement and Drainage System for the urban hull of the District of Ferreñafe, Province of Ferreñafe, Department of Lambayeque, due to the intense rains of the El Niño Phenomenon and the Child Coastal Phenomenon in the Such district.

The project will help to have a structure of paving and a hydraulic structure that works technically and economically allowing to reduce in great magnitude the consequences; Mainly in the integrity, safety, health and welfare of the population of the District of Ferreñafe.

This design of the Rigid Pavement and Pluvial Drainage System will allow to carry out a technical control of the rainfall runoff, improving the safety and quality of life of the inhabitants of said jurisdiction.

KEYWORDS: Rainwater drainage, flood, runoff, pavement.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	18
2.2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS.....	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	22
3.1.1. Tipo de estudio.....	22
3.1.2. Métodos Y Técnicas:	22
3.1.3. Plan de procesamiento para análisis de datos.....	23
3.2. METODOLOGÍA	24
3.2.1. Estudio de Tráfico	24
3.2.2. Estudio Topográfico	25
3.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos.....	27
3.2.4. Estudio Hidrológico	28
3.2.5. Estudio de Canteras	29
3.2.6. Estudio de Fuente de Agua.....	30
IV. RESULTADOS:.....	31
4.1. ESTUDIO DE TRÁFICO.....	31
4.1.1. Tráfico Actual Por Tipo De Vehículos	31
4.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	32
4.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	43
4.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	45
4.4.1. Estimación de Caudales:	49
4.4.2. Hietograma de Precipitación.....	50
4.4.3. Intensidad máxima de lluvia	52
4.4.4. Caudal de Escurrimiento	53
4.4.5. Volumen acumulado de Escurrimiento.....	54
4.4.6. Área de las Sub cuencas (Ha.).....	55
4.4.7. Caudales Aportantes a cunetas.	61

4.5.	ESTUDIO DE CANTERAS	73
4.6.	ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA	73
4.7.	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO	74
4.7.1.	Cálculo de Esal para Pavimento Rígido (Método Aashto)	74
4.7.2.	Determinación de la confiabilidad y desviación estándar:.....	75
4.7.3.	Determinación Del Módulo De Reacción Efectivo De La Sub Rasante	76
4.7.4.	Determinación de la pérdida de serviciabilidad.....	79
4.7.5.	Determinación del espesor del pavimento por la fórmula Aashto	80
4.7.6.	Determinación del espesor de pavimento por el ábaco Aashto	81
4.8.	DISEÑO DE CUNETAS	83
4.8.1.	Caudales acumulados para diseño.....	83
4.8.2.	Criterios Generales para el Diseño:	89
4.8.3.	Diseño Hidráulico de Cunetas.....	89
4.8.4.	Diseño Estructural de Cunetas	101
4.9.	DISEÑO DE ESTACIÓN DE BOMBEO	105
4.9.1.	Diseño hidráulico de Cámara de Bombeo	105
4.9.2.	Diseño Estructural de Cámara de Bombeo:.....	120
4.9.3.	Memoria de Cálculo de Caseta de Bombeo.....	133
4.10.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	141
4.10.1.	Diagnóstico Ambiental	141
4.10.2.	Actividades que ocasionarían impactos.	142
4.10.3.	Evaluación de los impactos ambientales.....	143
4.10.4.	Conclusiones de la Evaluación de Impacto Ambiental	144
4.11.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	145
4.11.1.	Medidas de Mitigación:	145
4.12.	PLANILLA DE METRADOS.....	147
4.13.	COSTOS UNITARIOS	168
4.14.	PRESUPUESTO	196
4.15.	CRONOGRAMA.....	200
V.	DISCUSIÓN	201
VI.	CONCLUSIONES	201
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	202
VIII.	ANEXOS.....	204
8.1.	ANEXO N° 01: DOCUMENTOS	205

8.2. ANEXO N° 02: CUADROS	211
8.3. ANEXO N° 03: IMÁGENES	218
8.4. ANEXO N° 04: FOTOGRAFÍAS	238
8.5. ANEXO N° 05: ESTUDIO DE TRÁFICO	250
8.6. ANEXO N° 06: ESTUDIO TOPOGRÁFICO	256
8.7. ANEXO N° 07: ESTUDIO DE SUELOS	275
8.8. ANEXO N° 08: ESTUDIO HIDROLOGICO	299
8.9. ANEXO N° 09: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	319
8.10. ANEXO N° 10: PLANOS	434

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las ciudades exige notables inversiones en infraestructura, siendo la mayoría de ellas utilizadas diariamente por el ciudadano. Este es el caso de las vías de comunicación, zonas verdes, centros hospitalarios, redes para el suministro de fluidos, etc. No obstante, el uso de estas infraestructuras y el normal desarrollo de la actividad ciudadana están, en ciertos momentos, condicionados por el correcto funcionamiento de otras infraestructuras: Pavimentación de Calles y Sistema de Drenaje Pluvial.

El disfrute día a día de vías de comunicación en buenas condiciones hace valorar por parte del ciudadano la voluntad política y la capacidad técnica que las hicieron posible. Es difícil que esto ocurra en una red de colectores que permanece “escondida” en el sub suelo, cuya propia naturaleza no contempla el contacto directo con el ciudadano y por tanto le resulta difícil valorar su correcto funcionamiento. Por el contrario, normalmente es una deficiencia en dicho funcionamiento lo que concita la atención pública y la posterior sensibilización administrativa para la búsqueda de soluciones.

El Niño es un fenómeno de carácter aperiódico y de intensidades variables. Sus alteraciones oceanográficas con grandes repercusiones en el clima duran generalmente 14 meses, de febrero del primer año a marzo del siguiente. En este lapso producen dos avances considerables de aguas tropicales hacia el sur, uno a comienzos y otros a fines del fenómeno, con calentamientos muy marcados generalmente entre febrero y agosto y entre diciembre y marzo de lapso considerado.

En 1925 - 1926, el Fenómeno El Niño abarcó toda la costa norte y parte de la costa central del Perú. Las lluvias fueron muy fuertes en Tumbes y los acumulados anuales de precipitación que determinó con bastante acuciosidad fueron de 1524 mm en 1925, y de 1265 mm en 1926. Se aprecia que ambos valores son muy parecidos. En 1925 el período de lluvias (no diarias) abarcó del 17 de Enero al 12 de Abril con una duración total de 86 días. En 1926 el período de lluvias (no diarias) abarcó del 9 de Enero al 10 de Abril con una duración de 92 días. En ambos años la duración fue prácticamente igual, es decir tres meses.

En 1925 las precipitaciones en el departamento de Lambayeque, en la cuenca baja del Río Chancay, superaron los 1000 mm. Las lluvias se desarrollaron principalmente entre el 13 de Febrero y el 27 de Abril. Para ilustrar la gravedad de la situación bastaría con recordar que el máximo valor diarios registrado para la lluvia fue de 135 mm, el 23 de

marzo, que en realidad ocurrió en menos de un día. Los daños económicos fueron muy grandes.

Otras de las grandes características de estos fenómenos climáticos en la costa norperuana es el aumento de la temperatura ambiental y la aparición de plagas y enfermedades, lo que en 1925 y 1925 produjo epidemias que obligaron al Gobierno de A.B. Leguía a enviar personal médico y auxilios materiales para exterminar las plagas de insectos aparecidas en diversas partes de la costa. Debido a estos cambios drásticos del clima y a la formación de pantanos y charcos se desarrollaron diversas enfermedades y plagas, las cuales fueron paludismo, malaria, beriberi, disentería y otras enfermedades tropicales hicieron un gran número de víctimas.

Las precipitaciones anormales que ocurrieron en Marzo y Diciembre de 1972 en la costa norte del Perú, asociadas al Fenómeno El Niño produjeron grandes pérdidas en la agricultura, las inundaciones causaron grandes daños materiales y pérdidas de vida, los daños han sido evaluados en miles de millones de soles. Por otro lado, las sequías y heladas que afectaron a la agricultura de la sierra, parecen tener cierta conexión con el fenómeno que estamos tratando. Las variaciones en el clima de la costa también llegan a afectar determinados productos comerciales. En 1972 el invierno pasó casi desapercibido, y la población limeña no tuvo necesidad de recurrir a la indumentaria invernal de costumbre.

En el análisis comparativo que realiza “CAMBIO GLOBAL” refiere que en los años de 1971 – 1972 en la gran mayoría de provincias ocurrieron “pocos” eventos (lo que no significa que no hayan sido significativos en daños). La principal afectación se dio a lo largo de la costa, principalmente en la costa norte, con provincias con hasta 40 eventos. También se dieron una gran cantidad de eventos en la costa de Lima e incluso en la sierra del mismo departamento. La costa sur también se vio afectada, aquí destaca con nitidez el caso de Arequipa, que presentó 71 registros en la provincia del mismo nombre. Del análisis más fino se constata que al interior de la provincia arequipeña, es el distrito de Arequipa el que explica tal concentración de eventos, y que, de sus 31 registros, las $\frac{3}{4}$ partes están representadas por lluvias e inundaciones (eventos perniciosos en centros de complejidad urbanística) y que la mayor cantidad de registros se llevó a cabo en el Mes de Marzo.

El fenómeno El Niño de 1982 – 1983 se evidenció por la presencia de aguas cálidas en dirección contraria a la Corriente del Perú, elevándose la temperatura de las aguas

superficiales y ocasionando la precipitación pluvial que incrementó el volumen del agua de los ríos de la Costa del Perú, produciendo inundaciones y marcadas cambios en las actividades productivas. Pero a diferencia del Fenómeno El Niño de 1972 – 73 en el que los eventos se distribuyeron a lo largo de toda la costa, para este período la región más afectada es la costa norte (de manera más significativa), en donde la mayoría de provincias presentó más de 40 eventos cada una. En el período de este fenómeno los eventos preponderantes son las inundaciones y las lluvias; de aquellos, la gran cantidad de eventos se distribuyen en los 5 primeros meses del año, desde Enero hasta abril, luego disminuye en Mayo y Junio. Sin embargo, Mayo y Junio mantienen una dimensión significativa de registros, que hace del Niño 1982 – 1983 el más largo de los registrados en la historia escrita del país.

Paralelamente se produjeron dos fenómenos con características contrarias a este, la sequía que se localizó en el Sur del Perú, perjudicando en mayor medida al departamento de Puno e influenciando a los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Arequipa y Cusco. El segundo fenómeno caracterizado por huaycos (deslizamientos de tierra) que se localizó en la zona central del Perú.

Las zonas donde se produjeron los fenómenos geodinámicos fueron escenario de la disminución de la producción natural, impactando negativamente en el ámbito social y alterando el aspecto económico; también fue más que evidente la destrucción total de la infraestructura productiva y de servicios, la elevación de la mortalidad y la acentuación de la migración poblacional.

Fueron afectados 16 departamentos: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima, Cajamarca, Junín, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna. Las pérdidas totales por el Fenómeno 1982 – 1983 fueron de US\$ 1,000 millones, las cuales fueron la suma de las pérdidas de los diferentes sectores en cuanto a la producción, infraestructura y las pérdidas sociales.

En el sector transporte resultaron 2600 kilómetros de carretera dañados, 47 puentes colapsados y 04 aeropuertos con daños severos. Por otro lado, en el Sector Energía se presentó la destrucción de varios tramos del Oleoducto Nor Peruano y paralización de la producción energética, además de plantas y líneas de transmisión afectadas, limitando el uso de energía. En el Sector Vivienda 111,000 viviendas fueron afectadas, 98000 viviendas fueron destruidas o sufrieron un deterioro, los sistemas de alcantarillado colapsaron, provocando mayores problemas en la zona urbana.

De igual manera, en el Sector Educación 875 centros educativos fueron afectados y destruidos, 269 000 alumnos afectados por suspensión de labores entre Abril y Junio. En el Sector Salud 260 postas y centros de salud quedaron seriamente afectados y desabastecidos, 8 500 muertes en forma indirecta por accidentes y enfermedades diversas, entre las cuales aparecieron: La Malaria, Pestes y Plagas, que justamente en ese año se incrementó la tasa de mortalidad infantil. Durante este período también se registró 512 fallecidos, 1 304 heridos, 25 100 enfermos y 587 120 personas quedaron sin hogar. En la Zona Norte se registraron 831 915 damnificados y en la Zona Sur 435 815 teniendo una cifra total de 1 267 720 damnificados. También como consecuencias del Fenómeno El Niño en 1983 el PBI agropecuario se redujo en 9.6 %, el agrícola en 12,3 % y el pecuario en 1.7 %, las cosechas de algodón, papa, quinua y otros productos tuvieron una disminución del 85 %, 120 000 hectáreas fueron perdidas.

Específicamente en Lambayeque, INDECI menciona que El Niño fue un fenómeno devastador, ya que provocó inundaciones en todo el departamento, clasificando los distritos afectados de acuerdo al grado de peligrosidad que le corresponde. Dentro de la provincia de Ferreñafe, fueron tres los distritos con peligro medio, Pueblo Nuevo, Pítipu y el distrito del mismo nombre.

INDECI también nos refiere que de la evolución que se tiene del El Fenómeno El Niño 1982-1983 se tiene que la máxima descarga promedio diaria que produjeron los ríos producto de las fuertes precipitaciones durante este fenómeno fue de 215.813 m³/seg. registrada el 27 de mayo de 1983, la misma que correspondió al río La Leche; así mismo se tiene otras descargas promedios diarios de gran volumen, tal es el caso de las registradas el 26 de marzo y 27 de abril de 1983 con caudales equivalentes a 103.438 m³/seg. y 109.438 m³/seg. respectivamente.

CAMBIO GLOBAL nos manifiesta que el Fenómeno El Niño de 1998 el panorama se asemeja notoriamente a lo ocurrido en el Niño de 1972 – 1973, es decir se da una distribución de los eventos a lo largo de toda la costa. Además, la costa norte y en especial la provincia de Piura y también de Lambayeque, acumulan una gran cantidad de eventos. En la costa central, Lima también tuvo una presencia significativa y aparentemente su número de registros es superior al de la costa norte en general. Cabe destacar que la mayor parte de eventos aparecen en el ámbito cercado a Lima Metropolitano y, en segundo lugar, en la cuenca alta del Río Rímac que atraviesa Lima Metropolitana y tiene una gran importancia económica y, sobre todo, política, dado que

involucra la posibilidad de interrupción de las carreteras hacia la sierra central, de donde llegan gran parte de los alimentos que abastecen la capital del país. Para ese año, los aluviones tuvieron un mayor registro en cantidad a los de inundaciones y se encontraban bastante cerca de los de lluvias; lo que no pasó con los deslizamientos. El incremento de eventos en el último mes del año, lo que nos indicaría que en este período los efectos del Niño adelantaron en cierta medida la estación lluviosa (aunque no cabe descartar del todo que se manifestaran con un mes de anticipación independientemente del Niño= que, de hecho, comienza en Diciembre en la costa y no de igual manera en la Sierra, donde existe una mayor incertidumbre en este sentido.

A nivel regional, en Lambayeque se tiene que las precipitaciones y descargas de ríos que se produjeron durante la presencia de este evento climático 1997 - 1998; la primera lluvia se registró el 16 de diciembre del 97 con un intensidad de 37 mm, causando aniegos en las zonas urbanas de baja topografía de Chiclayo, José L4eonardo Ortiz, La Victoria, Lambayeque, Pacora y Ferreñafe; sin embargo la precipitación pluvial que ocasionó los mayores daños en todo el departamento se registró los días 14 y 15 de febrero de 1998 con una intensidad de 167 mm, durante 13 horas continuas, causando inundaciones y caída de viviendas, interrupción de vías, restricción de servicios de energía eléctrica y agua potable en las zonas afectadas.

Las precipitaciones pluviales según datos de la estación de Lambayeque durante el Fenómeno El Niño de 1982 – 1983 y de 1997 – 1998 nos muestran claramente que los meses con más eventos fueron en Marzo y Abril.

INDECI en su Plan de Prevención y Atención a Desastres nos da a conocer los daños ocasionados durante este Fenómeno El Niño 1997 – 1998. En el sector agrario se registraron mayormente en la infraestructura de riego como son: colmatación y destrucción de las cajas hidráulicas de canales de regadío, bocatomas, tomas, barrajes, partidores. Así mismo por los desbordes de los ríos Chancay, La Leche, Motúpe, Saña, Chochope, Reque, Lambayeque y por las continuas precipitaciones pluviales que afectaron algunas áreas de cultivo. A nivel departamento 7,312 has afectadas y 6,837 has perdidas, siendo Ferreñafe la provincia más afectada y Chiclayo la que menos daños presenció.

Los daños ocasionados en el sector energía se produjeron por desbordes de los ríos originando el colapso de torres de alta tensión, la destrucción y afectación de redes de mediana y baja tensión.

En el sector pesquería se produjo disminución progresiva de las especies hidrobiológicas tradicionales como es el caso del suco, cabrilla, tollo, entre otras, afectando principalmente la alimentación de la población con menores recursos.

Los centros de Salud mayormente se ubican en la provincia de Chiclayo, y en menor escala en la provincia de Ferreñafe; en La provincia de Lambayeque se produjo el colapso de un Centro de Salud.

Los daños ocasionados a los sistemas de agua y desagüe fueron de gran dimensión a nivel departamental hubo colmatación y obstrucción aproximadamente de 216,833 m. En Ferreñafe fueron 3530 colectores colmatados y 5090 colapsados.

En el sector transportes la magnitud de los daños ocasionados en la infraestructura vial, se produjo por las grandes descargas de aguas pluviales que discurrieron en los ríos del departamento de Lambayeque, especialmente de los que cruzan la Panamericana Norte, dentro de sus límites departamentales, y de la Panamericana Antigua de la Ruta hacia Olmos – Piura, causando continuas interrupciones a la Vías, que paralizó a todo el Norte Peruano con las consecuentes pérdidas de vidas y bienes materiales, afectando fuertemente la economía del Perú. En general, afectó toda la infraestructura vial, incluyendo puentes y obras de arte; así mismo, de todo el sistema de drenaje vial, a lo largo de toda la Red Vial del Departamento de Lambayeque.

En turismo, los efectos fueron negativos, ya que las lluvias repercutieron con gran incidencia en algunos monumentos históricos afectados (17) y 01 monumento destruido (Huaca El Taco), los mismos que se reflejaron en el despintado de paredes, desprendimiento de enlucidos en paredes, techos y cornisas, desnivelación de pisos con bloquetas, erosión de banquetas, entre otros.

En el sector vivienda se produjeron anegamiento en zonas urbanas de las principales ciudades del departamento; sin embargo, debido a los trabajos de evacuación mediante el empleo de motobombas, se logró la evacuación de las aguas pluviales de la manera más rápida. De la evaluación de daños de viviendas a nivel departamental 4,038 viviendas afectadas y 7,792 viviendas destruidas.

Con respecto a las consecuencias y daños ocasionados en la infraestructura del Sector Educación el departamento de Lambayeque tuvo como consecuencia 248 centros educativos afectados y 94 centros educativos colapsados, donde mayor incidencia de estas consecuencias resultaron en la provincia que lleva el mismo nombre.

Es así, que los costos ocasionados por el Fenómeno El Niño 1997 – 1998 se estima en S/. 124'560,717 Nuevos soles, (USA \$ 86'863,409 dólares), los sectores más afectados son: Vivienda, Agricultura, Transportes Salud – Saneamiento, mientras que los sectores menos afectados fueron Turismo y Energía respectivamente.

Desde Diciembre del 2016, Perú afrontó el Fenómeno Niño Costero, donde se presentaron lluvias e inundaciones que han provocado la muerte de 106 personas. Los primeros meses de este año 2017 se han registrado la mayor cantidad de pérdidas humanas y materiales en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Loreto, Ica, Ancash, Cajamarca, La Libertad, Huancavelica y provincias de Lima, que se encuentran aún bajo la declaratoria de Estado de Emergencia por el Gobierno Nacional.

Según el reporte del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, actualizado al 11 de Abril del 2017, se reportan 169 333 damnificados de los cuales; 998 522 afectados y 106 fallecidos. También se puede apreciar en dicho reporte que 366 personas resultaron heridas y además que hasta el día del reporte 18 eran las personas desaparecidas.

La cartera del Sector Vivienda presentó el reporte a causa de las lluvias del 2017 a 38 341 viviendas destruidas e inhabitables, además de eso fueron 218 866 viviendas afectadas a nivel nacional. En la región Lambayeque, específicamente se obtuvieron como daños a 11 579 viviendas destruidas e inhabitables y viviendas afectadas fueron 32 203.

En el Sector Transporte, el Fenómeno del Niño Costero del presente año 2017 dejó 2 569 km de carreteras destruidas, así como también 6 040 km de carretera afectadas. De aquellos daños a nivel nacional se puede tomar en cuenta que 55 km de carretera destruida y 22 km de carreteras afectadas fueron de la región Lambayeque. Además, en este mismo sector se contabilizaron 304 puentes destruidos y 507 puentes afectados, dentro de los cuales 52 puentes destruidos y 36 de los puentes afectados fueron de dicha región lambayecana.

La evaluación de daños a nivel Nacional en el Sector Agricultura por el Fenómeno Niño Costero del 2017 dejó como consecuencias a nivel nacional 68 265 Has de cultivo afectado y 29 162 Has de cultivo perdido, dentro de los cuales 1 186 áreas de cultivo afectado y 276 Has de cultivo perdido fueron dentro de los límites de la Región Lambayeque.

Ferreñafe, una de las provincias de la Región Lambayeque, fue de las más afectadas en toda la costa norte del Perú. El área de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe menciona que como distrito se identificaron 150 personas damnificadas y a su vez 2370 personas afectadas. Así mismo en el sector vivienda 60 de aquellas resultaron destruidas y 508 fueron declaradas con afectadas. En el sector Educación, dentro de este distrito resultaron dos instituciones seriamente afectadas, el Colegio Nacional “Santa Lucía” y el colegio “Perú Birf”.

Dentro del Sector Salud y Agricultura, el distrito ferreñafano no mostró daños como en los demás distritos, ya que en el sector Salud solo cuenta con dos Establecimientos de Salud, los cuales no sufrieron daños a causa de las intensas lluvias, mientras que en el sector Agricultura, el daño fue nulo porque el cercado del distrito no cuenta con áreas de cultivo.

Hoy en día, la necesidad de afrontar la gestión de aguas pluviales desde una perspectiva diferentes a la convencional, que combine tanto los aspectos hidrológicos, medio ambientales y sociales, está llevando a un rápido aumento a nivel mundial del uso de Sistema de Drenaje Pluvial, para así poder tener control de inundaciones que debido al cambio climático y la impermeabilidad de las zonas urbanizadas día a día se hace más presente. Es así, que con el “Diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Ferreñafe se evitaría problemas de inundación y contaminación, así mismo impedir la sobresaturación de los alcantarillados y mejorar la calidad de vida de los pobladores ferreñafanos.

En relación al aspecto económico, aunque el costo del pavimento rígido es mayor, este tiene una vida útil de 20 a 30 años, el cual representan el doble de la vida de un pavimento flexible, así mismo se aplicaría menor costo de mantenimiento al considerar que se realizaría el Sistema de Drenaje Pluvial y que provocaría en un menor tiempo erosiones en el asfalto si este fuera flexible. Además, la población se beneficiará ahorrando en costos generalizados de viaje que se pueden dividir en ahorro de costos de operación de los vehículos. Disminución en el uso de combustible, lubricantes, neumáticos, refacciones y mantenimientos. Cabe mencionar también que directamente el proyecto beneficiaría a los comerciantes, quienes por falta del Sistema de Drenaje Pluvial sufren pérdidas por el colapso de negocios en el centro de la ciudad de Ferreñafe.

Concerniente al aspecto ambiental, Ferreñafe carece en gran parte de la pavimentación de sus calles y de un sistema de drenaje urbano, por lo que el agua de lluvia forma una escorrentía superficial y perjudica el medio ambiente ya que en su recorrido arrastra residuos sólidos. Tener un Sistema Urbano de Drenaje Pluvial mejoraría la calidad del manejo y la captación del agua, así como también impedir las inundaciones y mejorar el desarrollo urbano de calidad en zonas donde el sistema de alcantarillado se satura por no realizar una debida gestión de aguas pluviales, y de igual manera reducir la cantidad de contaminantes que llegan al medio receptor.

Referente al aspecto técnico, el diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Ferreñafe, beneficiará de modo que, tanto el manejo, el control y la conducción de las aguas de lluvia sería de manera adecuada en forma separada de las aguas residuales, ya que estaría constituido por una red de conductos, estructuras de captación y estructuras complementarias, cumpliendo así con la evacuación de las aguas pluviales que caen sobre las cubiertas de las edificaciones, sobre las calles y avenidas, veredas, jardines, etc.

En el aspecto social y urbano, dicho proyecto garantizará el normal desenvolvimiento de la vida diaria en el distrito de Ferreñafe, permitiendo así un apropiado tráfico de personas y vehículos durante la ocurrencia de lluvias. Cabe resaltar que la protección de las personas y edificaciones son mayores que la garantía del tráfico de personas y vehículos. Además, de tener una ciudad embellecida por la construcción urbana.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Entre los diversos estudios y bibliografía relacionada con el tema: “Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial para el Casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque” tenemos:

J. Muñoz, Z. Acuña, “Sistemas de Drenaje Sostenible como alternativa de regulación y control de inundaciones en Nechí un municipio de la Monjana. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil” Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2015.

Se desarrolló un estudio de alternativas de regulación y control de nuevas tecnologías en los sistemas de drenaje urbano en el sector de Nechí, el cual ha sufrido inundaciones de gran envergadura y por ende problemáticas en sus comunidades. En la actualidad con el acelerado crecimiento de las ciudades y el cambio climático, se han generado drásticos cambios y desequilibrios en las funciones del ciclo hidrológico, aumentando los riesgos sobre la población, los problemas de inundaciones y así mismo pérdidas económicas; sumándoles a estos inconvenientes la limitada capacidad de los sistemas de drenaje existentes, y la falta de una adecuada planificación urbana,

G, Martínez, “Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible como alternativa de control y regulación de las aguas lluvias en la ciudad de Palmira, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil”. Universidad Militar Nueva Granada. 2013

La Ciudad de Palmira no ha sido ajena a los procesos de crecimiento que se han dado a nivel general, presentando los mismos problemas y limitaciones de las grandes ciudades. En virtud de tal situación se realiza la consulta de diversas fuentes de información relacionadas con el tema, encontrando y seleccionando la establecida por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, por tratarse de una metodología sencilla y fundamentada en principios básicos de hidráulica e hidrología, demostrando su aplicación en un desarrollo urbanístico en la ciudad.

C. Martínez “Sistemas urbanos de drenaje sostenible SUDS: Infraestructura hidráulica urbana para el control y aprovechamiento del agua de lluvia. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil” Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.

En esta investigación se presenta una revisión técnica de la literatura actual que incluye el planteamiento de diversos modelos, criterios de diseño y herramientas de ayuda para la elección y evaluación de alternativas de drenajes sostenibles. Así mismo, se exponen ejemplo de uso de sistemas de administración de recursos sostenible que muestran beneficios significativos en cuanto a la cantidad y calidad del agua, aunque en otros países incluyendo México la experiencia aún es escasa.

L. Sañudo, “Análisis de la infiltración de aguas de lluvia en firmes permeables con superficies de adoquines y aglomerados porosos para el control en origen de inundaciones, Tesis de Doctorado”. Universidad de Cantabria. 2014.

En esta investigación se plantea el estudio detallado de la infiltración del agua de lluvia para el control en origen de la escorrentía urbana, con el fin último de ayudar a evitar inundaciones en el entorno urbano de una forma sostenible. Las secciones de firmes permeables estudiadas en esta tesis doctoral han sido el resultado de la combinación de las superficies con mayor repercusión a nivel mundial (concreto poroso, adoquines permeables con ranuras y asfalto poroso) con capas base y sub - base de árido calizo. Además, se dispuso una capa de geotextil entre las capas granulares, realizándose el estudio específico de un nuevo material llamado OASIS, empleado por primera vez a nivel de firmes permeables. Para ahondar en el conocimiento del comportamiento hidráulico de los firmes permeables se llevaron a cabo ensayos de medida de la capacidad de infiltración y generación de escorrentía en laboratorio.

J, Hernández,. “Estudio, análisis y diseño de secciones permeables de firmes para vías urbanas con un comportamiento adecuado frente a la colmatación y con la capacidad portantes necesaria para soportar tráfico ligero, Tesis de Doctorado” Universidad de Cantabria. 2008

Esta investigación es una herramienta eficaz para la caracterización de diferentes tipos de pavimentos permeables, exponiéndolos a un aporte conocido de agua, variando el estado de colmatación y la inclinación de la superficie. De los resultados obtenidos de pavimentos de adoquines con ranuras se extrae que la geometría de la misma debe ser estrecha y alargada para que actúen a modo de tamiz impidiendo la entrada del

sedimento al firme permeable. Con todo, una vez el sedimento el sedimento ha sido compactado en el interior de las ranuras, es muy difícil recuperar la capacidad de infiltración del pavimento mediante un barrido superficial.

2.2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS

Norma OS. 060: Drenaje Pluvial Urbano, Reglamento Nacional de Edificaciones 2006.

El objetivo de la presente norma, es establecer los criterios generales de diseño que permitan la elaboración de proyectos de Drenaje Pluvial Urbano que comprenden la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre un área urbana.

Norma E.050: Suelos y Cimentaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones 2006.

El objetivo de esta norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación, de edificios y otras obras indicadas en esta norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras promover la utilización racional de los recursos. El ámbito de aplicación de la norma comprende todo el territorio nacional. Las exigencias de esta norma se consideran mínimas.

Ley N° 29338: Ley de Recursos Hídricos.

Artículo 74: Faja Marginal en los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una Faja Marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia y otros servicios.

Artículo 119: Programas de control de avenidas, desastres e inundaciones, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.

Ley N° 28611: Ley General del ambiente.

La Ley General del Ambiente es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú.

Establece los principios y normas básicas que aseguren el efectivo ejercicio del derecho constitucional al ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.

Asimismo, la Ley General del Ambiente regula el cumplimiento de las obligaciones vinculadas a la efectiva gestión ambiental, que implique la mejora de la calidad de vida de la población, el desarrollo sostenible de las actividades económicas, el mejoramiento del ambiente urbano y rural, así como la conservación del patrimonio natural del país, entre otros objetivos.

Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Natural y Artificial (2011).

El reglamento tiene por finalidad establecer y regular los criterios, términos y método para efectuar la delimitación, aprobación, señalización y mantenimiento de las fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales, el reglamento es de aplicación nacional y de cumplimiento obligatorio por los órganos de la Autoridad Nacional del Agua, así como por las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado, y así uniformizar a nivel nacional criterios, términos y métodos para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de estudio.

El proyecto denominado “Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial para el Casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque” desarrollará los siguientes tipos de investigación:

De acuerdo al diseño de investigación es Descriptiva porque, consiste fundamentalmente en caracterizar una situación concreta, debido a que requiere de una descripción y comprensión profunda de las condiciones actuales, sus rasgos más peculiares o diferenciadores, mediante recolección de datos.

De acuerdo al fin que se persigue es aplicada porque, busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos en la práctica de la Ingeniería Civil Ambiental, para obtener los objetos planteados y se sustenta en los resultados de investigaciones.

El diseño de contrastación de hipótesis es válido por su consistencia científica.

Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.1.2. Métodos Y Técnicas:

La observación directa, mediante las visitas a la zona de proyecto para la recolección de toda la información necesaria que permitan la elaboración pertinente del proyecto.

Experimentación en laboratorio, para obtener las características del suelo y estudio de los materiales a utilizar en el proyecto de Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial para el Casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

Fuentes:

Bibliografía.

Norma E. 050 Suelos y Cimentaciones

Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano

Norma E.060 Concreto Armado

Sistema de Drenaje Pluvial

Instrumentos:

Programas de Cómputo Básico:

Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Ms Project.

Programa de Ingeniería Especializado:

AutoCAD, Civil 3D, S10.

Instrumentos Topográficos:

Estación total, GPS, Nivel, Mira.

Laboratorio de Mecánica de Suelos:

Copa de casa grande, Máquina de corte directo, Horno, Tamices, Balanza.

3.1.3. Plan de procesamiento para análisis de datos.

FASE I.

Visitar el Distrito de Ferreñafe y hacer la recolección de información.

Recolección de Información Bibliográfica.

Revisión de la normativa vigente respecto al Drenaje Urbano Pluvial.

Inicio de la evaluación del Impacto Ambiental.

FASE II.

Estudio Preliminar del Área de Proyecto:

Topografía.

Factores Climáticos.

Precipitaciones.

Aspectos Socioeconómicos.

Servicios Básicos.

Estudio de Suelos.

Elaboración de los planos topográficos.

Continuación de la evaluación del impacto ambiental.

FASE III.

Evaluación y Selección de alternativas de solución para el Pavimento Rígido y Sistema Urbano de Drenaje Pluvial.

Elaboración de la memoria descriptiva.

Elaboración de memorias de cálculo.

Elaboración de metrados, costos y presupuestos del proyecto.

Elaboración de Cronograma de Obra.

Continuación de la evaluación del impacto ambiental.

FASE IV

E Elaboración del Informe Final de la Evaluación del Impacto Ambiental.

Elaboración de planos definitivos.

Conclusiones y Recomendaciones.

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. Estudio de Tráfico

3.2.1.1. Información General

El Estudio de Tráfico, consiste en establecer las características actuales del tránsito: Demanda actual, en base a la cual se pueda determinar parámetros tales como volumen de demanda de transporte, las diversas categorías vehiculares, sus características, el origen y destino; el Índice Medio Diario de vehículos que transitarán por este camino, los mismos que para ser empleados en el estudio, se deben proyectar a futuro de acuerdo al periodo de diseño.

3.2.1.2. Metodología de Trabajo

Para el cálculo y análisis de la Demanda, se utilizó básicamente el método propuesto en la Guía para proyectos de Rehabilitación y mejoramiento para caminos vecinales (Dirección General de programación Multianual del sector Público), así mismo en el Manual Para el diseño de Caminos No pavimentados de Bajo Volumen de tránsito (MTC).

Se aplicó el método denominado manual, para lo cual se definieron previamente las estaciones los que fueron ubicados estratégicamente para poder obtener la información precisa, real y detallada que nos permita determinar el tránsito cualitativo y cuantitativo del camino, especificando lo siguiente:

Índice Medio Diario Anual (IMDA) de tráfico que corresponda a cada tramo homogéneo de demanda, por tipo de vehículo y total. Luego la proyección de la demanda de tráfico. Clasificación de vehículos ligeros y vehículos pesados

- Encuestas de origen y destino (O/D), para vehículos de carga y de pasajeros.
- Frecuencia de Transporte de carga y pasajeros.
- Procedencia del vehículo.

- Investigación del tráfico y volumen
- Dirección del recorrido.
- Empresas de transporte de carga y pasajeros.
- Tiempo de recorrido y Costo promedio de transporte.
- Tránsito no motorizado.

3.2.2. Estudio Topográfico

EL levantamiento topográfico es el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco (grados sexagesimales).

3.2.2.1. Descripción del Terreno.

Presenta un relieve plano. Sin embargo presenta una pequeña inclinación que va de la parte Sur a Norte y de Oeste a Este. Algunas calles presentan desniveles. Algunas calles están pavimentadas otras no.

3.2.2.2. Plan de Trabajo

A) Etapa Preliminar

Recopilación de información existente

Recopilación de puntos geodésicos BM auxiliares.

B) Trabajo de Campo

Se ha realizado los trabajos de campo siguientes:

Levantamiento topográfico: Es un conjunto de operaciones que determinan las posiciones de puntos, la mayoría calculan superficies y volúmenes, la representación de medidas tomadas en el campo, reflejan información para elaborar perfiles y planos topográficos.

Levantamiento Planimétrico: Para trabajos de Planimetría ó en el levantamiento Plan métrico, debido a las características propias de los proyectos se ha empleado una poligonal Abierta en cada estación marcada y documentada que nos sirve para levantar con precisión los detalles encontrados cercanos a la estación topográfica; levantados con equipos de precisión al segundo llamada estación total.

Levantamiento Altimétrico: La nivelación o altimetría tiene como objetivo fundamental determinar la diferencia de nivel entre dos o más puntos situados sobre el terreno. En topografía, a la altitud de un punto se le denomina cota, pudiendo ser estas absolutas o relativas, según esté referida al nivel medio del mar o bien al nivel de un plano de altitud arbitraria. En este caso se ha tomado una cota absoluta.

C) Trabajo de Gabinete

La información tomada en el campo fue transmitida al programa de cálculos de Topografía. Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico. Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se ha utilizado una hoja de cálculo Excel que permitió tener la información con el siguiente formato.

Equipos Utilizados:

Nivel Óptico: Un nivel óptico es un instrumento que materializa un eje óptico horizontal. En la industria se utiliza para la nivelación de elementos o para la determinación de la diferencia de alturas.

Teodolito: Miden el ángulo horizontal, definido por el punto principal del teodolito y dos puntos, y el ángulo vertical, que forma una visual, medido desde la línea de la plomada. Algunos teodolitos de uso industrial permiten bloquear los sensores de gravedad para poder trabajar con cualquier inclinación.

Cinta Métrica: Es utilizada en medición de distancias se construye en una delgada lámina de acero, aluminio o de fibra de vidrio. Las cintas métricas más usadas son las de 10, 15, 20, 25, 30,50 y 100 metros, con menores longitudes (de 1 a 10 m).

Jalón: Los jalones se utilizan para marcar puntos fijos en el levantamiento de planos topográficos, para trazar alineaciones, para determinar las bases y para marcar puntos particulares sobre el terreno.

Plomada: Es una pesa normalmente de metal de forma cónica o cilíndrica, que mediante la cuerda de la que pende marca una línea vertical; de hecho la vertical se define por este instrumento.

Teodolito: Instrumento que con algunos circuitos más, podemos almacenar la información de las coordenadas en la memoria del equipo, sin necesidad de apuntarlas en una libreta con lápiz y papel, esto elimina errores de lápiz y agiliza el trabajo, la memoria puede estar integrada a la estación total o existe un accesorio llamado libreta electrónica, que permite integrar estas funciones a equipos que convencionalmente no tienen memoria cálculo de coordenadas.

3.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos

3.2.3.1. Investigación de Campo

La investigación del sub-suelo de la zona en estudio se efectuó mediante 14 calicatas a cielo abierto dentro del área que ocupará la pavimentación y drenaje pluvial proyectado.

3.2.3.2. Trabajo de Laboratorio.

De las muestras alteradas del tipo Mab, se han determinado las propiedades físicas: Contenido de humedad (ASTM-D2216), Límite líquido, Límite plástico, Índice plástico (ASTM-D4318), Análisis granulométrico (ASTM- D422), Contenido de sales (BS1377-Parte 3), Proctor Modificado ASTM – D1557, California Bearing Ratio (CBR) AASHTO – ASTM D – 1883.

La identificación y clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM – 2487-69, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos “SUCS” y “AASHTO”, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación es de características tipo: “CL” (arcillas de mediana plasticidad), “SC” (arenas y arcillas de mediana plasticidad) y “SM-SC” (arenas limo arcillosas), que al entrar en contacto con la humedad se vuelven inestables.

La identificación ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el Laboratorio, para el tipo de suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la construcción correspondiente.

3.2.4. Estudio Hidrológico

3.2.4.1. Recopilación de Información

Es la actividad más importante en el proceso de inicio de un estudio hidrológico, por cuanto, generalmente se efectúan coordinaciones interinstitucionales en general; entre las actividades preliminares más resaltantes tenemos:

Coordinación con la Administración Técnica del Distrito de Riego para la ejecución física y económica del estudio hidrológico, y diseño de una estrategia, plan y cronograma de trabajo.

Coordinaciones en los principales poblados y sectores de trabajo del ámbito del cuenca con autoridades provinciales, distritales, comunales, sectores de riego, con credencial proporcionado por ATDR mediante oficios de solicitud de apoyo al trabajo, entre otros.

Elaborar documentos de presentación por parte del ATDR-MOC (oficio de solicitud de apoyo al trabajo).

Solicitar el apoyo a las diferentes entidades relacionadas con el uso del agua, como SENAMHI, PRONAMACHCS, PETT, PSI, Sedes Agrarias, Municipios Distritales y Comunidades Campesinas, para efectuar un trabajo participativo que coadyuvar a obtener resultados, optimizando las diferentes actividades.

Recopilación de información básica necesaria de estudios anteriormente realizados, como estudios hidrológicos de la cuenca y/o cuencas aledañas, otros estudios inherentes al uso del agua como obras hidráulicas entre otros.

Coordinaciones para la adquisición de información hidrometeorológica y cartográfica ya sea digital o impresa de entidades como el SENAMHI, Electro Perú, ATDRs, Juntas de Usuarios, Dirección Regional Agraria, IGN, PETT y otras entidades.

También en esta etapa se elabora el Plan de Trabajo, donde se proyecta el plan a ejecutarse el Estudio Hidrológico, considerando dentro de él aspectos como: Los Objetivos del Proyecto, Información Básica, Descripción General de la Cuenca, Recursos Hídricos de la Cuenca, Presupuesto de la Obra y el Plan de Elaboración del Estudio.

3.2.4.2. Información Meteorológica

La información meteorológica (precipitaciones máximas diarias) de la estación Lambayeque se pueden han extraído de la página web del Senhami, la cual muestra totalmente el grado de confianza al utilizar dichos datos en el estudio hidrológico del proyecto.

3.2.4.3. Trabajos de Gabinete

Después de efectuar los trabajos preliminares y de campo se inicia la labor de gabinete, en el cual se efectúan las actividades más importantes como son:

Revisión de todos los estudios y expedientes recabados de entidades solicitadas, de los cuales se recopilará la información de mayor importancia.

Se efectuara un estudio a detalle variables climáticas, como precipitación, temperatura, humedad atmosférica, velocidad - dirección del viento, radiación solar y/o horas de sol y evaporación, elaboración de curvas IDF para identificar la Intensidad de lluvia de diseño a utilizar en el diseño hidráulico de cunetas, todo aquello en base a información adquirida en la estación más cercana en funcionamiento: Estación de Lambayeque.

3.2.5. Estudio de Canteras

3.2.5.1. Ubicación de Canteras

Se procedió a investigar y determinar qué canteras son utilizadas para la ejecución de los diferentes proyectos de infraestructura en la Región Lambayeque.

3.2.5.2. Trabajos de Campo

En el trabajo de campo se ha realizado preliminarmente un reconocimiento a lo largo del tramo, incluyendo las canteras existentes según los antecedentes, áreas de influencias cercanas, quebradas, cauces secos, y todos los lugares que pudiesen acusar la existencia de materiales sedimentarios en el subsuelo y zonas que geológicamente pudieran ser fuentes de rocas en descomposición o de materiales granulares.

3.2.5.3. Trabajos de Gabinete

Se realizaron los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos para identificar las características de los materiales determinadas en campo, de esta manera nos permiten interpretar y describir las calidades físico-mecánicas de los materiales, recomendando

su utilización o descartando de acuerdo a cada una de las diferentes partidas a desarrollarse.

3.2.6. Estudio de Fuente de Agua

3.2.6.1. Ubicación de Fuente de Agua

La ubicación de las Fuentes de Agua se ha realizado teniendo en cuenta los antecedentes y el estudio actual del proyecto.

3.2.6.2. Trabajos de Campo

Los trabajos de campo consistieron en la ubicación de las Fuentes de Agua, realizando preliminarmente un reconocimiento a lo largo del tramo, incluyendo las acequias que tengan agua permanente (todo el año) y que sirvan para la construcción de las capas del pavimento y obras de concreto con cemento Portland.

3.2.6.3. Trabajos de Laboratorio

Los resultados de los ensayos de Laboratorio, nos permiten interpretar y describir las características químicas de las muestras de agua, recomendando su utilización o descartando de acuerdo a su calidad para cada una de las diferentes partidas propuestas en el presente Estudio.

IV. RESULTADOS:

4.1. ESTUDIO DE TRÁFICO

Del estudio del tráfico llevado a cabo para la elaboración de la tesis “Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial para el Casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque”, se cuenta con la información del número de vehículos, tipo de vehículos y tipo y número de ejes de cada tipo, expresados como IMD, el cual proyectado al año 2028, asciende a 985 vehículos, distribuidos en la forma en que se indica en la tabla siguiente:

4.1.1. Tráfico Actual Por Tipo De Vehículos

DESCRIPCION	IMD	%
AUTOMOVIL	600.23	60.94
CAMIONETA	256.52	26.04
CAMIONETA RURAL	128.25	13.02
TOTAL	985	100.00

A falta de información más detallada, el tráfico de diseño, en términos de ejes equivalentes a ejes simples de 18,000 libras, se calculará, tomando en cuenta los factores camión correspondientes a la carretera panamericana norte, que se muestran en el manual de diseño de caminos de bajo volumen de tránsito, por lo que el cálculo se muestra en la tabla siguiente:

DESCRIPCION	TRANSITO DIARIO	FC	FACTOR ESAL	ESAL DE DISEÑO
AUTOMOVIL	800	20.857	0.0020	12,518.99
CAMIONETA	456	20.857	0.0020	7,350.66
CAMIONETA RURAL	228	20.857	0.0020	3584.64
TOTAL	985		$W_{18} =$	23454.29

Por lo tanto, el tránsito de diseño, teniendo en cuenta el factor de distribución direccional y de número de carriles de circulación será:

$$W_{18} = D_D \cdot D_L \cdot \hat{W}18$$

$$W_{18} = 0.5 \times 1 \times 23454.29 = 11727.15 \text{ EE}$$

$$W_{18} = 1.1723 \times 10^4 \text{ EE.}$$

4.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

A partir de la información cartográfica se ha definido las cotas absolutas de los puntos, corrida desde el punto de nivel absoluto (BM) ubicado en la intersección de la Calle A. B. Leguía y Tupac Amaru, presentando una cota de 43 m. s. n. m.

A partir de este punto se ha realizado el levantamiento topográfico, tanto alimétrico como planimétrico, con la ayuda de teodolito y nivel del Ingeniero, logrando con estos datos calcular la pendiente aplicando la siguiente fórmula:

$$S(\%) = (Cota\ inicial - Cota\ final) / Longitud \times 100$$

A continuación se presenta el cuadro con el contenido información topográfica básica como longitud de calles, cotas de terreno, pendientes y desniveles.

INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA DE CALLES						
TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.						
CALLE	TRAMO	LONGITUD	COTA TERRENO		DESNIVEL (m)	PEND %
			INICIAL	FINAL		
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	130.500	43.425	43.000	0.425	0.326%
	ILO - JUANA CASTRO	100.000	43.945	43.425	0.520	0.520%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	78.570	44.305	43.945	0.360	0.458%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	65.880	44.846	44.305	0.541	0.821%
	UNIÓN - GRAU	66.908	45.381	44.846	0.535	0.800%
	GRAU - LIBERTAD	103.883	45.877	45.381	0.496	0.477%
	LIBERTAD - TAKAHASHI	28.300	46.184	45.877	0.307	1.085%
AREQUIPA	PACÍFICO - RICARDO PALMA	32.500	44.006	43.215	0.791	2.434%
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	102.440	43.215	42.754	0.461	0.450%
	A. B.LEGUÍA - ILO	115.040	43.222	42.754	0.468	0.407%
	ILO - JUANA CASTRO	101.770	43.800	43.222	0.578	0.568%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	61.880	44.628	43.800	0.828	1.338%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	68.800	45.504	44.628	0.876	1.273%
	UNIÓN - GRAU	72.300	45.986	45.504	0.482	0.667%
	GRAU - LIBERTAD	101.210	45.986	45.861	0.125	0.124%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	81.840	46.189	45.861	0.328	0.401%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	58.560	46.357	45.861	0.496	0.847%
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	31.220	43.593	42.838	0.755	2.418%
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	46.040	42.838	42.328	0.510	1.108%
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	49.740	42.328	42.225	0.103	0.207%
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	56.860	42.498	42.225	0.273	0.480%

	A. B.LEGUÍA - ILO	113.560	42.967	42.498	0.469	0.413%
	ILO - JUANA CASTRO	101.090	44.236	42.967	1.269	1.255%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	86.210	44.824	44.236	0.588	0.682%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	90.840	45.287	44.824	0.463	0.510%
	UNIÓN - GRAU	74.370	45.771	45.287	0.484	0.651%
	GRAU - LIBERTAD	100.390	45.841	45.771	0.070	0.070%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	84.540	46.053	45.771	0.282	0.334%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	93.060	46.483	46.053	0.430	0.462%
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	119.290	43.176	42.182	0.994	0.833%
	ILO - JUANA CASTRO	103.330	44.169	43.176	0.993	0.961%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	91.240	44.357	44.169	0.188	0.206%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	94.060	44.539	44.357	0.182	0.193%
	UNIÓN - GRAU	60.390	45.256	44.539	0.717	1.187%
	GRAU - LIBERTAD	97.743	45.279	45.256	0.023	0.024%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	95.300	45.414	45.279	0.135	0.142%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	107.208	46.192	45.414	0.778	0.726%
NICANOR CARMONA	PACÍFICO - C. PERÚ	136.270	43.685	43.098	0.587	0.431%
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	176.280	43.098	42.154	0.944	0.536%
	A. B.LEGUÍA - ILO	105.540	43.129	42.154	0.975	0.924%
	ILO - JUANA CASTRO	103.810	43.691	43.129	0.562	0.541%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	94.000	44.045	43.691	0.354	0.377%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	93.480	44.087	44.045	0.042	0.045%
	UNIÓN - GRAU	66.930	44.155	44.087	0.068	0.102%
	GRAU - LIBERTAD	91.840	44.287	44.155	0.132	0.144%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	99.140	44.776	44.287	0.489	0.493%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	257.790	45.748	44.776	0.972	0.377%

SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A.B. LEGUÍA	152.590	42.153	41.844	0.309	0.203%
	A. B.LEGUÍA - ILO	102.310	42.796	42.153	0.643	0.628%
	ILO - JUANA CASTRO	106.100	43.126	42.796	0.330	0.311%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	97.460	43.499	43.126	0.373	0.383%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	95.170	43.705	43.499	0.206	0.216%
	UNIÓN - GRAU	90.730	43.902	43.705	0.197	0.217%
	GRAU - LIBERTAD	89.970	44.363	43.902	0.461	0.512%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	91.740	44.702	44.363	0.339	0.370%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	287.210	45.904	44.702	1.202	0.419%
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	91.270	42.748	42.548	0.200	0.219%
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	57.090	42.548	42.420	0.128	0.224%
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	33.640	42.420	42.362	0.058	0.172%
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	46.040	42.362	41.844	0.518	1.125%
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	49.740	41.844	41.692	0.152	0.306%
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	57.780	41.854	41.692	0.162	0.280%
	A. B.LEGUÍA - ILO	95.940	42.078	41.854	0.224	0.233%
	ILO - JUANA CASTRO	112.070	42.535	42.078	0.457	0.408%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	99.780	43.181	42.535	0.646	0.647%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	97.000	43.583	43.181	0.402	0.414%
	UNIÓN - GRAU	96.050	43.978	43.583	0.395	0.411%
	GRAU - LIBERTAD	66.840	44.025	43.978	0.047	0.070%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	94.000	44.265	44.025	0.240	0.255%
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	64.200	44.272	44.265	0.007	0.011%
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	111.590	44.541	44.272	0.269	0.241%
PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	138.210	45.353	44.541	0.812	0.588%	
SANTA ROSA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	60.910	41.936	41.731	0.205	0.337%

	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	80.720	41.936	41.412	0.524	0.649%
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	60.170	41.936	41.134	0.802	1.333%
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	65.810	41.623	41.134	0.489	0.743%
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	66.250	41.623	41.440	0.183	0.276%
	A. B.LEGUÍA - ILO	89.540	41.440	41.271	0.169	0.189%
	ILO - JUANA CASTRO	115.780	42.438	41.271	1.167	1.008%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	104.340	43.556	42.438	1.118	1.071%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	98.730	43.220	43.556	0.336	0.340%
	UNIÓN - GRAU	101.730	43.231	43.220	0.011	0.011%
	GRAU - LIBERTAD	85.190	43.519	43.231	0.288	0.338%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	94.150	43.941	43.519	0.422	0.448%
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	84.980	43.637	43.941	0.304	0.358%
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	105.230	44.045	43.637	0.408	0.388%
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	45.910	44.465	44.045	0.420	0.915%
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	136.210	44.956	44.465	0.491	0.360%
TAKAHASHI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	99.140	44.451	44.693	0.242	0.244%
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	64.000	45.024	44.451	0.573	0.895%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	73.660	45.353	45.024	0.329	0.447%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	106.060	45.904	45.353	0.551	0.520%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	74.640	45.748	45.904	0.156	0.209%
	N. CARMONA - BOLIVAR	146.080	46.192	45.748	0.444	0.304%
	BOLIVAR - SUCRE	136.880	46.483	46.192	0.291	0.213%
	SUCRE - AREQUIPA	55.060	46.357	46.483	0.126	0.229%
	AREQUIPA - SANTA CLARA	97.450	46.183	46.357	0.174	0.179%
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	72.470	46.184	46.183	0.001	0.001%
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	99.660	46.193	46.184	0.009	0.009%
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA 2	44.480	45.973	46.193	0.220	0.495%

	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	34.150	46.231	45.973	0.258	0.755%
	LAURELES - ENCARNACIÓN	42.150	46.193	46.231	0.038	0.090%
	ENCARNACIÓN - MESONES MURO	175.820	46.198	46.193	0.005	0.003%
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	81.060	43.337	42.620	0.717	0.885%
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	56.380	43.941	43.337	0.604	1.071%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	91.700	44.265	43.941	0.324	0.353%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	89.040	44.720	44.265	0.455	0.511%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	79.940	44.776	44.720	0.056	0.070%
	N. CARMONA - BOLIVAR	111.480	45.414	44.776	0.638	0.572%
	BOLIVAR - SUCRE	102.100	46.053	45.414	0.639	0.626%
	SUCRE - AREQUIPA	92.870	46.189	46.053	0.136	0.146%
	AREQUIPA - TAKAHASHI	70.710	46.183	46.189	0.006	0.008%
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	56.450	43.289	42.764	0.525	0.930%
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	60.580	43.430	43.289	0.141	0.233%
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	30.460	43.519	43.430	0.089	0.292%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	90.620	44.025	43.519	0.506	0.558%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	91.620	44.363	44.025	0.338	0.369%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	80.680	44.287	44.363	0.076	0.094%
	N. CARMONA - BOLIVAR	104.170	45.279	44.287	0.992	0.952%
	BOLIVAR - SUCRE	99.610	45.771	45.279	0.492	0.494%
	SUCRE - AREQUIPA	62.480	45.824	45.771	0.053	0.085%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	124.040	45.877	45.824	0.053	0.043%
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	101.720	45.985	45.877	0.108	0.106%
MARISCAL NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	65.190	42.912	43.214	0.302	0.463%
	EL CARMEN - AV. TACNA	74.570	42.883	42.912	0.029	0.039%
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	60.710	43.345	42.883	0.462	0.761%

	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	55.770	43.637	43.345	0.292	0.524%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	64.270	44.272	43.637	0.635	0.988%
JOSÉ C. MARIATEGUI	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	59.870	43.213	42.945	0.268	0.448%
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	59.300	42.945	43.143	0.198	0.334%
	24 DE MAYO - AV. TACNA	38.250	43.143	43.368	0.225	0.588%
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	80.470	43.368	42.724	0.644	0.800%
FELIPE DE LAS CASAS	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	55.740	44.465	43.912	0.553	0.992%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	74.000	44.668	44.465	0.203	0.274%
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	62.000	42.932	42.419	0.513	0.827%
	AV. TACNA - SANTA ANA	61.300	42.832	42.419	0.413	0.674%
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	54.850	42.994	42.832	0.162	0.295%
	PSJ . JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	42.490	43.231	42.994	0.237	0.558%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	93.791	43.978	43.231	0.747	0.796%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.700	43.978	43.902	0.076	0.082%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	81.410	44.155	43.902	0.253	0.311%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	108.460	45.256	44.155	1.101	1.015%
	BOLIVAR - SUCRE	101.250	45.841	45.256	0.585	0.578%
	SUCRE - AREQUIPA	71.890	45.986	45.841	0.145	0.202%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	117.690	45.986	45.381	0.605	0.514%
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	61.710	45.381	45.102	0.279	0.452%
	JERUSALÉN - LAURELES	75.760	45.102	44.834	0.268	0.354%
	LAURELES - ENCARNACIÓN	53.230	45.235	44.834	0.401	0.753%
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	60.830	45.235	44.834	0.401	0.659%
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	52.913	45.631	45.235	0.396	0.748%
	MESONES MURO 1 - MESONES MURO 2	54.241	45.832	45.631	0.201	0.371%
	UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	163.120	43.220	42.008	1.212

	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	95.720	43.583	43.220	0.363	0.379%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.180	43.705	43.583	0.122	0.132%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	62.530	44.087	43.705	0.382	0.611%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	90.900	44.539	44.087	0.452	0.497%
	BOLIVAR - SUCRE	103.240	45.287	44.539	0.748	0.725%
	SUCRE - AREQUIPA	79.280	45.504	45.287	0.217	0.274%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	112.360	44.846	45.504	0.658	0.586%
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	61.330	44.541	44.846	0.305	0.497%
	JERUSALÉN - LAURELES	74.780	44.539	44.541	0.002	0.003%
	LAURELES - ENCARNACIÓN	52.000	44.931	44.539	0.392	0.754%
FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	97.050	43.302	42.473	0.829	0.854%
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	59.310	42.473	42.189	0.284	0.479%
	AV. TACNA - SANTA ROSA	173.140	43.556	42.189	1.367	0.790%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	97.150	43.556	43.181	0.375	0.386%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.410	43.499	43.181	0.318	0.344%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	83.900	44.045	43.499	0.546	0.651%
	N. CARMONA - BOLIVAR	84.410	44.357	44.045	0.312	0.370%
	BOLIVAR - SUCRE	105.890	44.824	44.357	0.467	0.441%
	SUCRE - AREQUIPA	89.100	44.824	44.628	0.196	0.220%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	106.880	44.628	44.305	0.323	0.302%
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	58.490	44.305	44.292	0.013	0.022%
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	74.170	44.302	44.292	0.010	0.013%
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	51.000	44.312	44.302	0.010	0.020%
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	59.490	45.025	44.312	0.713	1.199%
VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	49.800	45.832	45.025	0.807	1.620%	
JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	84.720	42.362	41.821	0.541	0.639%

	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	43.940	42.171	41.821	0.350	0.797%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	67.030	42.171	42.133	0.038	0.057%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	121.260	42.438	42.171	0.267	0.220%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	99.450	42.535	42.438	0.097	0.098%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.280	43.126	42.535	0.591	0.640%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	85.370	43.691	43.126	0.565	0.662%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	78.750	44.169	43.691	0.478	0.607%
	BOLIVAR - SUCRE	107.220	44.236	44.169	0.067	0.062%
	SUCRE - AREQUIPA	97.030	44.236	43.800	0.436	0.449%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	100.000	43.945	43.800	0.145	0.145%
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	51.130	43.945	43.878	0.067	0.131%
	JOSÉ OLAYA - LAURELES	58.490	43.878	43.792	0.086	0.147%
ILO	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	87.184	41.392	41.351	0.041	0.047%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	114.841	41.351	41.271	0.080	0.070%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	101.559	42.078	41.271	0.807	0.795%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	96.500	42.796	42.078	0.718	0.744%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	85.520	43.129	42.796	0.333	0.389%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	70.810	43.176	43.129	0.047	0.066%
	BOLIVAR - SUCRE	111.260	43.176	42.967	0.209	0.188%
	SUCRE - AREQUIPA	104.680	43.222	42.967	0.255	0.244%
	AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA	49.230	43.515	43.222	0.293	0.595%
	PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU	49.950	43.515	43.425	0.090	0.180%
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	52.100	43.425	43.319	0.106	0.203%
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	43.288	43.430	43.319	0.111	0.256%
PROGRESO - PACÍFICO	155.731	43.469	43.430	0.039	0.025%	
A.B. LEGUÍA	CASIMIRO CHUMÁN - JUAN MANUEL ARENAS	90.520	40.993	40.290	0.703	0.777%

	JUAN MANUEL ARENAS - P. VERA CASIANO	177.970	40.993	40.825	0.168	0.094%
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	54.990	40.825	40.616	0.209	0.380%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	94.720	41.038	40.616	0.422	0.446%
	PSJ . SAN MARTÍN - SANTA ROSA	107.710	41.440	41.038	0.402	0.373%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	103.680	41.854	41.440	0.414	0.399%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	103.680	42.153	41.854	0.299	0.288%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	78.220	42.154	42.153	0.001	0.001%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	62.920	42.182	42.154	0.028	0.045%
	BOLIVAR - SUCRE	117.010	42.498	42.182	0.316	0.270%
	SUCRE - AREQUIPA	113.780	42.754	42.498	0.256	0.225%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	98.350	43.000	42.754	0.246	0.250%
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	51.730	43.316	43.000	0.316	0.611%
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	43.430	43.769	43.316	0.453	1.043%
	PROGRESO - PACÍFICO	163.910	43.769	43.469	0.300	0.183%
AV. TACNA	PACÍFICO - VILMA CHAVESTA	90.520	42.123	41.821	0.302	0.334%
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	177.970	41.821	41.234	0.587	0.330%
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	54.990	41.234	40.539	0.695	1.264%
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	94.720	40.539	41.440	-0.901	-0.951%
	A.B. LEGUÍA - ILO	107.710	41.440	41.854	-0.414	-0.384%
	ILO - JUANA CASTRO	103.680	41.854	42.153	-0.299	-0.288%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	103.680	42.153	41.854	0.299	0.288%
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	78.220	42.154	42.153	0.001	0.001%
	UNIÓN - GRAU	62.920	42.182	42.154	0.028	0.045%
	GRAU - LIBERTAD	117.010	42.498	42.182	0.316	0.270%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	113.780	42.754	42.498	0.256	0.225%
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	98.350	43.000	42.754	0.246	0.250%

	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	51.730	43.316	43.000	0.316	0.611%
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	43.430	43.769	43.316	0.453	1.043%
	CARPINTERO - TAKAHASHI	163.910	43.769	43.469	0.300	0.183%
VILMA CHAVESTA	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	117.610	40.531	40.926	0.395	0.336%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	115.530	40.926	41.412	0.486	0.421%
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	50.770	41.412	41.853	0.441	0.869%
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	102.680	41.853	42.362	0.509	0.496%
	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	134.820	42.362	43.098	0.736	0.546%
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	101.210	40.934	41.032	0.098	0.097%
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	82.530	41.429	41.796	0.367	0.445%
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	65.270	41.796	42.021	0.225	0.345%
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	113.000	42.021	42.381	0.360	0.319%
SAN ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	113.600	40.973	41.153	0.180	0.158%
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	50.820	40.482	40.367	0.115	0.226%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	106.400	40.367	40.842	0.475	0.446%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	115.340	40.842	41.134	0.292	0.253%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	122.840	41.134	41.844	0.710	0.578%
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	52.680	40.542	40.412	0.130	0.247%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	98.800	40.412	40.952	0.540	0.547%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	114.690	40.952	41.932	0.980	0.854%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	102.560	41.932	41.692	0.240	0.234%
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	137.330	42.993	44.838	1.845	1.343%
	SUCRE - AREQUIPA	88.540	44.838	43.215	1.623	1.833%
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	98.540	42.432	42.693	0.261	0.265%
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	80.800	42.234	42.513	0.279	0.345%

4.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El pavimento y las cunetas se apoyan sobre la subrasante, por lo cual sus características del suelo son sumamente importantes, datos de entrada para efectuar el diseño. Los datos proporcionados para esta tesis incluyen las características del suelo, las cuales son las siguientes:

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

C	Profundidad	Humedad Natural	Sales Totales	Límite Líquido	Límite Plástico	Máxima Densidad Seca	CBR 95 %	Clasificación SUCS	Clasificación AASTHO
1	1.70 m	7.10 %	0.03 %	22.55 %	17.15 %	5.40 %	6.21	SC - SM	A - 2 - 4(0)
2	1.70 m	11.17 %	0.00 %	39.10 %	19.28 %	19.82 %	8.78	SC	A - 2 - 6(1)
3	1.80 m	11.35 %	0.04 %	41.87 %	19.23 %	22.64 %	7.34	SC	A - 4(1)
4	1.80 m	7.90 %	0.02 %	35.73 %	17.43 %	18.30 %	6.92	SC	A-2-4(0)
5	2.05 m	8.33 %	0.00 %	37.86 %	18.12 %	19.74 %	8.16	SP - SC	A - 2 - 4(0)
6	1.80 m	8.93 %	0.13 %	41.92 %	18.17 %	23.75 %	8.67	CL	A - 4 (6)
7	1.80 m	2.60 %	0.00 %	35.88 %	18.20 %	17.68 %	7.58	SC	A - 2 - 4(0)
8	1.90 m	8.87 %	0.03 %	37.02 %	19.10 %	17.92 %	8.27	SC	A - 6 (0)
9	1.70 m	6.95 %	0.00 %	43.95 %	24.14 %	19.81 %	9.24	SC	A - 2 - 4(0)
10	1.85 m	3.19 %	0.00 %	33.98 %	17.02 %	16.96 %	7.86	SC	A - 4 (1)
11	1.80 m	4.41 %	0.00 %	45.77 %	25.46 %	20.31 %	8.69	CL	A - 4 (7)
12	1.70 m	2.60 %	0.02 %	38.23 %	10.72 %	27.51 %	8.10	SC	A - 6 (1)
13	1.95 m	3.71 %	0.03 %	42.10 %	23.92 %	18.18 %	9.17	SC	A - 4 (1)
14	2.05 m	5.80 %	0.00 %	26.91 %	19.21 %	7.70 %	8.67	CL	A - 4 (4)

4.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

En el Perú el ciclo hidrológico es irregular, una muestra de ello son los períodos de inundaciones y sequías a los que estamos sometidos, es por ello que el hombre se previene ante estas irregularidades quedando a criterio del Ingeniero los métodos a emplear, ayudado siempre de los estudios de nuestros recursos hidrológicos realizados así como de la información recopilada por instituciones como el SENAMHI.

En la presente Tesis se trabajará con los datos de la Estación Lambayeque, precipitación máxima en 24 horas. (mm).

Los registros se presentan en el siguiente cuadro:



Departamento: LAMBAYEQUE
 Latitud: 6° 43' 53.5"

Provincia:
 LAMBAYEQUE
 Longitud: 79° 54' 35.41"

Distrito: LAMBAYEQUE
 Altitud: 18

PRECIPITACIÓN ANUAL MÁXIMA

1928	NOVIEMBRE	2	0.00	26.20	16.80
1929	JUNIO	15	5.47	25.80	16.20
1930	DICIEMBRE	30	3.25	29.20	21.20
1931	ABRIL	12	14.00	34.00	22.80
1932	MARZ	16	14.52	31.50	23.50
1933	ABRIL	8	2.07	30.50	21.00
1934	MARZO	12	7.03	33.20	23.20
1935	DICIEMBRE	16	7.00	27.80	20.00
1936	ABRIL	27	28.00	32.20	24.80
1937	FEBRERO	9	5.20	32.10	25.00
1938	MARZO	29	5.10	27.00	18.00
1939	FEBRERO	23	4.00	32.60	22.10
1940	ABRIL	10	4.60	29.80	21.30
1941	OCTUBRE	28	3.00	28.00	17.80
1942	MARZO	23	5.00	32.70	22.90
1943	FEBRERO	24	35.00	33.00	22.20
1944	FEBRERO	1	13.50	30.00	22.00
1945	-	-	-	-	0.00
1946	-	-	-	-	0.00
1947	-	-	-	-	0.00
1948	OCTUBRE	5	1.00	23.40	15.70
1949	FEBRERO	24	22.30	33.50	20.50
1950	DICIEMBRE	11	6.40	23.20	14.00
1951	NOVIEMBRE	11	2.90	26.20	15.20
1952	ABRIL	8	3.50	27.80	16.80
1953	ABRIL	16	5.00	31.00	19.70
1954	MAYO	5	1.40	26.50	15.80
1955	NOVIEMBRE	10	5.90	25.20	15.30
1956	ENERO	22	3.80	26.80	18.00
1957	MARZO	22	41.40	30.20	19.50
1958	FEBRERO	15	13.00	30.80	20.20
1959	ABRIL	3	17.00	28.00	18.10

Ciencia y Tecnología Hidrometeorológica al Servicio del País.



1960	FEBRERO	29	3.00	31.00	20.80
1961	ABRIL	27	4.00	28.70	18.50
1962	ABRIL	20	5.00	29.00	17.40
1963	MARZO	2	2.60	29.20	19.00
1964	DICIEMBRE	26	1.90	27.80	19.40
1965	MARZO	18	9.60	31.20	21.80
1966	NOVIEMBRE	26	6.50	25.60	18.00
1967	MAYO	25	5.10	25.00	15.70
1968	ENERO	1	-99.90	26.00	17.20
1969	MARZO	2	5.50	31.00	22.90
1970	OCTUBRE	10	3.00	22.80	15.30
1971	MARZO	18	15.60	27.50	19.20
1972	MARZO	19	35.60	30.00	24.40
1973	FEBRERO	21	11.60	31.30	22.50
1974	ABRIL	30	2.80	28.40	19.20
1975	MARZO	24	4.80	30.00	20.80
1976	ENERO	22	2.70	28.10	21.30
1977	ENERO	29	3.90	31.20	21.00
1978	MARZO	22	1.80	28.00	20.60
1979	MARZO	19	1.80	31.40	22.00
1980	MARZO	22	1.60	32.90	23.10
1981	MARZO	10	9.90	29.00	21.10
1982	OCTUBRE	2	1.30	24.80	17.80
1983	MARZO	30	63.60	31.20	24.20
1984	MARZO	6	6.20	29.50	22.00
1985	MAYO	10	4.60	22.90	15.60
1986	MARZO	29	8.50	28.90	19.80
1987	ENERO	4	3.80	29.90	21.10
1988	ENERO	16	2.10	29.60	21.20
1989	ABRIL	23	3.40	24.80	17.90
1990	MARZO	31	2.20	29.00	20.60
1991	MARZO	15	0.90	30.90	24.90
1992	ABRIL	12	14.20	29.00	24.80
1993	MARZO	3	6.60	29.00	23.80
1994	MARZO	29	16.10	29.90	21.10
1995	ENERO	31	5.70	29.10	21.50
1996	MARZO	10	2.00	23.70	21.00
1997	DICIEMBRE	15	10.50	31.70	23.80
1998	FEBRERO	14	71.30	33.00	25.00



1999	FEBRERO	15	20.10	28.50	21.30
2000	JUNIO	17	5.70	23.50	17.90
2001	MARZO	27	40.80	28.50	21.40
2002	MARZO	29	15.20	30.50	23.20
2003	NOVIEMBRE	16	14.70	25.60	17.80
2004	MARZO	6	3.60	30.20	20.70
2005	FEBRERO	28	2.40	29.00	21.60
2006	-	-	-	-	0.00
2007	ENERO	25	2.40	28.30	22.00
2008	MARZO	14	11.70	29.30	23.10
2009	DICIEMBRE	16	5.70	26.30	19.30
2010	FEBRERO	6	19.70	25.10	21.30
2011	ABRIL	9	7.10	28.10	18.50
2012	FEBRERO	8	22.10	28.40	19.40
2013	MARZO	12	8.50	30.30	21.50
2014	MAYO	2	3.70	28.00	20.40
2015	MARZO	16	9.10	30.20	21.60
2016	ABRIL	3	5.80	28.50	22.40
2017	MARZO	19	60.70	31.60	23.40

4.4.1. Estimación de Caudales:

Método Racional:

$$Q = C I A / 3.6$$

Donde:

Q = Escurrimiento o caudal máximo (m³/seg)

C = Coeficiente de escurrimiento de 0,1 a 1, según las características de la cuenca.
= 0.81

I = Intensidad de lluvia para una frecuencia o periodo de retorno (mm/hr)

A = Área de la Cuenca (Km²)

Tabla de Coeficiente "C" con relación al período de retorno.

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
AREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Tiempo de concentración:

$$T_c = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

T_c = tiempo de concentración en minutos.

L = Longitud del tramo desde aguas arriba hacia aguas abajo en metros.

S = Pendiente promedio, en m/m

$$L = 1372.10 \text{ m} \quad S = 2.76 / 1372.1 = 0.002 \quad T_c = 55.34 \text{ min}$$

Por lo tanto, de acuerdo a la limitada información de la estación Lambayeque se estimará que la duración de la lluvia sea aproximadamente igual al tiempo de concentración, es decir de **1 hora. (60 mins)**

4.4.2. Hietograma de Precipitación

Por consiguiente, se realiza la obtención de los hietogramas de diseño utilizando las relaciones de curva IDF, método de los bloques alternados.

Para realizar este cálculo, además de tener definidas nuestras curvas IDF, se hace necesario también definir nuestra duración de lluvia y los intervalos de tiempo en que se dividirá esta duración.

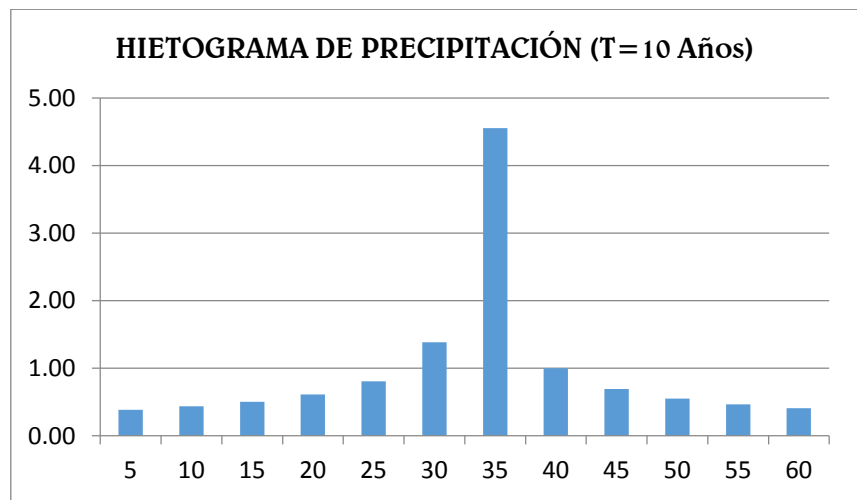
Tiempo de Retorno: 10 Años

Intensidad: 11.8147622 mm7hr

Precipitación en 24 hrs: 708.8857326 mm

A continuación, se muestran a los valores del hietograma de diseño:

Instante	Intensidad	Precipitación acumulada (mm)	Precipitación (mm)	Intensidad Parcial	Precipitación Alternada	Int.Parcial Alternada
5	54.6539448	4.5544954	4.5544954	54.6539448	0.3878494	0.6509609
10	35.6508291	5.9418049	1.3873095	19.0031156	0.4363863	0.8870407
15	27.7669861	6.9417465	0.9999417	7.8838430	0.5049778	1.3013684
20	23.2550756	7.7516919	0.8099453	4.5119105	0.6117528	2.1542805
25	20.2667165	8.4444652	0.6927733	2.9883591	0.8099453	4.5119105
30	18.1124360	9.0562180	0.6117528	2.1542805	1.3873095	19.0031156
35	16.4706801	9.6078967	0.5516787	1.6417559	4.5544954	54.6539448
40	15.1693117	10.1128745	0.5049778	1.3013684	0.9999417	7.8838430
45	14.1070424	10.5802818	0.4674073	1.0622693	0.6927733	2.9883591
50	13.2200018	11.0166681	0.4363863	0.8870407	0.5516787	1.6417559
55	12.4657231	11.4269129	0.4102447	0.7542787	0.4674073	1.0622693
60	11.8147622	11.8147622	0.3878494	0.6509609	0.4102447	0.7542787



4.4.3. Intensidad máxima de lluvia

$$I = \frac{66.6177 * T^{0.344870}}{t^{0.61639}}$$

Donde:

I = Intensidad de Precipitación (mm/hr)

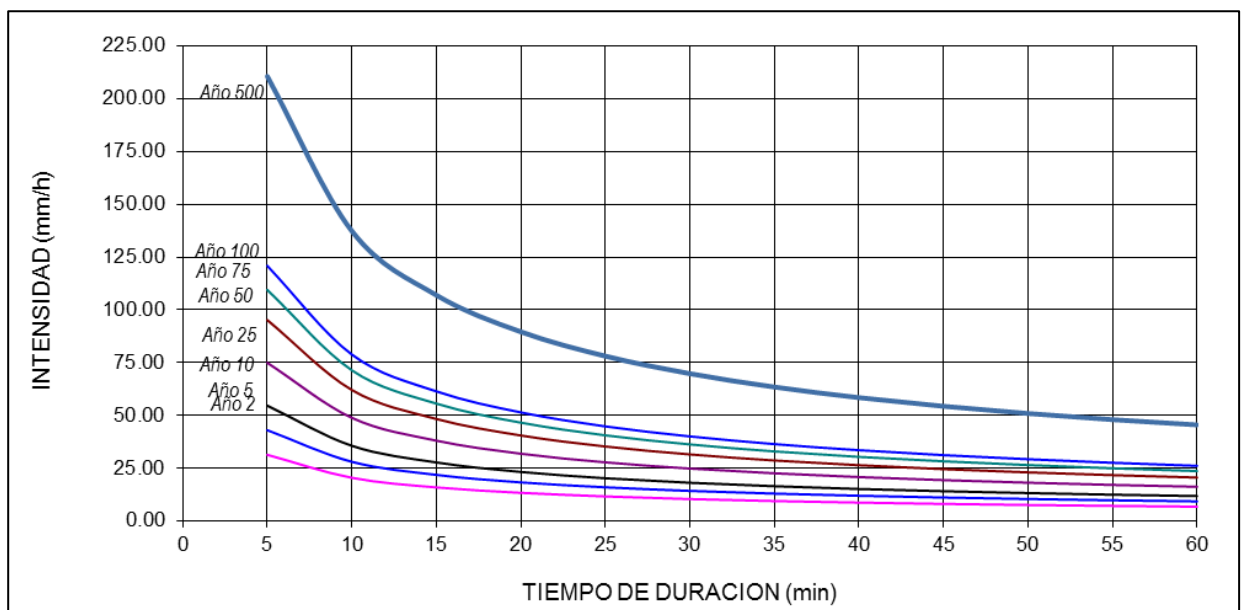
T = Período de Retorno (años)

t = Tiempo de duración de Precipitación

Cuadro Intensidad - Tiempo de duración - Período de retorn

Frec	Duración en minutos											
Años	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	31.37	20.47	15.94	13.35	11.63	10.40	9.46	8.71	8.10	7.59	7.16	6.78
5	43.03	28.07	21.86	18.31	15.96	14.26	12.97	11.94	11.11	10.41	9.82	9.30
10	54.65	35.65	27.77	23.26	20.27	18.11	16.47	15.17	14.11	13.22	12.47	11.81
25	74.97	48.90	38.09	31.90	27.80	24.84	22.59	20.81	19.35	18.13	17.10	16.21
50	95.21	62.11	48.37	40.51	35.31	31.55	28.69	26.43	24.58	23.03	21.72	20.58
75	109.50	71.43	55.63	46.59	40.60	36.29	33.00	30.39	28.26	26.49	24.98	23.67
100	120.92	78.88	61.43	51.45	44.84	40.07	36.44	33.56	31.21	29.25	27.58	26.14
500	210.64	137.40	107.02	89.63	78.11	69.81	63.48	58.46	54.37	50.95	48.04	45.54

Fuente: Propia

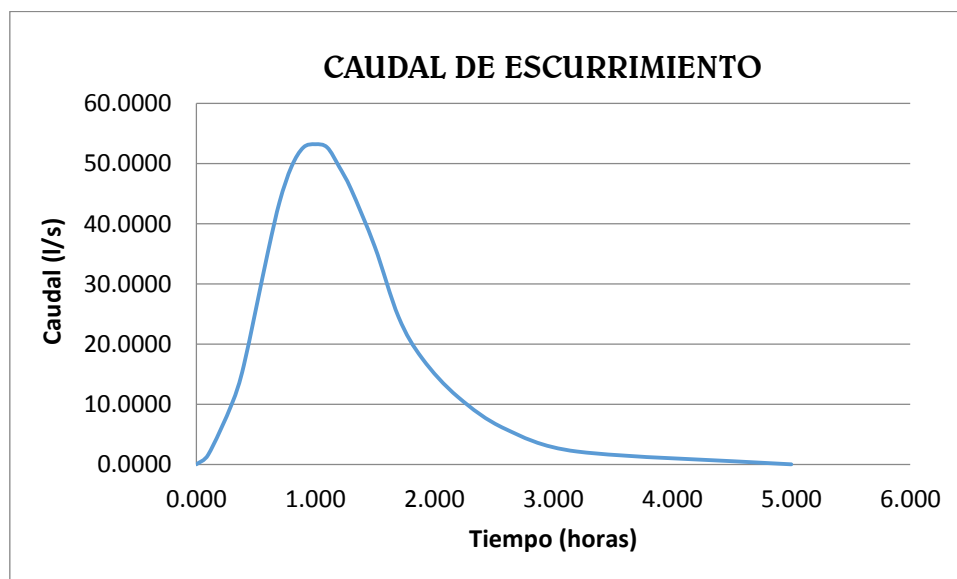


4.4.4. Caudal de Escurrimiento

El hidrograma de escurrimiento directo se obtiene multiplicando las ordenadas del hidrograma unitario SUCS por la precipitación efectiva e insertando los valores de "qp" y "tp", de la siguiente manera:

$$tp = 1.000 \text{ horas} \quad qp = 0.05050 \text{ m}^3/\text{seg}$$

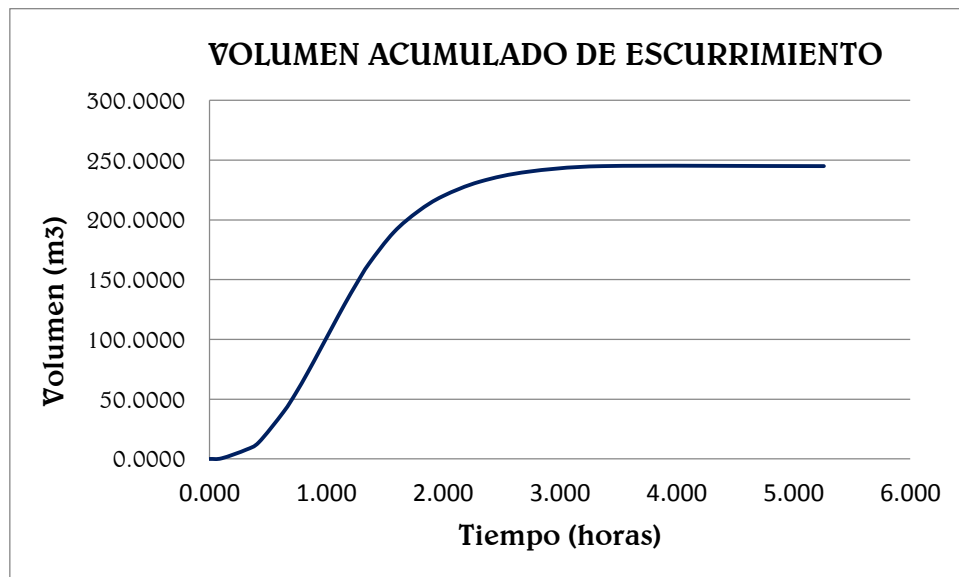
t/tp	q/qp	t (hrs)	q (l/s)
0	0	0.000	0.0000
0.1	0.03	0.100	1.5968
0.3	0.19	0.300	10.1131
0.4	0.31	0.400	16.5003
0.6	0.66	0.600	35.1297
0.7	0.82	0.700	43.6460
0.8	0.93	0.800	49.5009
0.9	0.99	0.900	52.6945
1	1	1.000	53.2268
1.1	0.99	1.100	52.6945
1.2	0.93	1.200	49.5009
1.3	0.86	1.300	45.7750
1.5	0.68	1.500	36.1942
1.7	0.46	1.700	24.4843
1.9	0.33	1.900	17.5648
2.2	0.21	2.200	11.1776
2.6	0.11	2.600	5.8549
3.2	0.04	3.200	2.1291
5	0	5.000	0.0000



4.4.5. Volumen acumulado de Esguerrimiento

De acuerdo al volumen unitario de llegada, resulta tener un volumen acumulado de esguerrimiento, que resulta ser de la siguiente manera:

Tiempo (Horas)	Volumen Acumulado (m3)
0.000	0.0000
0.100	0.5748
0.300	7.8563
0.400	13.7964
0.600	39.0898
0.700	54.8023
0.800	72.6226
0.900	91.5927
1.000	110.7543
1.100	129.7243
1.200	147.5447
1.300	164.0237
1.500	190.0835
1.700	207.7122
1.900	220.3589
2.200	232.4308
2.600	240.8619
3.200	245.4607
5.000	245.4607



4.4.6. Área de las Sub cuencas (Ha.)

Se calculará el área aportante formando sub cuencas en cada cuadra de las calles ubicadas dentro del área aportante.

En el siguiente cuadro se muestran los datos del estudio hidrológico:

ÁREAS APORTANTES		
CALLE	TRAMO	ÁREA APORTANTE (Ha)
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	0.295
	ILO - JUANA CASTRO	0.267
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.187
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.097
	UNIÓN - GRAU	0.153
	GRAU - LIBERTAD	0.303
	LIBERTAD - TAKAHASHI	0.083
AREQUIPA	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.092
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	0.396
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.342
	ILO - JUANA CASTRO	0.191
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.369
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.345
	UNIÓN - GRAU	0.197
	GRAU - LIBERTAD	0.337
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.243
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.086
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.039
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	0.214
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	0.234
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	0.091
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.526
	ILO - JUANA CASTRO	0.354
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.272
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.239
	UNIÓN - GRAU	0.250
	GRAU - LIBERTAD	0.396
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.253
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.420
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	0.282
	ILO - JUANA CASTRO	0.259
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.373
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.365
	UNIÓN - GRAU	0.187

	GRAU - LIBERTAD	0.306	
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.384	
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.618	
NICANOR CARMONA	PACÍFICO - C. PERÚ	0.614	
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	1.204	
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.252	
	ILO - JUANA CASTRO	0.294	
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.243	
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.354	
	UNIÓN - GRAU	0.280	
	GRAU - LIBERTAD	0.367	
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.414	
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	1.152	
	SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A.B. LEGUÍA	0.308
		A. B.LEGUÍA - ILO	0.180
ILO - JUANA CASTRO		0.309	
JUANA CASTRO - F. GONZALES B.		0.268	
F.GONZALES B. - UNIÓN		0.366	
UNIÓN - GRAU		0.379	
GRAU - LIBERTAD		0.419	
LIBERTAD - SANTA CLARA		0.372	
SANTA CLARA - TAKAHASHI		1.143	
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	0.321	
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	0.017	
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	0.023	
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.243	
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.365	
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.127	
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.282	
	ILO - JUANA CASTRO	0.315	
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.275	
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.335	
	UNIÓN - GRAU	0.328	
	GRAU - LIBERTAD	0.299	
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.294	
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.219	
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.934	
PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	0.423		
SANTA ROSA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	0.244	
	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	0.201	
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.244	
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.228	
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.213	

	A. B.LEGUÍA - ILO	0.220
	ILO - JUANA CASTRO	0.372
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.335
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.322
	UNIÓN - GRAU	0.284
	GRAU - LIBERTAD	0.149
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.015
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.142
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.240
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	0.170
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	0.513
TAKAHASHI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.017
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.024
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.022
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.017
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.029
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.027
	BOLIVAR - SUCRE	0.019
	SUCRE - AREQUIPA	0.024
	AREQUIPA - SANTA CLARA	0.018
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	0.024
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	0.015
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA 2	0.023
	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	0.030
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.022
ENCARNACIÓN - MESONES MURO	0.023	
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.294
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.336
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.354
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.226
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.176
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.273
	BOLIVAR - SUCRE	0.315
	SUCRE - AREQUIPA	0.113
AREQUIPA - TAKAHASHI	0.159	
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	0.154
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.162
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	0.122
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.393
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.341
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.186
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.309

	BOLIVAR - SUCRE	0.381
	SUCRE - AREQUIPA	0.146
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.458
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	0.133
MARISCAL NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.000
	EL CARMEN - AV. TACNA	0.230
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.227
	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.226
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.303
JOSÉ C. MARIATEGUI	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.016
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	0.015
	24 DE MAYO - AV. TACNA	0.007
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.131
FELIPE DE LAS CASAS	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.022
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.015
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	0.010
	AV. TACNA - SANTA ANA	0.229
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.179
	PSJ . JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	0.040
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.322
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.289
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.168
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.345
	BOLIVAR - SUCRE	0.337
	SUCRE - AREQUIPA	0.131
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.431
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.017
	JERUSALÉN - LAURELES	0.022
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.038
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.029
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.015
	MESONES MURO 1 - MESONES MURO 2	0.022
UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.745
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.438
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.290
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.173
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.373
	BOLIVAR - SUCRE	0.293
	SUCRE - AREQUIPA	0.276
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.407
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.116
	JERUSALÉN - LAURELES	0.141

	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.086
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.058
FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.289
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.042
	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.961
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.413
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.284
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.257
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.239
	BOLIVAR - SUCRE	0.273
	SUCRE - AREQUIPA	0.383
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.412
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.256
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	0.305
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	0.107
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	0.059
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.058
JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.193
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.042
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.177
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.324
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.273
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.249
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.117
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.067
	BOLIVAR - SUCRE	0.268
	SUCRE - AREQUIPA	0.427
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.334
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.107
	JOSÉ OLAYA - LAURELES	0.344
ILO	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.158
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.297
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.314
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.220
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.162
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.645
	BOLIVAR - SUCRE	0.354
	SUCRE - AREQUIPA	0.372
	AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA	0.095
	PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU	0.102
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.225
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.193

	PROGRESO - PACÍFICO	0.366
A.B. LEGUÍA	CASIMIRO CHUMÁN - JUAN MANUEL ARENAS	0.150
	JUAN MANUEL ARENAS - P. VERA CASIANO	0.729
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.150
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.334
	PSJ . SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.224
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.220
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.295
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.150
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.176
	BOLIVAR - SUCRE	0.324
	SUCRE - AREQUIPA	0.484
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.597
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.240
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.170
	PROGRESO - PACÍFICO	0.150
AV. TACNA	FCO. DE ASIS - VILMA CHAVESTA	0.087
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.301
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	0.260
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.200
	A.B. LEGUÍA - ILO	0.302
	ILO - JUANA CASTRO	0.372
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.469
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	0.420
	UNIÓN - GRAU	0.394
	GRAU - LIBERTAD	0.288
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.404
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.225
	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	0.407
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	0.743
CARPINTERO - TAKAHASHI	0.169	
VILMA CHAVESTA	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.292
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.274
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.128
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.170
	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	0.442
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.200
	CRISTHIAN VERONA - PSJ. SAN MARTÍN	0.131
	PSJ. SAN MARTÍN - PSJ. CHUMÁN	0.068
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	0.122
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.100

	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.532
SAN ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.192
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.099
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.248
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.304
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.289
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.260
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.239
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.302
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.244
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.316
	SUCRE - AREQUIPA	0.191
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.176
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.087

4.4.7. Caudales Aportantes a cunetas.

De acuerdo a la intensidad de diseño, al área aportante y al coeficiente C, se puede determinar el caudal en cada tramo de las calles estudiadas mediante la fórmula del método racional, de la siguiente manera:

CAUDALES APORTANTES					
CALLE	TRAMO	VARIABLES			CAUDAL APORTANTE Q(l/s)
		C	I (mm/h)	A (Ha.)	
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.421	0.340
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.267	0.215
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.187	0.151
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.097	0.079
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.153	0.124
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.303	0.245
	LIBERTAD - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.083	0.067
AREQUIPA	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.810	0.380	0.092	0.074
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	0.810	0.380	0.396	0.320
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.342	0.276
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.191	0.154
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.369	0.298
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.345	0.278
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.197	0.159
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.337	0.272
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.243	0.196
SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.086	0.070	
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.810	0.380	0.039	0.032
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	0.810	0.380	0.214	0.172
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	0.810	0.380	0.234	0.188
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	0.810	0.380	0.091	0.073
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.526	0.425

	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.354	0.286
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.272	0.220
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.239	0.193
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.250	0.202
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.396	0.320
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.253	0.204
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.420	0.339
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.282	0.228
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.259	0.209
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.373	0.301
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.365	0.295
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.187	0.151
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.306	0.247
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.384	0.310
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.618	0.499
NICANOR CARMONA	PACÍFICO - C. PERÚ	0.810	0.380	0.614	0.496
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	0.810	0.380	1.204	0.972
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.252	0.204
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.294	0.237
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.243	0.196
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.354	0.285
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.280	0.226
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.367	0.296
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.414	0.335
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.810	0.380	1.152	0.930
SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A.B. LEGUÍA	0.810	0.380	0.308	0.248

	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.180	0.145
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.309	0.250
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.268	0.216
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.366	0.296
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.379	0.306
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.419	0.338
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.372	0.300
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.810	0.380	1.143	0.923
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	0.810	0.380	0.321	0.259
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	0.810	0.380	0.017	0.014
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	0.810	0.380	0.023	0.018
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.810	0.380	0.243	0.196
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.810	0.380	0.365	0.295
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.810	0.380	0.127	0.102
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.282	0.227
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.315	0.254
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.275	0.222
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.335	0.270
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.328	0.265
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.299	0.241
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.294	0.237
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.810	0.380	0.219	0.177
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.810	0.380	0.934	0.754
	PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.423	0.342
SANTA ROSA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	0.810	0.380	0.244	0.197
	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	0.810	0.380	0.201	0.162

	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.810	0.380	0.244	0.197
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.810	0.380	0.228	0.184
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.810	0.380	0.213	0.172
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.220	0.178
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.372	0.300
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.335	0.270
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.810	0.380	0.322	0.260
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.284	0.229
	GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.149	0.121
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.015	0.012
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.810	0.380	0.142	0.115
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.810	0.380	0.240	0.193
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	0.810	0.380	0.170	0.137
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.513	0.414
TAKAHASHI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.810	0.380	0.017	0.014
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.810	0.380	0.024	0.019
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.022	0.018
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.017	0.014
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.029	0.023
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.027	0.022
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.019	0.015
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.024	0.020
	AREQUIPA - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.018	0.014
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.024	0.019
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	0.810	0.380	0.015	0.012
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA 2	0.810	0.380	0.023	0.018

	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	0.810	0.380	0.030	0.024
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.810	0.380	0.022	0.018
	ENCARNACIÓN - MESONES MURO	0.810	0.380	0.023	0.018
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.810	0.380	0.294	0.237
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.810	0.380	0.336	0.271
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.354	0.286
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.226	0.182
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.176	0.142
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.273	0.220
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.315	0.254
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.113	0.091
	AREQUIPA - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.159	0.129
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	0.810	0.380	0.154	0.124
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.810	0.380	0.162	0.131
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	0.810	0.380	0.122	0.098
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.393	0.318
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.341	0.275
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.186	0.150
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.309	0.249
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.381	0.308
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.146	0.118
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.458	0.369
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.133	0.107
MARISCAL NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.810	0.380	0.000	0.000
	EL CARMEN - AV. TACNA	0.810	0.380	0.230	0.185
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.810	0.380	0.227	0.183

	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.226	0.182	
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.303	0.244	
JOSÉ C. MARIATEGUI	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.810	0.380	0.016	0.013	
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	0.810	0.380	0.015	0.012	
	24 DE MAYO - AV. TACNA	0.810	0.380	0.007	0.006	
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.810	0.380	0.131	0.106	
FELIPE DE LAS CASAS	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.022	0.018	
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.015	0.012	
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	0.810	0.380	0.010	0.008	
	AV. TACNA - SANTA ANA	0.810	0.380	0.229	0.185	
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.810	0.380	0.179	0.145	
	PSJ . JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.040	0.032	
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.322	0.260	
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.289	0.233	
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.168	0.135	
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.345	0.279	
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.337	0.272	
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.131	0.106	
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.431	0.348	
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.810	0.380	0.017	0.014	
	JERUSALÉN - LAURELES	0.810	0.380	0.022	0.018	
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.810	0.380	0.038	0.031	
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.810	0.380	0.029	0.023	
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.810	0.380	0.015	0.012	
	MESONES MURO 1 - MESONES MURO 2	0.810	0.380	0.022	0.018	
	UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.745	0.602

	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.438	0.354
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.290	0.234
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.173	0.140
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.373	0.301
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.293	0.236
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.276	0.223
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.407	0.329
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.810	0.380	0.116	0.094
	JERUSALÉN - LAURELES	0.810	0.380	0.141	0.114
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.810	0.380	0.086	0.070
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.810	0.380	0.058	0.047
FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.810	0.380	0.289	0.233
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.810	0.380	0.042	0.034
	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.961	0.776
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.413	0.334
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.284	0.229
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.257	0.207
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.239	0.193
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.273	0.221
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.383	0.309
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.412	0.332
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.810	0.380	0.256	0.206
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	0.810	0.380	0.305	0.246
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	0.810	0.380	0.107	0.086
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	0.810	0.380	0.059	0.048
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.810	0.380	0.058	0.047

JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.810	0.380	0.193	0.156
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.810	0.380	0.042	0.034
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.177	0.143
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.324	0.261
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.273	0.220
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.249	0.201
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.117	0.095
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.067	0.054
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.268	0.216
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.427	0.344
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.334	0.270
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.810	0.380	0.107	0.086
	JOSÉ OLAYA - LAURELES	0.810	0.380	0.344	0.278
	ILO	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.158
PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA		0.810	0.380	0.297	0.240
SANTA ROSA - TRES MARÍAS		0.810	0.380	0.314	0.254
TRES MARÍAS - SAN MARTÍN		0.810	0.380	0.220	0.177
SAN MARTÍN - N. CARMONA		0.810	0.380	0.162	0.131
NICANOR CARMONA - BOLIVAR		0.810	0.380	0.645	0.521
BOLIVAR - SUCRE		0.810	0.380	0.354	0.286
SUCRE - AREQUIPA		0.810	0.380	0.372	0.301
AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA		0.810	0.380	0.095	0.076
PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU		0.810	0.380	0.102	0.082
TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA		0.810	0.380	0.225	0.182
JOSÉ OLAYA - PROGRESO		0.810	0.380	0.193	0.155
PROGRESO - PACÍFICO		0.810	0.380	0.366	0.296

A.B. LEGUÍA	CASIMIRO CHUMÁN - JUAN MANUEL ARENAS	0.810	0.380	0.150	0.121
	JUAN MANUEL ARENAS - P. VERA CASIANO	0.810	0.380	0.729	0.588
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.810	0.380	0.150	0.121
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.334	0.269
	PSJ . SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.224	0.180
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.220	0.177
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.295	0.238
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.810	0.380	0.150	0.121
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.810	0.380	0.176	0.142
	BOLIVAR - SUCRE	0.810	0.380	0.324	0.262
	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.484	0.391
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.810	0.380	0.597	0.482
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.810	0.380	0.240	0.193
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.810	0.380	0.170	0.137
	PROGRESO - PACÍFICO	0.810	0.380	0.150	0.121
AV. TACNA	FCO. DE ASIS - VILMA CHAVESTA	0.810	0.380	0.087	0.070
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.810	0.380	0.301	0.243
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	0.810	0.380	0.260	0.210
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.810	0.380	0.200	0.162
	A.B. LEGUÍA - ILO	0.810	0.380	0.302	0.244
	ILO - JUANA CASTRO	0.810	0.380	0.372	0.300
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.810	0.380	0.469	0.379
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	0.810	0.380	0.420	0.339
	UNIÓN - GRAU	0.810	0.380	0.394	0.318
GRAU - LIBERTAD	0.810	0.380	0.288	0.232	

	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.810	0.380	0.404	0.326
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.810	0.380	0.225	0.182
	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	0.810	0.380	0.407	0.329
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	0.810	0.380	0.743	0.600
	CARPINTERO - TAKAHASHI	0.810	0.380	0.169	0.137
VILMA CHAVESTA	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.292	0.236
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.274	0.222
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.810	0.380	0.128	0.103
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.170	0.138
	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	0.810	0.380	0.442	0.357
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.810	0.380	0.200	0.162
	CRISTHIAN VERONA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.131	0.106
	PSJ. SAN MARTÍN - PSJ. CHUMÁN	0.810	0.380	0.068	0.055
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.122	0.098
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.810	0.380	0.100	0.081
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.532	0.430
SAN ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.810	0.380	0.192	0.155
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.810	0.380	0.099	0.080
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.248	0.200
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.810	0.380	0.304	0.245
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.289	0.233
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.810	0.380	0.260	0.210
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.810	0.380	0.239	0.193
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.810	0.38000000	0.302	0.244
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.810	0.380	0.244	0.197
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.810	0.380	0.316	0.255

	SUCRE - AREQUIPA	0.810	0.380	0.191	0.154
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.810	0.380	0.176	0.000
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.810	0.380000000	0.087	0.000

4.5. ESTUDIO DE CANTERAS

Cantera: Tres Tomas

(Cumple las especificaciones de calidad para ser utilizados como capa base)

Las canteras estudiadas se tratan de depósitos de origen coluvial-fluvial.

Potencia: Mayor de 83,000 m³

Piedra > 2": 25%

Uso y Trat. : Relleno Sub – base y base (rendimiento 90%), Periodo de Utilización: Todo el año.

Explotación: Equipo Convencional	
Propiedad: Terceros	Límite Líquido = 17.50 %
Acceso: Facil Acceso	Límite Plástico = 14.18 %
CBR al 100 % M.D. = 86 %	Índice Plástico = 3.32 %
Abrasión = 22 %	Humedad Natural = 1.91 %
Máxima Densidad = 2.21 gr/cm ³	Sales Totales = 0.055 %
Humedad Óptima = 5.85 %	Equivalente de arena = 70.83 %

4.6. ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA

En el siguiente cuadro N° 8, se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, con las respectivas tolerancias especificadas:

ENSAYO	ACEQUIA EL PUEBLO E: 634795 N: 9265794		
	Resultados	Especificación	Observación
Sulfatos SO ₄ (ppm)	240	600 max	Cumple
Cloruros Cl (ppm)	300	1000 max	Cumple
pH	6.40	5.5 – 8.0	Cumple

4.7. DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

El método de diseño de la Guía AASHTO Para El Diseño De Estructuras De Pavimentos Flexibles y Rígidos Del Año 93, desarrollado a partir de la Experiencia vial AASHO, requiere de la determinación de los siguientes parámetros de diseño:

Período de diseño.

Tráfico, expresado como el número de ejes equivalentes a ejes simples de 18 Kip, acumulados durante el período de diseño (ESAL) w_{18} .

Resistencia del terreno de fundación, en términos del módulo resiliente M_r .

Confiabilidad. R .

Desviación estándar total. S_0 .

Pérdida de la serviciabilidad. ΔPSI

A partir de los cuales se determina el número estructural, es decir la resistencia estructural que requiere el pavimento para soportar las solicitaciones a que estará sometido el pavimento; este número estructural a su vez, permite definir la estructura del pavimento, es decir el número de capas, así como el espesor de cada una de las capas, teniendo en cuenta las características físico mecánicas del material utilizado en cada capa.

4.7.1. Cálculo de Esal para Pavimento Rígido (Método Aashto)

Período de Diseño: 20 años

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño
Urbana con altos volúmenes de tránsito	30 – 50 Años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito	20 – 50 Años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito	15 – 25 Años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito	10 – 20 Años

Estudio de Tráfico:

Descripción	Tránsito Diario	FC	FACTOR ESAL	ESAL DE DISEÑO
Automóvil	800.23	20.857	0.002	12 518.99
Camioneta	456.52	20.857	0.002	7 350.66
Camioneta Rural	228.25	20.857	0.002	3584.64
Total	985		W18 =	23 454.29

Espesor de Pavimento: 200 mm (Asumido)

Índice de Serviciabilidad: $\Delta PSI = P_o - P_t = 2.5$

ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL
P_o = 4.5 para pavimentos rígidos
P _o = 4.2 para Pavimentos flexibles

ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL
P _t = 2.0 ó más para caminos muy importantes
P_t = 2.0 para caminos de tránsito menor

Factor de distribución por dirección: D = 0.5

Número de carriles en ambas direcciones	LD 10
2	0.50
4	0.45
6 ó mas	0.40

Factor de distribución por Carril: L = 1

N° de Carril en Vía	Porcentaje de W18 en Carril de Diseño
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4 o más	50 - 75

Código de eje cargado: L2 = Tipo de eje en contacto con el pavimento.

L2 = 1	Eje simple
L2 = 2	Eje tándem
L2 = 3	Eje Trindem

4.7.2. Determinación de la confiabilidad y desviación estándar:

Confiabilidad: R = 80 %

TIPO DE CARRETERA	Niveles de Confiabilidad R	
	Suburbanas	Rurales
Autopista Regional	85 – 99.9	80 – 99.9
Troncales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	50 – 80

Desviación Estándar Normal: ZR = -0.841

DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL, VALORES QUE CORRESPONDEN A LOS NIVELES SELECCIONADOS DE CONFIABILIDAD.		
Confiabilidad R (%)	(ZR)	(So)
50	0.000	0.35
60	-0.253	0.35
70	-0.524	0.34
75	-0.647	0.34
80	-0.841	0.32
85	-1.037	0.32
90	-1.282	0.31
91	-1.340	0.31
92	-1.405	0.30
93	-1.476	0.30
94	-1.555	0.30
95	-1.645	0.30
96	-1.751	0.29
97	-1.881	0.29
98	-2.054	0.29
99	-2.327	0.29
99.9	-3.090	0.29
99.99	-3.750	0.29

Error Estándar Combinado: So = 0.32

Tipo	(So)
Pavimentos Rígidos	0.30 – 0.40
Construcción Nueva	0.35
En Sobre Cajas	0.40

4.7.3. Determinación Del Módulo De Reacción Efectivo De La Sub Rasante

4.7.3.1. Método empírico o mecánico:

Datos de la Sub Base: CBR = 8.00 %

Ecuación Guía Mecánica Empírica NCHRP (2002)

$$MR = 2555 (CBR)^{0.64} = 9668.7091 \text{ psi} = 66.71 \text{ Mpa}$$

Ecuación de Kentucky (Regresión exponencial):

$$MR = 1910 (CBR)^{0.68} = MR = 7854.7896 \text{ psi} = 54.20 \text{ Mpa}$$

Regresión Polinómica 2º (Solo para CBR < 55%)

$$MR = - 7.5 CBR^2 + 800CBR + 1820 = 7900 \text{ psi} = 54.51 \text{ Mpa}$$

Mínimo ME = 54.20 Mpa.

Datos del Suelo de Fundación: CBR = 5.00 %

Ecuación Guía Mecánica Empírica NCHRP (2002)

$$MR = 2555 (\text{CBR})^{0.64} = 7157.0114 \text{ psi} = 49.38 \text{ Mpa}$$

Ecuación de After Van Til: (Regresión Exponencial)

$$MR = 5490 (\text{CBR})^{0.30} = 8897.4047 \text{ psi} = 61.39 \text{ Mpa}$$

Mínimo MR = 49.38 Mpa

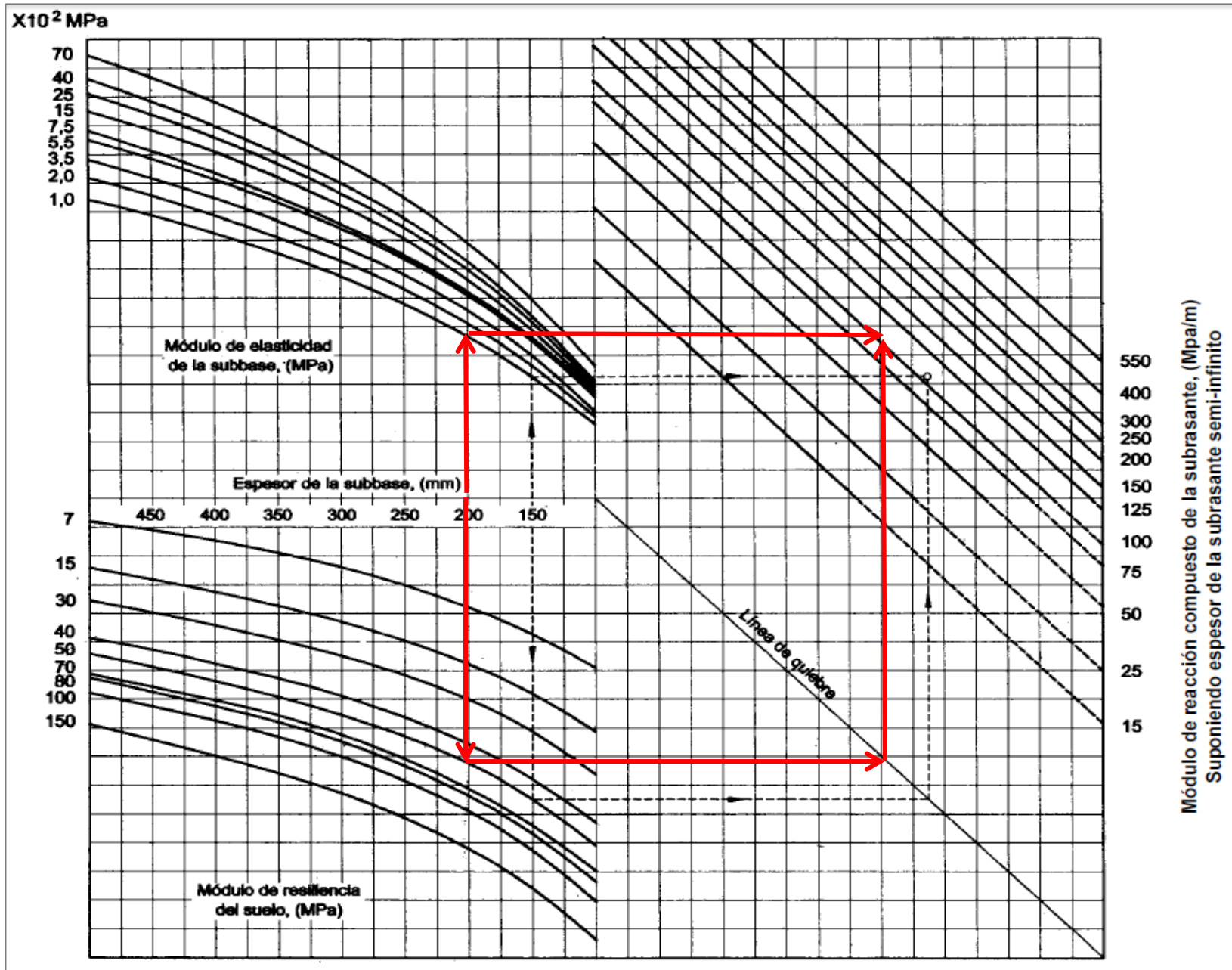
En el monograma:

Se estima el espesor de la sub base como dato preliminar.

Obtenemos el módulo resiliente y módulo de elasticidad del suelo de fundación y de la sub base respectivamente.

Proyectamos con flechas y obtenemos el módulo de reacción compuesto.

Monograma para determinar el módulo de reacción compuesto de la sub rasante, suponiendo una profundidad infinita:



Módulo de Reacción compuesto de la Sub rasante (K)= 100 Mpa/m

4.7.3.2. Método AASHTO: Espesor asumido = 20.00 cm

Datos de la Sub Base: CBR = 8.00 %

Si CBR <= 10

$$K = 2.55 + 52.5 \cdot \text{Log}(\text{CBR})$$

Si CBR > 10

$$K = 46 + 9.08 \cdot (\text{Log}(\text{CBR}))^{4.34}$$

$$K = 49.96 \text{ Mpa/m}$$

Datos del Suelo de Fundación: CBR = 5.00 %

Si CBR <= 10

$$K = 2.55 + 52.5 \cdot \text{Log}(\text{CBR})$$

Si CBR > 10

$$K = 46 + 9.08 \cdot (\text{Log}(\text{CBR}))^{4.34}$$

$$K = 39.25 \text{ Mpa/m}$$

Módulo de Reacción compuesto de la Sub Rasante: 45.18 Mpa/m

4.7.4. Determinación de la pérdida de serviciabilidad

Pérdida de Serviciabilidad: $\Delta\text{PSI} = P_o - P_t = 2.5$

ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL	ÍNDICE DE SERVICIABUDAD FINAL
Po = 4.5 para pavimentos rígidos.	Pt = 2.5 o más para caminos muy importantes.
Po = 4.2. para pavimentos Flexibles	Pt = 2.0 para caminos de tránsito menor.

Drenaje: 1.20 %

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 Horas
Bueno	1 Día
Mediano	1 Semana
Malo	1 Mes
Muy Malo	El agua no se evacúa

Calidad del Drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximo a la saturación			
	Menos de 1%	1% - 5%	5% - 25%	Más del 25%
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Mediano	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Malo	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy Malo	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Coefficiente de Transmisión de Carga:

$$J = 3.00$$

Tipo de Pavimento	Elemento de Transmisión de Carga			
	Concreto Asfáltico		Concreto Hidráulico	
	SI	NO	SI	NO
Reforzado con Juntas	3.20	3.8 – 4.4	2.5 – 3.1	3.6 – 4.2
Reforzado Continuo	2.9 - 3.2	----	2.3 – 2.9	----

Módulo de Elasticidad del Concreto:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Ec = 57000 (f'c)^{0.5} = 3115170 \text{ psi} = 2149.7 \text{ Mpa}$$

Módulo de Rotura del Concreto:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Ec = 8 (f'c)^{0.5} = 546.5 \text{ psi} = 3.77 \text{ Mpa}$$

4.7.5. Determinación del espesor del pavimento por la fórmula Aashto

Para el método de diseño AASHTO la fórmula de diseño es:

$$\text{Log}_{10} W_{82} = Z_r S_o + 7.35 \text{Log}_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10} \left(\frac{\Delta \text{ PSI}}{4.5-1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_i) \times \text{Log}_{10} \left(\frac{M_r C_{dx} (0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

En donde:

W82: Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas a los largo del período de diseño.

Zr: Desviación normal estándar.

So: Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento.

D: Espesor de pavimento de concreto, en milímetros.

Δ PSI: Diferencia entre los índices de servicio inicial y final.

Pt: Índice de serviciabilidad o servicio final.

Mr: Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexotracción a los 28 días (método de carga en los tercios de la luz)

Cd: Coeficiente de drenaje.

J: Coeficiente de transmisión de cargas en las juntas.

Ec: Módulo de elasticidad del concreto, en Mpa.

K: Módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, sub base o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

Primer Miembro: 6.87 \approx Segundo Miembro: 6.856

Entonces:

Si: Primer Miembro \approx Segundo Miembro, se acepta el valor del espesor asumido, en este caso de 200 mm (0.20 m)

4.7.6. Determinación del espesor de pavimento por el ábaco Aashto

K = 45.18 Mpa/m

Cd = 0.90

Δ PSI = 2.5

Ec = 21495 Mpa

So = 0.32

W80 = 7.44 $\times 10^6$

S'c = 3.77 Mpa

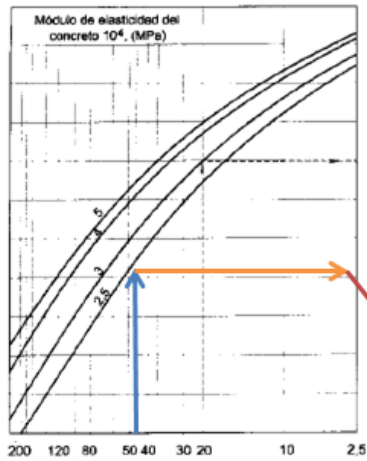
R = 80 %

D = 200 mm

J = 3.00

ZR = - 8.841

Nomograma AASHTO



Módulo efectivo de reacción de la subrasante k, (MPa/m)

Módulo de retorta del concreto, (MPa)

Coefficiente de transmisión de carga, (Ct)

Coefficiente de drenaje, (Cd)

Linea de encuentro

Pérdida de servicio, Δ PSI

Espesor de la losa, (mm)

Ejes equivalentes a 80 kN, estimados en millones

Desviación estándar S_o

Confianza R_c (%)

Confianza R_c (%)

4.8. DISEÑO DE CUNETAS

Una vez determinado los caudales de escorrentía, podemos tener el caudal acumulado de escurrimiento que se producirá a través del sistema de drenaje propuesto en cada progresiva de las calles respectivas.

Con los caudales de diseño obtenidos se procederá a pre dimensionar las estructuras hidráulicas, que garanticen la evacuación de las aguas pluviales de una manera rápida y segura.

4.8.1. Caudales acumulados para diseño.

CAUDALES ACUMULADOS			
CALLE	TRAMO	CAUDAL APORTANTE Q(l/s)	CAUDAL ACUMULADO Q(l/s)
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	0.340	2.062
	ILO - JUANA CASTRO	0.215	1.303
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.151	1.255
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.079	0.653
	UNIÓN - GRAU	0.124	0.574
	GRAU - LIBERTAD	0.245	0.450
	LIBERTAD - TAKAHASHI	0.067	0.086
AREQUIPA	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.074	0.074
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	0.320	0.394
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.276	3.283
	ILO - JUANA CASTRO	0.154	2.931
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.298	2.507
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.278	1.870
	UNIÓN - GRAU	0.159	1.263
	GRAU - LIBERTAD	0.272	1.056
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.196	0.415
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.070	0.090
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.032	0.032
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	0.172	0.204
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	0.188	0.392
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	0.073	0.465
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.425	3.681
	ILO - JUANA CASTRO	0.286	2.955
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.220	2.325
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.193	1.796
	UNIÓN - GRAU	0.202	1.380
	GRAU - LIBERTAD	0.320	1.072
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.204	0.634

	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.339	0.339
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	0.228	4.048
	ILO - JUANA CASTRO	0.209	3.534
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.301	3.109
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.295	2.587
	UNIÓN - GRAU	0.151	2.056
	GRAU - LIBERTAD	0.247	1.633
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.310	1.078
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.499	0.514
NICANOR CARMONA	PACÍFICO - C. PERÚ	0.496	0.496
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	0.972	1.468
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.204	4.571
	ILO - JUANA CASTRO	0.237	3.846
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.196	3.555
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.285	3.166
	UNIÓN - GRAU	0.226	2.580
	GRAU - LIBERTAD	0.296	2.075
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.335	1.530
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.930	0.975
SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A.B. LEGUÍA	0.248	0.248
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.145	3.774
	ILO - JUANA CASTRO	0.250	3.498
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.216	3.153
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.296	2.730
	UNIÓN - GRAU	0.306	2.294
	GRAU - LIBERTAD	0.338	1.853
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.300	1.365
SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.923	9.230	
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	0.259	0.259
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	0.014	0.273
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	0.018	0.291
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.196	0.844
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.295	1.139
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.102	1.241
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.227	4.552
	ILO - JUANA CASTRO	0.254	4.148
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.222	3.693
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.270	3.242
	UNIÓN - GRAU	0.265	2.738
	GRAU - LIBERTAD	0.241	2.240
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.237	1.724
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.177	1.305
MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.754	1.128	
PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	0.342	0.374	
SANTA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	0.197	0.197

ROSA	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	0.162	0.440
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.197	1.308
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.184	1.308
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.172	1.677
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.178	3.442
	ILO - JUANA CASTRO	0.300	3.010
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.270	2.190
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.260	1.586
	UNIÓN - GRAU	0.229	0.972
	GRAU - LIBERTAD	0.121	0.451
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.012	0.012
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.115	0.115
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.193	0.792
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	0.137	0.599
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	0.414	0.432
TAKAHASHI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.014	0.014
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.019	0.019
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.018	0.018
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.014	0.014
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.023	0.023
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.022	0.022
	BOLIVAR - SUCRE	0.015	0.015
	SUCRE - AREQUIPA	0.020	0.020
	AREQUIPA - SANTA CLARA	0.014	0.014
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	0.019	0.019
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	0.012	0.012
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA 2	0.018	0.018
	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	0.024	0.024
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.018	0.018
	ENCARNACIÓN - MESONES MURO	0.018	0.018
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.237	0.909
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.271	0.672
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.286	0.286
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.182	0.182
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.142	0.142
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.220	0.220
	BOLIVAR - SUCRE	0.254	0.254
	SUCRE - AREQUIPA	0.091	0.091
	AREQUIPA - TAKAHASHI	0.129	0.129
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	0.124	0.353
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.131	0.229
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	0.098	0.098
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.318	0.318

	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.275	0.275
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.150	0.150
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.249	0.249
	BOLIVAR - SUCRE	0.308	0.308
	SUCRE - AREQUIPA	0.118	0.118
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.369	0.369
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	0.107	0.119
MARISCAL NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.000	0.000
	EL CARMEN - AV. TACNA	0.185	0.185
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.183	1.956
	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.182	1.218
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.244	0.244
JOSÉ C. MARIATEGU I	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.013	0.013
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	0.012	0.012
	24 DE MAYO - AV. TACNA	0.006	0.018
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.106	0.106
FELIPE DE LAS CASAS	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.018	0.018
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.012	0.012
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	0.008	0.008
	AV. TACNA - SANTA ANA	0.185	0.362
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.145	0.177
	PSJ. JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	0.032	0.032
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.260	0.260
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.233	0.233
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.135	0.135
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.279	0.279
	BOLIVAR - SUCRE	0.272	0.272
	SUCRE - AREQUIPA	0.106	0.106
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.348	0.048
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.014	0.014
	JERUSALÉN - LAURELES	0.018	0.042
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.031	0.031
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.023	0.023
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES	0.012	0.012
	MESONES MURO - MESONES MURO 2	0.018	0.036
UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.602	0.602
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.354	0.354
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.234	0.234
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.140	0.140
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.301	0.301
	BOLIVAR - SUCRE	0.236	0.236
	SUCRE - AREQUIPA	0.223	0.223
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.329	0.329
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.094	0.094
	JERUSALÉN - LAURELES	0.114	0.114

	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.070	0.070
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.047	0.047
FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.233	0.233
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.034	0.267
	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.776	0.776
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.334	0.334
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.229	0.229
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.207	0.207
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.193	0.193
	BOLIVAR - SUCRE	0.221	0.221
	SUCRE - AREQUIPA	0.309	0.309
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.332	0.339
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.206	0.451
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	0.246	0.245
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	0.086	0.222
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	0.048	0.048
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.047	0.083
	JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.156
PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA		0.034	0.190
AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN		0.143	0.404
PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA		0.261	0.261
SANTA ROSA - TRES MARÍAS		0.220	0.220
TRES MARÍAS - SAN MARTÍN		0.201	0.201
SAN MARTÍN - N. CARMONA		0.095	0.095
NICANOR CARMONA - BOLIVAR		0.054	0.054
BOLIVAR - SUCRE		0.216	0.216
SUCRE - AREQUIPA		0.344	0.344
AREQUIPA - TUPAC AMARU		0.270	0.270
TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA		0.086	1.088
ILO	JOSÉ OLAYA - LAURELES	0.278	1.002
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.128	0.368
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.240	0.240
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.254	0.254
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.177	0.177
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.131	0.131
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.521	0.521
	BOLIVAR - SUCRE	0.286	0.286
	SUCRE - AREQUIPA	0.301	0.301
	AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA	0.076	0.076
	PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU	0.082	0.082
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.182	0.337
A.B. LEGUÍA	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.155	0.155
	PROGRESO - PACÍFICO	0.296	0.296
A.B. LEGUÍA	CASIMIRO CH. - MANUEL ARENAS	0.121	0.121

	MANUEL ARENAS - P. VERA CASIANO	0.588	0.588
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.121	0.121
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.269	39.152
	PSJ . SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.180	38.019
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.177	3.272
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.238	26.750
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.121	22.490
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.142	16.330
	BOLIVAR - SUCRE	0.262	12.140
	SUCRE - AREQUIPA	0.391	7.265
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.482	3.197
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.193	0.653
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.137	0.460
	PROGRESO - PACÍFICO	0.121	0.121
AV. TACNA	FCO. DE ASIS - VILMA CHAVESTA	0.070	0.493
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.243	0.972
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	0.210	1.462
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.162	2.027
	A.B. LEGUÍA - ILO	0.244	9.753
	ILO - JUANA CASTRO	0.300	9.141
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.379	8.278
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	0.339	6.856
	UNIÓN - GRAU	0.318	5.915
	GRAU - LIBERTAD	0.232	5.227
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.326	4.642
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.182	3.407
	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	0.329	1.084
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	0.600	0.737
CARPINTERO - TAKAHASHI	0.137	0.137	
VILMA CHAVESTA	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.236	0.236
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.222	0.222
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.103	0.671
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.138	0.138
	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	0.357	0.357
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.162	0.268
	CRISTHIAN VERONA - PSJ. SAN MARTÍN	0.106	0.105
	PSJ. SAN MARTÍN - PSJ. CHUMÁN	0.055	0.153
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	0.098	0.098
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.081	0.081
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.430	0.430
SAN ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.155	0.155
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.080	0.080
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.200	0.200

	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.245	0.245
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.233	0.233
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.210	0.210
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.193	0.193
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.244	0.244
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.197	0.197
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.255	0.255
	SUCRE - AREQUIPA	0.154	0.154
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.000	0.000
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.000	0.000

4.8.2. Criterios Generales para el Diseño:

En este ítem se plasman los criterios que permitirán el diseño final de las estructuras hidráulicas que constituyen nuestro sistema de drenaje, dichos criterios están basados en la bibliografía existente.

El sistema de drenaje pluvial propuesto lo constituyen dos tipos de drenajes y estos son:

Drenaje Longitudinal:

Comprenden las cunetas que se ubican al lado de la vía con el propósito de recibir y conducir el agua pluvial que se genera en una porción de área y que recibe de las calles con altura superior, es decir formándose un caudal acumulado, el cual será utilizado para el diseño

Drenaje Transversal:

Comprenden las obras que cruzan en forma transversal al eje de la vía.

4.8.3. Diseño Hidráulico de Cunetas

Para la definición de la sección de las cunetas, así como la geometría de las mismas se ha basado en los conceptos teóricos, los espesores de revestimientos, así como la calidad del concreto que están en función de la velocidad del agua que discurrirá por las cunetas.

Las cunetas tendrán en general sección rectangular y se proyectarán en todas las calles.

Sus dimensiones han sido fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas del lugar, siendo éstas como mínimas las siguientes:

Dimensiones mínimas:

Región	Profundidad	Ancho (m)
Seca	0.20	0.30
Lluviosa	0.30	0.50
Muy	0.50	1.00

El ancho medido desde el borde de la sub rasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la sub rasante hasta el fondo o vértice de la cuneta.

Cuando el suelo es deleznable y la pendiente de la rasante de la cuneta es igual o mayor que 4%, ésta deberá revestirse con piedra y lechada de cemento.

El revestimiento puede ser necesario para reducir la rugosidad de la cuneta y asegurar el escurrimiento del caudal, en el caso de una pendiente longitudinal muy leve.

Los resultados del diseño hidráulico final con sus respectivas dimensiones se presentan en el cuadro:

DISEÑO HIDRÁULICO DE CUNETAS									
CALLE	TRAMO	CAUDA L ACUM. (m ³ /s)	PENDIENT E (S)	COEF. RUGOSID (n)	ANCHO SECCIÓN (m)	ÁREA (m ²)	ALTURA DE AGUA (h)	RADIO HIDRULICO	PROF. CUNET A
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00206	0.00326	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00130	0.00520	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00126	0.00458	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00065	0.00821	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00057	0.00800	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00045	0.00477	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - TAKAHASHI	0.00009	0.01085	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
AREQUIP A	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.00007	0.02434	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	0.00039	0.00450	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00328	0.00407	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00293	0.00568	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00251	0.01338	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00187	0.01273	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00126	0.00667	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00106	0.00124	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00042	0.00401	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.00009	0.00847	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.00003	0.02418	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	0.00020	0.01108	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	0.00039	0.00207	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	0.00047	0.00480	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00368	0.00413	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00296	0.01255	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00233	0.00682	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00180	0.00510	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00138	0.00651	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00107	0.00070	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00063	0.00334	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.00034	0.00462	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00405	0.00833	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00353	0.00961	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00311	0.00206	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00259	0.00193	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00206	0.01187	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00163	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00108	0.00142	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.00051	0.00726	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
NICANOR CARMON A	PACÍFICO - C. PERÚ	0.00050	0.00431	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	0.00147	0.00536	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00457	0.00924	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00385	0.00480	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00356	0.00480	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00317	0.00480	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00258	0.00102	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00208	0.00144	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00153	0.00493	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
		SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.00098	0.00377	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571
SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A.B. LEGUÍA	0.00025	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00377	0.00628	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00350	0.00311	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00315	0.00383	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00273	0.00216	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	UNIÓN - GRAU	0.00229	0.00217	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00185	0.00512	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00137	0.00370	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.00923	0.00419	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	0.00026	0.00219	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	0.00027	0.00224	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	0.00029	0.00172	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.00084	0.01125	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.00114	0.00306	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.00124	0.00280	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00455	0.00233	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00415	0.00408	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00369	0.00647	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00324	0.00414	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00274	0.00411	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00224	0.00070	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00172	0.00255	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.00131	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.00113	0.00241	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	0.00037	0.00588	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
SANTA ROSA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	0.00020	0.00337	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	0.00044	0.00649	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.00131	0.01333	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.00131	0.00743	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.00168	0.00276	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.00344	0.00189	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00301	0.01008	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00219	0.01071	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.00159	0.00340	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00097	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00045	0.00338	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00001	0.00448	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.00012	0.00358	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.00079	0.00388	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	0.00060	0.00915	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	0.00043	0.00360	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
TAKAHAS HI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.00001	0.00244	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.00002	0.00895	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.00002	0.00447	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00001	0.00520	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00002	0.00209	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.00002	0.00304	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00002	0.00213	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00002	0.00229	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - SANTA CLARA	0.00001	0.00179	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	0.00002	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	0.00001	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA	0.00002	0.00495	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	0.00002	0.00755	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.00002	0.00090	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
ENCARNACIÓN - MESONES MURO	0.00002	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m	
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.00091	0.00885	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.00067	0.01071	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.00029	0.00353	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00018	0.00511	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00014	0.00070	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.00022	0.00572	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00025	0.00626	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00009	0.00146	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - TAKAHASHI	0.00013	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	0.00035	0.00930	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.00023	0.00233	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	0.00010	0.00292	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.00032	0.00558	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00028	0.00369	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00015	0.00094	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.00025	0.00952	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00031	0.00494	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00012	0.00085	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.00037	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	0.00012	0.00106	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
MARISCA L NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.00000	0.00463	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	EL CARMEN - AV. TACNA	0.00019	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.00196	0.00761	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.00122	0.00524	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00024	0.00988	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
JOSÉ C. MARIATE GUI	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.00001	0.00448	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	0.00001	0.00334	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	24 DE MAYO - AV. TACNA	0.00002	0.00588	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.00011	0.00800	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
FELIPE DE	GUILLERMO LA FLOR - SANTA	0.00002	0.00992	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

LAS CASAS	ROSA								
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00001	0.00274	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	0.00001	0.00827	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - SANTA ANA	0.00036	0.00674	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.00018	0.00295	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ . JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	0.00003	0.00558	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00026	0.00796	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00023	0.00082	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00014	0.00311	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.00028	0.01015	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00027	0.00578	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00011	0.00202	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.00005	0.00514	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.00001	0.00452	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JERUSALÉN - LAURELES	0.00004	0.00354	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.00003	0.00753	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.00002	0.00659	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	VIRGEN DE FÁT - MESONES MURO	0.00001	0.00748	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
MESONES MURO - MESONES MURO	0.00004	0.00371	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m	
UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.00060	0.00743	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00035	0.00379	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00023	0.00132	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00014	0.00611	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.00030	0.00497	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00024	0.00725	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00022	0.00274	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.00033	0.00586	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.00009	0.00497	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JERUSALÉN - LAURELES	0.00011	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.00007	0.00754	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.00005	0.00839	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.00023	0.00854	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.00027	0.00479	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.00078	0.00790	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.00033	0.00386	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00023	0.00344	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00021	0.00651	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.00019	0.00370	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00022	0.00441	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00031	0.00220	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.00034	0.00302	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.00045	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	0.00025	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	0.00022	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	0.00005	0.01199	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
VIRGEN DE FÁT - MESONES MURO	0.00008	0.01620	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m	
JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.00016	0.00639	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.00019	0.00797	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.00040	0.00057	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.00026	0.00220	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00022	0.00098	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00020	0.00640	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00010	0.00662	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.00005	0.00607	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00022	0.00062	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00034	0.00449	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.00027	0.00145	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.00109	0.00131	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JOSÉ OLAYA - LAURELES	0.00100	0.00147	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
ILO	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.00037	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.00024	0.00070	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00025	0.00795	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.00018	0.00744	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.00013	0.00389	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.00052	0.00066	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.00029	0.00188	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00030	0.00244	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA	0.00008	0.00595	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU	0.00008	0.00180	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.00034	0.00203	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.00016	0.00256	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PROGRESO - PACÍFICO	0.00030	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
A.B. LEGUÍA	CASIMIRO CHU - MANUEL ARENAS	0.00012	0.00777	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	MANUEL ARENAS - P. VERA CASIANO	0.00059	0.00094	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.00012	0.00380	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.03915	0.00446	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.03802	0.00373	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00327	0.00399	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.02675	0.00288	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.02249	0.00280	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.01633	0.00280	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	BOLIVAR - SUCRE	0.01214	0.00270	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00727	0.00225	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.00320	0.00250	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.00065	0.00611	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.00046	0.01043	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PROGRESO - PACÍFICO	0.00012	0.00183	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
AV. TACNA	FCO. DE ASIS - VILMA CHAVESTA	0.00049	0.00334	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.00097	0.00330	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	0.00146	0.01264	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.00203	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	A.B. LEGUÍA - ILO	0.00975	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	ILO - JUANA CASTRO	0.00914	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.00828	0.00288	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	0.00686	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	UNIÓN - GRAU	0.00592	0.00050	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	GRAU - LIBERTAD	0.00523	0.00270	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.00464	0.00225	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.00341	0.00250	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	0.00108	0.00611	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	0.00074	0.01043	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
CARPINTERO - TAKAHASHI	0.00014	0.00183	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m	
VILMA CHAVEST A	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.00024	0.00336	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.00022	0.00421	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.00067	0.00869	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.00014	0.00496	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	0.00036	0.00546	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.00027	0.00097	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	CRISTHIAN V - PSJ. SAN MARTÍN	0.00011	0.00420	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - PSJ. CHUMÁN	0.00015	0.00501	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	0.00010	0.00445	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.00008	0.00345	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.00043	0.00319	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
S. ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.00016	0.00158	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.00008	0.00226	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.00020	0.00446	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.00025	0.00253	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00023	0.00578	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.00021	0.00247	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.00019	0.00547	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.00024	0.00854	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.00020	0.00234	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.00026	0.01343	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
	SUCRE - AREQUIPA	0.00015	0.01833	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.00000	0.00265	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.00000	0.00345	0.014	0.30	0.06	0.20	0.08571	0.20 m

4.8.4. Diseño Estructural de Cunetas

Datos de Estudios Previos:

Capacidad portante del Terreno: 0.93

Peso específico: 2600 Kg/m³

kg/cm²

Ángulo de Fricción Interna: 33°

f^c = 175 kg/cm²

Profundidad: 20 cm

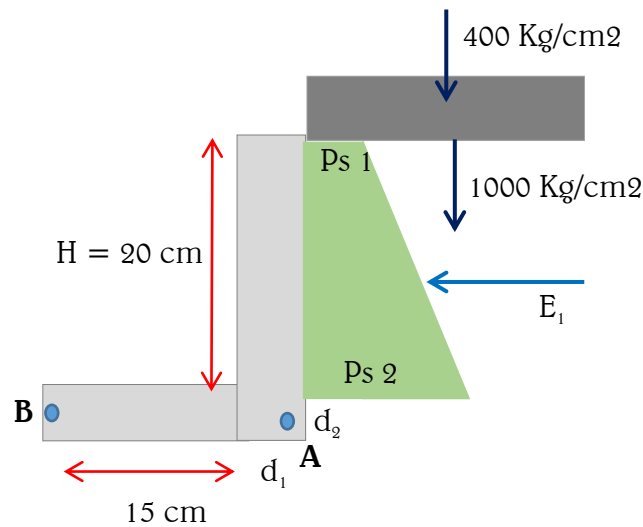
f^y = 4200 Kg/cm²

Coefficiente de Empuje Activo (Ka):

$$Ka = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

Ka = 0.2948

Caso I: Cuneta sin agua.



$$Ps_1 = Ka (q_s + q_p)$$

$$Ps_2 = Ka \gamma_s (H + s)$$

$$Ps_1 = 412.72 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Ps_2 = 566.02 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E_1 = \frac{1}{2} (Ps_1 + Ps_2) H$$

$$Y_1 = \frac{H^2 + 3 H h_s}{3 (H + 2 h_s)}$$

$$E_1 = 97.874 \text{ Kg/m}$$

$$Y_1 = 0.09 \text{ m}$$

Efecto de la Carga:

$$h_s = \frac{q}{\gamma}$$

$$h_s = 0.54 \text{ m}$$

$$d = \frac{H}{15}$$

$$d_{min} = 0.15$$

$$d_1 = 15 \text{ cm}$$

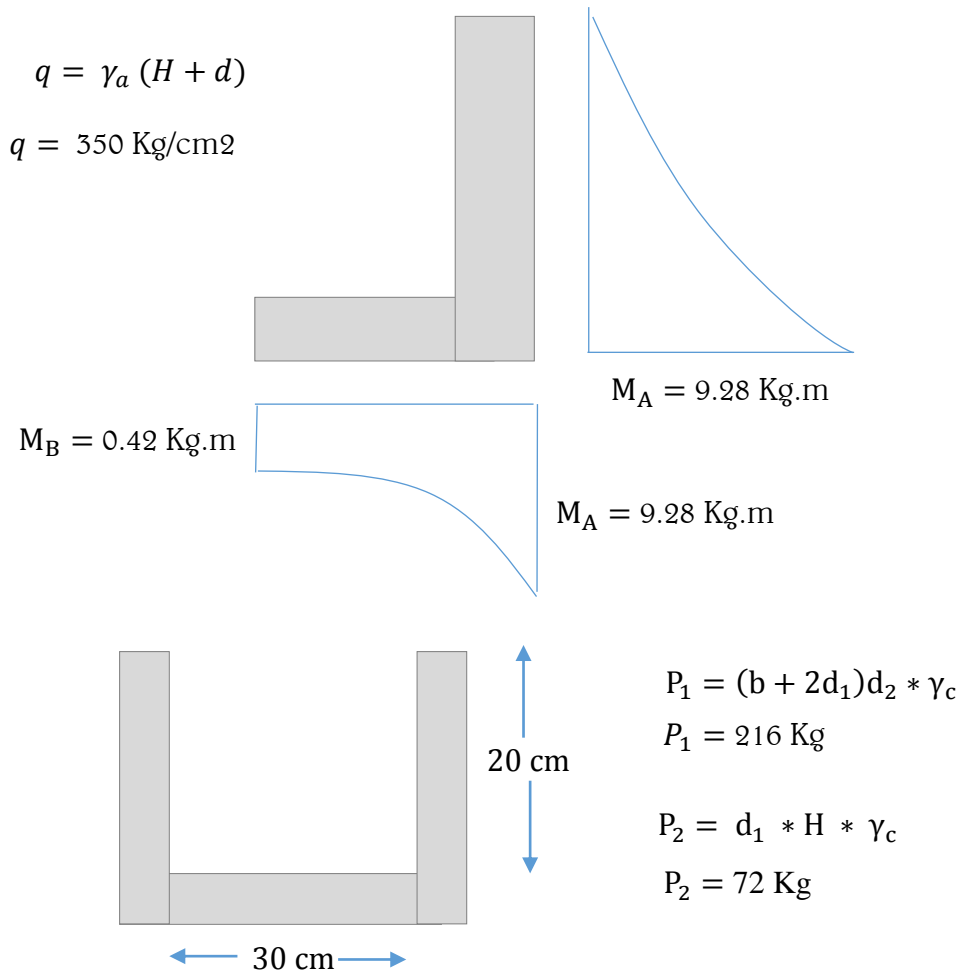
$$d_2 = 15 \text{ cm}$$

$$M_A = E_1 * Y_1$$

$$M_B = M_A - \frac{1}{6} q (b + d_1)^2$$

$$M_A = 9.28 \text{ Kg.m}$$

$$M_B = 0.42 \text{ Kg.m}$$

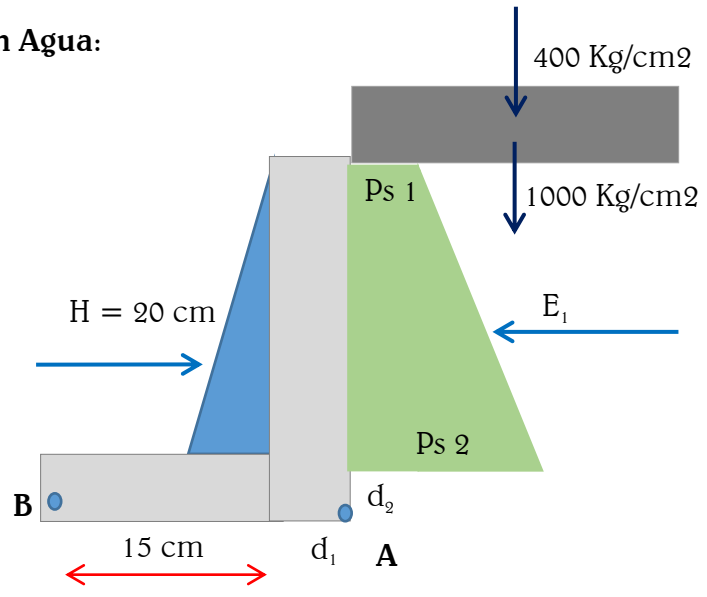


Presión de la estructura sobre el terreno:

$$\sigma_t = \frac{P_1 + 2 P_2}{(b + 2d_1)} = 0.06$$

Factor de Seguridad: $F = \frac{\sigma_T}{\sigma_t}$ $F = 15.50$ ¡Correcto!

Caso II: Cuneta con Agua:



$$P_{s1} = K_a (q_s + q_p) \quad P_{s2} = K_a \gamma_s (H + s)$$

$$P_{s1} = 412.72 \text{ Kg/cm}^2 \quad P_{s2} = 566.02 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E_1 = \frac{1}{2} K_a * \gamma_s (H + 2 h_s) \quad Y_1 = \frac{H^2 + 3 H h_s}{3 (H + 2 h_s)}$$

$$E_1 = 194.569 \text{ Kg /m} \quad Y_1 = 0.09 \text{ m}$$

Empuje del Agua:

$$E_2 = \frac{1}{2} \gamma_a H^2 \quad E_2 = 20.000 \text{ Kg/m}$$

Efecto de la Carga:

$$h_s = \frac{q}{\gamma} \quad d = \frac{H}{15}$$

$$h_s = 0.54 \text{ m} \quad d_{min} = 0.15$$

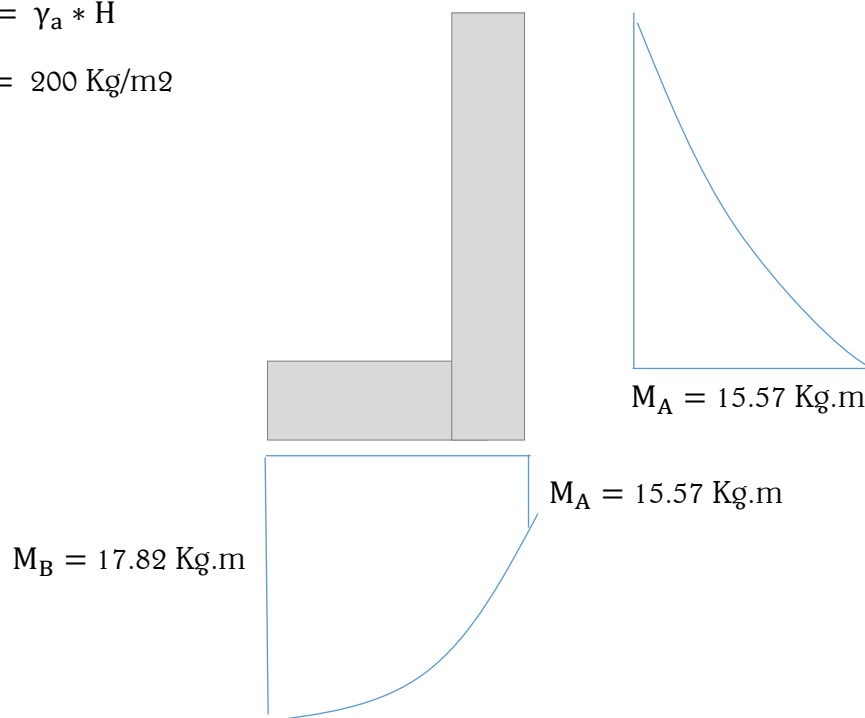
$$d1 = 15 \text{ cm} \quad d2 = 15 \text{ cm}$$

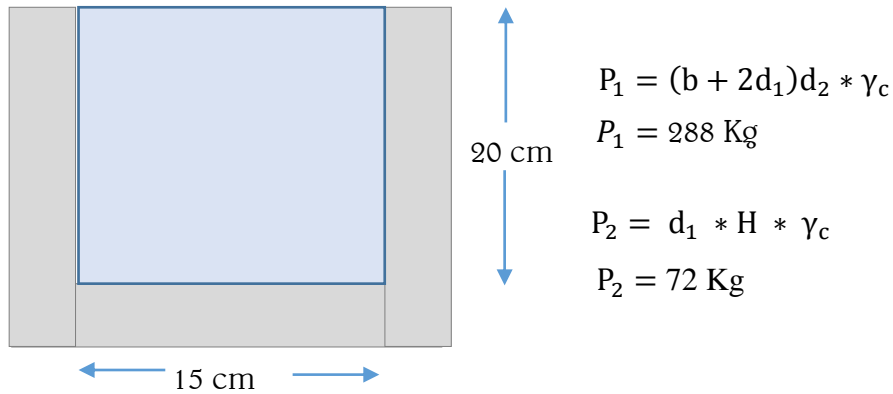
$$M_A = \frac{1}{3} H E_2 - E_1 Y_1 \quad M_B = \frac{Q b^2}{8} - M_A$$

$$M_A = - 15.57 \text{ Kg.m} \quad M_B = 17.82 \text{ Kg.m}$$

$$Q = \gamma_a * H$$

$$Q = 200 \text{ Kg/m}^2$$





Presión de la estructura sobre el terreno:

$$\sigma_t = \frac{P_1 + 2 P_2}{(b + 2d_1)} = 0.082$$

Factor de Seguridad: $F = \frac{\sigma_T}{\sigma_t} \quad F = 11.341 \text{ ¡Correcto!}$

Cálculo de Refuerzo en las Paredes:

Momentos $\begin{cases} 9.28 \text{ Kg.m} & d = 10.37 \text{ cm} \\ 15.57 \text{ Kg.m} & \phi = 90 \end{cases}$

Momento Último: $M_u = 1.8 \text{ M} \quad M_u = 28.02 \text{ Kg..m}$

$$A_s = \frac{Mu}{\phi F_y (0.9 d)} \quad A_s = 0.079 \text{ Kg.m}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 * f'_c * b} \quad a = 0.022$$

$$A_s = \frac{Mu}{\phi F_y (d - a/2)} \quad A_s = 0.072 \text{ cm}^2$$

$A_{s_{min}} = 0.0015 b d \quad A_{s_{min}} = 1.55 \text{ cm}^2 \quad \text{USAR: } \phi 3/8" @ 0.35 \text{ m}$

Refuerzo de Repartición (Acero de Temperatura)

$A_{s_{t^o}} = 0.0025 b (d t) \quad A_{s_{t^o}} = 3.75 \text{ cm}^2 \quad \text{USAR: } \phi 3/8" @ 0.35 \text{ m}$

Cálculo de Refuerzo en la Losa:

Momentos $\begin{cases} 9.28 \text{ Kg.m} \\ 15.57 \text{ Kg.m} \end{cases}$ $d = 10.37 \text{ cm}$
 $\varnothing = 90$

Momento Último: $M_u = 1.8 \text{ M}$ $M_u = 32.07 \text{ Kg.m}$

$$A_s = \frac{Mu}{\varnothing F_y (0.9 d)} \quad A_s = 0.091 \text{ Kg.m}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 * f'_c * b} \quad a = 0.026$$

$$A_s = \frac{Mu}{\varnothing F_y (d - a/2)} \quad A_s = 0.082 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{min}} = 0.0017 b d \quad A_{s_{min}} = 1.76 \text{ cm}^2 \quad \text{USAR: } \varnothing 3/8" @ 0.40 \text{ m}$$

Refuerzo de Repartición (Acero de Temperatura)

$$A_{s_{t^{\circ}}} = 0.0018 b (d t) \quad A_{s_{t^{\circ}}} = 2.70 \text{ cm}^2 \quad \text{USAR: } \varnothing 3/8" @ 0.50 \text{ m}$$

4.9. DISEÑO DE ESTACIÓN DE BOMBEO

4.9.1. Diseño hidráulico de Cámara de Bombeo

El tiempo de la precipitación de diseño es de una hora (60 minutos), por lo tanto, el inicio de bombeo se está considerando que será después de 2 horas, por cuestiones de falta de energía eléctrica como sucede en casos donde la lluvia es de intensidad alta,

Si el tiempo total de escurrimiento es de 5.26 horas y el inicio de bombeo es después de 2 horas, entonces el tiempo mínimo de bombeo es de 3.26 horas (195.6 minutos ó 11736 segundos).

El volumen a evacuar es 245.027 m³ en dicho tiempo, por lo cual el caudal de bombeo será expresado así:

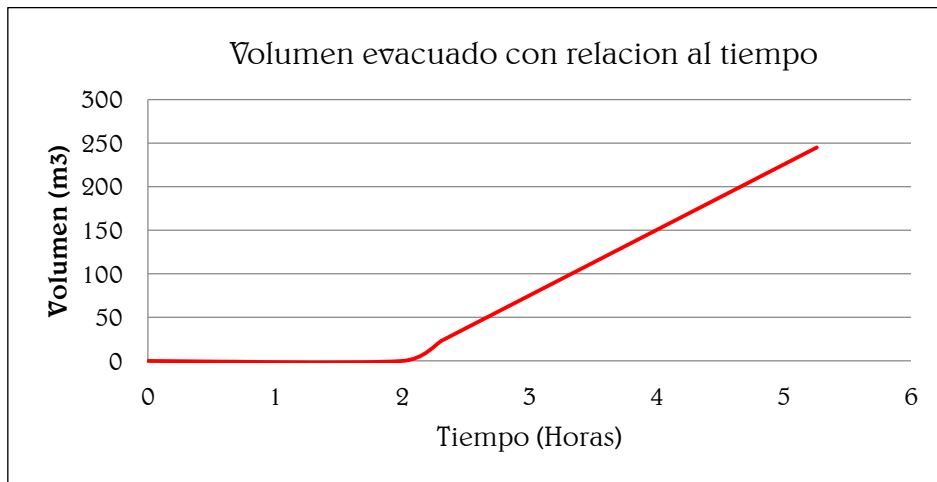
$$Q_b = (\text{Vol}/\text{tiempo})$$

$$Q_b = 245.027 \text{ m}^3/11736 \text{ s}$$

$$Q_b = 0.03410 \text{ m}^3/\text{s}$$

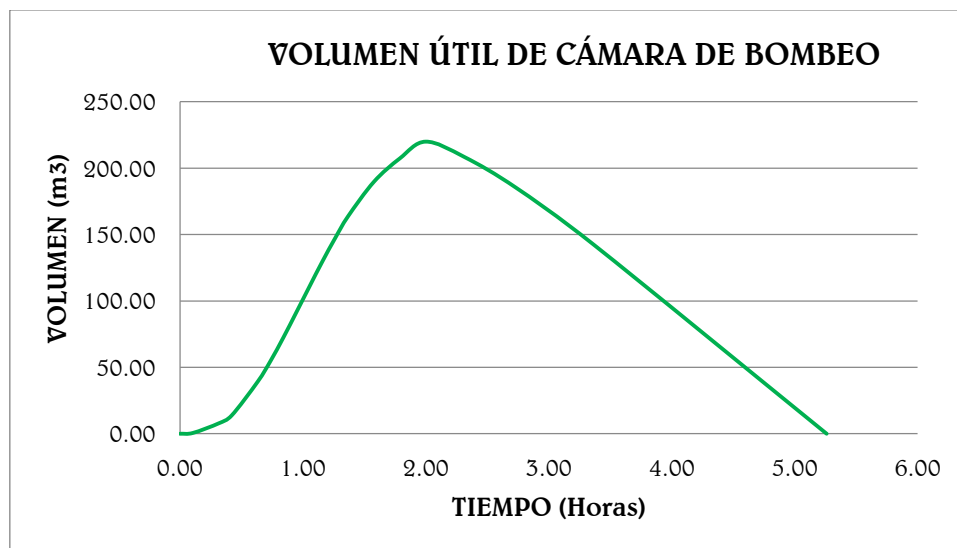
A continuación se expresa la relación Tiempo – Volumen evacuado considerando los datos líneas arriba mencionados:

Tiempo (Horas)	Volumen Evacuado Acumulado (m ³)
2.00	0
2.31	23.63083954
2.74	55.25888432
3.37	102.7009515
5.26	245.027153

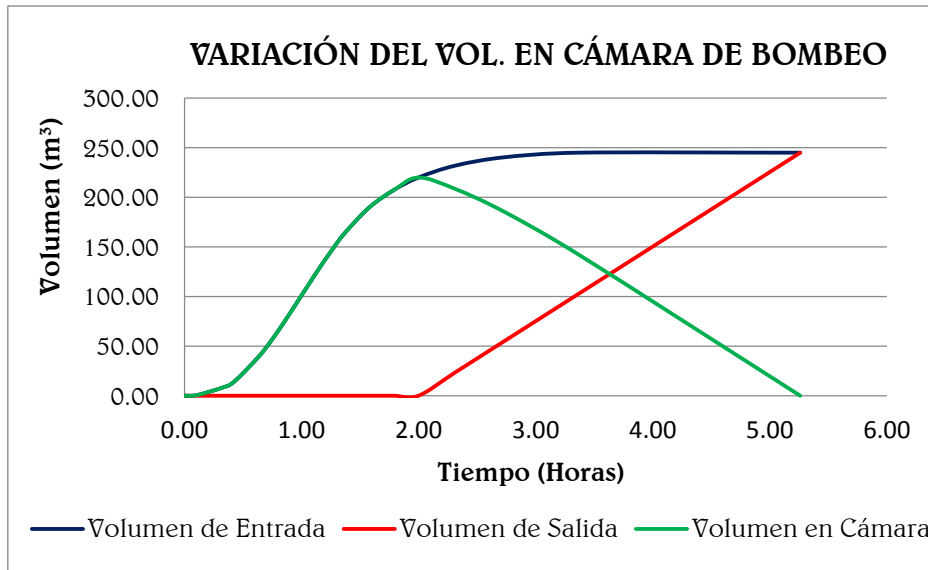


La máxima diferencia entre el volumen de ingreso, con relación al tiempo; y el volumen de salida, será el volumen que deberá tener la cámara de bombeo, es por ello, que los datos quedan de la siguiente manera:

Tiempo (Horas)	Volumen de Entrada (m ³)	Volumen de Salida (m ³)	Volumen Acumulado en Cámara de Bombeo (m ³)
0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	0.57	0.00	0.57
0.32	7.84	0.00	7.84
0.42	13.77	0.00	13.77
0.63	39.02	0.00	39.02
0.74	54.71	0.00	54.71
0.84	72.49	0.00	72.49
0.95	91.43	0.00	91.43
1.05	110.56	0.00	110.56
1.16	129.50	0.00	129.50
1.26	147.28	0.00	147.28
1.37	163.73	0.00	163.73
1.58	189.75	0.00	189.75
1.79	207.35	0.00	207.35
2.00	219.97	0.00	219.97
2.31	232.02	23.63	208.39
2.74	240.44	55.26	185.18
3.37	245.03	102.70	142.33
5.26	245.03	245.03	0.00



A continuación, se puede mostrar la relación que existe entre el volumen de entrada, volumen de salida, y el volumen que tendrá la cámara de bombeo:



Por lo tanto el volumen útil de dicha cámara será de **219.970 m³**.

Carga Dinámica o Altura manométrica Total:

La altura dinámica se define como el incremento total de la carga del flujo a través de la bomba. Es la suma de la carga de Succión más la carga de impulsión:

$$H_b = H_s + H_i$$

Donde:

H_b = Altura dinámica o altura de bombeo en metros.

H_s = Carga de Succión, en metros.

H_i = Carga de impulsión, en metros.

Carga de Succión (H_s)

Será dada por la diferencia de elevación entre el eje de la bomba y el nivel mínimo del agua en la cámara de bombeo, afectado por la pérdida de carga en el lado de la succión:

$$H_s = h_s + \Delta h_s$$

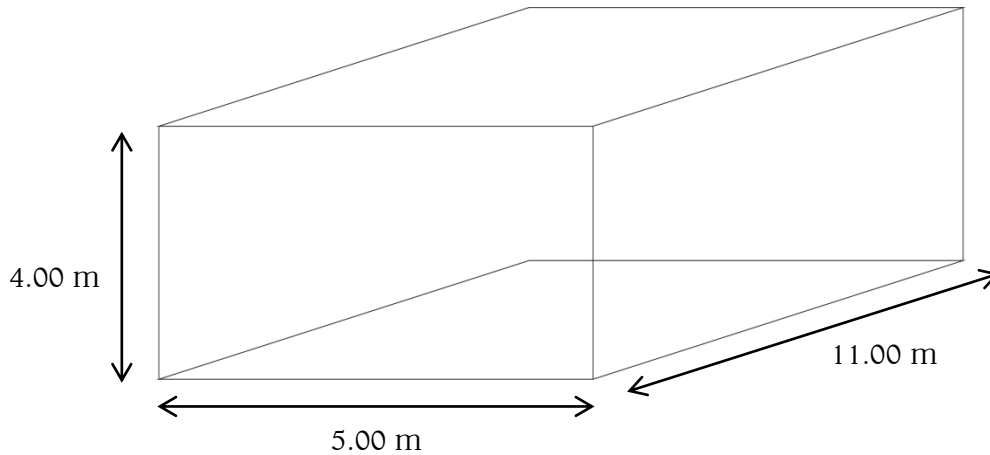
Donde:

h_s = Altura de succión, esto es, altura del eje de la bomba sobre el nivel inferior del agua, en metros.

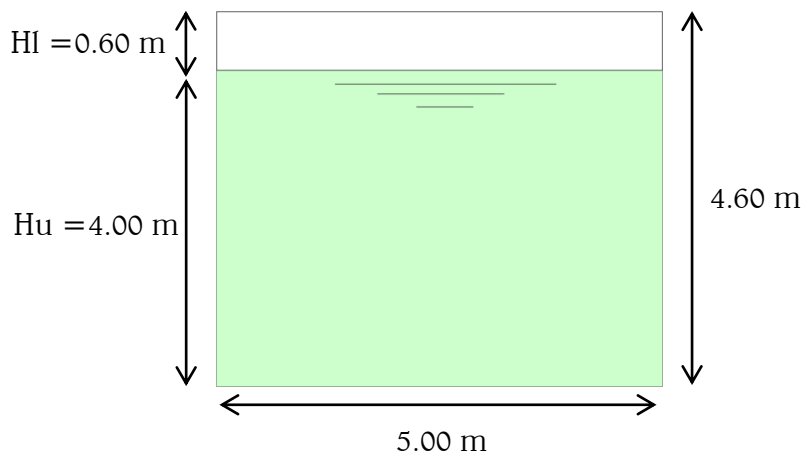
Δh_s = Pérdida de Carga en la succión, en metros.

Se consideró que la carga de succión está limitada por la carga neta de succión positiva (NPSH), además debe existir un sumergimiento mínimo de la tubería de succión en el agua.

De acuerdo a los datos líneas arriba mencionados, el volumen útil de la cámara de bombeo será de **219.970 m³**, para lo cual se han considerado las siguientes medidas:



En el gráfico anterior, se muestra el volumen útil de la cámara de bombeo, y con ello se puede apreciar H_u (Altura útil), pero es preciso mencionar que para considerar el volumen total de la cámara de bombeo se considerará H_l (Altura libre) el cual está reglamentado y tiene un valor de 0.60 m – 0.80 m, para el caso del proyecto se considerará 0.60 m y en un corte la cámara de bombeo quedará con las siguientes medidas:



Sumergencia Mínima (ΔH):

La altura del agua entre el nivel mínimo y la unión de la rejilla, o la boca de entrada a la tubería, debe ser igual o superior a los límites siguientes:

- a) Para dar cumplimiento a requerimientos hidráulicos, considerando la velocidad para el caudal de bombeo requerido:

$$\Delta H = \frac{v^2}{2g} + 0.20$$

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D^2}$$

El caudal de bombeo será de **0.0209 m³/s** en un tiempo de **3.26 horas** para lo cual el diámetro de la tubería de impulsión quedaría de la siguiente manera:

$$D = 0.5873 \cdot N^{0.25} \cdot \sqrt{Q_b}$$

$$D = 0.5873 \cdot 3.26^{0.25} \cdot \sqrt{0.03410}$$

$$D = 12.90 \text{ cm} = 5.08 \text{ pulgadas}$$

Diámetro Comercial: 6 pulgadas \approx 15.24 cm

Por lo tanto, la velocidad media del flujo resultará ser la siguiente:

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D^2}$$

$$V = \frac{4 \cdot (0.03410 \frac{m^3}{s})}{\pi (0.1524^2)}$$

$$V = 1.869 \text{ m/s}$$

Para el requerimiento hidráulico la sumergencia mínima será.

$$\Delta H = \frac{v^2}{2g} + 0.20$$

$$\Delta H = \frac{1.869^2}{2(9.81)} + 0.20$$

$$\Delta H = 0.21 \text{ m} \approx 30 \text{ cm}$$

b) Para impedir ingreso de aire, de acuerdo al diámetro de la tubería de succión:

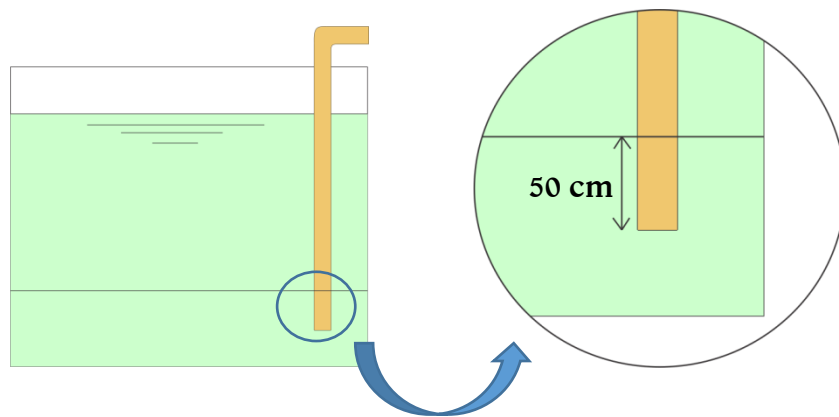
$$\Delta H = 2.5 (d) + 0.10$$

$$\Delta H = 2.5 (0.1524) + 0.10$$

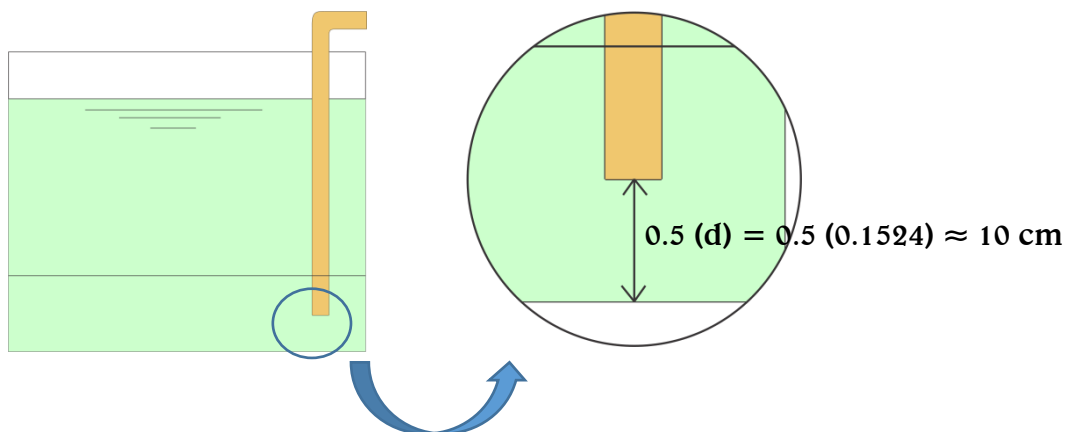
$$\Delta H = 0.481 \text{ m} \approx 50 \text{ cm}$$

c) De acuerdo a los dos casos que se tienen para identificar la sumergencia mínima se seleccionara el mayor valor.

$$\Delta H = 50 \text{ cm}$$

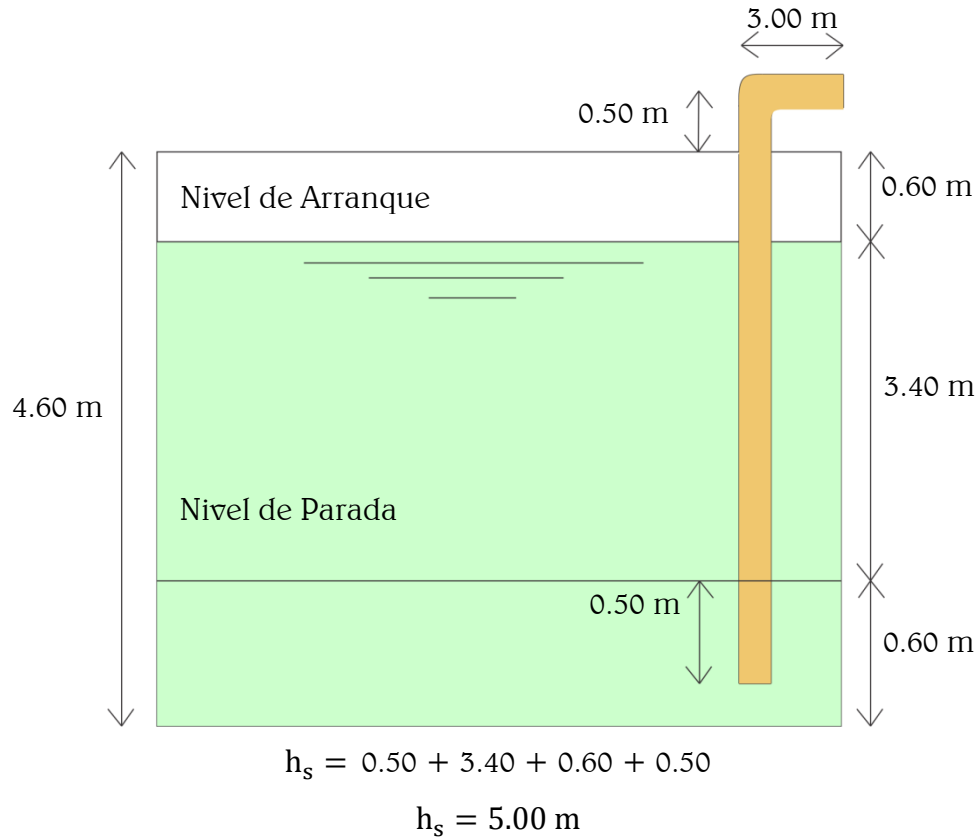


Para poder determinar concretamente la longitud de la tubería de succión se debe calcular la diferencia de cotas entre el fondo de la cámara de bombeo y el inicio de la tubería de succión, para evitar deficiencias en el funcionamiento de la bomba:



Altura de Succión (hs)

De acuerdo a los datos anteriores, el resultado de la longitud de la tubería de succión, quedaría de la siguiente manera:



Pérdidas de cargas por Succión ($h_{f1} + h_{f2}$):

Pérdida de Carga Lineal en Succión (h_{f1}):

$$h_{f1} = \frac{10.679}{C^{1.852}} * \frac{L}{D^{4.87}} * Q^{1.852}$$

Donde:

h_{f1} = Pérdida de Carga Lineal

D = Diámetro (m)

C = Coef Hazen - Williams

Q = Caudal (m³/s)

L = Longitud de la tubería (m)

Tabla de Coeficientes de Hazen - Williams

Material	Coeficiente Hazen - Williams
Asbesto – Cemento	135
Cobre y Latón	130
Ladrillo de Saneamiento	100
Hierro fundido, nuevo	130
Hierro fundido, 10 años de edad	107 – 113
Hierro fundido, 20 años de edad	89 – 100
Hierro fundido, 30 años de edad	75 – 90
Concreto, acabado liso.	130
Concreto, acabado común.	120
Acero galvanizado (nuevo y usado)	125
Acero remachado nuevo	110
Acero remachado usado	85
PVC	140
PE	150
Plomo	130 – 140
Aluminio	130

Reemplazando en la fórmula:

$$h_{f1} = \frac{10.679}{C^{1.852}} * \frac{L}{D^{4.87}} * Q^{1.852}$$

$$h_{f1} = \frac{10.679}{140^{1.852}} * \frac{5.00}{0.1524^{4.87}} * 0.03410^{1.852}$$

$$h_{f1} = 0.103 \text{ m}$$

Pérdida de Carga Singular (por accesorios) en Succión (h_{f2}):

Para el cálculo de las pérdidas de carga por accesorios localizadas en la tubería de succión se utilizó la siguiente ecuación:

$$h_{f2} = K \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

h_{f2} = Pérdida de carga por accesorios, en metros.

K = Coeficiente de pérdida de carga singular adimensional.

V = Velocidad media en la sección, en m/s.

g = Aceleración de la gravedad, m/s^2 .

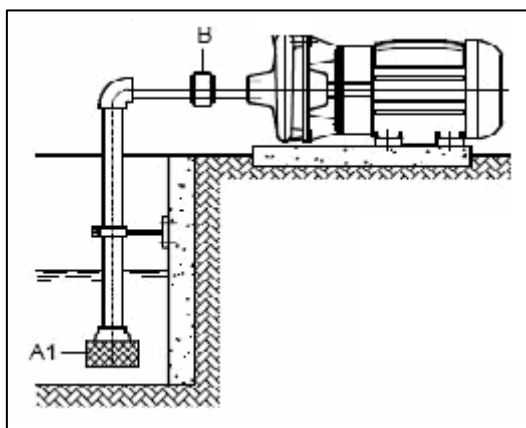
A continuación se muestra una tabla donde está plasmado los valores de “K” para distintos accesorios a usarse en la cámara de bombeo.

Tabla: Coeficientes K para diferentes accesorios

Accesorios	L/D	Diámetro nominal (en pulgadas)												
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
		Valores de K												
Válv.de compuerta(abierta)	8	0.22	0.2	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.1	0.1	
Válv.de globo(abierta)	340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1	
Válv.de retención horizontal(check)	100	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	
Válv.de retención horizontal oscilatoria(check)	50	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.75	0.7	0.65	0.6	
Válv.de pie de disco(de huso)con colador	420	11.3	10.5	9.7	9.3	8.8	8.0	7.6	7.1	6.3	5.9	5.5	5.0	
Válv.de pie de disco con bisagra	75	2	1.9	1.7	1.7	1.7	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	
Codos estándar	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	90° radio largo	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	180°	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.9	0.85	0.75	0.7	0.65	0.6
Curvas de 90°	20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24	
T en línea (con derivación en la línea principal y lateral cerrada)	20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24	
T en línea (con circulación por derivación)	60	1.62	1.5	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.9	0.84	0.78	0.72	

Fuente: Cameron Hydraulic data

Los accesorios que se utilizaron fueron los siguientes:



Descripción	N° Unidades	K	N * K
A – Válvula de Pie	1	6.30	6.30
B – Unión Universal 6”	1	5.00	5.00
Válvula tipo Globo 6”	1	5.10	5.10
Codo 90 de 6 “	1	0.45	0.45
TOTAL (K)			16.85

Reemplazando los valores en la fórmula para las pérdidas por accesorios:

$$h_{f2} = K \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{f2} = (16.85) \frac{1.18^2}{2(9.81)}$$

$$h_{f2} = 1.196 \text{ m}$$

Habiendo identificado los valores de la altura de succión, la pérdida de carga lineal y la pérdida de carga singular (por accesorios), el valor de la pérdida de carga total por succión sería el siguiente:

$$H_s = h_s + \Delta h_s$$

$$H_s = h_s + (h_{f1} + h_{f2})$$

$$H_s = 5.00 + (0.103 + 1.196)$$

$$\mathbf{H_s = 6.30 \text{ m}}$$

Carga de Impulsión (H_i)

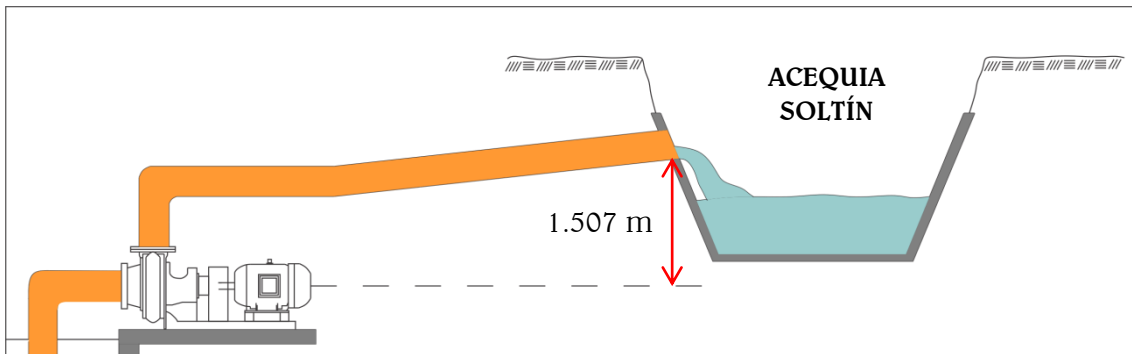
$$H_i = h_i + \Delta h_i$$

Donde:

h_i = Altura de impulsión, es decir la altura del nivel superior en relación al eje de la bomba, en metros.

Δh_i = Pérdida de carga en la tubería de impulsión, en metros.

Altura de impulsión:



La altura de impulsión es la diferencia de cotas entre el eje de la bomba y el punto donde serán evacuadas las aguas pluviales del casco urbano de Ferreñafe, en este caso esta diferencia es:

$$h_i = 1.507 \text{ m.}$$

Pérdidas de carga en tubería de impulsión ($h_{f1} + h_{f2}$):

Pérdida de Carga Lineal en Impulsión $h_{f1} = h_{fA} + h_{fB}$

$$h_{fA} = \frac{10.679}{C^{1.852}} * \frac{L}{D^{4.87}} * Q^{1.852}$$

Donde:

h_{fA} = Pérdida de Carga Lineal

D = Diámetro (m)

C = Coef Hazen - Williams

Q = Caudal (m^3/s)

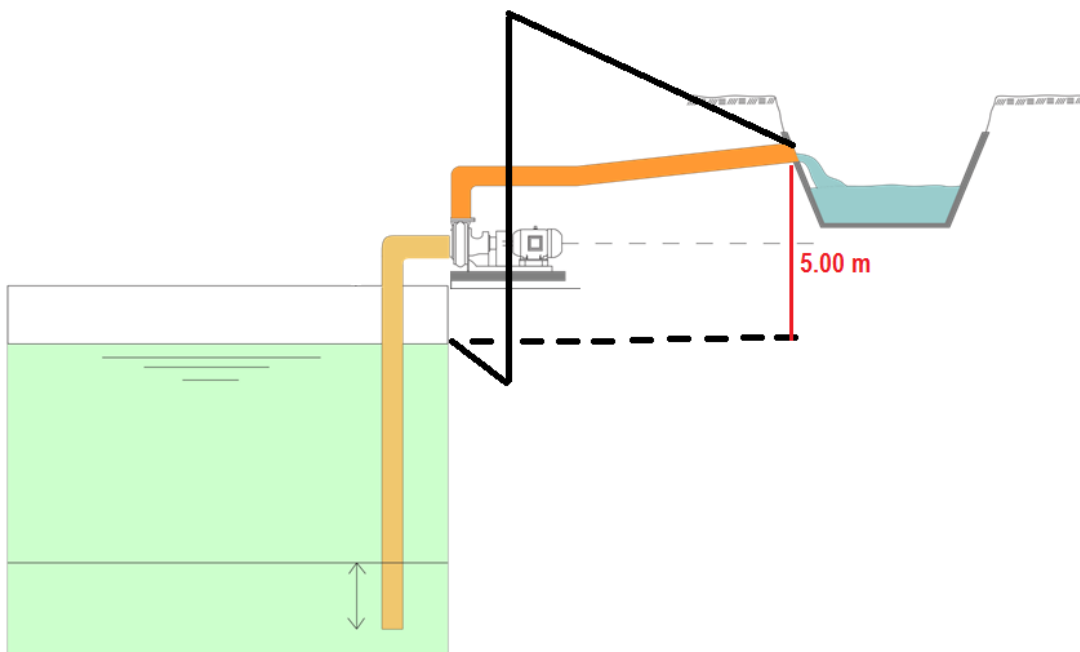
L = Longitud de la tubería (m)

Reemplazando en la fórmula:

$$h_{fA} = \frac{10.679}{C^{1.852}} * \frac{L}{D^{4.87}} * Q^{1.852}$$

$$h_{fA} = \frac{10.679}{140^{1.852}} * \frac{432.83}{0.1524^{4.87}} * 0.03410^{1.852}$$

$$h_{f1} = 8.948 \text{ m}$$



$$h_{fB} = \frac{10.679}{C^{1.852}} * \frac{L}{D^{4.87}} * Q^{1.852}$$

$$h_{fB} = \frac{10.679}{150^{1.852}} * \frac{5.00}{0.1524^{4.87}} * 0.03410^{1.852}$$

$$h_{fB} = 0.09 \text{ m}$$

$$h_{f1} = 8.948 \text{ m} + 0.09 \text{ m}$$

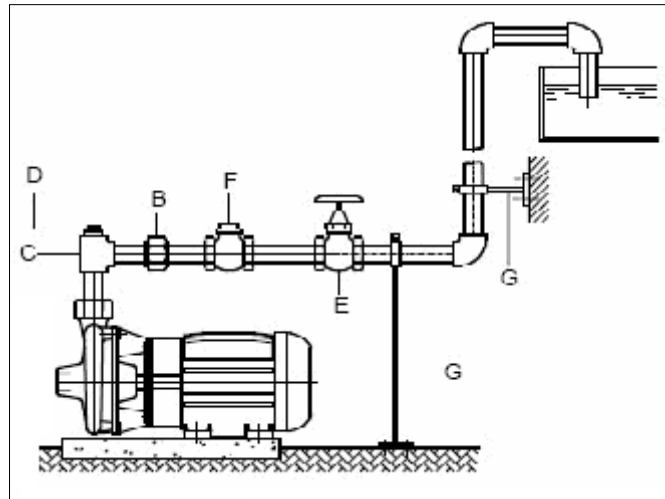
$$h_{f1} = 9.038 \text{ m}$$

Pérdida de Carga Singular (por accesorios) en Impulsión ($h_{f 2}$):

Para el cálculo de las pérdidas de carga por accesorios localizadas en la tubería de succión se utilizó la siguiente ecuación:

$$h_{f 2} = K \frac{V^2}{2g}$$

Los accesorios que se utilizaron fueron los siguientes:



Descripción	Nº Unidades	K	N * K
C – Tee de 6"	1	0.90	0.90
D – Tapón de Cebado	1	2.10	2.10
B – Unión Universal	1	3.40	3.40
F – Válvula Check	1	1.50	1.50
E – Válvula de Compuerta	1	0.12	0.12
TOTAL (K)			8.02 m

Reemplazando los valores en la fórmula para las pérdidas por accesorios:

$$h_{f 2} = K \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{f 2} = (3.22) \frac{1.18^2}{2(9.81)}$$

$$h_{f 2} = 0.569 \text{ m}$$

Habiendo identificado los valores de la altura de impulsión, la pérdida de carga lineal (por fricción) y la pérdida de carga singular (por accesorios), el valor de la pérdida de carga total por impulsión sería el siguiente:

$$H_i = h_i + \Delta h_i$$

$$H_i = h_i + (h_{f1} + h_{f2})$$

$$H_i = 1.507 + (9.038 + 0.569)$$

$$\mathbf{H_i = 11.114 m}$$

Para determinar la altura manométrica total se tendrá que realizar la suma de pérdidas de carga en succión y las pérdidas de cargas en impulsión:

$$H_b = H_s + H_i$$

$$H_b = 6.30 + 11.114$$

$$H_b = 17.414$$

Potencia del Equipo de bombeo:

Para determinar el equipo de bombeo se realizó los siguientes cálculos:

$$P_c \text{ (HP)} = \frac{Q_b * H_b}{75 * n_b}$$

Donde:

P_c : Potencia de la Bomba instalada (HP)

Q_b : Caudal de Bombeo (l/s)

H_b : Altura manométrica total (m)

n_b ; Eficiencia de la Bomba (60 %)

$$P_c \text{ (HP)} = \frac{Q_b * H_b}{75 * n_b}$$

$$P_c \text{ (HP)} = \frac{34.10 * 17.414}{75 * (60 \%)}$$

$$P_c \text{ (HP)} = 13.20 \text{ HP}$$

Bomba Comercial: 15 HP

De acuerdo a la potencia del equipo obtenido, se considerará un equipo de bombeo comercial de 15 HP.

Número de unidades de Bombeo:

EL número de unidades de bombeo depende principalmente del caudal de bombeo, y por consiguiente también de la necesidad de contar con equipos de reserva para atender situaciones inopinadas de acuerdo a la zona de estudio en épocas críticas por la naturaleza.

En el caso de la estación de bombeo, para el proyecto “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, se requiere de un solo equipo, pero se instalará uno idéntico de reserva, estableciendo un coeficiente de seguridad del 200 %.

4.9.2. Diseño Estructural de Cámara de Bombeo:

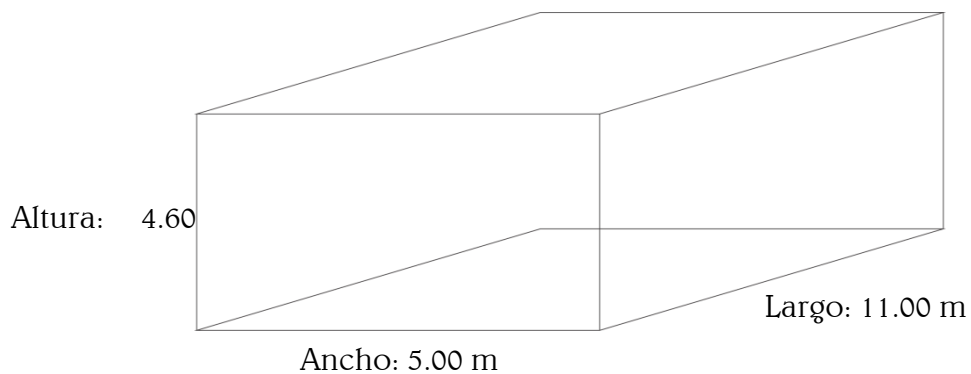
El diseño estructural de la cámara de bombeo para el proyecto “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” dependerá del volumen, que dentro del diseño hidráulico está expresado que es de 245 m³; dependerá también del número de bombas a instalarse y del tipo de bombas estudiadas. Así como también dependerá de la ubicación estratégica que se le está destinando, para referencias más cercanas se ubicará en la intersección de las Av. Augusto B. Leguía y Av. Tacna.

Por su ubicación, la ejecución de la partida de construcción de estación de bombeo contará con accesibilidad de vehículos, servicios de energía eléctrica, agua potable, telefonía, etc.



El tamaño del terreno no será inconveniente para el desarrollo de la ejecución del proyecto, el cual tendrá un área total (Cámara de Bombeo más estación de bombeo) de 195 m^2 que estará distribuida de la siguiente manera:

4.9.2.1. Geometría de la Cámara de Bombeo:



Relación Largo / Altura ($1 \leq X \leq 3$): 2.75 ¡CORRECTO!

Relación Ancho/ Altura del Agua ($0.5 \leq X \leq 3$) = 1.25 ¡CORRECTO!

4.9.2.2. Datos del Muro de Concreto Armado.

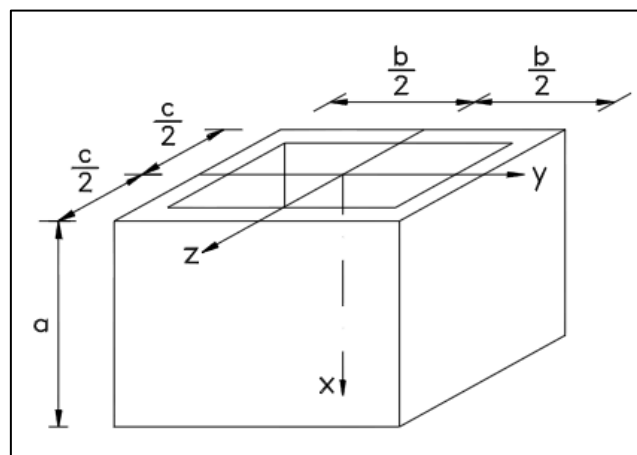
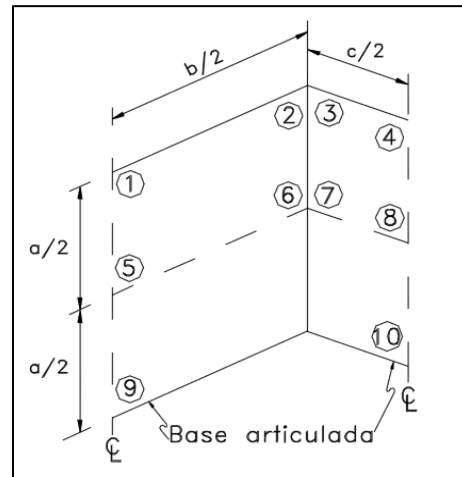
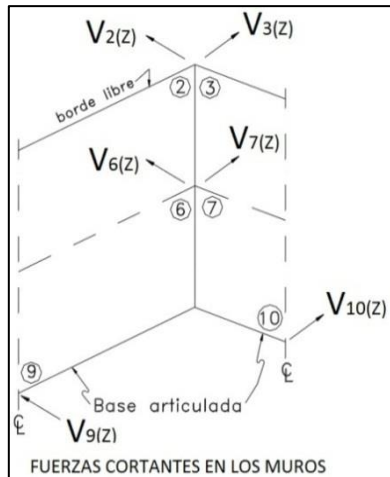
Resistencia a la compresión ($f'c$) = 280 kg/cm^2

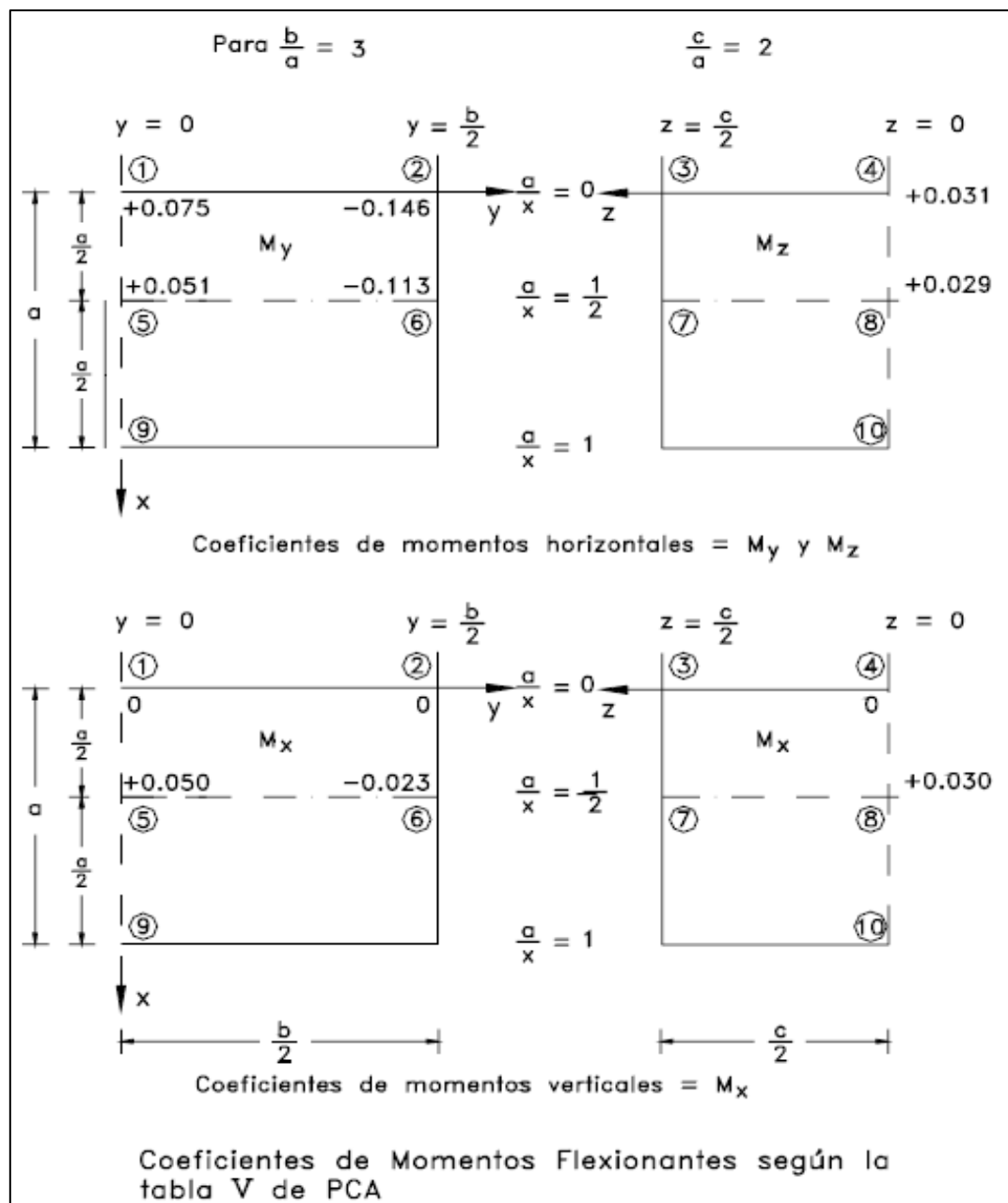
Peso específico del Concreto (γ_c) = 2400 Kg/m^3

Esfuerzo de fluencia del acero (f_y) = 4200 Kg/cm²

Espesor = 35 cm

4.9.2.3. Elementos Mecánicos:





Fuerzas Cortantes:

Tablero Largo: Borde Superior de la Esquina Lateral $V_2(z) = 3.491$ Ton.

Tablero Corto: Borde Superior de la Esquina Lateral $V_3(z) = 0.212$ Ton

Tablero Largo: Punto Central de la Esquina Lateral $V_6(z) = 8.591$ Ton

Tablero Corto: Punto Central de la Esquina Lateral $V_7(z) = 7.935$ Ton

Tablero Largo: Punto Central del Borde Inferior $V_9(z) = 9.522$ Ton

Tablero Corto: Punto Central del Borde Inferior $V_{10}(z) = 8.041$ Ton

Momentos Flexionantes Horizontales:

$M_{1(y)} = 7.300$ Ton-m

$M_{5(y)} = 4.964$ Ton-m

$M_{2(y)} = -14.211$ Ton-m

$M_{6(y)} = -10.999$ Ton-m

$M_{3(y)} = -14.2111$ Ton-m

$M_{7(y)} = -10.999$ Ton-m

$M_{4(y)} = 3.017$ Ton-m

$M_{8(y)} = 2.823$ Ton-m

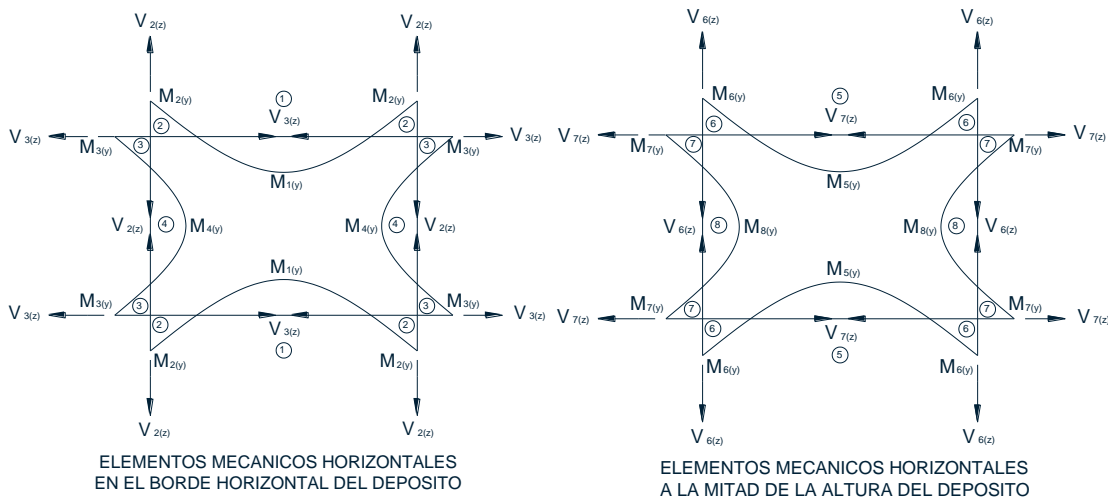
Momentos Flexionantes Verticales:

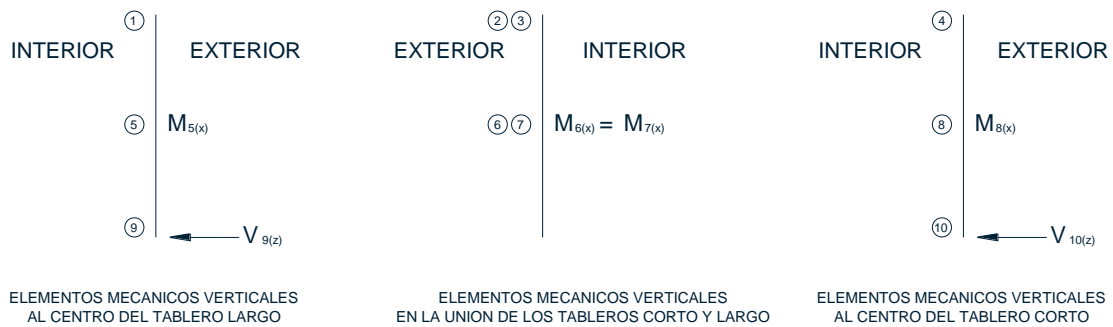
$M_{5(x)} = 4.867$ Ton-m

$M_{7(x)} = -2.239$ Ton-m

$M_{6(x)} = -2.239$ Ton-m

$M_{8(x)} = 2.920$ Ton – m





4.9.2.4. Diseño de la losa de los tableros.

Verificación de la capacidad al cortante de los tableros.

a) Tablero largo. Cortante en el punto medio del borde inferior.

El cortante máximo en el punto medio del borde inferior del tablero largo (punto 9), vale 9.522 Ton, el cuál se evalúa así:

$$C_s \times W a^2 = 9.522 \text{ Ton}$$

Por lo tanto: $V_u = 1.7 V = 16.187 \text{ Ton.}$

Y la resistencia del Concreto: $V_c = 0.5 \sqrt{f'c} b d$

Donde dicho factor, FR = 0.85 (Factor de reducción de la resistencia). El ancho unitario $b = 100 \text{ cm.}$

$$F_r V_c = 0.85 \times (0.5) \sqrt{f'c} b d$$

Si se utiliza: #4 – 1/2"

$$\emptyset \text{ Varillas} = 1.27 \text{ cm}$$

$$\emptyset \frac{\text{Varillas}}{2} = 0.635 \text{ cm}$$

Y el peralte efectivo:

$$d = h - \text{recubrimiento} - \emptyset \frac{\text{Varillas}}{2} = 29.37 \text{ cm}$$

Al reemplazar valores, el cortante resistente del concreto tendrá un valor de:

$$F_r V_c = 0.85 \times (0.5) \sqrt{f'c} b d = 20.883 \text{ Ton (CORRECTO)}$$

b) Cortante en el punto a media altura en la intersección de los tableros:

A media altura de la esquina, en el tablero largo (punto 6), la reacción vale 8.59096 en tanto que en el mismo sitio (punto 7), la reacción en el tablero corto es de 7.935.

Los valores factorados de dichas reacciones son:

$$V_u = 1.7 V = 14.605 \text{ Ton}$$

$$V_u = 1.7 V = 13.490 \text{ Ton}$$

La fuerza de tensión en el plano del tablero largo no es otra sino la fuerza de reacción en el tablero corto.

Para determinar la fuerza cortante admisible del concreto en el tablero largo, se hace uso de la ecuación. En efecto.

$$\text{Punto 6: } F_R V_C = F_R (0.53) \left(1 + \frac{N_U}{35 A_g} \right) \sqrt{f'c} b d = 15.812 \text{ Ton} > 14.605 \text{ Ton. (OK)}$$

$$\text{Punto 7: } F_R V_C = F_R (0.53) \left(1 + \frac{N_U}{35 A_g} \right) \sqrt{f'c} b d = 16.007 \text{ Ton} > 13,490 \text{ Ton (OK)}$$

4.9.2.5. Diseño Para Flexión Combinada Con Tensión Directa

Refuerzo mínimo para flexión

El porcentaje de refuerzo mínimo para la flexión es:

$\rho = \frac{0.8 \sqrt{f'c}}{f_y} = 0.00319$, pero no menor a: $\rho = \frac{14}{f_y} = 0.0033$; entonces se optará por el mayor valor.

Momentos en el sentido horizontal

Diseño para el momento negativo en el tablero corto.

Por lo tanto, el momento y la fuerza de tensión directa, ambos factorados, en el borde es:

$$M_u = -31.406 \text{ Ton} - \text{m} \qquad N_u = -9.793 \text{ Ton} - \text{m}$$

Para el peralte efectivo de la losa:

Si se utiliza: #4 – 1/2"

$$\emptyset \text{ Varillas} = 1.27 \text{ cm}$$

$$\emptyset \frac{\text{Varillas}}{2} = 0.635 \text{ cm}$$

Y el peralte efectivo:

$$d=h - \text{recubrimiento} - \emptyset \frac{\text{Varillas}}{2} = 29.37 \text{ cm}$$

Con el objetivo de utilizar la Tabla A – 1 de Rectangular Concrete Tanks (PCA), se calcular el valor:

$$K_u = \frac{M_u}{F_R f'_c b d^2} = 0.1445$$

Entonces de acuerdo a la tabla: $\omega = 0.160$

De donde: $\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0107 > 0.0033$ (CORRECTO)

$$\text{As flex} = \rho b d = 31.323 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

El refuerzo para la tensión directa se calcula con:

$$\text{As tensión} = \frac{Nu}{2 F_R f_y} = 1.295 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As Total} = \text{As flexión} + \text{As Tensión}$$

$$\text{As Total} = 31.323 \text{ cm}^2 + 1.295 \text{ cm}^2$$

$$\text{As Total} = 32.618 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$n = \frac{\text{As}}{A_\emptyset} = 25.684 \approx 26$$

$$\text{As Recalculado} = 33.020 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: 1/2" @ 4 cm

Diseño para el momento negativo en el tablero largo.

El acero para tensión en el tablero largo se calcula con:

$$A_{Stensión} = \frac{Nu}{2 F_R f_y} = 0.079$$

La totalidad del refuerzo horizontal negativo en el tablero largo es:

$$31.323 \text{ cm}^2 + 0.079 \text{ cm}^2$$

$$31.401 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

$$\text{As recalculado} = 31.750 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: 1/2" @ 4 cm

Momento negativo en la intersección de los tableros, a media altura

A media altura, en el punto 6, el momento horizontal para el tablero corto es:

$$M = -10.999 \text{ Ton} - \text{m}$$

$$M_u = -24.308 \text{ Ton} - \text{m}$$

La fuerza de tensión N para el tablero corto es la reacción en el tablero largo es:

$$N_u = - 22.297 \text{ Ton}$$

$$K_u = 0.1119$$

$$\omega = 0.1205$$

El refuerzo para la tensión es:

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0080$$

$$\text{As flexión} = 23.590 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As tensión} = \frac{Nu}{2 F_R f_y} = 2.949 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

Por lo tanto, el esfuerzo horizontal en la cara interior del tablero corto:

$$\text{As} = 26.539 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

$$\text{As recalculado} = 26.670 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

Se usará: 1/2" @ 5 cm

Momentos Horizontales positivos:

Los momentos positivos que se han considerado son:

En el borde superior de la losa, en el tablero largo = 7.300 Ton – m

En el borde superior de la losa, en el tablero corto = 3.017 Ton – m

A media altura del depósito, tablero largo = 4.964 Ton – m

A media altura del depósito, tablero corto = 2.823 Ton – m

Momento en el tablero largo, borde superior:

Para el mayor de los momentos, que es el de: 7.300 Ton – m

$$M_u = 16.133 \text{ Ton}$$

Para #4 varillas de 1/2" el valor "d" será el siguiente:

$$d = h - \text{recubrimiento} - \frac{\emptyset \text{ var}}{2} = 29.37 \text{ cm}$$

$$K_u = 0.0742$$

$$\omega = 0.0778$$

$$\rho = \omega \frac{f'c}{f_y} = 0.0052$$

$$\text{As flex} = \rho b d = 15.23 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As recalculado} = 15.24 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: 1/2" @ 9 cm

1.1.1. Momento en el tablero largo, a media altura:

A media altura de la cámara, en el tablero largo, el momento positivo es igual a:

$$M = 4.964 \text{ Ton – m}$$

$$M_u = 10.971 \text{ Ton – m}$$

Suponiendo varillas de 1/2" , entonces:

$$d = h - \text{recubrimiento} - \frac{\emptyset \text{ var}}{2} = 29.37 \text{ cm}$$

$$K_u = 0.0505$$

$$\omega = 0.0520$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0035 \quad (\text{CORRECTO})$$

$$\text{As flex} = \rho b d = 10.18 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

El refuerzo de tensión en esa parte del tablero, vale: 2.95 cm².

$$\text{As Total} = 13.13 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

$$\text{As recalculado} = 13.97 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: 1/2" @ 10 cm

Momento en el tablero corto, borde superior:

El borde superior de la cámara de bombeo, en el tablero largo, el momento positivo es igual:

$$M = 3.017 \text{ Ton} - \text{m}$$

$$M_u = 6.668 \text{ Ton} - \text{m}$$

Suponiendo varillas de 1/2", entonces el valor "d" sería el siguiente:

$$d = h - \text{recubrimiento} - \frac{\emptyset \text{ var}}{2} = 29.37 \text{ cm}$$

$$K_u = 0.0307$$

$$\omega = 0.0312$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0021$$

$$\text{As flex} = \rho b d = 6.11 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Puesto que: ρ calculada < ρ mínima

Se compara: 4/3 As calculada con As mínima:

$$8.14 \text{ cm}^2 / \text{m} < 9.69 \text{ cm}^2 / \text{m} \quad (\text{CORRECTO})$$

Entonces se tomará:

$$8.14 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

La tensión directa en el borde superior del tablero corto es de: 3.491 Ton.

$$N_u = 9.793 \text{ Ton.}$$

$$\text{As tensión} = \frac{N_u}{2 F_R f_y} = 1.30 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As total} = 9.44 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As recalculado} = 10.16 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: Ø 1/2" @ 13 cm

Momento en el tablero corto, a media altura:

El borde superior de la cámara de bombeo, en el tablero largo, el momento positivo es igual a:

$$M = 2.823 \text{ Ton} - \text{m}$$

$$M_u = 6.238 \text{ Ton} - \text{m}$$

Se supone que utilizaremos varillas de 1/2", entonces el valor "d" sería:

$$d = h - \text{recubrimiento} - \frac{\emptyset \text{ var}}{2} = 29.37 \text{ cm}$$

$$K_u = 0.287$$

$$\omega = 0.0292$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0019$$

$$\text{As flex} = \rho b d = 5.7 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Puesto que: ρ calculada < ρ mínima

Se compara: 4/3 As calculada con As mínima:

$$7.62 \text{ cm}^2 / \text{m} < 9.69 \text{ cm}^2 / \text{m} \quad (\text{CORRECTO})$$

Entonces se tomará:

$$7.62 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

La tensión directa en el borde superior del tablero corto es de: 7.935 Ton.

$$N_u = 22.258 \text{ Ton.}$$

$$\text{As tensión} = \frac{N_u}{2 F_R f_y} = 2.94 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As total} = 10.57 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

$$\text{As recalculado} = 11.43 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: Ø 1/2" @ 12 cm

Flexión en el sentido vertical:

En el punto 5 para un momento: $M = 4.867 \text{ Ton} - \text{m}$

$$M_u = 10.756 \text{ Ton} - \text{m}$$

Suponiendo que utilizaremos varillas de 1/2" entonces el valor "d" sería:

$$d = h - \text{recubrimiento} - \frac{\emptyset \text{ var}}{2} = 28.10 \text{ cm}$$

$$K_u = 0.0541$$

$$\omega = 0.0559$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0037$$

$$\text{As flex} = \rho b d = 10.5 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal}$$

Se usará: Ø 1/2" @ 12 cm

Refuerzo horizontal de contracción y temperatura, además del necesario para tensión directa en el lecho interior de claros largo y corto.

$$0.0018 b h = 630 \text{ cm}^2 \text{ por metro lineal.}$$

Se usará: Ø 1/2" @ 20 cm

A esta área se le adiciona en cada caso, la necesaria para la tensión directa.

En la parte superior del tablero largo: $\text{As} = 6.38 \text{ cm}^2/\text{m}$ 1/2" @ 17 cm

En la parte inferior del tablero largo: $A_s = 9.24 \text{ cm}^2/\text{m}$ 1/2" @ 13 cm

En la parte superior del tablero corto: $A_s = 7.60 \text{ cm}^2/\text{m}$ 1/2" @ 17 cm

En la parte inferior del tablero corto: $A_s = 9.49 \text{ cm}^2/\text{m}$ 1/2" @ 13 cm

4.9.3. Memoria de Cálculo de Caseta de Bombeo.

4.9.3.1. Condiciones de Cimentación.

De acuerdo al estudio de suelos efectuado en la zona donde se proyecta a construir la estación de bombeo las siguientes condiciones son:

1	Tipo de cimentación	Plata de concreto armado en dos direcciones de $h = 0.45\text{m}$ de peralte.
2	Estado de apoyo de cimentación	Suelo arcillo - arenoso.
3	Prof. de cimentación mínima	1.90 mts a partir del nivel del terreno actual terreno firme.
4	Capacidad portante del terreno	0.90 Kg./cm^2 . (Según Estudios de Suelos)
5	Factor de seguridad por corte	3
6	Agresividad de suelo	Tiene efecto agresivo (usar aditivos)
7	Cemento de concreto en contacto con el sub suelo.	Se considera Pórtland tipo V para elementos de cimentación y Pórtland tipo I ,para elementos de súper-estructura con Aditivos SIKA

4.9.3.2. Análisis de Parámetros Sísmicos:

Se tiene los siguientes parámetros sísmicos:

S_a = Aceleración Espectral	$S_a = ((Z U S C) / R) \times g$
C = Factor de Amplificación sísmica	$C = 2.5 \times (T_p / T) \quad C \leq 2.5$
Z = Factor de Zona	$Z = 0.4$ Zona 3
U = Factor de categoría de edificación	$U = 1.0$ Categoría "C" Edif. comunes
S = Parámetro de suelo	$S = 1.4$ Suelo tipo S3
T_p = Periodo Límite en segundos	$T_p = 0.9$ Suelo Tipo S3

R = Coeficiente de reducción	R = 7.00 (Dual)
T = Periodo fundamental de la estructura	T = 0.90 Seg.
Desplazamiento Máximos A/hej :	Según Norma: X-X = 0.007 , RNE E-030 Y-Y = 0.007 , RNE E-030

4.9.3.3. Combinaciones de Carga:

Se presentan las combinaciones de carga básicas a utilizar en el diseño de la Ingeniería de detalle de los elementos de concreto, las cuales están contenidas en capítulo 9 de la NTE. E.060[5] para el método de estado límite de resistencia, y en el artículo 19 de la NTE E.020[2] para diseño por esfuerzos admisibles.

Combinación	Combinaciones últimas para diseño
$D_0 + D_L + D_M$	$1,40 (D_0 + D_L + D_M) + 1,70 L$
$D_0 + D_L + D_M + L$	$1,25 (D_0 + D_L + D_M + L) \pm EQ$
$D_0 + D_L + D_M \pm 0,7 EQ$	$0,90 (D_0 + D_L + D_M) \pm EQ$

Donde:

D0: Carga muerta debida al peso propio estructura

DL: Carga muerta de losa

DM: Carga muerta de muros

L: Carga viva

EQ: Fuerzas sísmicas (en sentido X y Y)

4.9.3.4. Losa Aligerada:

Las dimensiones de la losa y espesor de la misma deberán ser considerados como mínimas; los refuerzos considerados corresponden a cuantías mínimas y ratios utilizados. En la ingeniería de detalle estas dimensiones y refuerzos deberán ser verificados de acuerdo al análisis por flexión y cortante, así mismo deberá verificarse la resistencia al agrietamiento y la deflexión del elemento.

El RNE establece que el espesor mínimo “h” para losas con vigas que se extienden entre los apoyos en todos los lados se obtiene mediante las siguientes expresiones:

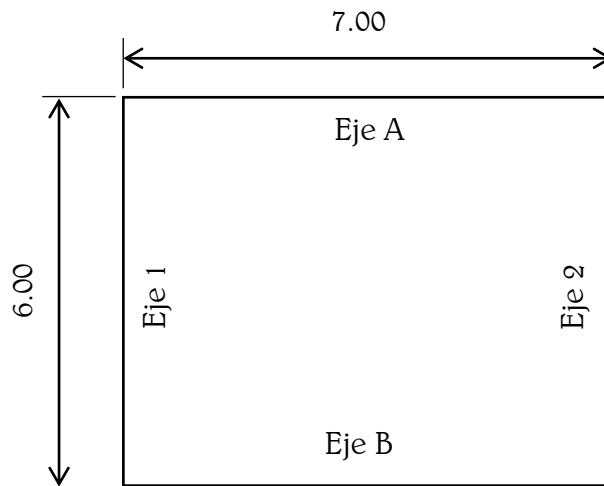
a) Para α_{fm} mayor que 2,0; h no debe ser menor que:

$$h = \frac{I_n \left(0,8 + \frac{f_y}{14\,000} \right)}{36 + 9\beta} \geq 0,09 \text{ m}$$

Donde:

α_{fm} : Valor promedio de la rigidez a flexión de una sección de viga y la rigidez a flexión de una franja de losa.

Cálculo de la rigidez relativa de la viga y el panel de losa:



Para los ejes A y B se tiene una relación de rigidez $\alpha_f = 2,49$ y para los ejes 1 y 2 también se tiene una relación de rigidez $\alpha_f = 2,92$; obteniendo un relación de rigidez promedio $\alpha_{fm} = 2,70$.

$$I_b = 0,001766 \text{ m}^4$$

$$I_{sA} = \frac{2,15 \times 0,15^3}{12} = 0,000605 \text{ m}^4 \quad I_{sB} = \frac{2,53 \times 0,15^3}{12} = 0,000710 \text{ m}^4$$

$$\alpha_{fm} = 2,70$$

Para el cálculo de la altura de losa h, utilizamos la ecuación presentada en el numeral 8.a)

$$h = \frac{390 \times \left(0,8 + \frac{4200}{14\,000} \right)}{36 + 9 \times 1,24} = 0,091 > 0,090 \text{ m}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

4.9.3.5. Vigas De Techo

Las dimensiones de las vigas de techo deberán ser consideradas como mínimas; los refuerzos considerados corresponden a cuantías mínimas y ratios utilizados. Estas dimensiones y refuerzos deberán ser verificados de acuerdo al análisis por flexión y cortante, así mismo deberá verificarse la resistencia al agrietamiento y la deflexión del elemento.

- $L_n \geq 4h$
- $b \geq 0,30 h$
- $b \geq 0,25 m$

El pre dimensionamiento de vigas será el correspondiente a losas reforzadas en dos direcciones:

$$b = \frac{A}{20} \qquad h_A = \frac{A}{\alpha} \qquad h_B = \frac{B}{\beta}$$

Donde:

A = 7.00 m ; dimensión menor de la losa

B = 6.00 m ; dimensión mayor de la losa

A/B = 1.16 ; relación de dimensión

α = 13 ; coeficiente de la tabla B-1

β = 13 ; coeficiente de la tabla B-1

b = 0,25 m ; ancho de la viga

h_A = 0,30 m ; peralte de la viga secundaria

h_B = 0,50 m ; peralte de la viga primaria

La aceleración horizontal, considerado por PROINVERSION y el procedimiento técnico PR20, presenta un valor de $Z = 0,50 g$ que es mayor al $Z = 0,40 g$ presentado en la norma E.030. La estructura deberá tener la suficiente rigidez para que los desplazamientos no excedan los permisibles recomendados por la norma E.060 y el ACI 318.

4.9.3.6. Vigas De Cimentación

Las dimensiones de las vigas de cimentación tendrán los mismos criterios que las vigas de techo y deberán ser consideradas como mínimas; los refuerzos considerados corresponden a cuantías mínimas y ratios utilizados. En la ingeniería de detalle estas

dimensiones y refuerzos deberán ser verificados de acuerdo al análisis por flexión y cortante.

Las dimensiones de las vigas de cimentación tendrán similares dimensiones que las vigas de techo para que aporten rigidez a la estructura, soporten el peso de los muros y a su vez permitan un asentamiento uniforme en la base del edificio. Por lo tanto las dimensiones serán de 0,35 m x 0,30 m.

4.9.3.7. Columnas

Las dimensiones de las columnas deberán ser consideradas como mínimas. Los refuerzos considerados corresponden a cuantías mínimas y ratios utilizados. En la ingeniería de detalle estas dimensiones y refuerzos deberán ser verificados de acuerdo al análisis por flexión y cortante, así mismo deberán verificarse que las dimensiones controlen los desplazamientos para que no sean mayores a los especificados en la norma.

El pre dimensionamiento para zonas de alto riesgo sísmico, comprende los siguientes parámetros:

- $\frac{h_n}{D} \geq 4$
- $bD = \frac{P}{n f^c}$
- $P = 1,50 PG$, columna de esquina.
- $P = 1,25 PG$, columna extrema.

Donde:

$h_n = 2,80$ m ; altura libre de la columna.

$PG_{esq} = 7,26$ ton ; carga total de gravedad – columna esquina.

$PG_{ext} = 11,24$ ton ; carga total de gravedad – columna extrema.

$P_{esq} = 10,89$ ton ; carga total última – columna de esquina, tabla B-2

$P_{ext} = 14,05$ ton ; carga total última – columna extrema, tabla B-2

$n_{esq} = 0,20$; valor depende del tipo de columna, tabla B-2

$n_{ext} = 0,25$; valor depende del tipo de columna, tabla B-2

$f^c = 0,21$ ton/cm² ; resistencia a la compresión del concreto.

$b=D_{\text{esq}} = 16,10 \text{ cm}$; dimensión mínima de columna en esquina.

$b=D_{\text{ext}} = 16,36 \text{ cm}$; dimensión mínima de columna extrema.

Teniendo en cuenta el pre dimensionamiento considerado para las vigas, la sección transversal de las columnas serán de 0,35 m x 0,35 m.

4.9.3.8. Zapatas

Las dimensiones de las zapatas deberán ser verificadas con un estudio de suelos más detallado. Los refuerzos considerados corresponden a cuantías mínimas y ratios utilizados. En la ingeniería de detalle estas dimensiones y refuerzos deberán ser verificados de acuerdo al análisis por flexión, cortante y estabilidad del elemento.

El pre dimensionamiento de las zapatas se lleva a cabo revisando que las presiones ejercidas por estas no superen la capacidad admisible del suelo según los datos del estudio de suelos.

Las cargas consideradas para el pre dimensionamiento de una zapata son las cargas de servicio, carga muerta y carga viva, sin factor de amplificación. La carga muerta considera las cargas de losa, vigas de techo, vigas de cimentación, muros y columna; la carga viva considera la sobrecarga especificado por la norma; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**] con el valor de 1,0 kN/m². Ambos tipos de carga se calcula considerando un área tributaria para cada columna correspondiente a la mitad entre tramos para cada eje en planta.

La profundidad de desplante se fija en 1,50 m y las dimensiones para las zapatas se uniformizaron a una medida de 1,65 m x 1,65 m. La capacidad portante para el suelo de fundación se asumió igual a 100,0 kN/m² como la más desfavorable.

4.9.3.9. Elementos No Estructurales.

Las dimensiones de los muros así como sus unidades de albañilería deberán ser verificadas de acuerdo a la disposición del material de la zona. Los refuerzos considerados corresponden a cuantías mínimas y ratios utilizados. En la ingeniería de detalle estas dimensiones y refuerzos deberán ser verificados de acuerdo al análisis por flexión, cortante y estabilidad del elemento.

Los elementos de fachada e interiores serán de 0,15 m de espesor en ladrillos de arcilla, cumpliendo con la norma NTP 331.017.

Por tratarse de elementos no estructurales que hacen parte de una estructura ubicada en la zona 3 según el mapa de zonificación sísmica, y por pertenecer a la categoría A (edificaciones esenciales), se debe diseñar según el capítulo 6 de la RNE.030.

Se considera que los muros se comportan como vigas en volado y se debe diseñar y analizar considerando las cargas ortogonales al plano del muro. La ubicación y el diseño de los arriostres brindaran la resistencia, ductilidad y estabilidad necesaria para que estos elementos no se precipiten hacia afuera o hacia adentro de la edificación.

4.9.3.10. Instalaciones Eléctricas

A) Cálculo de la Resistencia del Pozo a Tierra, Ohms.

Para el cálculo de la puesta a tierra, se ha considerado según el Código Nacional de Electricidad Tomo V, Item 3.6.9.3 la resistencia no debe ser mayor de 25 Ohms. Para la cual se ha considerado la siguiente expresión:

$$R_1 = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \left(\frac{4L}{1.36d \left(\frac{2h+L}{4h} + L \right)} \right)$$

Donde

R_1 = Resistencia de la puesta a tierra, Ohms

ρ = Resistencia del terreno, Ohm-m

L = Longitud del electrodo, m

D = Diámetro del electrodo, m

H = Altura del electrodo debajo del nivel del piso, m

Según los valores obtenidos del estudio de suelo se indica que el terreno es terroso limoso y arcilloso.

El terreno donde se construirá el pozo de tierra tiene una variación de 20 y 80 Ohm-m, tomando como valor de 50 Ohm-m y realizando el tratamiento con bentonita, se reducirá hasta el 50% (25 Ohm-m) valor que tomaremos para realizar los cálculos.

Por tanto se tendrá:

$\rho = 25 \text{ ohm-m}$

$$L = 2.40 \text{ m}$$

$$D = 0.019 \text{ m}$$

$$H = 2.80 \text{ m}$$

Remplazando valores en la ecuación se obtiene el valor de:

$$R1 = 2.28 \text{ ohmios}$$

El valor obtenido de la resistencia a lo proyectado para el pozo de puesta a tierra de 15 Ohms proyectado.

B) Cálculo de Caída de Tensión.

Sistema de Distribución Secundaria Trifásico

❖ Con Resistencia Inductiva

Cálculo de caída de tensión:

$$AV = (K \times I \times L) / 1000$$

Donde:

I = Intensidad (Amperios)

L = Longitud (metros)

S = Sección del conductor (mm²)

AV = Caída de tensión (voltios)

K = Factor de caída de tensión

Para circuitos trifásicos $K = 1.73 (r_1 \cos\Phi + X_1 \text{Sen}\Phi)$

Para circuitos monofásicos $K = 2(r_2 \cos\Phi + X_2 \text{Sen}\Phi)$

S = Sección del conductor en mm²

Sistema Trifásico:

$$AV = 1.73 \times I \times L \times \text{Cos}\Phi / 57 \times S$$

$$AV = 0.0309 \times I \times L \times \text{Cos}\Phi / S$$

Sistema Monofásico:

$$AV = 2 \times I \times L \times \text{Cos}\Phi / 57 \times S$$

Cálculo de la Intensidad de corriente:

$$I = P / \sqrt{3} \times V \times \text{cos}\Phi$$

C) Selección de Conductores Eléctricos:

TIPO MOTOR	HP	CORRIENTE		TERMICO AMPER	DISTANCIA DEL CABLEADO EN METROS LINEALES											
		AMPER	AMPER		15	23	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
MONOFA. 220 V.	0,5	2,7	10	1,6 - 2,5	14	14	14	14	14	14	14	12	12	10	10	10
	0,6	2,9	10	2,5 - 4	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10	10
	0,8	3,7	10	4 - 6,3	14	14	14	14	14	12	12	10	10	10	8	8
	1	5	16	4 - 6,3	14	14	14	14	12	12	10	10	10	8	8	8
	1,5	7,7	20	7,0 - 11	14	14	14	14	12	10	10	8	8	8	8	6
	2,2	10,5	32	7,0 - 11	14	14	14	12	12	10	10	8	8	6	6	6
	2,5	11	32	10,0 - 16,0	14	14	14	12	10	10	8	8	6	6	6	6
	3	13	35	10,0 - 16,0	14	14	14	12	10	8	8	6	6	4	4	4
TRIFASI. 380 V.	0,5	0,9	3 x 6	0,9 - 1,5	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	0,6	1	3 x 6	0,9 - 1,5	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	0,8	1,4	3 x 6	1,4 - 2,3	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	1	2	3 x 6	1,6 - 2,5	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	1,5	2,5	3 x 6	2,5 - 4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	2,2	3,5	3 x 6	2,5 - 4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	2,5	3,8	3 x 6	2,5 - 4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	3	5,2	3 x 10	4 - 6,3	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	4	6,7	3 x 10	5,8 - 8,0	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	12	12
	5,5	9	3 x 16	7,0 - 11	14	14	14	14	14	14	14	14	12	12	12	12
	7,5	13	3 x 25	10,0 - 16,0	14	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10
	10	16	3 x 32	14,0 - 23	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10	8
12,5	19	3 x 32	14,0 - 23	14	14	14	14	12	12	12	10	10	8	8	8	

* VALORES SÓLO PARA ARRANQUE DIRECTO, PARA ESTRELLA TRIANGULO DIVIDIR CORRIENTE POR 1,73

4.10. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.10.1. Diagnóstico Ambiental

4.10.1.1. Medio físico:

Existe contaminación del aire por calles no pavimentadas, se presentan fuertes vientos en época de invierno, el clima es lluvioso en época de verano (Diciembre, Enero, Febrero y Marzo) con intensidad media, se registran tormentas eléctricas, durante todo el año su clima es predominantemente cálido y seco, no existen procesos de erosión de los suelos por fuertes lluvias, sí hay mal drenaje de los suelos, el agua es dulce, no presenta contaminación, tiene buen sabor y no tiene olor.

4.10.1.2. Medio biótico:

La flora está en peligro de extinción, quedan pocas calles con presencia de árboles en los sardineles.

4.10.1.3. Medio socioeconómico:

Los usos de terreno no son planificados, no hay conflictos por uso de suelos, la basura es recolectada por camiones compactadores de basura y depositadas en los botaderos de “Tres Tomas”, algunos pobladores emigran de la zona en poca escala en busca de trabajo o estudios superiores a la provincia de Chiclayo, las enfermedades más frecuentes son de tipo intestinal, diarreicas, parasitarias, le siguen las respiratorias generalmente por exceso de particulado en suspensión.

4.10.2. Actividades que ocasionarían impactos.

4.10.2.1. Obras Provisionales

La caseta de guardianía y almacén se instalará en una ubicación aprobada por el supervisor. Para este proyecto se estima suficiente una extensión de 50.00 m². El contratista tendrá en cuenta lo siguiente: Debe contar con área de oficina y almacén, estará provisto de mobiliario adecuado, instalaciones eléctricas y un sistema adecuado para la disposición de residuos líquidos y sólidos.

4.10.2.2. Movilización y desmovilización de equipo

La movilización y desmovilización de equipos, adulterará el ambiente actual, con el ingreso de equipos como el cargador frontal, motoniveladora, rodillo liso, volquetes, camiones, entre otros.

4.10.2.3. Movimiento de tierras

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavación, remoción, carguío, transporte hasta el límite de acarreo libre de los materiales provenientes de las excavaciones y disposición de los materiales excedentes y de deshecho en los botaderos. Esta actividad es la que produce los mayores efectos sobre la geografía del lugar (mayor impacto ambiental).

4.10.2.4. Eliminación de material excedente

Debido a que la cantidad acumulada de materiales excedentes de las excavaciones realizadas es alta, el impacto también será ligeramente significativo; sin embargo éstos serán acarreados a un botadero, debidamente acondicionado para esta actividad y que cuente con los permisos respectivos.

4.10.2.5. Mantenimiento de tránsito

Consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos y preventivos en sitios visibles de las áreas adyacentes a la obra y los frentes de trabajo. Estos paneles contendrán frases breves como: Hombres trabajando, obras a 100 m, cuidado calle cerrada, botadero, etc.

La señalización deberá mantener informada a la población del sector y transeúntes, de las actividades constructivas en todos los frentes de trabajo y las precauciones ambientales que debe tomarse al respecto. Asimismo, al finalizar los trabajos deberá permanecer la señalización tendiente al buen uso y mantenimiento de las obras construidas, a fin de no ocasionar perjuicio ambiental.

4.10.3. Evaluación de los impactos ambientales.

El impacto ambiental que causarían las actividades del proyecto, si bien es cierto no es muy considerable, serían las siguientes:

4.10.3.1. Durante la Etapa de Construcción

En el aire: La significancia de los impactos variará a lo largo de la obra, se tendrá un impacto alto en lo referente a los ruidos, sobre todo durante el movimiento de tierras, generados por la movilización, desmovilización y operación de equipos y el transporte de materiales; asimismo el aire también se verá moderadamente disturbado por la presencia de gases de combustión y el polvo durante la ejecución de movimiento de tierras, por lo que se considera este efecto como de poca significancia.

En el agua: El riesgo de alteración de las aguas superficiales por vertido de materiales, desperdicios, grasas e hidrocarburos y lavado de maquinaria y carros, ha sido calificado como de poca magnitud y significancia, debido a que no hay presencia de aguas superficiales en la zona de la obra.

En el suelo: El riesgo de alteración de la calidad del suelo por la construcción y operación de la caseta de guardianía y almacén, y la presencia de maquinarias, equipos y vehículos, excavaciones del terreno natural y eliminación de excedentes, es considerado como de significancia moderada.

En el relieve y paisaje: El riesgo de alteración del relieve y paisaje por la actividad de excavaciones a realizar y esparcido de material excedente, ha sido calificado como de mínima magnitud, extensión local, duración corto plazo y de poca significancia.

En flora: La reducción de la vegetación local y la perturbación de la fauna local (mínima), por la construcción de almacenes, disposición del material excedente y movimientos de tierra, ha sido calificada como magnitud leve, extensión local, duración corta y de poca significancia.

En la economía: La dinamización del comercio local y generación de empleo local se verán incrementados por el desarrollo de todas las actividades de construcción a realizarse, este impacto positivo ha sido evaluado como de significancia moderada.

En el aspecto social: El riesgo de afectación a la salud pública personal y de la seguridad pública en todas las actividades de construcción, ha sido evaluado como de poca significancia.

4.10.3.2. Durante la Etapa de Funcionamiento

En el aire: La posible alteración de la calidad del aire por la generación de polvo en esta etapa ha sido calificado como de ninguna significancia, puesto que permitirá evitar el polvo al encontrarse pavimentada la vía.

En el aspecto socioeconómico: En este aspecto, se generará el incremento del valor de las viviendas al contar con sus calles pavimentadas, así como se elevará la calidad de vida de los pobladores de la zona al disminuir el polvo en la zona, habiéndose calificado este aspecto como de alta significancia.

4.10.4. Conclusiones de la Evaluación de Impacto Ambiental

4.10.4.1. Medio Físico Natural

Impacto positivo pues porque se mejora la infraestructura urbana, con un adecuado tratamiento urbano arquitectónico.

El proyecto considera su sostenibilidad dentro del horizonte del proyecto.

4.10.4.2. Medio Biológico

Es positivo porque no genera perjuicio de algún ente biológico, por tratarse de un proyecto de infraestructura urbana.

4.10.4.3. Medio Social

Es positivo porque contribuye a la mejora de la calidad de vida social económica y cultural del beneficiario directo e indirecto del proyecto.

La mejora de la imagen urbana, contribuirá a desarrollar proyectos alternativos de desarrollo, garantizando sus sostenibilidad en el tiempo.

El espacio será tratado priorizando al peatón.

Es positivo pues busca satisfacer las necesidades de los beneficiarios del proyecto.

4.11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental pretende lograr que la ejecución del proyecto: “Diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque”. Se realice con la mínima incidencia negativa posible sobre los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto.

Para ello ha sido necesario establecer y recomendar medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de las actividades del desarrollo del proyecto, para el medio ambiente.

4.11.1. Medidas de Mitigación:

4.11.1.1. Aumento de Niveles de Inmisión de Partículas

Disminuir las cantidades de polvo en el movimiento de tierras y transporte, mediante el uso de agua (cisternas) el cual humedecerá la tierra y la cobertura de tolvas y evitar la ejecución de estos trabajos en horas que exista mayor viento.

Se deberá dotar al personal que trabaje en las labores de movimiento de tierras, de los dispositivos necesarios de protección personal, a fin de evitar la contaminación por partículas.

4.11.1.2. Incrementos de Niveles Sonoros.

Utilizar señalización adecuada con la finalidad de incrementar la fluidez del tránsito vehicular.

Utilizar señalización adecuada de los lugares de demoliciones y excavaciones, dando aviso con tiempo a la comunidad de la zona.

Evitar trabajos nocturnos con maquinarias que generen ruidos.

Selección de maquinaria apropiada y en buenas condiciones y efectuar los servicios de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de manera estricta y regular, a fin de garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de carburación y escape, para la minimización o eliminación de ruidos.

4.11.1.3. Alteración de la Calidad del Suelo

Se deberá construir la caseta de guardianía y almacén de manera que no afecte las condiciones y formas de vida de la población del lugar, tanto en lo que se refiere a la

utilización de recursos (agua, energía, etc.), como en lo referente al desarrollo de las actividades cotidianas.

La localización del caseta de guardianía y almacén deberá ser previamente autorizada por el supervisor así como las medidas que el contratista tome con el fin de evitar el deterioro al medio natural, asimismo se deberá tener en cuenta los elementos conformados para su reposición una vez que se haya concluido el proceso de construcción.

Evitar el derramamiento de petróleo o cualquier otro combustible que pueda afectar el suelo y sus componentes.

Al término de los trabajos, efectuar labores de limpieza, revegetación y reposición de las demoliciones hechas si los hubiera.

4.11.1.4. Alteración Directa de la Vegetación

No se deberá considerar el uso de los recursos naturales de la zona como arbustos u otros en la construcción de ambientes para la obra.

a) Alteración de la Fauna

Se deberá desarrollar charlas educativas de conservación ambiental, dirigido a los pobladores y personal de obra.

b) Riesgo de Afectación a la Salud Publica

El contratista de la obra, deberá considerar las acciones pertinentes a fin de realizar los exámenes médicos necesarios que garanticen el buen estado de salud de los trabajadores y la prevención de enfermedades endémicas.

c) Mano de Obra

El contratista en la ejecución de los trabajos de construcción, deberá utilizar preferentemente la mano de obra proveniente del área de influencia del proyecto, preferentemente en actividades que no requieren mayor especialización.

4.12. PLANILLA DE METRADOS

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
01.00	OBRAS PROVISIONALES										
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 8.50 m	und	1.00	1.00						1.00	1.00
01.02.	ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINA	mes	1.00	1.00						1.00	4.00
02.00	PAVIMENTO										
02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES										
02.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL										7936.08
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00		103.88	5.80		602.52			602.52
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00		28.30	5.80		164.14			164.14
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00		61.88	6.20		383.66			383.66
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00		68.80	6.20		426.56			426.56
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00		72.30	6.20		448.26			448.26
	Calle San Martín - C1	m ²	1.00		152.59	5.90		900.28			900.28
	Calle San Martín - C2	m ²	1.00		102.31	5.90		603.63			603.63
	Calle San Martín - C3	m ²	1.00		106.10	5.90		625.99			625.99
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00		60.91	6.30		383.73			383.73
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72	6.30		508.54			508.54
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17	6.30		379.07			379.07
	Calle Tres Marias - C1	m ²	1.00		95.94	6.20		594.83			594.83
	Calle Tres Marias - C2	m ²	1.00		112.07	6.20		694.83			694.83
	Calle Tres Marias - C3	m ²	1.00		99.78	6.20		618.64			618.64
	Calle Tres Marias - C4	m ²	1.00		97.00	6.20		601.40			601.40
02.01.02.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO.										7936.08
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00		103.88	5.80		602.52			602.52
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00		28.30	5.80		164.14			164.14
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00		61.88	6.20		383.66			383.66
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00		68.80	6.20		426.56			426.56
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00		72.30	6.20		448.26			448.26
	Calle San Martín - C1	m ²	1.00		152.59	5.90		900.28			900.28
	Calle San Martín - C2	m ²	1.00		102.31	5.90		603.63			603.63
	Calle San Martín - C3	m ²	1.00		106.10	5.90		625.99			625.99
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00		60.91	6.30		383.73			383.73
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72	6.30		508.54			508.54
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17	6.30		379.07			379.07
	Calle Tres Marias - C1	m ²	1.00		95.94	6.20		594.83			594.83

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Calle Tres Marias - C2	m ²	1.00			112.07	6.20		694.83		694.83
	Calle Tres Marias - C3	m ²	1.00			99.78	6.20		618.64		618.64
	Calle Tres Marias - C4	m ²	1.00			97.00	6.20		601.40		601.40
02.02.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS.										
02.02.01.	CORTE CON MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL HASTA H = 1.00 M										
	CORTE CON MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL HASTA H = 1.00 M	m3	1.00					0.20	7936.08		1587.22
02.02.02.	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE										
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00			103.88	5.80		602.52		602.52
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00			28.30	5.80		164.14		164.14
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00			61.88	6.20		383.66		383.66
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00			68.80	6.20		426.56		426.56
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00			72.30	6.20		448.26		448.26
	Calle San Martin - C1	m ²	1.00			152.59	5.90		900.28		900.28
	Calle San Martin - C2	m ²	1.00			102.31	5.90		603.63		603.63
	Calle San Martin - C3	m ²	1.00			106.10	5.90		625.99		625.99
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00			60.91	6.30		383.73		383.73
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00			80.72	6.30		508.54		508.54
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00			60.17	6.30		379.07		379.07
	Calle Tres Marias - C1	m ²	1.00			95.94	6.20		594.83		594.83
	Calle Tres Marias - C2	m ²	1.00			112.07	6.20		694.83		694.83
	Calle Tres Marias - C3	m ²	1.00			99.78	6.20		618.64		618.64
	Calle Tres Marias - C4	m ²	1.00			97.00	6.20		601.40		601.40
02.02.03.	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER MENOR A 4" e = 20 M										
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00			103.88	5.80		602.52		602.52
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00			28.30	5.80		164.14		164.14
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00			61.88	6.20		383.66		383.66
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00			68.80	6.20		426.56		426.56
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00			72.30	6.20		448.26		448.26
	Calle San Martin - C1	m ²	1.00			152.59	5.90		900.28		900.28
	Calle San Martin - C2	m ²	1.00			102.31	5.90		603.63		603.63
	Calle San Martin - C3	m ²	1.00			106.10	5.90		625.99		625.99
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00			60.91	6.30		383.73		383.73

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72	6.30		508.54		508.54	
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17	6.30		379.07		379.07	
	Calle Tres Marías - C1	m ²	1.00		95.94	6.20		594.83		594.83	
	Calle Tres Marías - C2	m ²	1.00		112.07	6.20		694.83		694.83	
	Calle Tres Marías - C3	m ²	1.00		99.78	6.20		618.64		618.64	
	Calle Tres Marías - C4	m ²	1.00		97.00	6.20		601.40		601.40	
02.02.04.	BASE GRANULAR e = 20 cm									7936.08	
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00		103.88	5.80		602.52		602.52	
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00		28.30	5.80		164.14		164.14	
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00		61.88	6.20		383.66		383.66	
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00		68.80	6.20		426.56		426.56	
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00		72.30	6.20		448.26		448.26	
	Calle San Martín - C1	m ²	1.00		152.59	5.90		900.28		900.28	
	Calle San Martín - C2	m ²	1.00		102.31	5.90		603.63		603.63	
	Calle San Martín - C3	m ²	1.00		106.10	5.90		625.99		625.99	
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00		60.91	6.30		383.73		383.73	
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72	6.30		508.54		508.54	
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17	6.30		379.07		379.07	
	Calle Tres Marías - C1	m ²	1.00		95.94	6.20		594.83		594.83	
	Calle Tres Marías - C2	m ²	1.00		112.07	6.20		694.83		694.83	
	Calle Tres Marías - C3	m ²	1.00		99.78	6.20		618.64		618.64	
	Calle Tres Marías - C4	m ²	1.00		97.00	6.20		601.40		601.40	
02.03.00	CONCRETO SIMPLE										
02.03.01.	LOSA DE RODADURA, CONCRETO F_c = 210 kg/cm².									7936.08	
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00		103.88	5.80		602.52		602.52	
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00		28.30	5.80		164.14		164.14	
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00		61.88	6.20		383.66		383.66	
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00		68.80	6.20		426.56		426.56	
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00		72.30	6.20		448.26		448.26	
	Calle San Martín - C1	m ²	1.00		152.59	5.90		900.28		900.28	
	Calle San Martín - C2	m ²	1.00		102.31	5.90		603.63		603.63	
	Calle San Martín - C3	m ²	1.00		106.10	5.90		625.99		625.99	
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00		60.91	6.30		383.73		383.73	
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72	6.30		508.54		508.54	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17	6.30		379.07		379.07	
	Calle Tres Marías - C1	m ²	1.00		95.94	6.20		594.83		594.83	
	Calle Tres Marías - C2	m ²	1.00		112.07	6.20		694.83		694.83	
	Calle Tres Marías - C3	m ²	1.00		99.78	6.20		618.64		618.64	
	Calle Tres Marías - C4	m ²	1.00		97.00	6.20		601.40		601.40	
02.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA									1302.75	
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00		103.88			103.88		103.88	
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00		28.30			28.30		28.30	
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00		61.88			61.88		61.88	
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00		68.80			68.80		68.80	
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00		72.30			72.30		72.30	
	Calle San Martín - C1	m ²	1.00		152.59			152.59		152.59	
	Calle San Martín - C2	m ²	1.00		102.31			102.31		102.31	
	Calle San Martín - C3	m ²	1.00		106.10			106.10		106.10	
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00		60.91			60.91		60.91	
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72			80.72		80.72	
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17			60.17		60.17	
	Calle Tres Marías - C1	m ²	1.00		95.94			95.94		95.94	
	Calle Tres Marías - C2	m ²	1.00		112.07			112.07		112.07	
	Calle Tres Marías - C3	m ²	1.00		99.78			99.78		99.78	
	Calle Tres Marías - C4	m ²	1.00		97.00			97.00		97.00	
02.03.03.	LEVANTAMIENTO DE BUZONES EXISTENTES A NIVEL DE RASANTE									22.00	
	Calle Tupac Amaru	und	3.00							3.00	
	Calle Arequipa	und	4.00							4.00	
	Calle San Martín	und	5.00							5.00	
	Calle Santa Rosa	und	4.00							4.00	
	Calle Tres Marías	und	6.00							6.00	
02.04.00	CURADO										
02.04.01.	CURADO DE LOSA DE RODADURA									7936.08	
	Calle Tupac Amaru - C6	m ²	1.00		103.88	5.80		602.52		602.52	
	Calle Tupac Amaru - C7	m ²	1.00		28.30	5.80		164.14		164.14	
	Calle Arequipa - C3	m ²	1.00		61.88	6.20		383.66		383.66	
	Calle Arequipa - C4	m ²	1.00		68.80	6.20		426.56		426.56	
	Calle Arequipa - C5	m ²	1.00		72.30	6.20		448.26		448.26	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Calle San Martin - C1	m ²	1.00		152.59	5.90		900.28		900.28	
	Calle San Martin - C2	m ²	1.00		102.31	5.90		603.63		603.63	
	Calle San Martin - C3	m ²	1.00		106.10	5.90		625.99		625.99	
	Calle Santa Rosa - C1	m ²	1.00		60.91	6.30		383.73		383.73	
	Calle Santa Rosa - C2	m ²	1.00		80.72	6.30		508.54		508.54	
	Calle Santa Rosa - C3	m ²	1.00		60.17	6.30		379.07		379.07	
	Calle Tres Marías - C1	m ²	1.00		95.94	6.20		594.83		594.83	
	Calle Tres Marías - C2	m ²	1.00		112.07	6.20		694.83		694.83	
	Calle Tres Marías - C3	m ²	1.00		99.78	6.20		618.64		618.64	
	Calle Tres Marías - C4	m ²	1.00		97.00	6.20		601.40		601.40	
02.05.00	JUNTAS										
02.05.01.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e = 6 mm										366.00
	Juntas de construcción e = 6 mm	m	1.00					366.00		366.00	
02.05.02.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE 3/4" C/ PASAJUNTAS										366.00
	Calle Tupac Amaru	m	8.00			6.20				49.60	
	Calle Arequipa	m	12.00			5.90				70.80	
	Calle San Martín	m	12.00			6.20				74.40	
	Calle Santa Rosa	m	12.00			6.00				72.00	
	Calle Tres Marías	m	16.00			6.20				99.20	
02.05.03.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE 3/4" SIN PASAJUNTAS.										180.00
	Calle Tupac Amaru	m	6.00			6.00				36.00	
	Calle Arequipa	m	6.00			6.00				36.00	
	Calle San Martín	m	6.00			6.00				36.00	
	Calle Santa Rosa	m	6.00			6.00				36.00	
	Calle Tres Marías	m	6.00			6.00				36.00	
02.05.04.	JUNTAS ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS h = 20 cm, e = 1"										366.00
	Calle Tupac Amaru	m	1.00			49.60				49.60	
	Calle Arequipa	m	1.00			70.80				70.80	
	Calle San Martín	m	1.00			74.40				74.40	
	Calle Santa Rosa	m	1.00			72.00				72.00	
	Calle Tres Marías	m	1.00			99.20				99.20	
02.06.00	ACERO LISO										
02.06.01	DOWELS TRANSVERSALES CON ACERO LISO DE 3/4"										240.00
	Calle Tupac Amaru	m	8.00			6.00				48.00	
	Calle Arequipa	m	8.00			6.00				48.00	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Calle San Martín	m	8.00				6.00			48.00	
	Calle Santa Rosa	m	8.00				6.00			48.00	
	Calle Tres Marías	m	8.00				6.00			48.00	
02.06.02.	BARRAS DE AMARRE LONGITUDINAL CON ACERO CORRUGADO DE 3/4"									7816.52	
	Calle Tupac Amaru	m	1.00		132.18		6.00			793.10	
	Calle Arequipa	m	1.00		202.98		6.00			1217.88	
	Calle San Martín	m	1.00		361.00		6.00			2166.00	
	Calle Santa Rosa	m	1.00		201.80		6.00			1210.80	
	Calle Tres Marías	m	1.00		404.79		6.00			2428.74	
02.07.00	SEÑALIZACIÓN										
02.07.01.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL										
02.07.01.01.	PINTADO DE FRANJAS EN PAVIMENTO – SEÑALIZACIÓN									677.67	
	Calle Tupac Amaru	m2	23.00		3.00	0.10				6.90	
LÍNEA CONTINUA	Calle Arequipa	m2	34.00		3.00	0.10				10.20	
	Calle San Martín	m2	61.00		3.00	0.10				18.30	
	Calle Santa Rosa	m2	34.00		3.00	0.10				10.20	
	Calle Tres Marías	m2	68.00		3.00	0.10				20.40	
PASO PEATONAL	Calle Tupac Amaru	m2	32.00		4.00	0.50				64.00	
	Calle Arequipa	m2	48.00		4.00	0.50				96.00	
	Calle San Martín	m2	48.00		4.00	0.50				96.00	
	Calle Santa Rosa	m2	48.00		4.00	0.50				96.00	
	Calle Tres Marías	m2	64.00		4.00	0.50				128.00	
LÍNEA PARE	Calle Tupac Amaru	m2	8.00		0.50	3.75				15.00	
	Calle Arequipa	m2	12.00		0.50	3.75				22.50	
	Calle San Martín	m2	12.00		0.50	3.75				22.50	
	Calle Santa Rosa	m2	12.00		0.50	3.75				22.50	
	Calle Tres Marías	m2	16.00		0.50	3.75				30.00	
FLECHAS DIRECCION ALES CON GIRO	Calle Tupac Amaru	m2	4.00		1.78			7.12		12.67	
	Calle Arequipa	m2	6.00		0.50			3.00		1.50	
	Calle San Martín	m2	6.00		0.50			3.00		1.50	
	Calle Santa Rosa	m2	6.00		0.50			3.00		1.50	
	Calle Tres Marías	m2	8.00		0.50			4.00		2.00	
02.07.02.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL										
02.07.02.01.	SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA DE LADO 0.60 X 0.60									30.00	
	Calle Tupac Amaru	m2	4.00							4.00	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Calle Arequipa	m2	6.00							6.00	
	Calle San Martín	m2	6.00							6.00	
	Calle Santa Rosa	m2	6.00							6.00	
	Calle Tres Marías	m2	8.00							8.00	
02.08.00.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE										
02.08.01.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA (5 km)										1984.02
	Factor de Esponjamiento: 1.25 %	m3		1587.22				1984.02			
03.00	CUNETAS										
03.01.	TRABAJOS PRELIMINARES										
03.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL										31869.78
	Tupac Amaru	m2			574.04	1.40		803.66			
	Arequip	m2			796.34	1.40		1114.88			
	Sucre	m2			927.92	1.40		1299.09			
	Bolívar	m2			768.56	1.40		1075.99			
	Nicanor Carmona	m2			1225.08	1.40		1715.11			
	San Martín	m2			1113.28	1.40		1558.59			
	Tres Marías	m2			1311.25	1.40		1835.75			
	Santa Rosa	m2			1395.65	1.40		1953.91			
	Takahashi	m2			1321.70	1.40		1850.38			
	Santa Clara	m2			775.28	1.40		1085.39			
	Libertad	m2			902.43	1.40		1263.40			
	Mariscal Nieto	m2			320.51	1.40		448.71			
	Jose C. Mariategui	m2			237.89	1.40		333.05			
	Felipe de Las Casas	m2		22764.13	129.74	1.40		181.64			
	Grau	m2			1246.52	1.40		1745.12			
	Unión	m2			1047.05	1.40		1465.87			
	Francisco G. Burga	m2			1282.19	1.40		1795.07			
	Juana Castro	m2			1086.67	1.40		1521.34			
	Ilo	m2			1122.65	1.40		1571.71			
	A. B. Leguía	m2			1462.62	1.40		2047.67			
	Av. Tacna	m2			1462.62	1.40		2047.67			
	Viña Chavesta	m2			521.41	1.40		729.97			
	Miraflores	m2			449.79	1.40		629.71			
	San Isidro	m2			113.60	1.40		159.04			
	09 de Octubre	m2			395.40	1.40		553.56			
	Genaro Barragán	m2			368.73	1.40		516.22			
	Ricardo Palma	m2			225.87	1.40		316.22			
	Psj. Nicanor Carmona	m2			98.54	1.40		137.96			

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Alonso de Osorio	m2				80.80	1.40		113.12		
03.01.02.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO.										22764.13
	Tupac Amaru	m2				574.04	1.00		574.04		
	Arequip	m2				796.34	1.00		796.34		
	Sucre	m2				927.92	1.00		927.92		
	Bolivar	m2				768.56	1.00		768.56		
	Nicanor Carmona	m2				1225.08	1.00		1225.08		
	San Martín	m2				1113.28	1.00		1113.28		
	Tres Marias	m2				1311.25	1.00		1311.25		
	Santa Rosa	m2				1395.65	1.00		1395.65		
	Takahashi	m2				1321.70	1.00		1321.70		
	Santa Clara	m2				775.28	1.00		775.28		
	Libertad	m2				902.43	1.00		902.43		
	Mariscal Nieto	m2				320.51	1.00		320.51		
	Jose C. Mariategui	m2				237.89	1.00		237.89		
	Felipe de Las Casas	m2				129.74	1.00		129.74		
	Grau	m2				1246.52	1.00		1246.52		
	Unión	m2				1047.05	1.00		1047.05		
	Francisco G. Burga	m2				1282.19	1.00		1282.19		
	Juana Castro	m2				1086.67	1.00		1086.67		
	Ilo	m2				1122.65	1.00		1122.65		
	A. B. Leguía	m2				1462.62	1.00		1462.62		
	Av. Tacna	m2				1462.62	1.00		1462.62		
	Vilma Chavesta	m2				521.41	1.00		521.41		
	Miraflores	m2				449.79	1.00		449.79		
	San Isidro	m2				113.60	1.00		113.60		
	09 de Octubre	m2				395.40	1.00		395.40		
	Genaro Barragán	m2				368.73	1.00		368.73		
	Ricardo Palma	m2				225.87	1.00		225.87		
	Psj. Nicanor Carmona	m2				98.54	1.00		98.54		
	Alonso de Osorio	m2				80.80	1.00		80.80		
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
03.02.01	EXCAVACIÓN DE CANALETAS HASTA h = 60 cm										5691.03
	Tupac Amaru	m3				574.04	1.00	0.25	143.51		
	Arequip	m3				796.34	1.00	0.25	199.09		
	Sucre	m3				927.92	1.00	0.25	231.98		
	Bolivar	m3				768.56	1.00	0.25	192.14		
	Nicanor Carmona	m3				1225.08	1.00	0.25	306.27		

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	San Martín	m3			1113.28	1.00	0.25	278.32			
	Tres Marias	m3			1311.25	1.00	0.25	327.81			
	Santa Rosa	m3			1395.65	1.00	0.25	348.91			
	Takahashi	m3			1321.70	1.00	0.25	330.43			
	Santa Clara	m3			775.28	1.00	0.25	193.82			
	Libertad	m3			902.43	1.00	0.25	225.61			
	Mariscal Nieto	m3			320.51	1.00	0.25	80.13			
	Jose C. Mariategui	m3			237.89	1.00	0.25	59.47			
	Felipe de Las Casas	m3			129.74	1.00	0.25	32.44			
	Grau	m3			1246.52	1.00	0.25	311.63			
	Unión	m3			1047.05	1.00	0.25	261.76			
	Francisco G. Burga	m3			1282.19	1.00	0.25	320.55			
	Juana Castro	m3			1086.67	1.00	0.25	271.67			
	Ilo	m3			1122.65	1.00	0.25	280.66			
	A. B. Leguía	m3			1462.62	1.00	0.25	365.66			
	Av. Tacna	m3			1462.62	1.00	0.25	365.66			
	Vilma Chavesta	m3			521.41	1.00	0.25	130.35			
	Miraflores	m3			449.79	1.00	0.25	112.45			
	San Isidro	m3			113.60	1.00	0.25	28.40			
	09 de Octubre	m3			395.40	1.00	0.25	98.85			
	Genaro Barragán	m3			368.73	1.00	0.25	92.18			
	Ricardo Palma	m3			225.87	1.00	0.25	56.47			
	Psj. Nicanor Carmona	m3			98.54	1.00	0.25	24.64			
	Alonso de Osorio	m3			80.80	1.00	0.25	20.20			
03.03.00	CONCRETO SIMPLE										
03.03.01	CONCRETO $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$									2845.52	
	Tupac Amaru	m3			574.04			0.125		71.76	
	Arequip	m3			796.34			0.125		99.54	
	Sucre	m3			927.92			0.125		115.99	
	Bolívar	m3			768.56			0.125		96.07	
	Nicanor Carmona	m3			1225.08			0.125		153.14	
	San Martín	m3			1113.28			0.125		139.16	
	Tres Marias	m3			1311.25			0.125		163.91	
	Santa Rosa	m3			1395.65			0.125		174.46	
	Takahashi	m3			1321.70			0.125		165.21	
	Santa Clara	m3			775.28			0.125		96.91	
	Libertad	m3			902.43			0.125		112.80	
	Mariscal Nieto	m3			320.51			0.125		40.06	
	Jose C. Mariategui	m3			237.89			0.125		29.74	
	Felipe de Las Casas	m3			129.74			0.125		16.22	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Grau	m3			1246.52			0.125		155.81	
	Unión	m3			1047.05			0.125		130.88	
	Francisco G. Burga	m3			1282.19			0.125		160.27	
	Juana Castro	m3			1086.67			0.125		135.83	
	Ilo	m3			1122.65			0.125		140.33	
	A. B. Leguía	m3			1462.62			0.125		182.83	
	Av. Tacna	m3			1462.62			0.125		182.83	
	Vilma Chavesta	m3			521.41			0.125		65.18	
	Miraflores	m3			449.79			0.125		56.22	
	San Isidro	m3			113.60			0.125		14.20	
	09 de Octubre	m3			395.40			0.125		49.43	
	Genaro Barragán	m3			368.73			0.125		46.09	
	Ricardo Palma	m3			225.87			0.125		28.23	
	Psj. Nicanor Carmona	m3			98.54			0.125		12.32	
	Alonso de Osorio	m3			80.80			0.125		10.10	
03.03.02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 Kg/cm2, GRADO 60									119616.39	
	Tupac Amaru	Kg			574.04			9.400	0.559	3016.35	
	Arequip	Kg			796.34			9.400	0.559	4184.45	
	Sucre	Kg			927.92			9.400	0.559	4875.85	
	Bolívar	Kg			768.56			9.400	0.559	4038.48	
	Nicanor Carmona	Kg			1225.08			9.400	0.559	6437.31	
	San Martín	Kg			1113.28			9.400	0.559	5849.84	
	Tres Marías	Kg			1311.25			9.400	0.559	6890.09	
	Santa Rosa	Kg			1395.65			9.400	0.559	7333.58	
	Takahashi	Kg			1321.70			9.400	0.559	6945.00	
	Santa Clara	Kg			775.28			9.400	0.559	4073.79	
	Libertad	Kg			902.43			9.400	0.559	4741.91	
	Mariscal Nieto	Kg			320.51			9.400	0.559	1684.15	
	Jose C. Mariategui	Kg			237.89			9.400	0.559	1250.02	
	Felipe de Las Casas	Kg			129.74			9.400	0.559	681.73	
	Grau	Kg			1246.52			9.400	0.559	6549.94	
	Unión	Kg			1047.05			9.400	0.559	5501.83	
	Francisco G. Burga	Kg			1282.19			9.400	0.559	6737.40	
	Juana Castro	Kg			1086.67			9.400	0.559	5710.02	
	Ilo	Kg			1122.65			9.400	0.559	5899.09	
	A. B. Leguía	Kg			1462.62			9.400	0.559	7685.48	
	Av. Tacna	Kg			1462.62			9.400	0.559	7685.48	
	Vilma Chavesta	Kg			521.41			9.400	0.559	2739.80	
	Miraflores	Kg			449.79			9.400	0.559	2363.47	
	San Isidro	Kg			113.60			9.400	0.559	596.92	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	09 de Octubre	Kg				395.40			9.400	0.559	2077.67
	Genaro Barragán	Kg				368.73			9.400	0.559	1937.53
	Ricardo Palma	Kg				225.87			9.400	0.559	1186.86
	Psj. Nicanor Carmona	Kg				98.54			9.400	0.559	517.79
	Alonso de Osorio	Kg				80.80			9.400	0.559	424.57
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO										27316.95
	Tupac Amaru	m2				574.04			1.200		688.85
	Arequip	m2				796.34			1.200		955.61
	Sucre	m2				927.92			1.200		1113.50
	Bolivar	m2				768.56			1.200		922.27
	Nicanor Carmona	m2				1225.08			1.200		1470.10
	San Martín	m2				1113.28			1.200		1335.94
	Tres Marias	m2				1311.25			1.200		1573.50
	Santa Rosa	m2				1395.65			1.200		1674.78
	Takahashi	m2				1321.70			1.200		1586.04
	Santa Clara	m2				775.28			1.200		930.34
	Libertad	m2				902.43			1.200		1082.92
	Mariscal Nieto	m2				320.51			1.200		384.61
	Jose C. Mariategui	m2				237.89			1.200		285.47
	Felipe de Las Casas	m2				129.74			1.200		155.69
	Grau	m2				1246.52			1.200		1495.82
	Unión	m2				1047.05			1.200		1256.46
	Francisco G. Burga	m2				1282.19			1.200		1538.63
	Juana Castro	m2				1086.67			1.200		1304.00
	Ilo	m2				1122.65			1.200		1347.18
	A. B. Leguía	m2				1462.62			1.200		1755.14
	Av. Tacna	m2				1462.62			1.200		1755.14
	Vilma Chavesta	m2				521.41			1.200		625.69
	Miraflores	m2				449.79			1.200		539.75
	San Isidro	m2				113.60			1.200		136.32
	09 de Octubre	m2				395.40			1.200		474.48
	Genaro Barragán	m2				368.73			1.200		442.48
	Ricardo Palma	m2				225.87			1.200		271.04
	Psj. Nicanor Carmona	m2				98.54			1.200		118.25
	Alonso de Osorio	m2				80.80			1.200		96.96
03.03.04	TARRAJEO PULIDO EN CUNETAS										28455.16
	Tupac Amaru	m2				574.04			1.250		717.55
	Arequip	m2				796.34			1.250		995.43
	Sucre	m2				927.92			1.250		1159.90

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Bolívar	m2			768.56			1.250		960.70	
	Nicanor Carmona	m2			1225.08			1.250		1531.35	
	San Martín	m2			1113.28			1.250		1391.60	
	Tres Marias	m2			1311.25			1.250		1639.06	
	Santa Rosa	m2			1395.65			1.250		1744.56	
	Takahashi	m2			1321.70			1.250		1652.13	
	Santa Clara	m2			775.28			1.250		969.10	
	Libertad	m2			902.43			1.250		1128.04	
	Mariscal Nieto	m2			320.51			1.250		400.64	
	Jose C. Mariategui	m2			237.89			1.250		297.36	
	Felipe de Las Casas	m2			129.74			1.250		162.18	
	Grau	m2			1246.52			1.250		1558.14	
	Unión	m2			1047.05			1.250		1308.81	
	Francisco G. Burga	m2			1282.19			1.250		1602.74	
	Juana Castro	m2			1086.67			1.250		1358.34	
	Ilo	m2			1122.65			1.250		1403.32	
	A. B. Leguía	m2			1462.62			1.250		1828.28	
	Av. Tacna	m2			1462.62			1.250		1828.28	
	Vilma Chavesta	m2			521.41			1.250		651.76	
	Miraflores	m2			449.79			1.250		562.24	
	San Isidro	m2			113.60			1.250		142.00	
	09 de Octubre	m2			395.40			1.250		494.25	
	Genaro Barragán	m2			368.73			1.250		460.91	
	Ricardo Palma	m2			225.87			1.250		282.34	
	Psj. Nicanor Carmona	m2			98.54			1.250		123.18	
	Alonso de Osorio	m2			80.80			1.250		101.00	
03.03.05	CURADO DE CUNETAS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO									39837.22	
	Tupac Amaru	m2			574.04			1.750		1004.57	
	Arequip	m2			796.34			1.750		1393.60	
	Sucre	m2			927.92			1.750		1623.86	
	Bolívar	m2			768.56			1.750		1344.98	
	Nicanor Carmona	m2			1225.08			1.750		2143.89	
	San Martín	m2			1113.28			1.750		1948.24	
	Tres Marias	m2			1311.25			1.750		2294.69	
	Santa Rosa	m2			1395.65			1.750		2442.39	
	Takahashi	m2			1321.70			1.750		2312.98	
	Santa Clara	m2			775.28			1.750		1356.74	
	Libertad	m2			902.43			1.750		1579.25	
	Mariscal Nieto	m2			320.51			1.750		560.89	
	Jose C. Mariategui	m2			237.89			1.750		416.31	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Felipe de Las Casas	m2			129.74			1.750		227.05	
	Grau	m2			1246.52			1.750		2181.40	
	Unión	m2			1047.05			1.750		1832.34	
	Francisco G. Burga	m2			1282.19			1.750		2243.83	
	Juana Castro	m2			1086.67			1.750		1901.67	
	Ilo	m2			1122.65			1.750		1964.64	
	A. B. Leguía	m2			1462.62			1.750		2559.59	
	Av. Tacna	m2			1462.62			1.750		2559.59	
	Vilma Chavesta	m2			521.41			1.750		912.47	
	Miraflores	m2			449.79			1.750		787.13	
	San Isidro	m2			113.60			1.750		198.80	
	09 de Octubre	m2			395.40			1.750		691.95	
	Genaro Barragán	m2			368.73			1.750		645.28	
	Ricardo Palma	m2			225.87			1.750		395.27	
	Psj. Nicanor Carmona	m2			98.54			1.750		172.45	
	Alonso de Osorio	m2			80.80			1.750		141.40	
03.04.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE										
03.04.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km										7113.79
	Factor de Esponjamiento: 1.25 %	m3			5691.03			7113.79			
03.05.00	REJILLAS DE ACERO										
03.05.01.	REJILLAS DE ACERO PARA PROTECCIÓN DE CUNETAS										22764.13
	Tupac Amaru	ml			574.04						
	Arequip	ml			796.34						
	Sucre	ml			927.92						
	Bolivar	ml			768.56						
	Nicanor Carmona	ml			1225.08						
	San Martín	ml			1113.28						
	Tres Marías	ml			1311.25						
	Santa Rosa	ml			1395.65						
	Takahashi	ml			1321.70						
	Santa Clara	ml			775.28						
	Libertad	ml			902.43						
	Mariscal Nieto	ml			320.51						
	Jose C. Mariategui	ml			237.89						
	Felipe de Las Casas	ml			129.74						
	Grau	ml			1246.52						
	Unión	ml			1047.05						
	Francisco G. Burga	ml			1282.19						
	Juana Castro	ml			1086.67						

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFAE, PROVINCIA DE FERREÑAFAE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Ilo	ml				1122.65					
	A. B. Leguía	ml				1462.62					
	Av. Tacna	ml				1462.62					
	Vilma Chavesta	ml				521.41					
	Miraflores	ml				449.79					
	San Isidro	ml				113.60					
	09 de Octubre	ml				395.40					
	Genaro Barragán	ml				368.73					
	Ricardo Palma	ml				225.87					
	Psj. Nicanor Carmona	ml				98.54					
	Alonso de Osorio	ml				80.80					
04.00.	CÁMARA DE BOMBEO										
04.01.	TRABAJOS PRELIMINARES										
04.01.01.	LIMPIEZA DEL TERRENO										55.00
	Cámara de bombeo	m2				5.00	11.00	55.00		55.00	
04.01.02.	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO										55.00
	Cámara de bombeo	m2				5.00	11.00	55.00		55.00	
04.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
04.02.01.	EXCAVACIONES										
04.02.01.01	EXCAVACIÓN MASIVA										220.00
	Cámara de bombeo	m3				5.00	11.00	4.00		220.00	
04.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN										
04.02.02.01	REFINE Y NIVELACIÓN DE CÁMARA DE BOMBEO.										55.00
	Cámara de bombeo	m2				5.00	11.00	55.00		55.00	
04.02.03	RELLENOS										
04.02.03.01	RELLENO Y APISONADO EN CÁMARA DE BOMBEO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO										55.00
	Cámara de bombeo	m2				5.00	11.00	55.00		55.00	
04.02.04.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL										
04.02.04.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km										275.00
	Cámara de bombeo 1	m3			220.00			Esponj. 1.25		275.00	
04.03	INSTALACIONES SANITARIAS										
04.03.01.	BOMBAS SUMERGIBLES										
04.03.01.01	BOMBAS SUMERGIBLES PARA DESAGÜE										2.00
	Bomba Centrífuga 7.5 HP	UND			2.00					2.00	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFA, PROVINCIA DE FERREÑAFA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
04.03.02.	ACCESORIOS										
04.03.02.01	REDUCCIÓN										
04.03.02.02	CODO DE 90°										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.03.02.03	VÁLVULA COMPUERTA										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.03.02.04	VÁLVULA CHECK										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.03.02.05	UNIÓN UNIVERSAL										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.03.02.06	TEE										4.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		2.00						2.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		2.00						2.00	
04.03.02.07	ADAPTADOR.										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.04.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS										
04.04.01.	SALIDAS DE ELECTRICIDAD Y FUERZA										
04.04.01.01	SALIDAS DE FUERZA PARA BOMBA										4.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		2.00						2.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		2.00						2.00	
04.04.01.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO										4.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		2.00						2.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		2.00						2.00	
04.04.01.03	SALIDA PARA CONTROL AUTOMÁTICA DE NIVEL BOMBA										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
04.04.02	CAJAS DE PASE										
04.04.02.01	CAJAS DE PASE DE 200 X 200 X 100 mm										8.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		4.00						4.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		4.00						4.00	
04.04.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.										
04.04.03.01	TUBERÍA PVC SAP 20 mm										14.80
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			7.40					7.40	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			7.40					7.40	
04.04.03.02	TUBERÍA CONDUIT 20 mm										34.80
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			17.40					17.40	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			17.40					17.40	
04.04.03.03	CURVA PVC SAP 20 mm										8.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			4.00					4.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			4.00					4.00	
04.04.03.04	CURVA CONDUIT 20 mm										16.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			8.00					8.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			8.00					8.00	
04.04.04	CONDUCTORES Y/O CABLES.										
04.04.04.01	CABLE ELÉCTRICO TW DE 2.5 mm²										80.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			40.00					40.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			40.00					40.00	
04.04.04.02	CABLE ELÉCTRICO THW AWG – MCM N° 12 (4mm²)										3.20
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			1.60					1.60	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			1.60					1.60	
04.04.04.03	CABLE ELÉCTRICO THW AWG – MCM N° 10 (6 mm²)										11.54
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			5.77					5.77	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			5.77					5.77	
04.04.05	TABLEROS Y ACCESORIOS.										
04.04.05.01	TABLERO TD – 1 (I.T.1 – 2X20A,I.T.2-2X15A,220)										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND			1.00					1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND			1.00					1.00	
04.04.05.02	ACCESORIOS DE TABLERO TD-1										2.00

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.04.06.	POZO DE PUESTA A TIERRA										
04.04.06.01.	POZOS DE PUESTA A TIERRA PARA BOMBA SUMERGIBLE										2.00
	Bomba Centrífuga 5.7 HP	UND		1.00						1.00	
	Bomba Centrífuga 5.7 HP (Reserva)	UND		1.00						1.00	
04.05.	CONCRETO SIMPLE										
04.05.01.	SOLADOS										
04.05.01.01.	SOLADO SIMPLE DE CONCRETO EN CÁMARA DE BOMBEO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										55.00
	Cámara de bombeo	M2			5.00	11.00				55.00	
04.06.	CONCRETO ARMADO										
04.06.01.	LOSA DE CIMENTACIÓN										
04.06.01.01.	CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACIÓN DE CÁMARA DE BOMBEO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										11.00
	Cámara de bombeo	M3			5.00	11.00	0.20			11.00	
04.06.01.02.	ACERO CORRUGADO EN LOSA DE CIMENTACIÓN $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ GRADO 60.										259.85
	Cámara de bombeo	KG							259.85	259.85	
04.06.02.	MUROS										
04.06.02.01.	CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										25.60
	Cámara de bombeo 1	M3			32.00	0.20	4.00			25.60	
04.06.02.02.	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ G 60										266.12
	Cámara de bombeo	KG							266.12	266.12	
04.06.02.03.	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO										128.00
	Cámara de bombeo	M2			32.00		4.00			128.00	
04.06.03.	LOSA DE TECHO										
04.06.03.01.	CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										55.00
	Cámara de bombeo	M2			5.00	11.00				55.00	
04.06.03.02.	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ G 60										314.44
	Cámara de bombeo 1	KG							314.44	314.44	
04.06.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO										55.00
	Cámara de bombeo 1	M2			5.00	11.00		55.00		55.00	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
04.07.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE										
04.07.01.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km										40.50
	Cámara de bombeo 1	UND			4.50	3.00	3.00			40.50	
05.	CASETA DE BOMBEO										
05.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.										
05.01.01.	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN										6.02
	Caseta de Bombeo 1	M3									
	Zapatas									4.00	
	Cimientos Corridos									2.02	
05.01.02.	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL										5.64
	Caseta de bombeo	M2			18.80	0.30				5.64	
05.02.	CONCRETO SIMPLE										
05.02.01.	SOLADOS										
05.02.01.01	CONCRETO SIMPLE EN SOLADOS E = 10 CM										5.64
	Caseta de Bombeo	M2			18.80	0.30				5.64	
05.02.02.	CIMENTOS CORRIDOS.										
05.02.02.01	CONCRETO SIMPLE EN CIMENTOS CORRIDOS										2.11
	Caseta de Bombeo	M3								2.11	
05.02.03.	FALSO PISO										
05.02.03.01	CONCRETO EN FALSO PISO.										22.50
	Caseta de Bombeo	M2			15.00	1.50				22.50	
05.03.	CONCRETO ARMADO										
05.03.01.	ZAPATAS										
05.03.01.01.	CONCRETO EN ZAPATAS f_c = 210 Kg/cm²										4.00
	Caseta de Bombeo	M3	4.00		1.00	1.00	1.00			4.00	
05.03.01.02.	ACERO CORRUGADO EN ZAPATAS f_y = 4200 Kg/cm²										39.76
	Caseta de Bombeo	KG	4.00						9.94	39.76	
05.03.02.	VIGAS DE CIMENTACIÓN.										
05.03.02.01.	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN f_c = 210 Kg/cm²										1.80
	Caseta de Bombeo	M3			15.00	0.40	0.30			1.80	
05.03.02.02.	ACERO CORRUGADO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN f_y = 4200 Kg/cm²										127.50
	Caseta de Bombeo	KG							127.5	127.50	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
05.03.03.	SOBRECIMIENOS.										
05.03.03.01.	CONCRETO EN SOBRECIMIENOS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										1.50
	Caseta de Bombeo	M3			15.00	0.20	0.50			1.50	
05.03.03.02.	ACERO CORRUGADO EN SOBRECIMIENOS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$										97.50
	Caseta de Bombeo	KG						97.5		97.50	
05.03.03.03.	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENOS.										15.00
	Caseta de Bombeo	M2		2.00	15.00		0.50			15.00	
05.03.04.	COLUMNAS										
05.03.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										1.08
	Caseta de Bombeo	M3	4.00		0.30	0.30	3.00			1.08	
05.03.04.02	ACERO CORRUGADO EN COLUMNAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$										102.00
	Caseta de Bombeo	KG								102.00	
05.03.04.03	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS.										14.40
	Caseta de Bombeo	M2	4.00					3.60		14.40	
05.03.05.	VIGAS										
05.03.05.01	CONCRETO EN VIGAS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										0.94
	Caseta de Bombeo	M3			15.00	0.25	0.25			0.94	
05.03.05.02	ACERO CORRUGADO EN VIGAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$										127.50
	Caseta de Bombeo	KG						127.5		127.50	
05.03.05.03	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS.										7.50
	Caseta de Bombeo 1	M2			15.00		0.25			7.50	
05.03.06.	LOSA ALIGERADA										
05.03.06.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$										5.85
	Caseta de Bombeo	M3			6.50	4.50	0.20			5.85	
05.03.06.02	ACERO CORRUGADO EN LOSA ALIGERADA $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$										272.00
	Caseta de Bombeo	KG								272.00	
05.03.06.03	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA										29.25
	Caseta de Bombeo	M2			6.50	4.50				29.25	

PLANILLA DE METRADOS											
TESIS:	DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. 2017										
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PIEZA	MEDIDAS			ÁREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO				
05.03.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA LOSA ALIGERADA										29.25
	Caseta de Bombeo 1	UND			6.50	4.50				29.25	
05.04.	05.04. MUROS Y ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA										
05.04.01	MURO DE LADRILLO KK DE CABEZA										67.50
	Caseta de Bombeo	M2			15.00		2.25			67.50	
05.05.	ACABADOS										
05.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO										67.50
	Caseta de Bombeo	M2			15.00		2.25			67.50	
05.05.02	CIELO RASO										29.25
	Caseta de Bombeo 1	M2			6.50	4.50				29.25	
05.05.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO										67.50
	Caseta de Bombeo	M2			15.00		2.25			67.50	
05.05.04	PUERTA CONTRAPLACADA										1.00
	Caseta de Bombeo	UND			1.00					1.00	
06.	VARIOS										
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA										55.00
	Caseta de Bombeo	M2			5.00	11.00				55.00	

4.13. COSTOS UNITARIOS

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		001 OBRAS PROVISIONALES		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	01.01.00	CARTEL DE OBRA					
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: u		2098.20	
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		0.5000	4.0000	17.27	69.08	
0147010004	PEON		2.0000	16.0000	13.19	211.04	
						280.12	
Materiales							
0202510100	PERNOS 1/4" X 6"			4.0000	4.00	16.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			0.9000	18.64	16.78	
0236000003	HORMIGÓN			0.3600	42.50	15.30	
0239130020	CARTEL DE OBRA 3.60 m x 2.40 m.			1.0000	1600.00	1600.00	
0243040000	MADERA TORNILLO			40.0000	4.25	170.00	
						1818.08	
Partida	01.02.00	ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINA					
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario por: mes		600.00	
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0239010100	ALQUILER DE ALMACÉN			1.0000	600.00	600.00	
						600.00	
Partida	02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por: m2		4.75	
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		3.0000	0.3429	13.19	4.52	
						4.52	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			5.0000	4.52	0.23	
						0.23	
Partida	02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por: m2		1.16	
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO		1.0000	0.0053	22.45	0.12	
0147010002	OPERARIO		0.1000	0.0005	17.27	0.01	
0147010003	OFICIAL		1.0000	0.0053	14.65	0.08	
0147010004	PEON		3.0000	0.0160	13.19	0.21	
						0.42	
Materiales							
0229060005	YESO DE 28 kg			0.0050	18.00	0.09	
0244010001	ESTACA DE MADERA			0.0200	1.00	0.02	
						0.11	
Equipos							
0336010001	HERRAMIENTAS MANUALES			3.0000	0.42	0.01	
0337540001	MIRAS Y JALONES		1.0000	0.0200	4.00	0.08	
0349190005	NIVEL TOPOGRÁFICO		1.0000	0.0200	12.00	0.24	
0349880003	TEODOLITO		1.0000	0.0200	15.00	0.30	
						0.83	
Partida	02.02.01	CORTE CON MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL HASTA H = 1.00 M					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		4.52	
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		1.0000	0.0160	17.27	0.28	
0147010003	OFICIAL		2.0000	0.0320	14.65	0.47	
0147010004	PEON		4.0000	0.0640	13.19	0.84	
						1.59	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			3.0000	1.59	0.05	
0349040041	TRACTOR SOBRE ORIGUAS DE 200 - 250 HP		1.0000	0.0160	180.00	2.88	
						2.93	

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		002 PAVIMENTOS		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	02.02.02	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1000.0000	EQ. 1000.0000	Costo unitario directo por: m2		4.91	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			1.0000	0.0080	17.27	0.14
0147010004	PEON			4.0000	0.0320	13.19	0.42
							0.56
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES				5.0000	0.56	0.03
0348040001	CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP			1.0000	0.0080	180.00	1.44
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP			1.0000	0.0080	180.00	1.44
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			1.0000	0.0080	180.00	1.44
							4.35
Partida	02.02.03	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER MENOR A 4" e = 20 M					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por: m2		13.72	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL			1.0000	0.0089	14.65	0.13
0147010004	PEON			2.0000	0.0178	13.19	0.23
							0.37
Materiales							
0205000039	PIEDRA OVER Dmax = 4"				0.2125	40.00	8.50
0239050000	AREA FINA				0.0275	45.00	1.24
							9.74
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES				5.0000	0.37	0.02
0348040001	CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP			0.2500	0.0022	180.00	0.40
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP			1.0000	0.0089	180.00	1.60
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			1.0000	0.0089	180.00	1.60
							3.62
Partida	02.02.04	BASE GRANULAR E = 0.20 m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1200.0000	EQ. 1200.0000	Costo unitario directo por: m2		17.80	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL			1.0000	0.0033	14.65	0.05
0147010004	PEON			2.0000	0.0066	13.19	0.09
							0.14
Materiales							
0205000039	MATERIAL CLASIFICADO				0.2500	58.60	14.65
0239050000	AGUA				0.0400	6.00	0.24
							14.89
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES				4.0000	0.14	0.01
0348040001	CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP			1.0000	0.0067	137.00	0.92
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP			1.0000	0.0067	103.00	0.69
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			1.0000	0.0067	173.00	1.16
							2.77

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto

002 PAVIMENTOS

Fecha presupuesto:

02/05/2018

Partida	02.03.01	LOSA DE RODADURA F'c = 210 Kg/Cm2, e = 20 m					81.94
Rendimiento	m2/DIA	MO. 110.0000	EQ. 110.0000	Costo unitario directo por: m2			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	2.0000	0.1455	18.36	2.67		
014701002	OPERARIO	3.0000	0.2182	18.46	4.03		
014701003	OFICIAL	3.0000	0.2182	14.65	3.20		
014701004	PEON	10.0000	0.7273	13.19	9.59		
					19.49		
Materiales							
0205000039	PIEDRA CHANCA DE 1/2"		0.1600	50.00	8.00		
0205000039	ARENA GRUESA		0.1100	45.00	4.95		
0205000039	CEMENTE PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		1.9000	23.80	45.22		
0205000039	AGUA		0.0780	6.00	0.47		
0239050000	REGLA DE MADERA		0.2000	4.50	0.90		
					59.54		
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	19.49	0.58		
0348040001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	1.0000	0.0727	10.00	0.73		
0349030013	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	1.0000	0.0727	22.00	1.60		
					2.91		
Partida	02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA					51.14
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por: m2			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.6667	18.46	12.31		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.6667	14.65	9.77		
					22.07		
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		0.1000	4.80	0.48		
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		0.2000	4.50	0.90		
0202010005	CLAVOS PARA MADRA CON CABEZA DE 3"		0.3100	4.50	1.40		
0245600001	MADERA EUCALIPTO 4"		0.6250	5.00	3.13		
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		5.0000	4.50	22.50		
					28.40		
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	22.07	0.66		
					0.66		
Partida	02.03.03	LEVANTAMIENTO DE BUZONES EXISTENTES A NIVEL DE RASANTE					590.93
Rendimiento	u/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por: U			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	4.0000	18.46	73.84		
0147010003	OFICIAL	1.0000	4.0000	14.65	58.60		
0147010004	PEON	2.0000	8.0000	13.19	105.52		
					237.96		
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		5.0000	4.80	24.00		
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		0.5000	4.50	2.25		
0202010005	CLAVOS PARA MADRA CON CABEZA DE 3"		5.2500	23.80	124.85		
0245600001	MADERA EUCALIPTO 4"		0.3500	2.50	0.88		
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		42.0000	4.50	189.00		
					341.08		
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	237.96	11.90		
					11.90		

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		002 PAVIMENTOS		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	02.04.01	CURADO DE LOSA DE RODADURA (7 DÍAS)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por: m2		3.50	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701004	PEON			5.0000	0.1333	13.19	1.76
1.76							
Materiales							
020400000	ARENILLA				0.0250	60.00	1.50
023905000	AGUA				0.0250	6.00	0.15
1.65							
Equipos							
033801001	HERRAMIENTAS MANUALES			5.0000		1.76	0.09
0.09							
Partida	02.05.01	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e = 6 mm					
Rendimiento	m/DIA	MO. 3000.0000	EQ. 3000.0000	Costo unitario directo por: m2		1.72	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO			3.0000	0.0080	18.36	0.15
014701002	OPERARIO			0.1000	0.0003	18.46	0.01
014701004	PEON			3.0000	0.0080	13.19	0.11
0.26							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES				3.0000	0.26	0.01
034804004	CAMION CISTERNA 210 HP - 3000 GL			1.0000	0.0027	180.00	0.49
034903007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 135 HP			1.0000	0.0027	180.00	0.49
034909000	MOTONIVELADORA 125 HP			1.0000	0.0027	180.00	0.49
1.47							
Partida	02.05.02	JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DE 3/4" e/ PASAJUNTAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por: m		33.97	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701002	OPERARIO			2.0000	0.2000	18.46	3.69
014701004	PEON			2.0000	0.2000	13.19	2.64
6.33							
Materiales							
0202110017	ACERO LISO DE 3/4"				3.0400	2.80	8.51
0227010014	CORDON DE RESPALDO PARA SELLANTE e = 20 mm				1.0500	1.00	1.05
0230150041	SELLANTE ELASTOMERICO				0.0350	240.00	8.40
0254150005	IMPRIMANTE PARA JUNTAS ELASTOMÉRICAS				0.0040	235.00	0.94
0260000007	PLANCHA DE TECKNOPOR DE 3" X 4" X 8"				0.0521	19.00	0.99
0272040047	TAPÓN PVC DE 1"				3.4000	1.60	5.44
0273010032	TUBERÍA PVC S/P 5 m x 1" CL 10				0.6800	2.52	1.71
27.05							
Equipos							
033801001	HERRAMIENTAS MANUALES				3.0000	6.33	0.19
0337010102	PISTOLA APLICAR DE SELLANTE			1.0000	0.1000	2.00	0.20
0337010103	SOPLATEADOR MANUAL			1.0000	0.1000	2.00	0.20
0.59							
Partida	02.05.03	JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DE 3/4" SIN PASAJUNTAS EN LA INTERSECCIÓN DE CALLES					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por: m		17.23	
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701002	OPERARIO			2.0000	0.2000	18.46	3.69
014701004	PEON			2.0000	0.2000	13.19	2.64
6.33							
Materiales							
0227010014	CORDON DE RESPALDO PARA SELLANTE e = 20 mm				1.0500	1.00	1.05
0230150041	SELLANTE ELASTOMERICO				0.0350	240.00	8.40
0254150005	IMPRIMANTE PARA JUNTAS ELASTOMÉRICAS				0.0040	235.00	0.94
10.39							
Equipos							
033801001	HERRAMIENTAS MANUALES				3.0000	6.33	0.19
0337010102	PISTOLA APLICAR DE SELLANTE			1.0000	0.0800	2.00	0.16
0337010103	SOPLATEADOR MANUAL			1.0000	0.0800	2.00	0.16
0.51							

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		002 PAVIMENTOS		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	02.05.04	JUNTA ASFÁLTICA EN PAVIMENTOS h = 20 cm e = 1"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por: m		20.74	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.2667	15.39	4.10		
0147010004	PEON	2.0000	0.2667	13.84	3.89		
						7.80	
Materiales							
0227010014	ARENA		0.0020	45.00	0.09		
0230150041	ASFALTA RC - 250		0.1330	15.00	2.00		
	KEROSENE		0.0400	10.50	0.42		
0254150005	PLANCHA DE TECKNOPOR DE 1" X 4" X 8'		0.6380	16.00	10.21		
						12.71	
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	7.80	0.23		
						0.23	
Partida	02.06.01	DOWELS TRANSVERSALES CON ACERO LISO DE 3/4"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por: m		18.43	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0800	18.46	1.48		
0147010003	OFICIAL	2.0000	0.1600	15.39	2.46		
						3.94	
Materiales							
0202110017	ACERO PARA DOWELS		4.4900	3.20	14.37		
						14.37	
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	3.94	0.12		
						0.12	
Partida	02.06.02	BARRAS DE AMARRE LONGITUDINAL CON ACERO CORRUGADO DE 3/4"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por: m		5.73	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0800	18.46	1.48		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0800	15.39	1.23		
						2.71	
Materiales							
0202110017	ACERO LISO DE 3/4"		1.0500	2.80	2.94		
						2.94	
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	2.71	0.08		
						0.08	
Partida	02.07.07.01.01	PINTADO DE FRANJAS EN PAVIMENTO - SEÑALIZACIÓN					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por: m2		6.78	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	2.0000	0.0400	18.46	0.74		
0147010004	PEON	4.0000	0.0800	13.19	1.06		
						1.79	
Materiales							
0229200012	THINER ACRÍLICO		0.0568	25.00	1.42		
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRÁFICO		0.0587	42.00	2.47		
						3.89	
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.79	0.05		
0337010102	CORDEL		1.0500	1.00	1.05		
						1.10	

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		002 PAVIMENTOS		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	02.07.02.01	SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA DE LADO 0.60 X 0.60					
Rendimiento	u/DIA	MO. 23.0000	EQ. 23.0000	Costo unitario directo por: u		67.72	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.3478	18.46	6.42		
0147010003	OFICIAL	2.0000	0.6957	15.39	10.71		
0147010004	PEON	4.0000	1.3913	13.19	18.35		
						35.48	
Materiales							
0203020003	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 Grado 60		0.8960	2.80	2.51		
0229200012	THINER ACRÍLICO		0.0250	25.00	0.63		
0230470016	SOLDADURA E - 6011 1/8"		0.7000	11.00	7.70		
0230670010	PINTURA REFLECTORIZANTE		0.3000	50.00	15.00		
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		0.0271	45.00	1.22		
02544500070	PINTURA DE TRÁFICO		0.0550	75.00	4.13		
						31.18	
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	35.48	1.06		
						1.06	
Partida	02.08.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA (5 km)					
Rendimiento	u/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: u		21.58	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010004	PEON	3.0000	0.1200	13.19	1.58		
						1.58	
Equipos							
0338010001	VOLQUETE DE 10 M3	2.0000	0.0800	160.00	12.80		
0349040092	CARGADOR FRONTAL 200 - 250 HP	1.0000	0.0400	180.00	7.20		
						20.00	
Partida	03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por: m2		4.75	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010004	PEON	3.0000	0.3429	13.19	4.52		
						4.52	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	4.52	0.23		
						0.23	
Partida	03.01.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1500.0000	EQ. 1500.0000	Costo unitario directo por: m2		1.16	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO	1.0000	0.0053	22.45	0.12		
0147010002	OPERARIO	0.1000	0.0005	17.27	0.01		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0053	14.65	0.08		
0147010004	PEON	3.0000	0.0160	13.19	0.21		
						0.42	
Materiales							
0229060005	YESO DE 28 kg		0.0050	18.00	0.09		
0244010001	ESTACA DE MADERA		0.0200	1.00	0.02		
						0.11	
Equipos							
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	0.42	0.01		
0337540001	MIRAS Y JALONES	1.0000	0.0200	4.00	0.08		
0349190005	NIVEL TOPOGRÁFICO	1.0000	0.0200	12.00	0.24		
0349880003	TEODOLITO	1.0000	0.0200	15.00	0.30		
						0.63	

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **003 CUNETAS** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	03.02.01	EXCAVACIÓN DE CANALETAS HASTA h = 80 cm				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		23.16
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	0.0500	0.0800	17.27	1.38	
0147010004	PEON	1.0000	1.6000	13.19	21.10	
22.49						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	22.49	0.67	
0.67						
Partida	03.03.01	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por: m3		162.85
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.0667	18.46	19.69	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.5333	14.65	7.81	
0147010004	PEON	10.0000	5.3333	13.19	70.35	
97.85						
Materiales						
0205000039	PIEDRA CHANCA DE 1/2"		0.1600	50.00	8.00	
0205000039	ARENA GRUESA		0.1100	45.00	4.95	
0205000039	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		1.9000	23.80	45.22	
0205000039	AGUA		0.0780	6.00	0.47	
0239050000	REGLA DE MADERA		0.2000	4.50	0.90	
59.54						
Equipos						
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	97.85	2.94	
0348040001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35 *	1.0000	0.0727	10.00	0.73	
0349030013	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	1.0000	0.0727	22.00	1.60	
5.26						
Partida	03.03.02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 Kg/cm2, GRADO 60				
Rendimiento	Kg/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: Kg		4.67
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0400	18.46	0.74	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0400	14.65	0.59	
1.32						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO #16		0.0500	4.50	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/c/m2 GRADO 60		1.0200	2.80	2.86	
3.08						
Equipos						
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	1.32	0.07	
0348960009	CIZALLA PICORTE DE FIERRO	1.0000	0.0400	5.00	0.20	
0.27						
Partida	03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por: m2		41.22
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.5714	18.46	10.55	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.5714	14.65	8.37	
18.92						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO #16		0.3000	4.50	1.35	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/c/m2 GRADO 60		0.2300	4.50	1.04	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		0.1000	4.50	0.45	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		4.2000	4.50	18.90	
21.74						
Equipos						
0338010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	18.92	0.57	
0.57						

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		003 CUNETAS		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	03.03.04	TARRAJEO PULIDO EN CUNETAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por: m2		41.95	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
014701002	OPERARIO	1.0000	1.0000	18.46	18.46		
014701003	OFICIAL	1.0000	1.0000	14.65	14.65		
					33.11		
Materiales							
020201005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		0.0300	4.50	0.14		
020400000	ARENILLA		0.0180	60.00	1.08		
020500039	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		0.2500	23.80	5.95		
020500039	AGUA		0.0040	6.00	0.02		
					7.19		
Equipos							
033801001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	33.11	1.66		
					1.66		
Partida	03.03.05	CURADO DE CUNETA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: m2		3.87	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
014701004	PEON	5.0000	0.1600	13.19	2.11		
					2.11		
Materiales							
020400000	ARENA FINA		0.0250	60.00	1.50		
020500039	AGUA		0.0250	6.00	0.15		
					1.65		
Equipos							
033801001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	2.11	0.11		
					0.11		
Partida	03.04.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA (5 km)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: m3		21.58	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
014701004	PEON	3.0000	0.1200	13.19	1.58		
					1.58		
Equipos							
033801001	VOLQUETE DE 10 M3	2.0000	0.0800	160.00	12.80		
0349040092	CARGADOR FRONTAL 200 - 250 HP	1.0000	0.0400	180.00	7.20		
					20.00		
Partida	03.05.01	REJILLA DE ACERO PARA PROTECCIÓN DE CUNETAS 3.40 m					
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: m		592.71	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
014701001	CAPATAZ	0.1000	0.8000	20.68	16.54		
014701002	OPERARIO	1.0000	8.0000	18.46	147.68		
014701003	OFICIAL	0.5000	4.0000	14.65	58.60		
					222.82		
Materiales							
020400000	SOLDADURA CELLOCORD		5.0000	5.46	27.30		
023200000	PINTURA VINÍLICA		0.2500	36.00	9.00		
024300000	PINTURA ANTICORROSIVA		0.2500	28.12	7.03		
022300000	ACERO CORRUGADO DE 1"		24.4800	9.09	222.52		
029400000	ANGULO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 1.8"		7.5200	6.50	48.88		
030300000	THINER		1.0000	8.47	8.47		
					323.20		
Equipos							
033801001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	222.82	6.68		
0349040092	EQUIPO DE SOLDAR	0.5000	4.0000	10.00	40.00		
					46.68		

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFAE, PROVINCIA DE FERREÑAFAE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.				
Sobrepresupuesto		004 CÁMARA DE BOMBEO			Fecha presupuesto: 02/05/2018	
Partida	04.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por: m2		4.75
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010004	PEON	3.0000	0.3429	13.19	4.52	4.52
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	4.52	0.23	0.23
0.23						
Partida	04.01.02.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1500.0000	EQ. 1500.0000	Costo unitario directo por: m2		1.16
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	1.0000	0.0053	22.45	0.12	0.12
0147010002	OPERARIO	0.1000	0.0005	17.27	0.01	0.01
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0053	14.65	0.08	0.08
0147010004	PEON	3.0000	0.0160	13.19	0.21	0.21
0.42						
Materiales						
0229060005	YESO DE 28 kg		0.0050	18.00	0.09	0.09
0244010001	ESTACA DE MADERA		0.0200	1.00	0.02	0.02
0.11						
Equipos						
0339010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	0.42	0.01	0.01
0337540001	MIRAS Y JALONES	1.0000	0.0200	4.00	0.08	0.08
0349190005	NIVEL TOPOGRÁFICO	1.0000	0.0200	12.00	0.24	0.24
0349880003	TEODOLITO	1.0000	0.0200	15.00	0.30	0.30
0.63						
Partida	04.02.01.01	EXCAVACIÓN MASIVA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		18.97
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	0.9000	0.0720	17.27	1.24	1.24
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0800	14.65	1.17	1.17
0147010004	PEON	2.0000	0.1600	13.19	2.11	2.11
4.53						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		1.0000	4.53	0.05	0.05
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADORA 62 HP 1 YD3	1.0000	0.0800	180.00	14.40	14.40
14.45						
Partida	04.02.02.01	REFINE, NIVELACIÓN Y APISONADO DE CÁMARA DE BOMBEO.				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m2		3.86
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010004	PEON	1.0000	0.0800	13.19	1.06	1.06
1.06						
Materiales						
0229060005	AFIRMADO		0.0650	22.04	1.43	1.43
1.43						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		1.0000	1.43	0.01	0.01
0349100022	PLANCHA COMPACTADORA VIBRAT 4.00 HP	1.0000	0.0800	17.00	1.36	1.36
1.37						
Partida	04.02.04.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		47.13
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010004	PEON	1.0000	0.1333	13.19	1.76	1.76
1.76						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.76	0.05	0.05
0338010001	VOLQUETE DE 10 M3	1.0000	0.1333	160.00	21.33	21.33
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADORA 62 HP 1 YD3	1.0000	0.1333	180.00	23.99	23.99
45.37						

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **004 CÁMARA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	04.03.01.01.	BOMBA SUMERGIBLE PARA DRENAJE		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por: m3 8620.96

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	8.0000	15.12	120.96
					120.96
Equipos					
0480007000	BOMBA SUMERGIBLE 30 HP	1.0000	1.0000	8500.00	8500.00
					8500.00

Partida	04.03.02.01	REDUCCIÓN		
Rendimiento	UND/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por: m3 908.87

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0200	20.68	0.41
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.1600	18.46	2.95
					3.37
Materiales					
0304650000	PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC		0.2500	142.00	35.50
0721579000	REDUCCIÓN PVC		1.0000	870.00	870.00
					905.50

Partida	04.03.02.02.	CODO DE 90°		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por: m2 1692.56

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.1300	20.68	2.69
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.3300	18.46	24.55
0147010003	OFICIAL	1.0000	1.3300	14.65	19.48
					46.72
Materiales					
0304650000	PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC		0.2500	142.00	35.50
0721579000	CODO 90° PVC SAP		1.0000	476.00	1608.00
					1643.50
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	46.72	2.34
					2.34

Partida	04.03.02.03	VÁLVULA COMPUERTA		
Rendimiento	UND/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por: UND 426.13

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.1300	20.68	2.69
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.3300	18.46	24.55
0147010004	PEÓN	1.0000	1.3300	13.19	17.54
					44.78
Materiales					
0718871000	VÁLVULA COMPUERTA		1.0000	380.00	380.00
					380.00
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	44.78	1.34
					1.34

Partida	04.03.02.03	VÁLVULA COMPUERTA		
Rendimiento	UND/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por: UND 274.13

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.1300	20.68	2.69
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.3300	18.46	24.55
0147010004	PEÓN	1.0000	1.3300	13.19	17.54
					44.78
Materiales					
0718871000	VÁLVULA COMPUERTA		1.0000	228.00	228.00
0770252000	CINTA TEFLÓN		10.0000	2.50	25.00
					228.00
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	44.78	1.34
					1.34

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **004 CÁMARA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	04.03.02.05	UNIÓN UNIVERSAL				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por: UND		180.55
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		0.0500	0.0300	18.46	0.55
0.55						
Materiales						
0718871000	UNIÓN UNIVERSAL			1.0000	90.00	90.00
0770252000	PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC			0.0400	142.00	5.68
180.00						
Partida	04.03.02.06	TEE PVC SAP				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por: UND		62.37
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		0.0500	0.0200	18.46	0.37
0.37						
Materiales						
0718871000	UNIÓN UNIVERSAL			1.0000	31.00	31.00
0770252000	PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC			0.0400	142.00	5.68
62.00						
Partida	04.03.02.07	ADAPTADOR UPR PVC				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por: UND		154.77
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ			0.0400	20.68	0.83
0147010002	OPERARIO			0.4000	18.46	7.38
0147010003	OFICIAL			0.4000	14.65	5.86
14.07						
Materiales						
0718871000	ADAPTADOR UPR PVC			1.0000	70.00	70.00
0770252000	PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC			0.0300	142.00	4.26
140.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			5.0000	14.07	0.70
0.70						
Partida	04.04.01.01	SALIDA DE FUERZA PARA BOMBA SUMERGIBLE				
Rendimiento	PTO/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por: PTO		260.36
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		1.0000	1.3300	18.46	24.55
0147010004	PEON		1.0000	1.3300	13.19	17.54
42.09						
Materiales						
0701000000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2			25.0000	1.30	32.50
0701010000	CABLE TW # 12 AWG - 4 MM2			75.0000	1.50	112.50
1209490000	CAJA OCTAGONAL GALV. 4" X 2 /18"			4.0000	7.20	28.80
7208100000	TUB. PVC SAP P/INST. ELÉCTRICA			25.0000	0.80	20.00
7209010000	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECTRICA			2.0000	0.60	1.20
7211010000	CONEXIÓN A CAJA PVC SAP INST. ELÉCTRICA			10.0000	2.20	22.00
217.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			3.0000	42.09	1.26
1.26						

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		004 CÁMARA DE BOMBEO		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	04.04.01.02.		INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 2 X 20 AMP.				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por:		UND	56.51
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	0.5000	1.0000	18.46	18.46		
Materiales							
1203870000	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO - 2 X 20 A		1.0000	37.50	37.50		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	18.46	0.55		
0.55							
Partida	04.04.01.03		SALIDA DE FUERZA PARA BOMBA SUMERGIBLE				
Rendimiento	PTO/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por:		PTO	93.12
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	0.8000	1.6000	18.46	29.54		
0147010004	PEON	0.6000	1.2000	13.19	15.83		
45.36							
Materiales							
0701000000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2		13.0000	1.50	19.50		
0701010000	CABLE TW # 12 AWG - 4 MM2		6.5000	1.00	6.50		
1209490000	CAJA RECTAGONAL GALV. 4" X 2 /18"		0.5000	6.80	3.40		
1209490000	CAJA OCTAGONAL GALV. 4" X 2 /18"		1.0000	7.20	7.20		
7208100000	TUB. PVC SAP P/INST. ELÉCTRICA		6.0000	0.80	4.80		
7209010000	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECTRICA		1.0000	0.60	0.60		
7211010000	CONEXIÓN A CAJA PVC SAP INST. ELÉCTRICA		2.0000	2.20	4.40		
46.40							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	45.36	1.36		
1.36							
Partida	04.04.02.01.		CAJA DE PASE DE 200 X 200 X 100 M				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por:		UND	29.13
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0700	20.68	1.45		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.6700	18.46	12.37		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.6700	14.65	9.82		
23.63							
Materiales							
0718871000	CAJA DE PASE F.G. 200 X 200 X 100 MM		1.0000	5.50	5.50		
5.50							
Partida	04.04.03.01		TUBERÍA PVC SAP 20 MM				
Rendimiento	ML/DIA	MO. 120.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por:		ML	7.61
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0100	20.68	0.21		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0700	18.46	1.29		
0147010004	PEON	0.5000	0.0300	13.19	0.40		
1.89							
Materiales							
7202300000	TUBO PVC SAP 20 MM		0.3300	2.00	0.66		
7402216000	CURVA PVC SAP LUZ 20 MM		2.0000	2.50	5.00		
5.66							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.89	0.06		
0.06							

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **004 CÁMARA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	04.04.03.02	TUBERÍA CONDUIT 20 MM		Costo unitario directo por: ML	6.62
Rendimiento	ML/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0800	18.46	1.48
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0800	14.65	1.17
0147010004	PEON	1.0000	0.0800	13.19	1.06
					3.70
Materiales					
0650133000	TUBERÍA CONDUIT 20 MM		1.0000	2.80	2.80
					2.80
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	3.70	0.11
					0.11

Partida	04.04.03.03	CURVA PVC SAP 20 MM		Costo unitario directo por: UND	36.60
Rendimiento	UND/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000		

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.0000	18.46	18.46
0147010003	OFICIAL	1.0000	1.0000	14.65	14.65
					33.11
Materiales					
7402216000	CURVA PVC SAP LUZ 20 MM		1.0000	2.50	2.50
					2.50
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	33.11	0.99
					0.99

Partida	04.04.03.03	CURVA CONDUIT MM		Costo unitario directo por: UND	36.90
Rendimiento	UND/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000		

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.0000	18.46	18.46
0147010003	OFICIAL	1.0000	1.0000	14.65	14.65
					33.11
Materiales					
7402216000	CURVA CONDUIT 20 MM		1.0000	2.80	2.80
					2.80
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	33.11	0.99
					0.99

Partida	04.04.04.01	CABLE ELÉCTRICO TW DE 2.5 MM2 (N° 14 AWG)		Costo unitario directo por: ML	2.60
Rendimiento	ML/DIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000		

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0400	18.46	0.74
0147010004	PEON	1.0000	0.0400	13.19	0.53
					1.27
Materiales					
7402216000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2		1.0000	1.30	1.30
					1.30
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.27	0.04
					0.04

Partida	04.04.04.02	CABLE ELÉCTRICO THW AWG - MCM N° 12 (4 MM2)		Costo unitario directo por: ML	2.59
Rendimiento	ML/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000		

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0400	18.46	0.74
0147010004	PEON	1.0000	0.0400	13.19	0.53
					1.27
Materiales					
7402216000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2		1.1000	1.20	1.32
					1.32

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		004 CÁMARA DE BOMBEO		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	04.04.04.03	CABLE ELÉCTRICO THW AWG - MCM N° 10 (6 MM2)					
Rendimiento	ML/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: ML		4.79	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0400	18.46	0.74		
0147010004	PEON	1.0000	0.0400	13.19	0.53		
1.27							
Materiales							
7402216000	CABLE THW BIPOLAR 6 MM2		1.1000	3.20	3.52		
3.52							
Partida	04.04.05.01	TABLERO T.D. (.T. 1-2X20A, 2-2X15A, 220 V 10 POLOS)					
Rendimiento	UND/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por: UND		1042.37	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.8000	20.68	16.54		
0147010002	OPERARIO	1.0000	8.0000	18.46	147.68		
0147010003	OFICIAL	1.0000	8.0000	14.65	117.20		
281.42							
Materiales							
0120387000	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO - 2X20A		5.0000	37.50	187.50		
0120388000	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO - 2X15A		10.0000	37.50	375.00		
0569601000	GABINETE METÁLICO CON BARRA DE COBRE		1.0000	190.00	190.00		
752.50							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	281.42	8.44		
8.44							
Partida	04.04.05.02	ACCESORIOS DE TABLERO T.D.					
Rendimiento	UND/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por: UND		150.00	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
010015	ACCESORIOS VARIOS		1.0000	150.00	150.00		
150.00							
Partida	04.04.05.01	POZOS DE PUESTA A TIERRA PARA BOMBA SUMERGENTE					
Rendimiento	UND/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: UND		989.18	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	1.0000	8.0000	18.46	147.68		
0147010004	PEON	1.0000	8.0000	13.19	105.52		
253.20							
Materiales							
0401030000	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL		1.4000	30.00	42.00		
0501040000	ARENA GRUESA		0.0300	26.00	0.78		
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.0600	30.00	1.80		
0701060000	CABLE TW #2 AWG - 35 MM2		5.0000	14.00	70.00		
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.5000	16.00	8.00		
3010000000	VARILLA DE COBRE DE 1/2" X 2.40 M		1.0000	580.00	580.00		
6524030000	MARCO Y TAPA F.G. P/MEDIDOR 1/2" -3/4"		1.0000	15.00	15.00		
7208110000	TUB. PVC SAP P/INST. ELÉCTRICAS DE 1"		5.0000	2.00	10.00		
7209020000	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECTR 1"		1.0000	0.80	0.80		
728.38							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	253.20	7.60		
7.60							

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto

004 CÁMARA DE BOMBEO

Fecha presupuesto:

02/05/2018

Partida	04.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO SIMPLE EN CÁMARA DE BOMBEO				19.82
Rendimiento	M2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por:	M2	19.82
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	0.0800	15.12	1.21	
0147010001	CAPATAZ	0.2000	0.0200	20.68	0.41	
0147010002	OPERARIO	2.0000	0.1600	18.46	2.95	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0800	14.65	1.17	
0147010004	PEON	4.0000	0.3200	13.19	4.22	
						9.97
Materiales						
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.3000	16.50	4.95	
3092100000	AGUA		0.0200	6.00	0.12	
3800000000	HORMIGÓN		0.1200	34.00	4.08	
4300900000	REGLA DE MADERA		0.1000	4.00	0.40	
						9.55
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	9.97	0.30	
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.8000	0.0600	35.00	2.10	
						0.30
<hr/>						
Partida	04.06.01.01	CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACIÓN DE CÁMARA DE BOMBEO				371.41
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por:	M2	371.41
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	1.1400	15.12	17.24	
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.1400	18.46	21.04	
0147010003	OFICIAL	1.0000	1.1400	14.65	16.70	
0147010004	PEON	6.0000	6.8600	13.19	90.48	
						145.47
Materiales						
0501040000	ARENA GRUESA		0.4200	26.00	10.92	
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.8500	30.00	25.50	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		9.7400	16.50	160.71	
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08	
						198.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	145.47	4.36	
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42	
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95	
						27.73
<hr/>						
Partida	04.06.01.02	ACERO CORRUGADO EN LOSA DE CIMENTACIÓN DE CÁMARA DE BOMBEO F'y = 4200 KG/CM2				6.07
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por:	KG	6.07
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0100	20.68	0.21	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0300	18.46	0.55	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0300	14.65	0.44	
						1.20
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1000	3.20	0.32	
0300032000	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO		1.0500	4.30	4.52	
						4.84
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.20	0.04	
						0.04

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **004 CÁMARA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	04.06.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CÁMARA DE BOMBEO			Costo unitario directo por: M2	371.41
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	1.1400	15.12	17.24	
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.1400	18.46	21.04	
0147010003	OFICIAL	1.0000	1.1400	14.65	16.70	
0147010004	PEON	6.0000	6.8600	13.19	90.48	
						145.47
Materiales						
0501040000	ARENA GRUESA		0.4200	26.00	10.92	
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.8500	30.00	25.50	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		9.7400	16.50	160.71	
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08	
						198.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	145.47	4.36	
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42	
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95	
						27.73
Partida	04.06.02.02	ACERO CORRUGADO EN MUROS DE CÁMARA DE BOMBEO F'y = 4200 KG/CM2			Costo unitario directo por: KG	6.07
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0100	20.68	0.21	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0300	18.46	0.55	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0300	14.65	0.44	
						1.20
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1000	3.20	0.32	
0300032000	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO		1.0500	4.30	4.52	
						4.84
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.20	0.04	
						0.04
Partida	04.06.02.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS DE CÁMARA DE BOMBEO			Costo unitario directo por: KG	57.01
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.8000	18.46	14.77	
0147010003	OFICIAL	1.5000	1.2000	14.65	17.58	
0147010004	PEON	0.5000	0.4000	13.19	5.28	
						39.28
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1500	3.20	0.48	
0210790000	CLAVOS CON CABEZA DE 4"		0.1200	3.50	0.42	
0430181000	MADERA TORNILLO		3.6400	4.30	15.65	
						16.55
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	39.28	1.18	
						1.18

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		004 CÁMARA DE BOMBEO		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	04.06.03.01	CONCRETO EN LOSA DE TECHO DE CÁMARA DE BOMBEO					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2		371.41	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	1.1400	15.12	17.24		
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.1400	18.46	21.04		
0147010003	OFICIAL	1.0000	1.1400	14.65	16.70		
0147010004	PEON	6.0000	6.8600	13.19	90.48		
					145.47		
Materiales							
0501040000	ARENA GRUESA		0.4200	26.00	10.92		
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.8500	30.00	25.50		
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		9.7400	16.50	160.71		
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08		
					198.21		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	145.47	4.36		
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42		
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95		
					27.73		
Partida	04.06.03.02	ACERO CORRUGADO EN LOSA DE TECHO DE CÁMARA DE BOMBEO F'y = 4200 KG/CM2					
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG		6.07	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0100	20.68	0.21		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0300	18.46	0.55		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0300	14.65	0.44		
					1.20		
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1000	3.20	0.32		
0300032000	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO		1.0500	4.30	4.52		
					4.84		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	1.20	0.04		
					0.04		
Partida	04.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE TECHO DE CÁMARA DE BOMBEO					
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG		57.01	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.8000	18.46	14.77		
0147010003	OFICIAL	1.5000	1.2000	14.65	17.58		
0147010004	PEON	0.5000	0.4000	13.19	5.28		
					39.28		
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1500	3.20	0.48		
0210790000	CLAVOS CON CABEZA DE 4"		0.1200	3.50	0.42		
0430181000	MADERA TORNILLO		3.6400	4.30	15.65		
					16.55		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	39.28	1.18		
					1.18		

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **005 CASETA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida **05.01.01.** LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL PARA CASETA DE BOMBEO
 Rendimiento **M2/DIA** MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por: m2 **4.75**

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010004	PEON	3.0000	0.3429	13.19	4.52
4.52					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	4.52	0.23
0.23					

Partida **05.01.01.** EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE CASETA DE BOMBEO
 Rendimiento **M3/DIA** MO. 1500.0000 EQ. 1500.0000 Costo unitario directo por: m2 **32.04**

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.2000	20.68	4.14
0147010004	PEON	1.0000	2.0000	13.19	26.38
30.52					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		5.0000	30.52	1.53
1.53					

Partida **05.01.02.** NIVELACIÓN INTERIOR - APISONADO MANUAL PARA CASETA DE BOMBEO
 Rendimiento **m2/DIA** MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por: m2 **1.19**

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0067	20.68	0.14
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0067	17.27	0.12
0147010004	PEON	1.0000	0.0667	13.19	0.88
1.13					
Materiales					
0431652000	REGLA DE MADERA		0.0300	1.81	0.05
0.05					

Partida **05.02.01.01** SOLADO DE CONCRETO SIMPLE PARA CIMENTACIÓN DE CASETA DE BOMBEO
 Rendimiento **M2/DIA** MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por: M2 **19.82**

Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	0.0800	15.12	1.21
0147010001	CAPATAZ	0.2000	0.0200	20.68	0.41
0147010002	OPERARIO	2.0000	0.1600	18.46	2.95
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0800	14.65	1.17
0147010004	PEON	4.0000	0.3200	13.19	4.22
9.97					
Materiales					
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.3000	16.50	4.95
3092100000	AGUA		0.0200	6.00	0.12
3800000000	HORMIGÓN		0.1200	34.00	4.08
4300990000	REGLA DE MADERA		0.1000	4.00	0.40
9.55					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	9.97	0.30
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.8000	0.0600	35.00	2.10
0.30					

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **005 CASETA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	05.02.02.01	CONCRETO SIMPLE EN CIMENTOS CORRIDOS DE CASETA DE BOMBEO				119.49
Rendimiento	M3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por: M2		119.49
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	0.3200	15.12	4.84	
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0300	20.68	0.62	
0147010002	OPERARIO	2.0000	0.6400	18.46	11.81	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.3200	14.65	4.69	
0147010004	PEON	8.0000	2.5600	13.19	33.77	
						55.73
Materiales						
0500090000	PIEDRA GRANDE DE 8"		0.5000	21.80	10.90	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		3.0500	16.50	50.33	
3092100000	AGUA		0.8700	6.00	5.22	
3800000000	HORMIGÓN		0.1800	34.00	6.12	
						61.67
Equipos						
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.8000	0.0600	35.00	2.10	
						2.10
Partida	05.02.03.01	CONCRETO EN FALSO PISO DE CASETA DE BOMBEO				27.85
Rendimiento	M3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por: M2		27.85
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.0000	0.0727	15.12	1.10	
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0073	20.68	0.15	
0147010002	OPERARIO	2.0000	0.1455	18.46	2.69	
0147010004	PEON	8.0000	0.5818	13.19	7.67	
						11.61
Materiales						
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.5000	16.50	8.25	
3092100000	AGUA		0.0180	6.00	0.11	
3800000000	HORMIGÓN		0.1500	34.00	5.10	
4300990000	REGLA DE MADERA		0.0600	4.00	0.24	
						13.70
Equipos						
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	1.0000	0.0727	35.00	2.54	
						2.54
Partida	05.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS DE CASETA DE BOMBEO				373.22
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2		373.22
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.0000	2.4000	15.12	36.29	
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65	
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.6000	18.46	29.54	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.8000	14.65	11.72	
0147010004	PEON	8.0000	6.4000	13.19	84.42	
						163.61
Materiales						
0501040000	ARENA GRUESA		0.5000	26.00	13.00	
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.9000	30.00	27.00	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		8.5000	16.50	140.25	
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08	
						181.33
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	163.61	4.91	
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42	
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95	
						28.28

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **005 CASETA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	05.03.01.02	ACERO CORRUGADO EN ZAPATAS DE CASETA DE BOMBEO			Costo unitario directo por: KG	5.60
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34	
						0.81
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19	
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60	
						4.79
Equipos						
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00	
						0.00
<hr/>						
Partida	05.03.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN DE CASETA DE BOMBEO			Costo unitario directo por: M2	373.22
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.0000	2.4000	15.12	36.29	
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65	
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.6000	18.46	29.54	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.8000	14.65	11.72	
0147010004	PEON	8.0000	6.4000	13.19	84.42	
						163.61
Materiales						
0501040000	ARENA GRUESA		0.5000	26.00	13.00	
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.9000	30.00	27.00	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		8.5000	16.50	140.25	
3092100000	AGUJA		0.1800	6.00	1.08	
						181.33
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	163.61	4.91	
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42	
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95	
						28.28
<hr/>						
Partida	05.03.02.02	ACERO CORRUGADO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN DE CASETA DE BOMBEO			Costo unitario directo por: KG	5.60
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34	
						0.81
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19	
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60	
						4.79
Equipos						
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00	
						0.00

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **005 CASETA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	05.03.01.02	ACERO CORRUGADO EN ZAPATAS DE CASETA DE BOMBEO				5.60
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG		5.60
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34	
						0.81
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19	
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60	
						4.79
Equipos						
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00	
						0.00
<hr/>						
Partida	05.03.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN DE CASETA DE BOMBEO				373.22
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2		373.22
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.0000	2.4000	15.12	36.29	
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65	
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.6000	18.46	29.54	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.8000	14.65	11.72	
0147010004	PEÓN	8.0000	6.4000	13.19	84.42	
						163.61
Materiales						
0501040000	ARENA GRUESA		0.5000	26.00	13.00	
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.9000	30.00	27.00	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		8.5000	16.50	140.25	
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08	
						181.33
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	163.61	4.91	
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42	
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95	
						28.28
<hr/>						
Partida	05.03.02.02	ACERO CORRUGADO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN DE CASETA DE BOMBEO				5.60
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG		5.60
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42	
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34	
						0.81
Materiales						
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19	
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60	
						4.79
Equipos						
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00	
						0.00

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **005 CASETA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	05.03.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO DE CASETA DE BOMBEO					373.22
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.0000	2.4000	15.12	36.29		
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.6000	18.46	29.54		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.8000	14.65	11.72		
0147010004	PEON	8.0000	6.4000	13.19	84.42		
163.61							
Materiales							
0501040000	ARENA GRUESA		0.5000	26.00	13.00		
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.9000	30.00	27.00		
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		8.5000	16.50	140.25		
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08		
181.33							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	163.61	4.91		
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42		
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95		
28.28							
Partida	05.03.03.02	ACERO CORRUGADO EN SOBRECIMIENTOS DE CASETA DE BOMBEO					5.60
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34		
0.81							
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19		
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60		
4.79							
Equipos							
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00		
0.00							
Partida	05.03.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SOBRECIMIENTOS DE CASETA DE BOMBEO					57.01
Rendimiento	M2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: M2			
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.8000	18.46	14.77		
0147010003	OFICIAL	1.5000	1.2000	14.65	17.58		
0147010004	PEON	0.5000	0.4000	13.19	5.28		
39.28							
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1500	3.20	0.48		
0210790000	CLAVOS CON CABEZA DE 4"		0.1200	3.50	0.42		
0430181000	MADERA TORNILLO		3.6400	4.30	15.65		
16.55							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	39.28	1.18		
1.18							

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto

005 CASETA DE BOMBEO

Fecha presupuesto:

02/05/2018

Partida	05.03.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS DE CASETA DE BOMBEO					373.22
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2			
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			3.0000	2.4000	15.12	36.29
0147010001	CAPATAZ			0.1000	0.0800	20.68	1.65
0147010002	OPERARIO			2.0000	1.6000	18.46	29.54
0147010003	OFICIAL			1.0000	0.8000	14.65	11.72
0147010004	PEON			8.0000	6.4000	13.19	84.42
							163.61
Materiales							
0501040000	ARENA GRUESA				0.5000	26.00	13.00
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"				0.9000	30.00	27.00
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I				8.5000	16.50	140.25
3092100000	AGUA				0.1800	6.00	1.08
							181.33
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				3.0000	163.61	4.91
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4'			0.5000	0.5700	6.00	3.42
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3			0.5000	0.5700	35.00	19.95
							28.28
Partida	05.03.04.02	ACERO CORRUGADO EN COLUMNAS DE CASETA DE BOMBEO					5.60
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG			
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ			0.1000	0.0023	20.68	0.05
0147010002	OPERARIO			1.0000	0.0229	18.46	0.42
0147010003	OFICIAL			1.0000	0.0229	14.65	0.34
							0.81
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16				0.0600	3.20	0.19
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2				1.0700	4.30	4.60
							4.79
Equipos							
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO			1.0000	0.0229	3.19	0.00
							0.00
Partida	05.03.04.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN COLUMNAS DE CASETA DE BOMBEO					57.01
Rendimiento	M2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: M2			
Código	Descripción Recurso			Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ			0.1000	0.0800	20.68	1.65
0147010002	OPERARIO			1.0000	0.8000	18.46	14.77
0147010003	OFICIAL			1.5000	1.2000	14.65	17.58
0147010004	PEON			0.5000	0.4000	13.19	5.28
							39.28
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16				0.1500	3.20	0.48
0210790000	CLAVOS CON CABEZA DE 4"				0.1200	3.50	0.42
0430181000	MADERA TORNILLO				3.6400	4.30	15.65
							16.55
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				3.0000	39.28	1.18
							1.18

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		005 CASETA DE BOMBEO		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	05.03.05.01	CONCRETO EN VIGAS DE CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2		373.22	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.0000	2.4000	15.12	36.29		
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.6000	18.46	29.54		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.8000	14.65	11.72		
0147010004	PEON	8.0000	6.4000	13.19	84.42		
						163.61	
Materiales							
0501040000	ARENA GRUESA		0.5000	26.00	13.00		
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.9000	30.00	27.00		
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		8.5000	16.50	140.25		
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08		
						181.33	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	163.61	4.91		
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42		
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95		
						28.28	
Partida	05.03.05.02	ACERO CORRUGADO EN VIGAS DE CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG		5.60	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34		
						0.81	
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19		
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60		
						4.79	
Equipos							
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00		
						0.00	
Partida	05.03.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN VIGAS DE CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	M2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por: M2		57.01	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.8000	18.46	14.77		
0147010003	OFICIAL	1.5000	1.2000	14.65	17.58		
0147010004	PEON	0.5000	0.4000	13.19	5.28		
						39.28	
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1500	3.20	0.48		
0210790000	CLAVOS CON CABEZA DE 4"		0.1200	3.50	0.42		
0430181000	MADERA TORNILLO		3.6400	4.30	15.65		
						16.55	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	39.28	1.18		
						1.18	

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		005 CASETA DE BOMBEO		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	05.03.06.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA DE CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: M2		373.22	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.0000	2.4000	15.12	36.29		
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	2.0000	1.6000	18.46	29.54		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.8000	14.65	11.72		
0147010004	PEON	8.0000	6.4000	13.19	84.42		
					163.61		
Materiales							
0501040000	ARENA GRUESA		0.5000	26.00	13.00		
0503760000	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		0.9000	30.00	27.00		
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		8.5000	16.50	140.25		
3092100000	AGUA		0.1800	6.00	1.08		
					181.33		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	163.61	4.91		
0490707000	VIBRADOR CONCRETO TAMBOR 3/4"	0.5000	0.5700	6.00	3.42		
0491007000	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	0.5000	0.5700	35.00	19.95		
					28.28		
Partida	05.03.06.02	ACERO CORRUGADO EN LOSA ALIGERADA DE CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: KG		5.60	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0023	20.68	0.05		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0229	18.46	0.42		
0147010003	OFICIAL	1.0000	0.0229	14.65	0.34		
					0.81		
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.0600	3.20	0.19		
0300032000	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2		1.0700	4.30	4.60		
					4.79		
Equipos							
0337010001	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	1.0000	0.0229	3.19	0.00		
					0.00		
Partida	05.03.06.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA DE CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	M2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por: M2		57.01	
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0800	20.68	1.65		
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.8000	18.46	14.77		
0147010003	OFICIAL	1.5000	1.2000	14.65	17.58		
0147010004	PEON	0.5000	0.4000	13.19	5.28		
					39.28		
Materiales							
0200070000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		0.1500	3.20	0.48		
0210790000	CLAVOS CON CABEZA DE 4"		0.1200	3.50	0.42		
0430181000	MADERA TORNILLO		3.6400	4.30	15.65		
					16.55		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		3.0000	39.28	1.18		
					1.18		

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto

DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Sobrepresupuesto **005 CASETA DE BOMBEO** Fecha presupuesto: **02/05/2018**

Partida	05.03.06.04.	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO DE CASETA DE BOMBEO				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 1600.0000	EQ. 1600.0000	Costo unitario directo por:	UND	1.81
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0005	20.68	0.01	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.0050	18.46	0.09	
0147010003	OFICIAL	1.5000	0.0050	14.65	0.07	
0147010004	PEON	10.0000	0.0500	13.19	0.66	
						0.84
Materiales						
0170104000	LADRILLO PARA TECHO DE 15 X 30 X 30 CM		1.0500	0.93	0.98	
						0.98
Partida	05.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO KK AMARRE CON MORTERO EN CASETA DE BOMBEO				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por:	M2	79.17
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.1455	20.68	3.01	
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.4531	18.46	26.82	
0147010004	PEON	0.7500	1.0938	13.19	14.43	
						44.26
Materiales						
0201050000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		0.0200	1.61	0.03	
0601040000	ARENA GRUESA		0.0580	12.50	0.73	
1706300000	BLOQUE SILICO ESTÁNDAR 11.5 X 24 X 9 CM		84.0000	0.30	25.20	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.4080	16.50	6.73	
3905000000	AGUA		0.0800	6.00	0.48	
0430181000	MADERA TORNILLO		0.5800	3.00	1.74	
						34.91
Partida	05.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO EN CASETA DE BOMBEO				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por:	M2	18.56
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.0533	20.68	1.10	
0147010002	OPERARIO	1.0000	0.5333	18.46	9.84	
0147010004	PEON	0.7500	0.4000	13.19	5.28	
						16.22
Materiales						
0601040000	ARENA FINA		0.0160	12.50	0.20	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.1170	16.50	1.93	
3905000000	AGUA		0.0040	6.00	0.02	
0431652000	REGLA DE MADERA		0.0250	1.81	0.05	
0430181000	MADERA TORNILLO		0.0580	2.31	0.13	
						2.33
Partida	05.05.02	CIELO RASO EN CASETA DE BOMBEO				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por:	M2	52.51
Código	Descripción Recurso	Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	0.1000	0.1600	20.68	3.31	
0147010002	OPERARIO	1.0000	1.6000	18.46	29.54	
0147010004	PEON	0.5000	0.8000	13.19	10.55	
						43.40
Materiales						
0601040000	ARENA FINA		0.0170	12.50	0.21	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I		0.2570	16.50	4.24	
3905000000	AGUA		0.0040	6.00	0.02	
0431652000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		0.0090	1.61	0.01	
0430181000	MADERA TORNILLO		2.0000	2.31	4.62	
						9.11

Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto		DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Sobrepresupuesto		005 CASETA DE BOMBEO		Fecha presupuesto:		02/05/2018	
Partida	05.05.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO EN CASETA DE BOMBEO					
Rendimiento	M2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por:		M2	40.87
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		0.1000	0.1143	20.68	2.36	
0147010002	OPERARIO		1.0000	1.1429	18.46	21.10	
0147010004	PEON		1.0000	1.1429	13.19	15.07	
						38.54	
Materiales							
0501040000	ARENA FINA			0.0160	12.50	0.20	
2100000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I			0.1170	16.50	1.93	
3905000000	AGUA			0.0040	6.00	0.02	
0431652000	REGLA DE MADERA			0.0250	1.81	0.05	
0430181000	MADERA TORNILLO			0.0580	2.31	0.13	
						2.33	
Partida	05.05.04	PUERTA CONTRAPLACADA 35 MM CON TRIPLAY					
Rendimiento	UND/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por:		UND	156.55
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		0.1000	0.4000	20.68	8.27	
0147010002	OPERARIO		1.0000	4.0000	18.46	73.84	
0147010004	PEON		0.3300	1.3200	13.19	17.41	
						99.52	
Materiales							
0201010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"			0.0520	1.61	0.08	
0390000000	COLA SINTÉTICA FULLER			0.1200	13.40	1.61	
0431371000	MADERA CEDRO CEPILLADO			13.0100	3.30	42.93	
0440305000	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 4 MM			1.0600	11.70	12.40	
						57.03	
Partida	06.01.00.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
Rendimiento	M2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por:		M2	0.68
Código	Descripción Recurso		Cuadrilla	Cantidad	Precios S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		2.0000	0.0500	13.19	0.66	
						0.66	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			3.0000	0.66	0.02	
						0.02	

4.14. PRESUPUESTO

Presupuesto

TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>						4498.20
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 8.50 m	UND	1.00	2098.20	2098.20	2098.20	
01.02	ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINA	MEES	4.00	600.00	2400.00	2400.00	
02.00	<u>PAVIMENTOS</u>						1266071.82
02.01.	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>					46902.21	
02.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	7936.08	4.75	37696.36		
02.01.02.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO.	M2	7936.08	1.16	9206.85		
02.02.	<u>MOVIMIENTOS DE TIERRAS.</u>					1026170.25	
02.02.01.	CORTE CON MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL HASTA H = 1.00 M	M3	1587.22	4.52	7174.21		
02.02.02.	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	7936.08	4.91	38966.13		
02.02.03.	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER MENOR A 4" e = 20 M	M2	7936.08	13.72	108862.95		
02.02.04.	BASE GRANULAR e = 20 cm	M2	7936.08	17.80	141262.14		
02.03	CONCRETO SIMPLE						
02.03.01.	LOSA DE RODADURA, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ² .	M3	7936.08	81.94	650282.02		
02.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA	M2	1302.75	51.14	66622.79		
02.03.03.	LEVANTAMIENTO DE BUZONES EXISTENTES A NIVEL DE RASANTE	UND	22.00	590.00	12980.00		
02.04.	<u>CURADO</u>					27776.26	
02.04.01.	CURADO DE LOSA DE RODADURA	M2	7936.08	3.50	27776.26		
02.05.	<u>JUNTAS</u>					23754.78	
02.05.01.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e = 6 mm	M	366.00	1.72	629.52		
02.05.02.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE 3/4" C/ PASAJUNTAS	M	366.00	33.97	12433.02		
02.05.03.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE 3/4" SIN PASAJUNTAS.	M	180.00	17.23	3101.40		
02.05.04.	JUNTAS ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS h = 20 cm, e = 1"	M	366.00	20.74	7590.84		
02.06.	<u>ACERO LISO</u>					49211.85	
02.06.01.	DOWELS TRANSVERSALES CON ACERO LISO DE 3/4"	M	240.00	18.43	4423.20		
02.06.02.	BARRAS DE AMARRE LONGITUDINAL CON ACERO CORRUGADO DE 3/4"	M	7816.52	5.73	44788.65		
02.07.	<u>SEÑALIZACIÓN</u>					49441.35	
02.07.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
02.07.01.01	PINTADO DE FRANJAS EN PAVIMENTO – SEÑALIZACIÓN	M2	677.67	6.78	4594.63		
02.07.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
02.07.02.01	SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA DE LADO 0.60 X 0.60	M2	30.00	67.72	2031.60		
02.08.	<u>ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE</u>					42815.13	
02.08.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA (5 km)	M3	1984.02	21.58	42815.13		
03.00	<u>CUNETAS</u>						6189433.72
03.01.	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>					3152.59	
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	HA	3.19	4.75	15.14		
03.01.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO.	ML	22.75	137.91	3137.45		
03.02	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>					16390.17	
03.02.01	EXCAVACIÓN DE CANALETAS HASTA h = 60 cm	M3	5691.03	2.88	16390.17		
03.03	<u>CONCRETO ARMADO</u>					2373393.27	
03.03.01	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ²	M3	2845.52	162.25	461684.97		
03.03.02	ACERO CORRUGADO f _y = 4200 Kg/cm ² , GRADO 60	KG	119616.39	4.67	558608.53		
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	27316.95	11.36	310047.42		
03.03.04	TARRAJEO PULIDO EN CUNETAS	M2	22764.13	41.96	954955.17		
03.03.05	CURADO DE CUNETAS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	M2	22764.13	3.87	88097.18		
03.04	<u>ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE</u>					153515.59	
03.04.01.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km	M3	7113.79	21.58	153515.59		
03.05.	<u>REJILLAS DE ACERO</u>					3642982.10	
03.05.01	REJILLAS DE ACERO PARA PROTECCIÓN DE CUNETAS	ML	22764.13	160.03	3642982.10		
04.00	<u>CÁMARA DE BOMBEO</u>						102078.13
04.01.	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>					325.05	
04.01.01.	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	55.00	4.75	261.25		
04.01.02.	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	55.00	1.16	63.80		
04.02.	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>						

Presupuesto

TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

04.02.01.	EXCAVACIONES					17558.75
04.02.01.01	EXCAVACIÓN MASIVA	M3	220.00	18.97	4173.40	
04.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN					
04.02.02.01	REFINE Y NIVELACIÓN DE CÁMARA DE BOMBEO.	M2	55.00	3.86	212.30	
04.02.03	RELLENOS					
04.02.03.01	RELLENO Y APISONADO EN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	M2	55.00	3.86	212.30	
04.02.04.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL					
04.02.04.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km	M3	275.00	47.13	12960.75	
04.03	INSTALACIONES SANITARIAS					24765.42
04.03.01.	BOMBAS SUMERGIBLES					
04.03.01.01	BOMBAS SUMERGIBLES PARA DESAGÜE	UND	2.00	8620.96	17241.92	
04.03.02.	ACCESORIOS					
04.03.02.01	REDUCCIÓN	UND	2.00	908.87	1817.74	
04.03.02.02	CODO DE 90°	UND	2.00	1692.56	3385.12	
04.03.02.03	VÁLVULA COMPUERTA	UND	2.00	426.13	852.26	
04.03.02.04	VÁLVULA CHECK	UND	2.00	274.13	548.26	
04.03.02.05	UNIÓN UNIVERSAL	UND	2.00	180.55	361.10	
04.03.02.06	TEE	UND	4.00	62.37	249.48	
04.03.02.07	ADAPTADOR.	UND	2.00	154.77	309.54	
04.04.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					7909.55
04.04.01.	SALIDAS DE ELECTRICIDAD Y FUERZA					
04.04.01.01	SALIDAS DE FUERZA PARA BOMBA	UND	4.00	260.36	1041.44	
04.04.01.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	UND	4.00	56.51	226.04	
04.04.01.03	SALIDA PARA CONTROL AUTOMÁTICA DE NIVEL BOMBA	UND	2.00	93.12	186.24	
04.04.02	CAJAS DE PASE					
04.04.02.01	CAJAS DE PASE DE 200 X 200 X 100 mm	UND	8.00	93.12	744.96	
04.04.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.					
04.04.03.01	TUBERÍA PVC SAP 20 mm	ML	14.80	7.61	112.63	
04.04.03.02	TUBERÍA CONDUIT 20 mm	ML	34.80	6.62	230.38	
04.04.03.03	CURVA PVC SAP 20 mm	UND	8.00	36.60	292.80	
04.04.03.04	CURVA CONDUIT 20 mm	UND	16.00	36.90	590.40	
04.04.04	CONDUCTORES Y/O CABLES.					
04.04.04.01	CABLE ELÉCTRICO TW DE 2.5 mm ²	ML	80.00	2.60	208.00	
04.04.04.02	CABLE ELÉCTRICO THW AWG – MCM N° 12 (4mm ²)	ML	3.20	2.59	8.29	
04.04.04.03	CABLE ELÉCTRICO THW AWG – MCM N° 10 (6 mm ²)	ML	11.54	4.79	55.28	
04.04.05.	TABLEROS Y ACCESORIOS.					
04.04.05.01.	TABLERO TD – 1 (I.T.1 – 2X20A,I.T.2-2X15A,220)	UND	2.00	1042.37	2084.74	
04.04.05.02.	ACCESORIOS DE TABLERO TD-1	GLB	1	150.00	150.00	
04.04.06.	POZO DE PUESTA A TIERRA					
04.04.06.01.	POZOS DE PUESTA A TIERRA PARA BOMBA SUMERGIBLE	UND	2.00	989.18	1978.36	
04.05.	CONCRETO SIMPLE					1090.10
04.05.01.	SOLIDOS					
04.05.01.01.	SOLADO DE CONCRETO SIMPLE $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M2	55.00	19.82	1090.10	
04.06.	CONCRETO ARMADO					49555.27
04.06.01.	LOSA DE CIMENTACIÓN					
04.06.01.01.	CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	11.00	371.41	4085.51	
04.06.01.02.	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ GRADO 60.	KG	259.85	6.07	1577.29	
04.06.02.	MUROS					
04.06.02.01.	CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	25.60	371.41	9508.10	
04.06.02.02.	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ G 60	KG	266.12	6.07	1615.35	
04.06.02.03.	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO	M2	128.00	57.01	7297.28	
04.06.03.	LOSA DE TECHO					
04.06.03.01.	CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	55.00	371.41	20427.55	
04.06.03.02.	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ G 60	KG	314.44	6.07	1908.65	
04.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	55.00	57.01	3135.55	
04.07.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					873.99

Presupuesto

TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

04.07.01.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km	M3	40.50	21.58	873.99		
05.00	CASETA DE BOMBEO						26170.19
05.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.					199.59	
05.01.01.	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN	M3	6.02	32.04	192.88		
05.01.02.	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	M2	5.64	1.19	6.71		
05.02.	CONCRETO SIMPLE					990.06	
05.02.01.	SOLADOS						
05.02.01.01	CONCRETO SIMPLE EN SOLADOS E = 10 CM	M2	5.64	19.82	111.78		
05.02.02.	CIMENTOS CORRIDOS.						
05.02.02.01	CONCRETO SIMPLE EN CIMENTOS CORRIDOS	M3	2.11	119.49	251.65		
05.02.03.	FALSO PISO						
05.02.03.01	CONCRETO EN FALSO PISO.	M3	22.50	27.85	626.63		
05.03.	CONCRETO ARMADO					13776.02	
05.03.01.	ZAPATAS						
05.03.01.01.	CONCRETO EN ZAPATAS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	4.00	373.22	1492.88		
05.03.01.02.	ACERO CORRUGADO EN ZAPATAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG	39.76	5.60	222.66		
05.03.02.	VIGAS DE CIMENTACIÓN.						
05.03.02.01.	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	1.80	373.22	671.80		
05.03.02.02.	ACERO CORRUGADO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG	127.50	5.60	714.00		
05.03.03.	SOBRECIMENTOS.						
05.03.03.01.	CONCRETO EN SOBRECIMENTOS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	1.50	373.22	559.83		
05.03.03.02.	ACERO CORRUGADO EN SOBRECIMENTOS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG	97.50	5.60	546.00		
05.03.03.03.	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS.	M2	15.00	57.01	855.15		
05.03.04.	COLUMNAS						
05.03.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	1.08	373.22	403.08		
05.03.04.02	ACERO CORRUGADO EN COLUMNAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG	102.00	5.60	571.20		
05.03.04.03	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	14.40	57.01	820.94		
05.03.05.	VIGAS						
05.03.05.01	CONCRETO EN VIGAS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	0.94	373.22	349.89		
05.03.05.02	ACERO CORRUGADO EN VIGAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG	127.50	5.60	714.00		
05.03.05.03	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	7.50	57.01	427.58		
05.03.06.	LOSA ALIGERADA						
05.03.06.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	M3	5.85	373.22	2183.34		
05.03.06.02	ACERO CORRUGADO EN LOSA ALIGERADA $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG	272.00	5.60	1523.20		
05.03.06.03	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	29.25	57.01	1667.54		
05.03.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA LOSA ALIGERADA	UND	29.25	1.81	52.94		
05.04.	MUROS Y ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA					5343.98	
05.04.01	MURO DE LADRILLO KK DE CABEZA	M2	67.50	79.17	5343.98		
05.05.	ACABADOS					5880.54	
05.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO	M2	67.50	18.56	1252.80		
05.05.02	CIELO RASO	M2	29.25	52.51	1536.92		
05.05.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	M2	67.50	40.87	2758.73		
05.05.04	PUERTA CONTRAPLACADA	UND	2.00	156.55	313.10		
06.00	VARIOS					261.25	261.25
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	55.00	4.75	261.25		

COSTO DIRECTO	S/. 7,588,513.32
Gastos Generales (10 %)	S/. 758,851.33
Utilidad (10 %)	S/. 758,851.33

SUB TOTAL	S/. 9,106,215.98
IGV (18%)	S/. 1,639,118.88

PRESUPUESTO TOTAL	S/. 10,745,334.86

SON: 10 MILL ONES SETESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS CON 82/100 NUEVOS SOLES

4.15. CRONOGRAMA

V. DISCUSIÓN

Luego de realizar los estudios de tráfico, topográficos, de suelos e hidrológico se pudo determinar que las calles no cumplen con la capacidad hidráulica suficiente para la intensidad de diseño de 2.79 mm/hr en un período de retorno de 10 años y de duración de una hora aproximadamente, por consiguiente el agua desbordaría sobre la vereda. Es por ello, que se necesitará diseñar el Sistema de Drenaje Pluvial y con ello desarrollar la pavimentación de calles en mal estado de dicha jurisdicción para mejorar la calidad de vida de la población que habita en el área ferreñafana.

VI. CONCLUSIONES

Con el Sistema de Drenaje Pluvial propuesto en el casco urbano del Distrito de Ferreñafe se logrará solucionar los problemas de inundaciones estancamientos causados por las aguas de lluvia en su totalidad, mejorando así la comodidad de los habitantes las zonas y logrando que las calles sean transitables y cómodas en tiempos de lluvia. Así tambal reducir estancamientos de aguas se disminuye la proliferación de vectores causantes de enfermedades como los zancudos.

Con el Sistema de Drenaje Pluvial Urbano se evitará que los habitantes de Ferreñafe sigan descargando las aguas de lluvia en el Sistema de Alcantarillado y ocasionando problemas de funcionamiento en este sistema.

El sistema de Drenaje Pluvial se ha diseñado con las descargas individuales de cada área aportante, para ellos se ha tomado en cuenta las características de la ciudad, datos proporcionados por Senhami y bibliografía local e internacional.

La puesta en marcha del proyecto genera fuentes de trabajo eventual y fijo tanto en la fase de construcción como en la fase de operación del sistema. Por lo que se concluye que no siempre los impactos son solo negativos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMBIO GLOBAL. Análisis descriptivo-comparativo: Fenómenos ENSO 1972–1973, 1982 – 1983 y 1997 – 1998,

<http://http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>

(Consultado: 10 de Abril 2017)

Hernández Rodríguez, Jorge. 2008. “Estudio, análisis y diseño de secciones permeables de firmes para vías urbanas con un comportamiento adecuado frente a la colmatación y con la capacidad portantes necesaria para soportar tráfico ligero”. Tesis de Doctorado: Universidad de Cantabria.

INDECI, 1997. Daños producidos por el Fenómeno El Niño 1982 – 1983.

INDECI, 1998. Programa de Rehabilitación y Reconstrucción Post Niño 1998

INDECI, 2004. Propuestas de medidas de mitigación ante desastres de la Ciudad de Ferreñafe.

Manuel, José. 1994. Problemática del drenaje de aguas pluviales en zonas urbanas y del estudio hidráulico de las redes de colectores. España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Martínez Candelo, Geinner. 2013. “Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible como alternativa de control y regulación de las aguas lluvias en la ciudad de Palmira”. Tesis de grado: Universidad Militar Nueva Granada.

Martínez Cuellar, Christopher. 2013. “Sistemas urbanos de drenaje sostenible SUDS: Infraestructura hidráulica urbana para el control y aprovechamiento del agua de lluvia”. Tesis de Grado: Universidad Nacional Autónoma de México.

Municipalidad Provincial de Ferreñafe. 2013. Plan de Desarrollo Urbano 2013 – 2023.

Muñoz Rodríguez, Juan. 2015. “Sistemas de Drenaje Sostenible como alternativa de regulación y control de inundaciones en Nechí un municipio de la Monjuna”. Tesis de grado: Universidad Católica de Colombia.

Sañudo Fontaneda, Luis. 2014. “Análisis de la infiltración de aguas de lluvia en firmes permeables con superficies de adoquines y aglomerados porosos para el control en origen de inundaciones”. Tesis de Doctorado: Universidad de Cantabria.

Vélez Guevara, Ricardo. 2008. “Diagnóstico situacional de la provincia de Ferreñafe”.
Ferreñafe.

Zuta, Salvador. 2015. Estudio y Monitoreo de los efectos del fenómeno El Niño en el
ecosistema marino frente al Perú. Perú: Ministerio de la Producción.

VIII. ANEXOS

8.1. ANEXO N° 01: DOCUMENTOS

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

DOCUMENTO N° 1.1.: CARTA DE PRESENTACIÓN POR PARTE DEL DIRECTOR DE ESCUELA AL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE.



Chiclayo, 07 de abril del 2017.

CARTA N°037-2017-USAT-EICA
Señor
Jorge Américo Temoche
Alcalde Provincial de Ferreñafe
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE

PROVINCIA DE FERREÑAFE
TRAMITE DOCUMENTARIO

07 ABR 2017

N° DE EXPEDIENTE: 101057
N° DE REGISTRO: 55333 FOLIOS: 91
HORA: 1:44 pm FIRMA: P

De mi especial consideración:

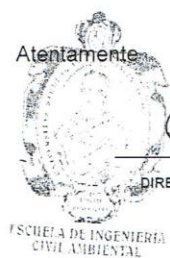
Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo y desearle éxitos en su gestión al frente de su representada.

Al mismo presentarle al estudiante **LÓPEZ CHANAMÉ, CRISTHIAN JUNIOR** con DNI 72431910, de la escuela de Ingeniería Civil Ambiental quien se encuentra desarrollando su proyecto de tesis titulada "Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial para el Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2017".

Por esta razón, les solicitamos le otorguen las facilidades, permisos y apoyo pertinentes, brindándole la información necesaria para la continuidad de su proyecto.

Seguros de contar con su apoyo, nos suscribimos de Usted reiterando nuestro afán por trabajar mancomunadamente por el desarrollo y bienestar de la comunidad estudiantil.

Atentamente



ING. ANIBAL DÍAZ ORREGO
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ING. CIVIL AMBIENTAL

DOCUMENTO N° 1.2.: CARTA DE PRESENTACIÓN POR PARTE DEL DIRECTOR DE ESCUELA AL PRESIDENTE DE LA JUNTA DE USUARIOS DE FERREÑAFE.



Chiclayo, 07 de abril del 2017.

CARTA N°038-2017-USAT-EICA

Señor Ing.
Ramón Ríos Asenjo
Presidente Junta de Usuarios de Ferreñafe

De mi especial consideración:

Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo y desearle éxitos en su gestión al frente de su representada.

Al mismo presentarle al estudiante **LÓPEZ CHANAMÉ, CRISTHIAN JUNIOR** con DNI 72431910, de la escuela de Ingeniería Civil Ambiental quien se encuentra desarrollando su proyecto de tesis titulada "Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial para el Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2017".

Por esta razón, les solicitamos le otorguen las facilidades, permisos y apoyo pertinentes, brindándole la información necesaria para la continuidad de su proyecto.

Seguros de contar con su apoyo, nos suscribimos de Usted reiterando nuestro afán por trabajar mancomunadamente por el desarrollo y bienestar de la comunidad estudiantil.

Atentamente




ING. ANIBAL DIAZ ORREGO
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ING. CIVIL AMBIENTAL



**DOCUMENTO N° 1.3.: AUTORIZACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE FERREÑAFE PARA REALIZAR EL PROYECTO DE TESIS**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Ferreñafe, 20 de Abril de 2017

OFICIO N° 008-2017-MPF/UGRH

Señor:
ING. ANIBAL DIAZ ORREGO
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
Pimentel, -

ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE TESIS
REF. : CARTA N° 037-2017-USAT-EICA

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a Usted, para saludarlo en nombre de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe y por este intermedio hacerle conocer que con documento de la referencia solicita se le otorgue las facilidades, permiso y apoyo para el estudiante **CRISTHIAN JUNIOR LOPEZ CHANAME** quien se encuentra desarrollando su Proyecto de Tesis; documento que ha sido **ACEPTADO** por nuestra Institución; por tanto le hago de conocimiento que el referido estudiante ha empezado realizar sus Prácticas, desde el día 12 de Abril de 2017, en la División de Defensa Civil y Seguridad Ciudadana.

Hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi sincera consideración y estima personal.

Atentamente,

c.c.: Archivo

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE
Jorge Luis Collazos Morales
JEFE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE UNIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	
N° DE EXPEDIENTE	101057
N° DE REGISTRO	156824
FOLIOS	01
HORA	9:08 am
FECHA	20.04.17
FIRMA	J

CALLE NICANOR CARMONA N° 436 - TELEFAX: 287876 - FERREÑAFE
Página Web: www.muniferreñafe.gob.pe - E-mail: municipalidad@muniferreñafe.gob.pe


"Juntos haremos una ciudad digna y culta"

DOCUMENTO N° 1.4.: DECLARACIÓN JURADA

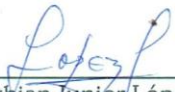
DECLARACIÓN JURADA

Yo, **CRISTHIAN JUNIOR LÓPEZ CHANAMÉ**, identificado con DNI N° **72431910**, declaro **BAJO JURAMENTO**, que el Proyecto de Tesis denominado **"DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017"** no ha sido desarrollado por otra institución, por lo cual firmo el presente documento en señal de veracidad.

ESTE DOCUMENTO NO HA SIDO REDACTADO EN ESTA NOTARIA


Cristhian Junior López Chanamé
DNI 72431910




Cristhian Junior López Chanamé
DNI N° 72431910


CARLOS ANTONIO SALDAÑA
NOTARIO ABOGADO

CERTIFICO La autenticidad de la firma procedente de don *Cristhian Junior López Chanamé* DNI 72431910 debidamente identificado de la que doy fe Ferreñafe, P. 07 NOV 2018

DOCUMENTO N° 1.5.: PERMISO PARA EJECUTAR PUNTOS DE INVESTIGACIÓN A CIELO ABIERTO (CALICATAS)



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE



AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO

N° 130-2017
R.N°4-02-20068

AUTORIZACION

LA GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO, de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe a través de la SUBGERENCIA DE URBANISMO Y CATASTRO.

AUTORIZA:

Al Señor : LOPEZ CHANAME CRISTIAN, para que ocupe parte de la vía pública, para extracción de muestras de suelo mediante calicatas para la Tesis "Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial", de Intersección Av. Tacna y José Carlos Mariátegui -U.V. San Juan Bosco, Calle Guillermo de la Flor cda 3, Intersección Calle Tres Marias y Pasaje Luis Felipe de Las Casas, Intersección Calle Santa Rosa y Mariscal Nieto, Intersección Calle Santa Clara y Guillermo La Flor, Intersección Calle Tres Marias y Calle Libertad, Conjunto Habitacional Batangrande, Calle Union y Calle Santa Rosa, Calle Tres Marias y Juana Castro de Bulnes, Calle Ilo y Santa Rosa, Av. Leguía y San Martín, Calle Sucre y Juana Castro, Calle Arequipa y Calle Ilo, Calle San Martín (P.J. Los Jardines, del Distrito y Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

La Municipalidad Provincial de Ferreñafe, a través de esta Jefatura supervisará el cumplimiento de dicha Autorización; así mismo el solicitante se COMPROMETE A DEJAR LIBRE Y LIMPIA LA VÍA PÚBLICA PARA EL TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR EN EL LAPSO DE SU AUTORIZACIÓN, SE EXHORTA A COLOCAR CINTAS DE SEGURIDAD, así mismo esta prohibido preparar mezcla de concreto armado en pista y/o vereda, caso contrario se sancionara con la normativa correspondiente.

Se expide la presente, para los fines que la propietaria lo estime conveniente.

Ferreñafe, 11 de Setiembre del 2017.



CALLE NICANOR CARMONA N° 436 - TELEFAX: 287876 - FERREÑAFE
Página Web: www.muniferreñafe.gob.pe - E-mail: municipalidad@muniferreñafe.gob.pe

"Juntos haremos una ciudad digna y culta"

8.2. ANEXO N° 02: CUADROS

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA
EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE
FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

CUADRO N° 2.1.: PÉRDIDAS TOTALES POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1982 - 1983

Pérdidas Totales por el Fenómeno El Niño 1982 - 1983	
Producción	US\$ 387 Millones
Infraestructura	US\$ 456 Millones
Pérdidas Sociales	US\$ 147 Millones
Total Pérdidas	US\$ 1,000 Millones

Fuente: INDECI, 1997.

CUADRO N° 2.2.: DAÑOS A LA PRODUCCIÓN FENÓMENO EL NIÑO 1982 - 1983

Daños a la Producción			
SECTOR	ZONA NORTE	ZONA SUR	TOTAL
Agropecuario	181460	33540	215000
Pesquería	2532	468	3000
Industria	4220	780	5000
Energía	1688	312	2000
Hidrocarburos	145168	26' 832	145168
Total	335068	35100	370168

Fuente: INDECI, 1997.

CUADRO N° 2.3.: DAÑOS OCASIONADOS A LA INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR PRODUCCIÓN POR FENÓMENO EL NIÑO 1982 - 1983

Daños a la Infraestructura			
Sector	Zona Norte	Zona Sur	Total
Agropecuario	66680	12320	79000
Pesquería	5900	1100	7000
Industria	1680	320	2000
Energía	10970	2030	13000
Hidrocarburos	95370	17630	113000
Transp. Y Com.	159510	29490	189000
Turismo	840	160	1000
Salud y Saneam.	840	160	1000
Educación	5060	940	6000
Vivienda	37130	6870	44000
Interior	840	160	1000
Total	384820	71180	456000

Fuente: INDECI, 1997.

CUADRO N° 2.4.: DISTRITOS AFECTADOS POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1982 – 1983 ORDENADOS DE ACUERDO AL GRADO DE PELIGROSIDAD.

Provincia	Peligro Alto	Peligro medio	Peligro Bajo
Chiclayo	Ciudad Etén	Monsefú Reque Picsi	Chiclayo Puerto Etén
Ferreñafe		Ferreñafe Pueblo Nuevo Pítipo	
Lambayeque	Mocce Yencala Campamento Mórrope Túcume Illimo Pacora Jayanca Chóchope	Lambayeque Huaca de la Cruz Casa Rosada La Capilla Pto. Cuatro Muchumi El Lindero Anchovira San Juan	

Fuente: INDECI, 2004.

CUADRO N° 2.5.: DAÑOS PRODUCIDOS POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 – 1998 EN LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO DEL SECTOR AGRICULTURA.

VALLES	GRADO DE AFECTACION
VALLE LA LECHE	<p>Canales colmatados: 45,400 ubicados en los distritos de Jayanca, Pacora, Illimo, Túcume, Salas y Pítipo (localidades de la Traposa y Motupillo)</p> <p>Obras hidráulicas afectadas: 03 bocatomas, 01 toma, 10 compuertas y 01 partidior.</p>
VALLE MOTUPE	<p>Canales colmatados: 31,000 mts. ubicados en las localidades de Tongorrape, Arrozal, Motupe y Chóchope</p> <p>Obras hidráulicas afectadas: 02 bocatomas, 03 tomas, 14 compuertas y 01 barraje fijo en las localidades de Marrisón, Tongorrape, Arrozal y el mismo distrito de Motupe</p>
VALLE OLMOS CASCAJAL	<p>Canales colmatados: 36,000 mts (canales en tierra)</p> <p>Obras hidráulicas afectadas: 02 barrajes fijos</p>
VALLE ZAÑA	<p>Canales colmatados: 2310 m lineales de canales de conducción.</p> <p>Obras hidráulicas afectadas: 03 bocatomas, 02 tomas y 03 sifones</p>
VALLE CHANCAY	<p>Este valle es el más importante del departamento de Lambayeque por la cantidad de tierras agrícolas</p> <p>Canales colmatados: 60,000 ml (corresponde al sistema de drenaje)</p> <p>Caminos de vigilancia afectados, 80,000 mts.</p> <p>Obras hidráulicas afectadas: 12 alcantarillas, 03 puentes rústicos y 02 acueductos</p>

Fuente: Programa de rehabilitación y reconst. Post niño 1998 – ctar Lambayeque. Julio 1998

**CUADRO N° 2.6: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO
1997 – 1998 EN EL SECTOR ENERGÍA.**

ÁMBITO	AFECTACION	CANT.
CHICAYO	Redes de Alta / Mediana tensión afectadas	1200 m
	Redes de Alta Mediana baja tensión destruidas	3720 m
	Redes de baja tensión afectadas	24690 m
	Redes de Baja Tensión destruidas	1330 m
LAMBAYEQUE	Redes de Alta, Mediana y Baja Tensión Destruidas:	630 m
	Redes de Baja tensión Destruidas:	1210 m
FERRE	Redes de Alta, Mediana y Baja Tensión Destruidas:	140 m
	Redes de Baja tensión Destruidas:	430 m

Fuente: Programa de rehabilitación y reconstrucción post niño 1998 – ctar Lambayeque. Julio 1998

**CUADRO N° 2.7.: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO
1997 – 1998 EN EL SECTOR SANEAMIENTO BÁSICO.**

	AFECTACION	Cant
C H I C L A Y O	Colectores colmatados y/o destruidos	195543 m
	Colectores colapsados	13742 m
	Tubería de agua afectada	100 m
	Cámaras de bombeo inundadas	01 cámara
	Lagunas de oxidación y/o estabilización colapsadas	07 lagunas
	Líneas de imp. a lagunas de estabilización colapsadas	360 m
	Pozos tubulares colapsados	03 pozos
	Reservorios apoyados de abastecimiento de agua afectados	01 reserva
	Buzones saturados	56 buzones
L A M B A Y E Q U E	Colectores colmatados y/o Obstruidos	1500 m
	Colectores colapsados	2550 m
	Cercos perimétricos de plantas de tratamiento afectadas	370 m
	Colmatación de canales afluentes a lagunas de oxidación	01 canal
	Tubería de agua colapsada	510 m
	Líneas de imp. de lagunas de estabilización colapsadas	360 m
	Caminos de acceso a pozos destruidos	1500 m
	Pozos tubulares colapsados	03 pozos
	Casetas de bombeo destruidas	02 casetas
F E R R	Colectores colmatados y/o obstruidos.	3530 m
	Colectores Colapsados	5090 m
	Lagunas de Oxidación Colapsadas	01 laguna

Fuente: Programa de rehabilitación y reconstrucción post niño 1998 – ctar Lambayeque. Julio 1998

**CUADRO N° 2.8.: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO
1997 – 1998 EN EL SECTOR TRANSPORTE.**

Departamento	Afectación	Cantidad
Lambayeque	Carreteras afectadas	47.20 km
	Trochas carrozables afectadas	137.00 km
	Carreteras destruidas	11.90 km
	Puentes afectados	14.00 Und
	Puentes destruidos	1.00 Und
	Alcantarillas destruidas	12.00 Und
	Badenes colmatados	3.00 Und

Fuente: Programa de rehabilitación y reconstrucción post niño 1998 – ctar Lambayeque. Julio 1998

8.3. ANEXO N° 03: IMÁGENES

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

IMAGEN N° 3.1.: MAPA DEL PERÚ INCLUYENDO LA REGIÓN LAMBAYEQUE



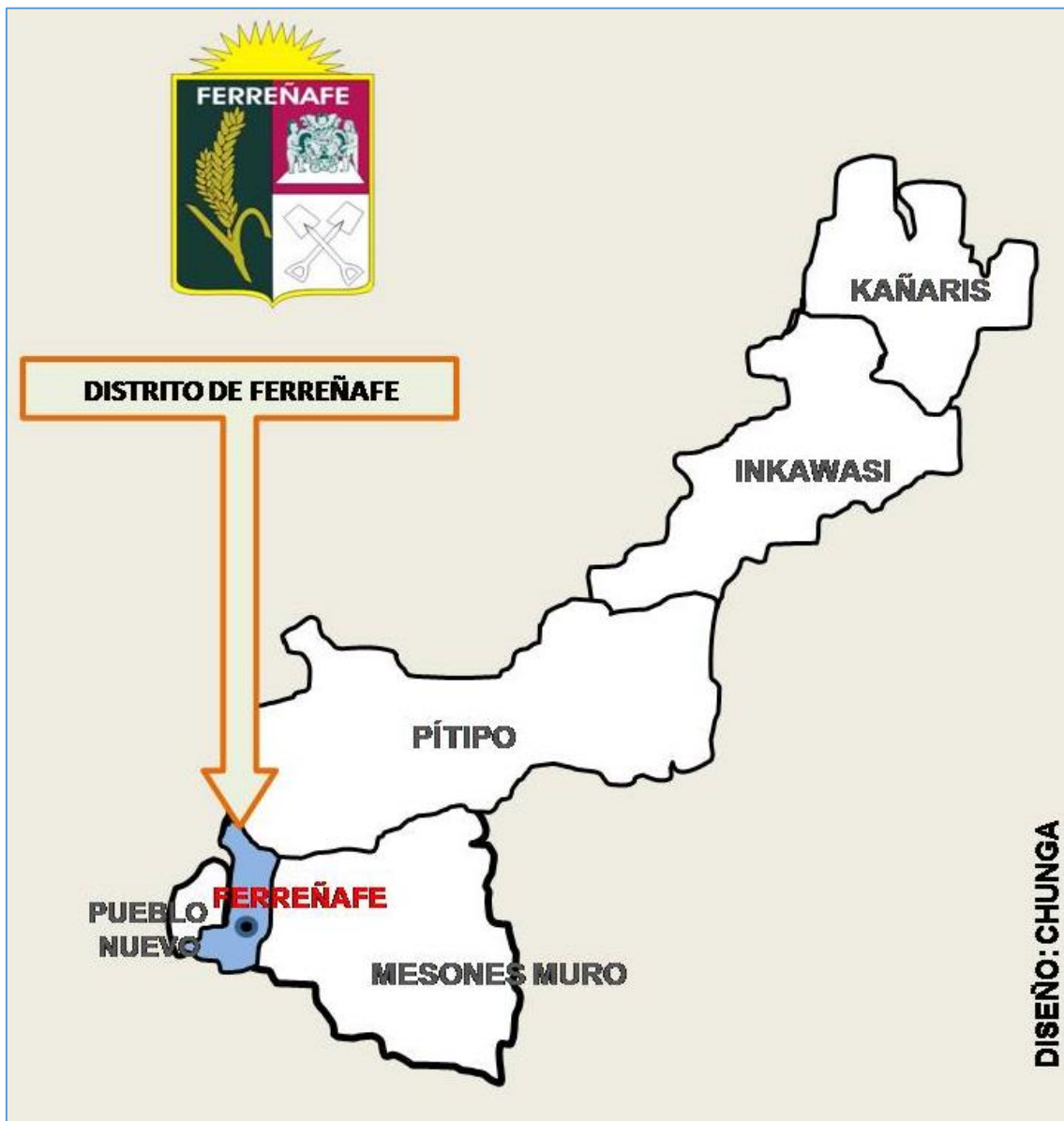
Fuente: Google Imágenes.

IMAGEN N° 3.2.: MAPA DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE INCLUYENDO LA PROVINCIA DE FERREÑAFE.



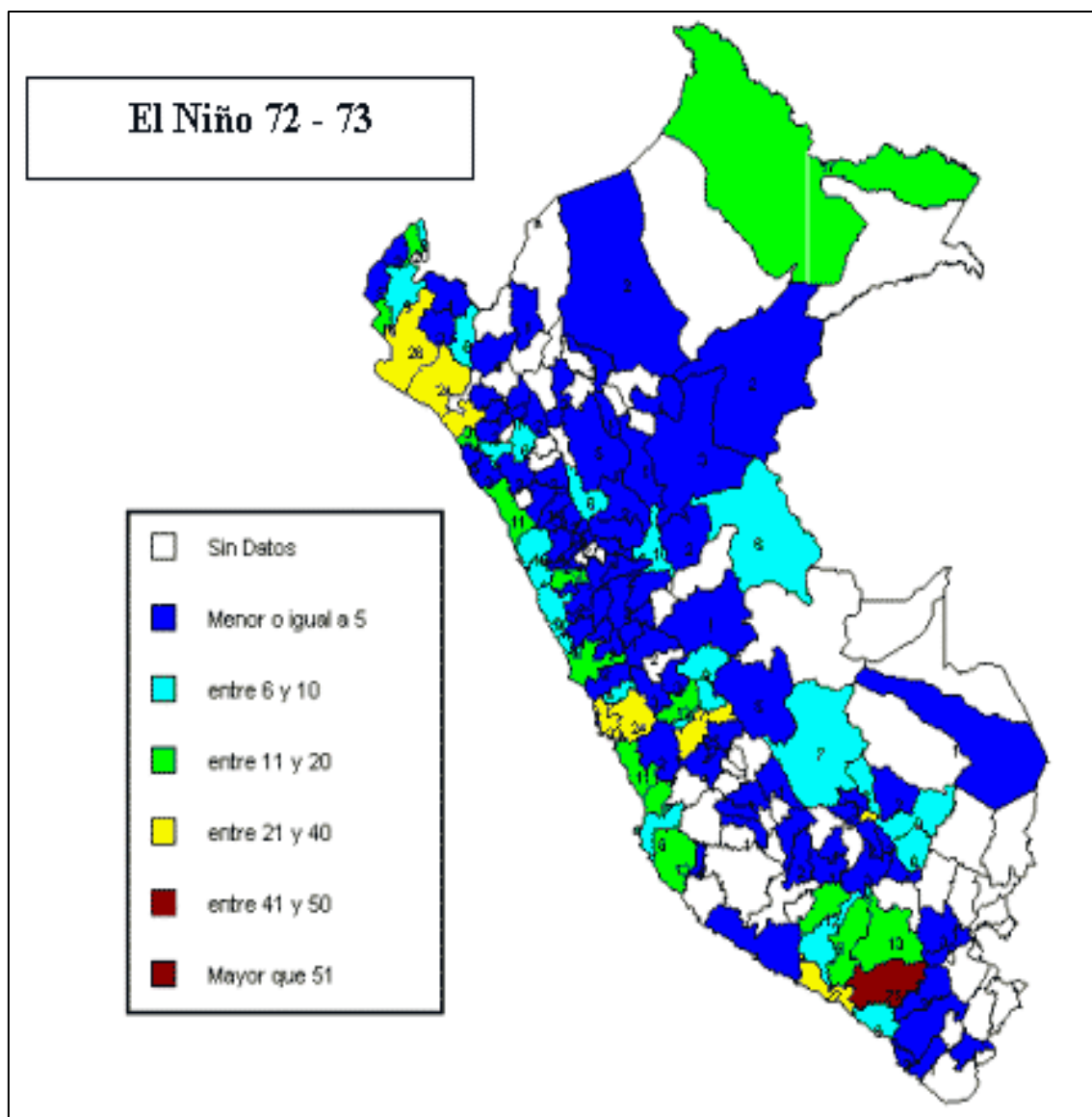
Fuente: Google Imágenes.

IMAGEN N° 3.3.: MAPA DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE INDICANDO EL DISTRITO DE FERREÑAFE.



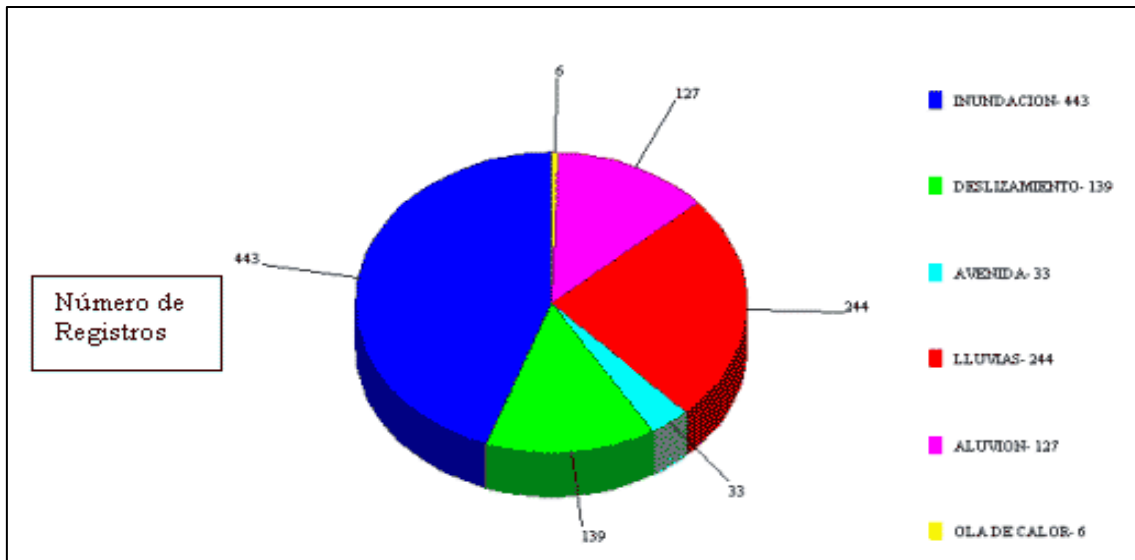
Fuente: Google Imágenes

IMAGEN N° 3.4.: MAPA DE LOS EVENTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO PRODUCIDOS EN EL AÑO 1972 – 1973



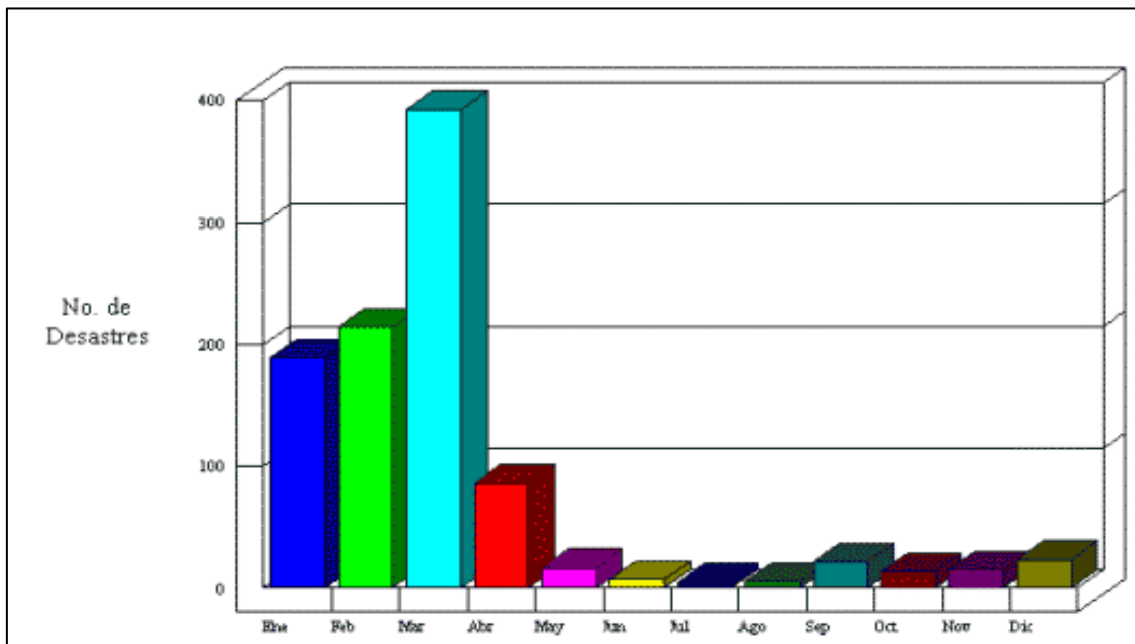
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.5.: DISTRIBUCIÓN DE EVENTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO EN EL AÑO 1972 – 1973.



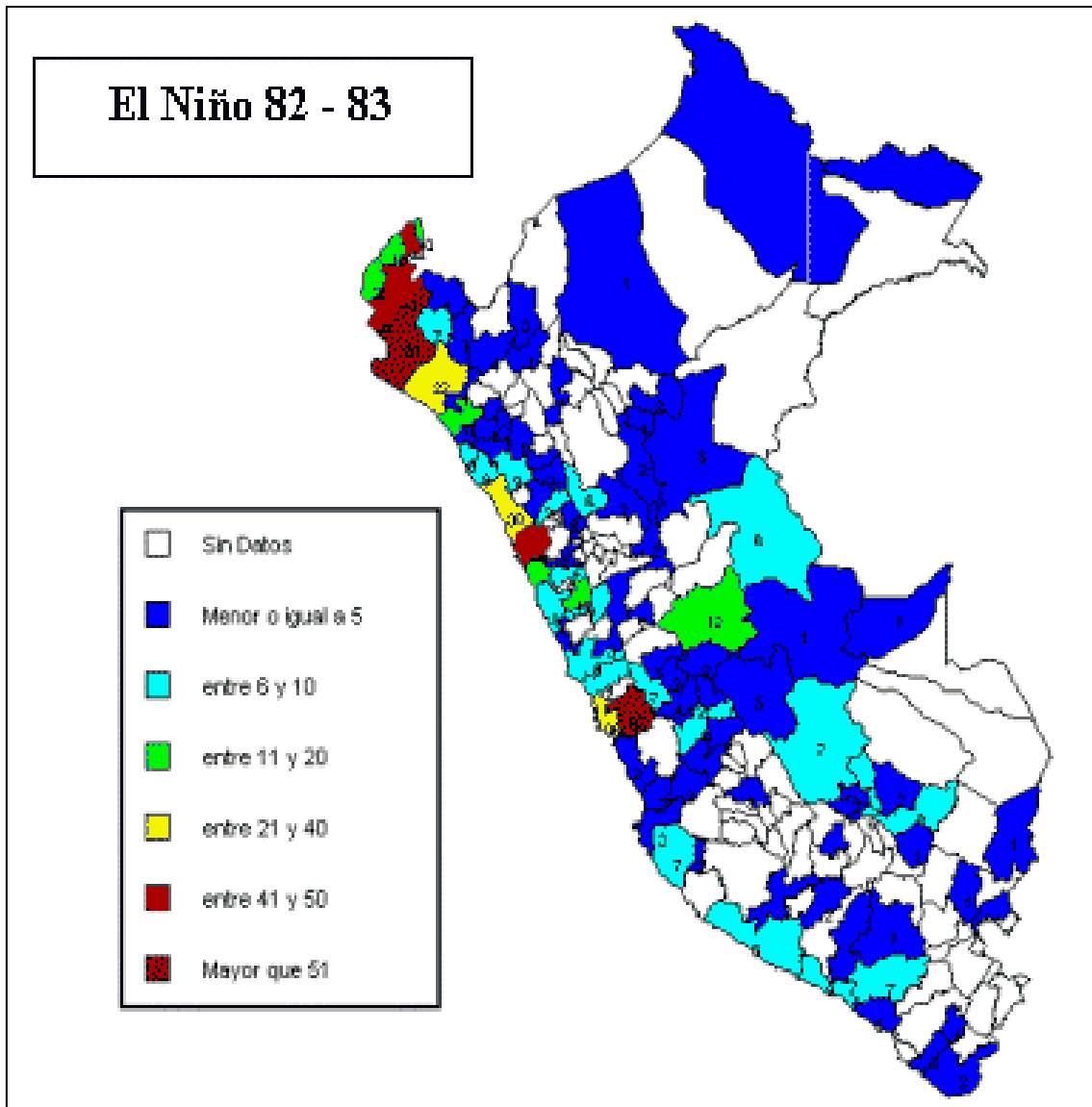
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.6.: EVOLUCIÓN DE LOS DESASTRES POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1972 – 1973 EN EL INTERIOR DE LOS AÑOS, MES A MES.



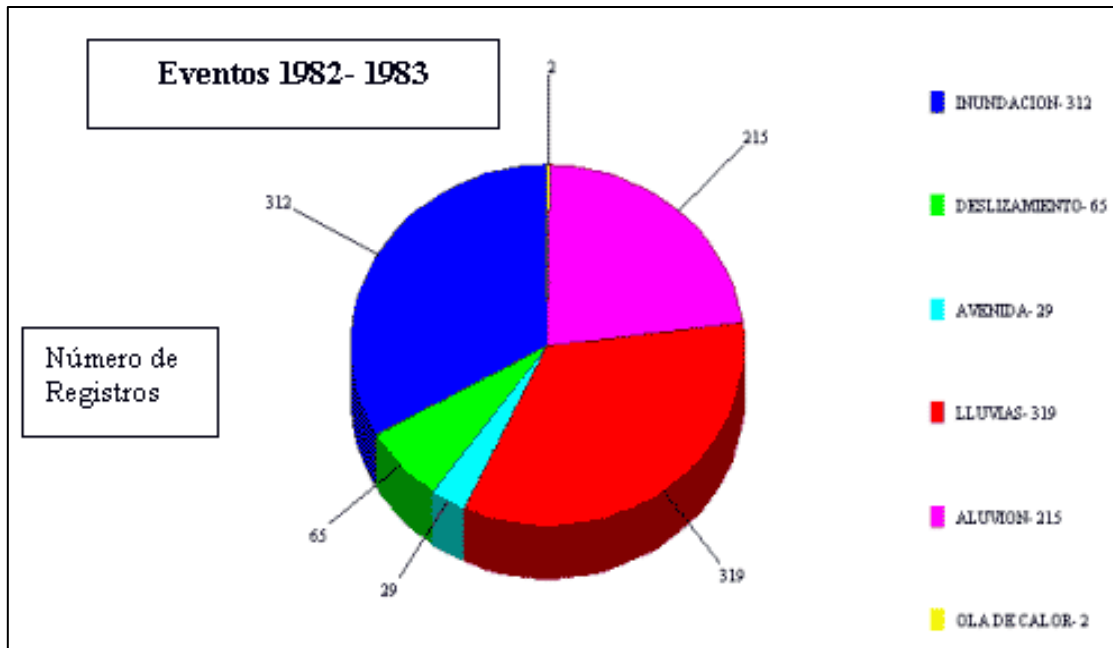
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.7: MAPA DE LOS EVENTOS DE FENÓMENO EL NIÑO PRODUCIDOS EN EL AÑO 1982 – 1983



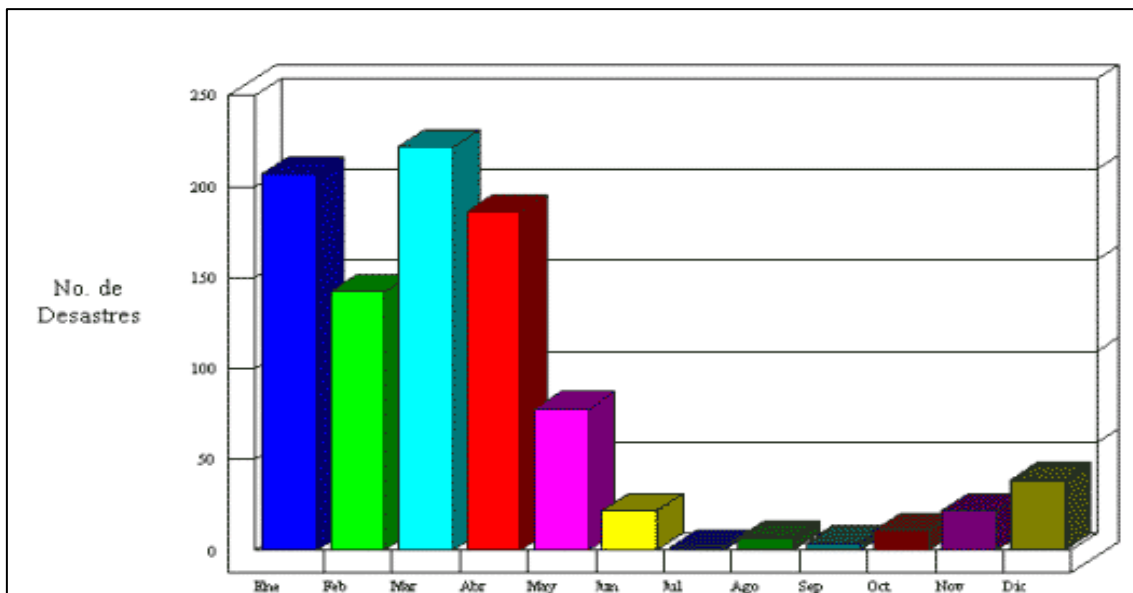
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.8: DISTRIBUCIÓN DE EVENTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO 1982 - 1983.



Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.9: EVOLUCIÓN DE LOS DESASTRES POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1982 - 1983 EN EL INTERIOR DE LOS AÑOS, MES A MES.



Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.10: EXCESO DE AGUA EN EL NORTE Y SEQUÍA EN EL SUR POR EL EFECTO DEL FENÓMENO EL NIÑO 1983.

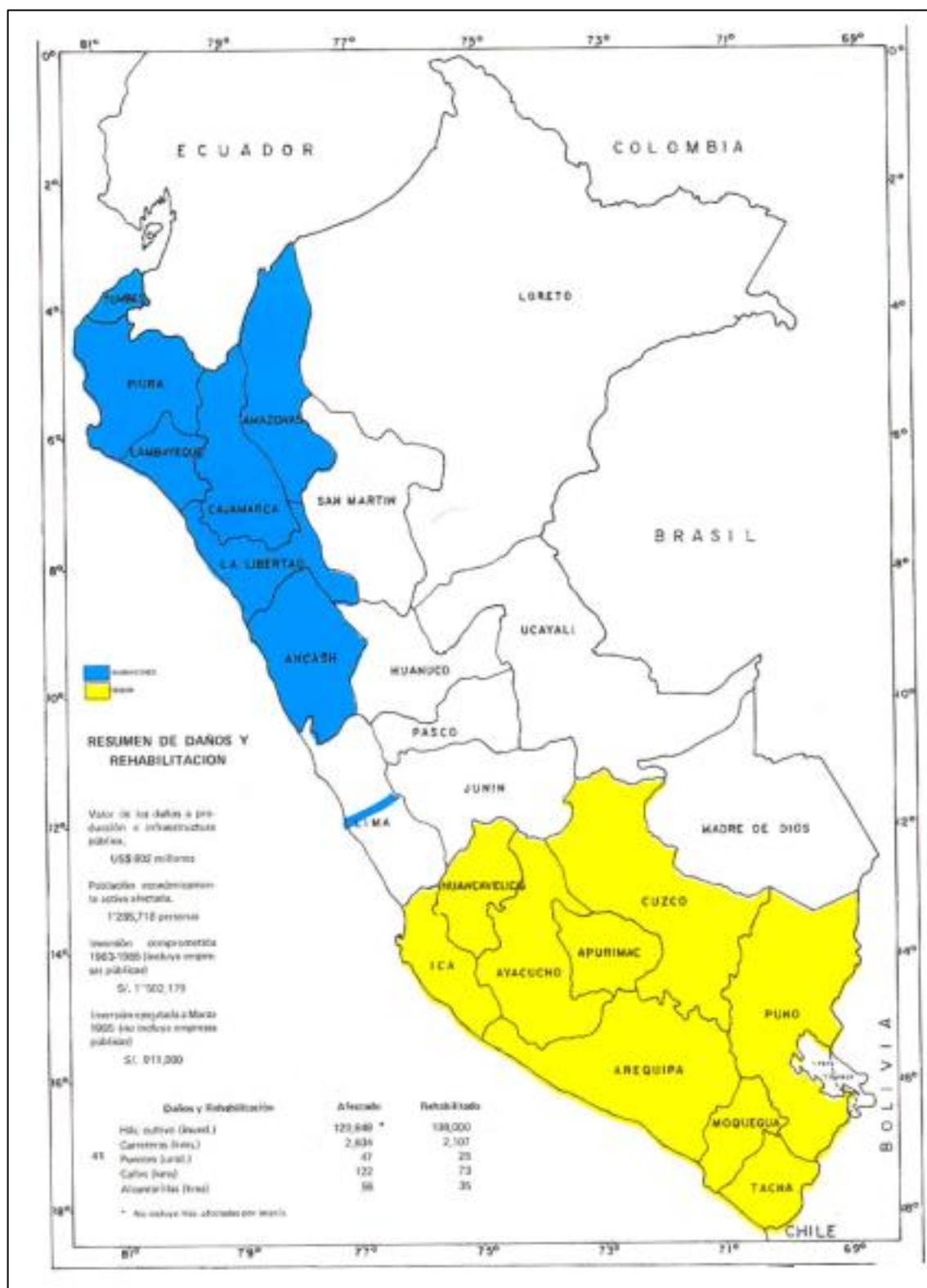
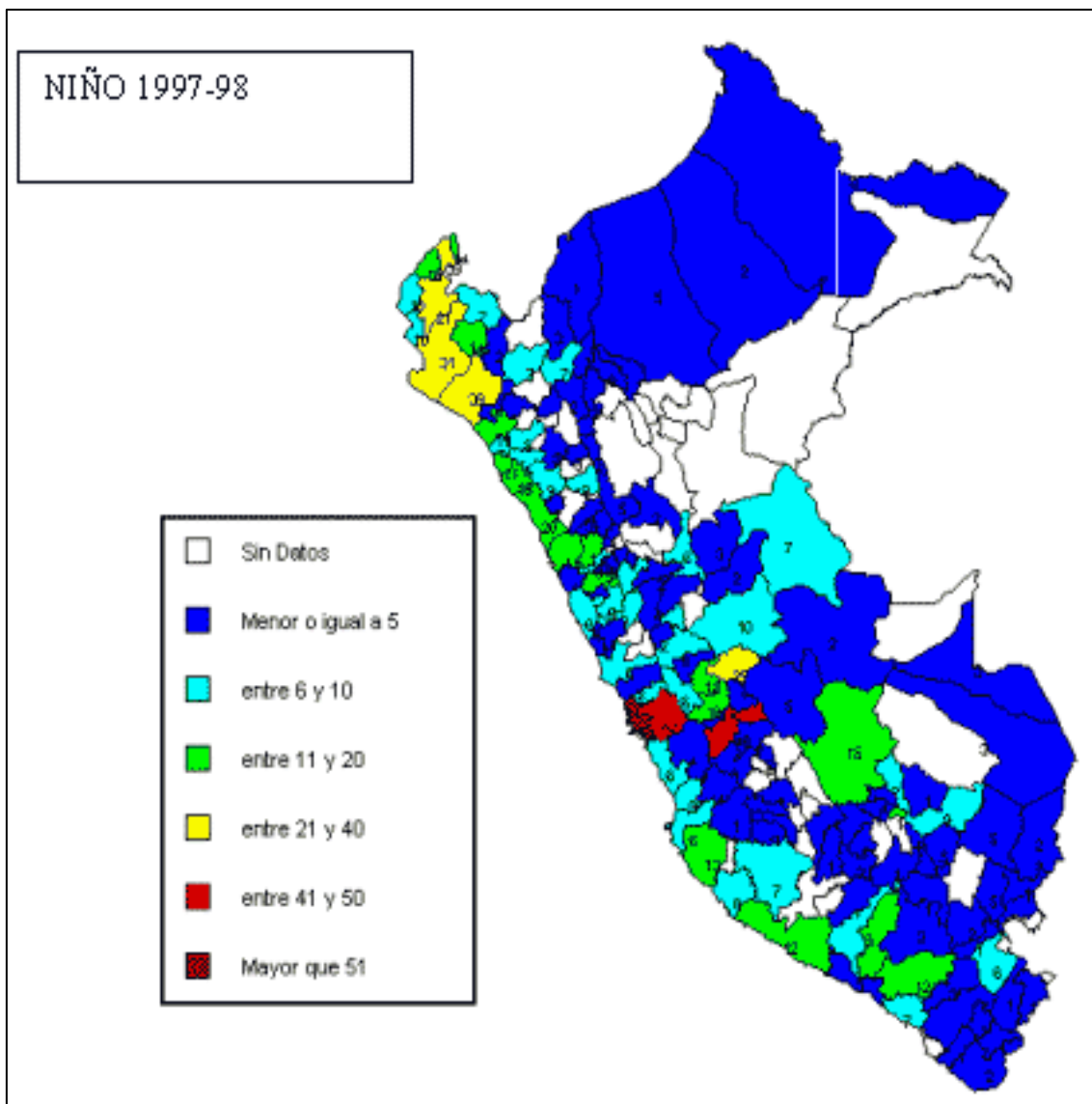
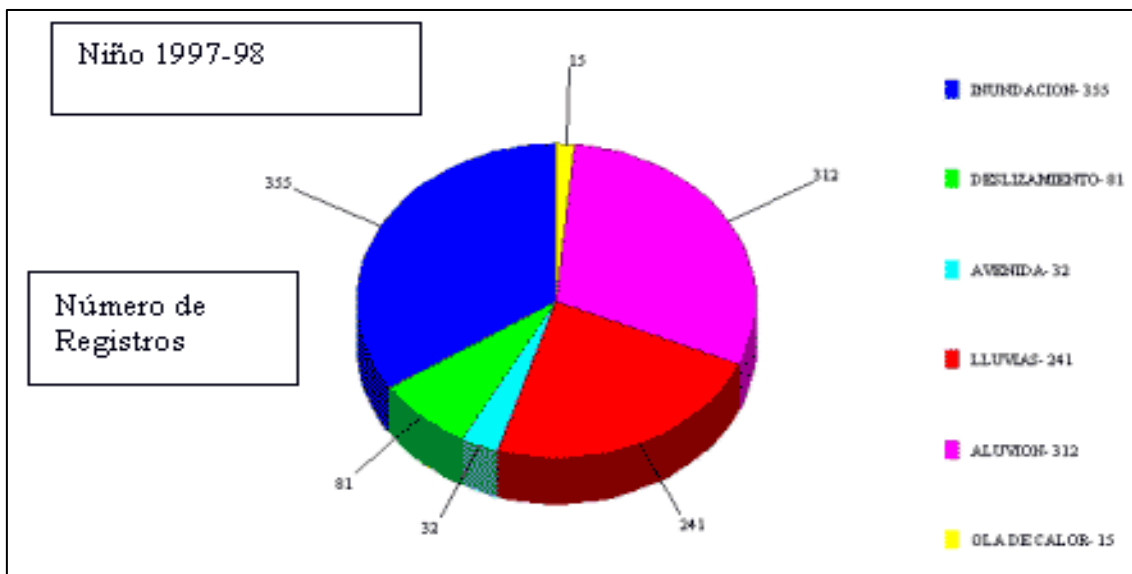


IMAGEN N° 3.11: MAPA DE LOS EVENTOS DE FENÓMENO EL NIÑO PRODUCIDOS EN EL AÑO 1997 – 1998



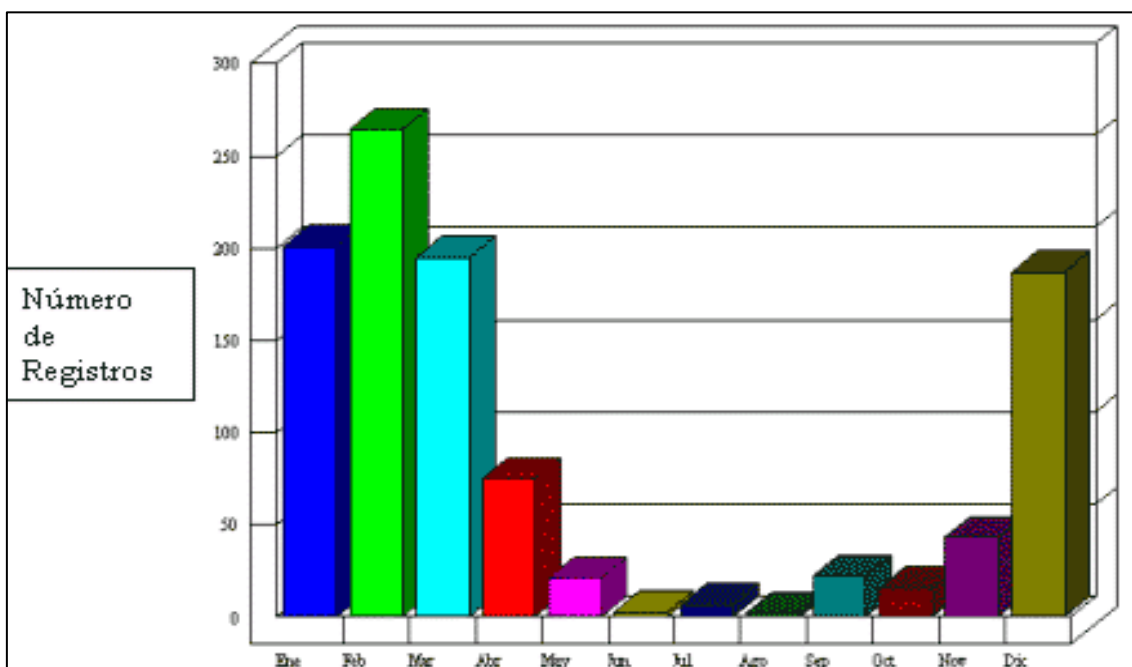
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.12: DISTRIBUCIÓN DE EVENTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO 1997 - 1998.



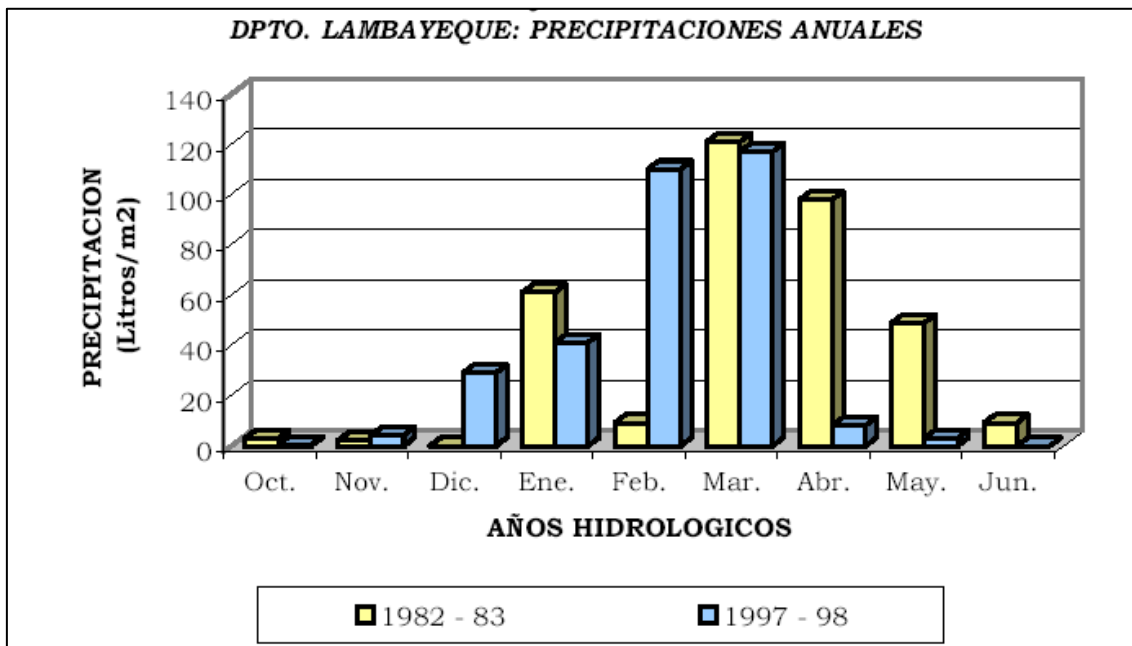
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN 3.13.: EVOLUCIÓN DE LOS DESASTRES POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1997- 1998 EN EL INTERIOR DE LOS AÑOS, MES A MES.



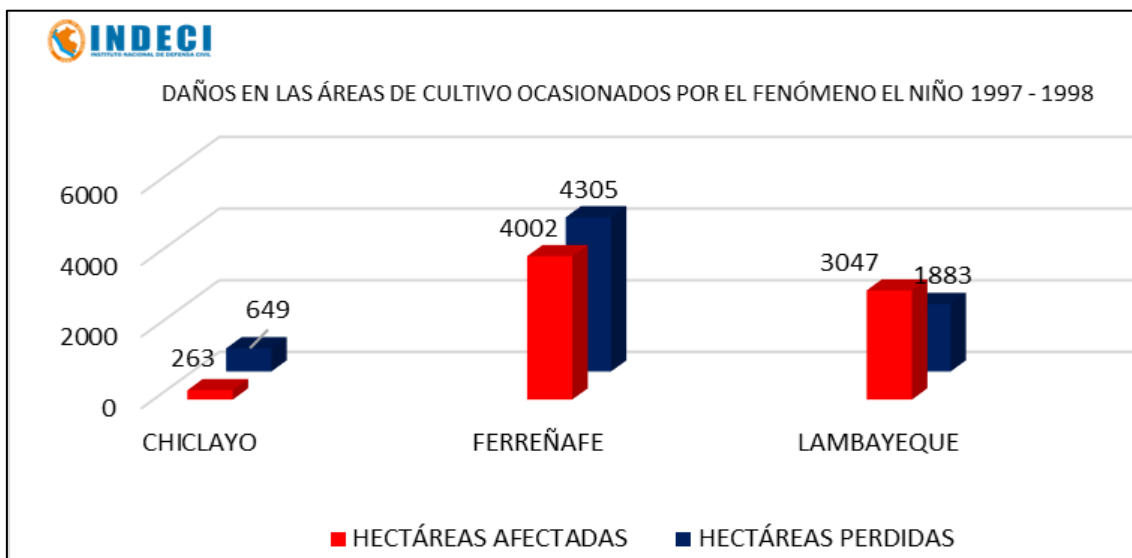
Fuente: <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho1/peru/comparativo-enso.htm>.

IMAGEN N° 3.14.: PRECIPITACIONES ANUALES EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE EN EL FENÓMENO EL NIÑO DE 1982 – 1983 Y 1997 – 1998.



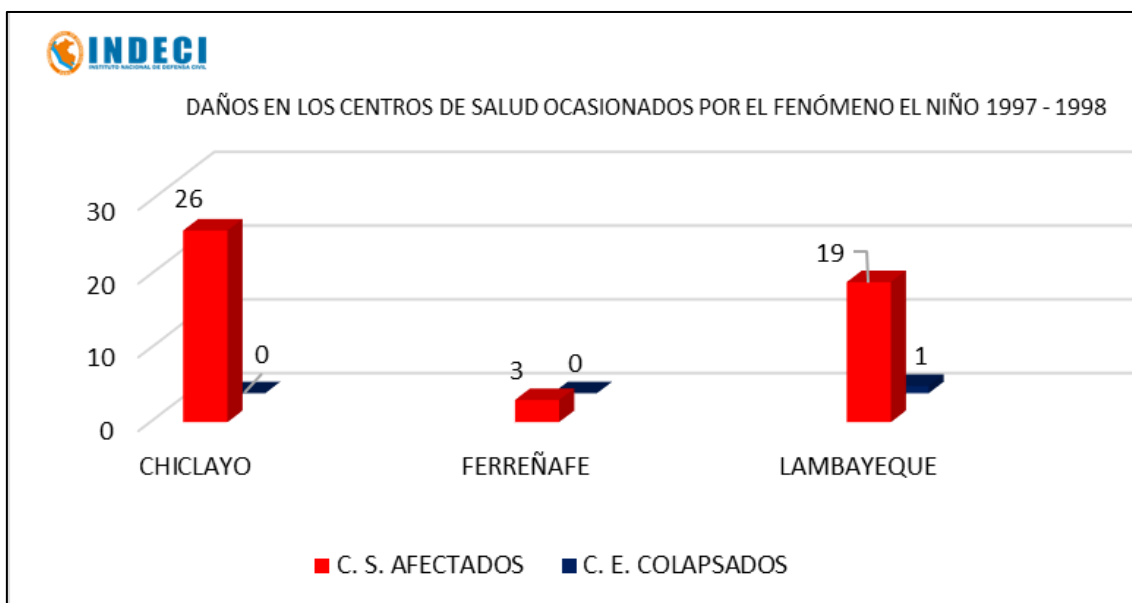
Fuente: INDECI 2004.

IMAGEN N° 3.15.: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 – 1998, ÁREAS DE CULTIVO AFECTADAS Y PERDIDAS.



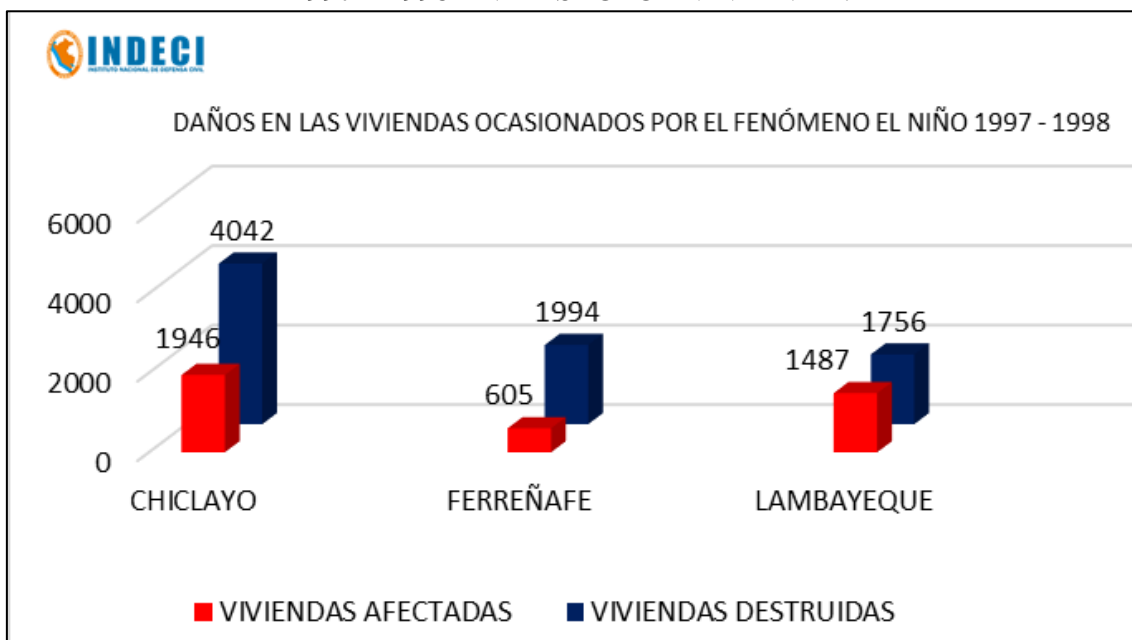
Fuente: Programa de rehabilitación y reconstrucción post niño 1998 -Lambayeque. Julio 1998

IMAGEN N° 3.16.: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 – 1998 EN LOS CENTROS DE SALUD DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE.



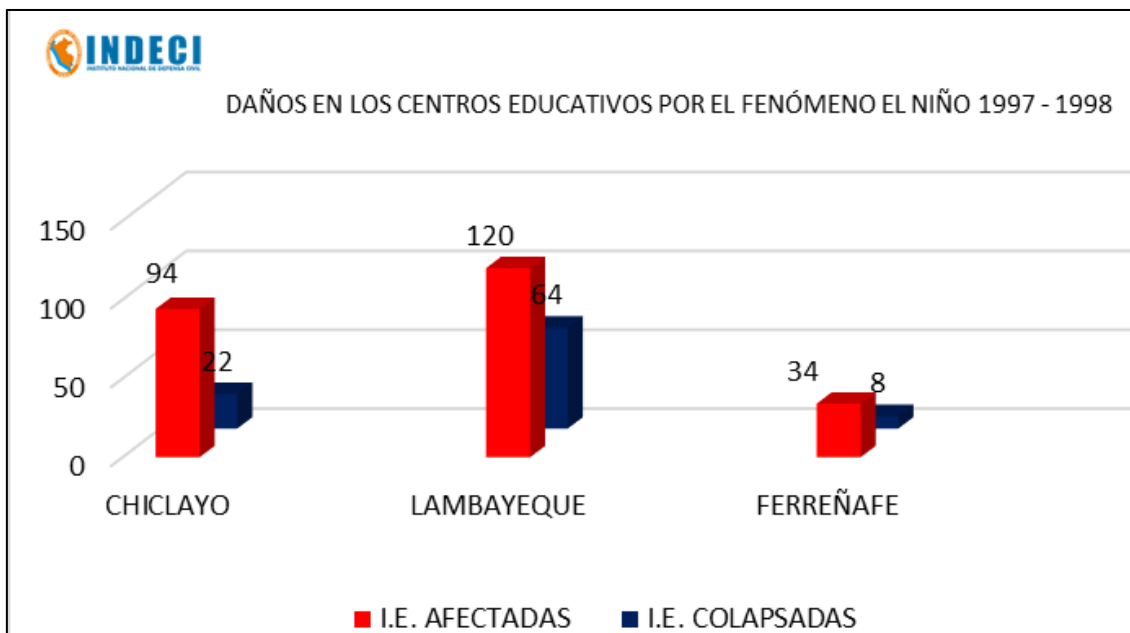
Fuente: Programa de Rehabilitación y Reconstrucción Post Niño 1998 – CTAR Lambayeque. Julio 1998

IMAGEN N° 3.17: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 – 1998 EN EL SECTOR VIVIENDA.



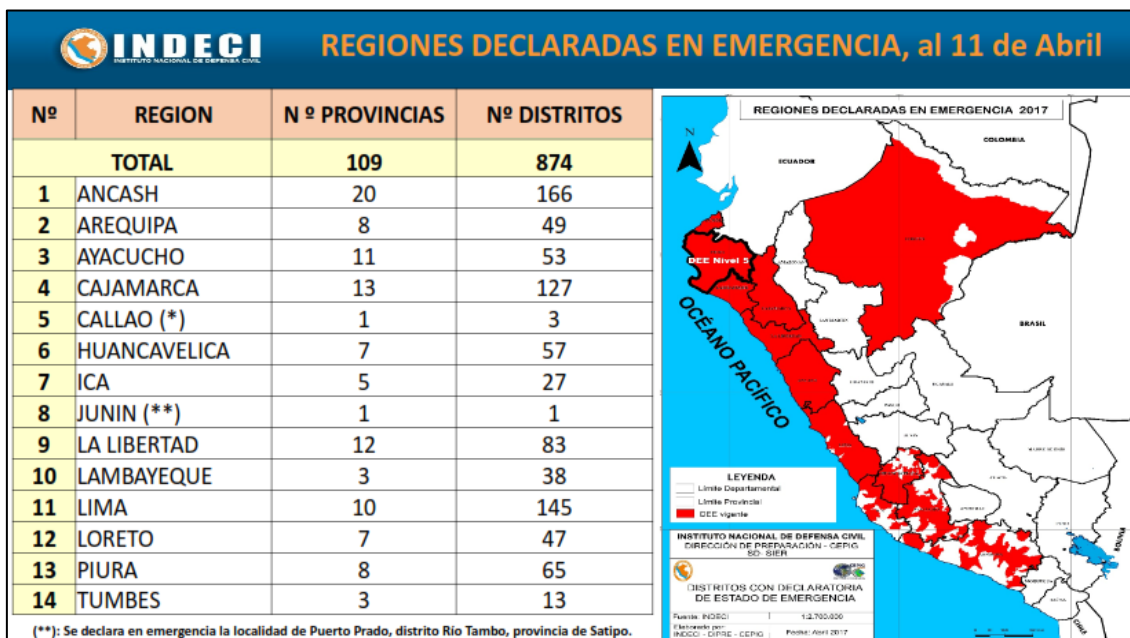
Fuente: Programa de Rehabilitación y Reconstrucción Post Niño 1998 – CTAR Lambayeque. Julio 1998

IMAGEN N° 3.18: AFECTACIÓN PRODUCIDA POR EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 – 1998 EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE.



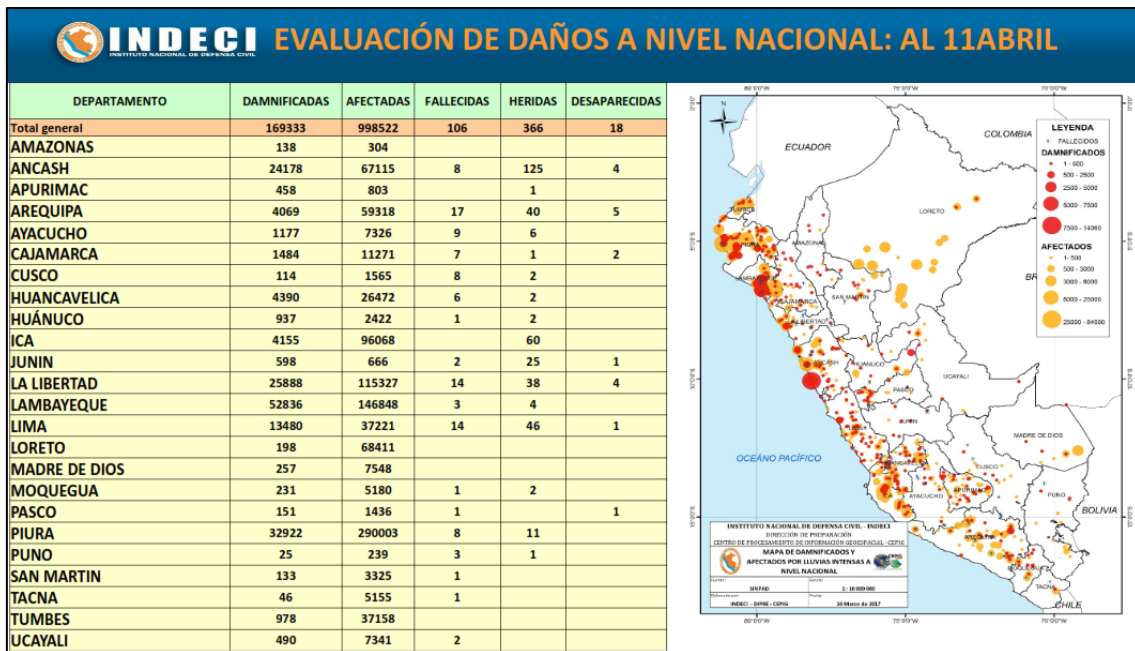
Fuente: Programa de Rehabilitación y Reconstrucción Post Niño 1998 – CTAR Lambayeque.

IMAGEN N° 3.19.: REGIONES DECLARADAS EN EMERGENCIA, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



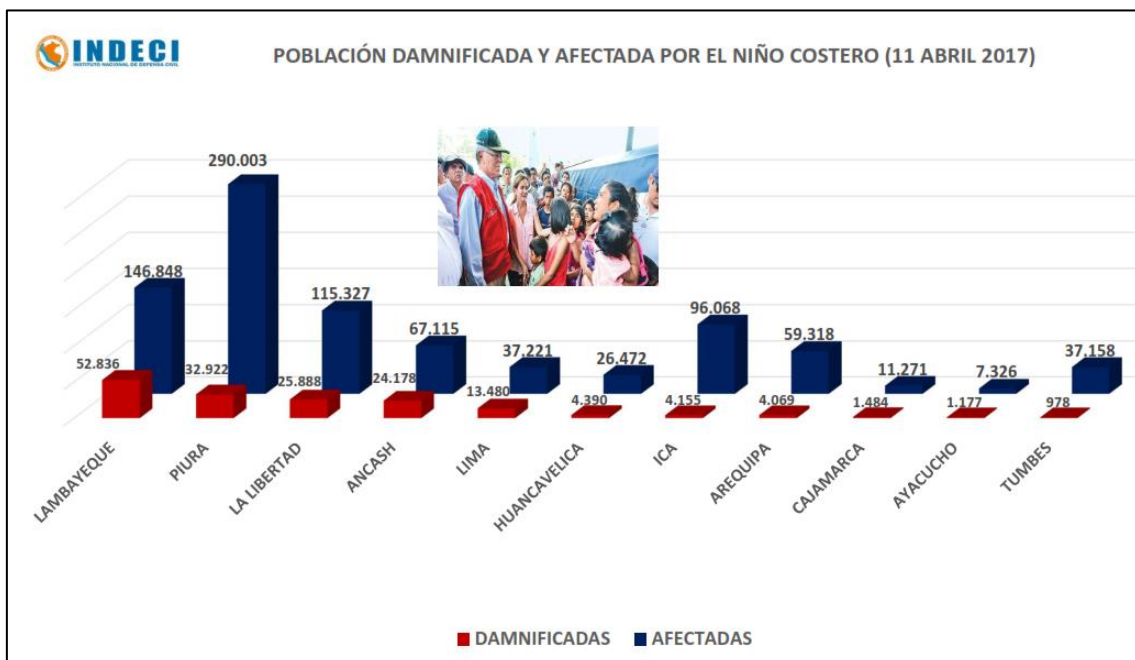
Fuente: SINPAD

IMAGEN N° 3.20: EVALUACIÓN DE DAÑOS EN VIDAS Y SALUD (PERSONAS) A CAUSA DEL FENÓMENO NIÑO COSTERO, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



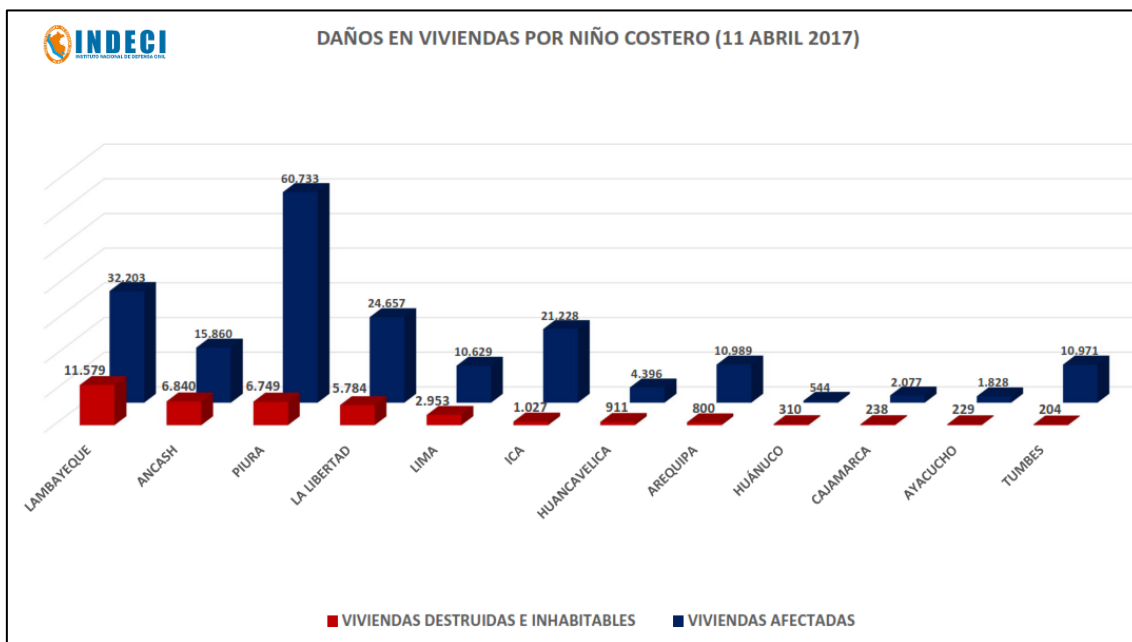
Fuente: SINPAD

IMAGEN N° 3.21: POBLACIÓN DAMNIFICADA Y AFECTADA POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



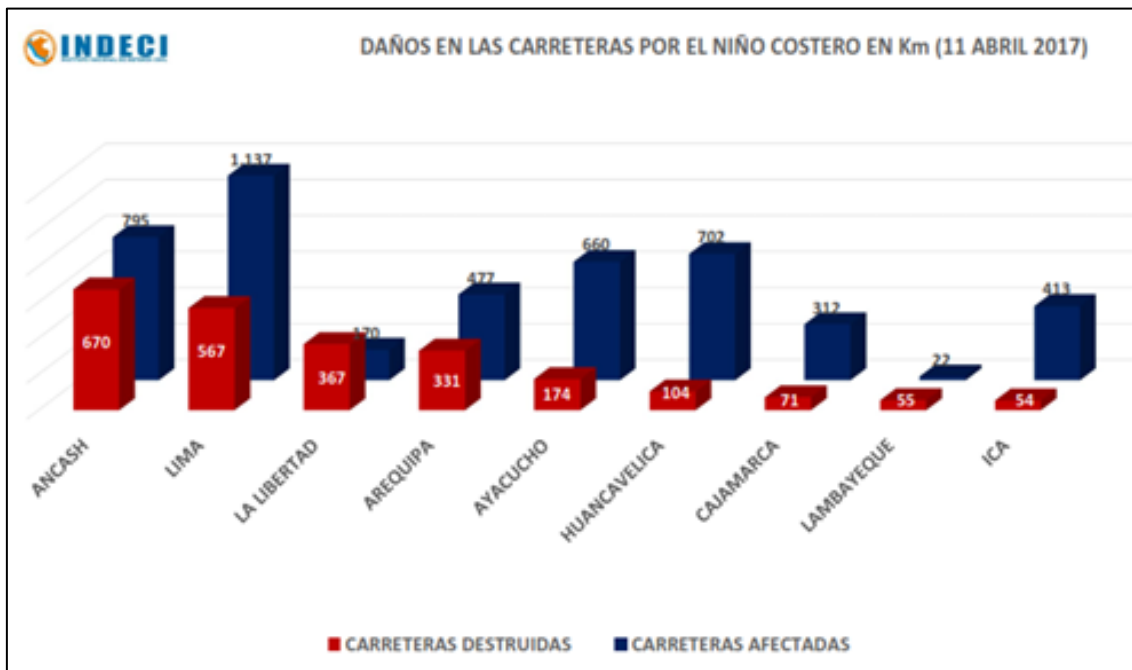
Fuente: SINPAD.

IMAGEN N° 3.22.: DAÑOS EN VIVIENDAS POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



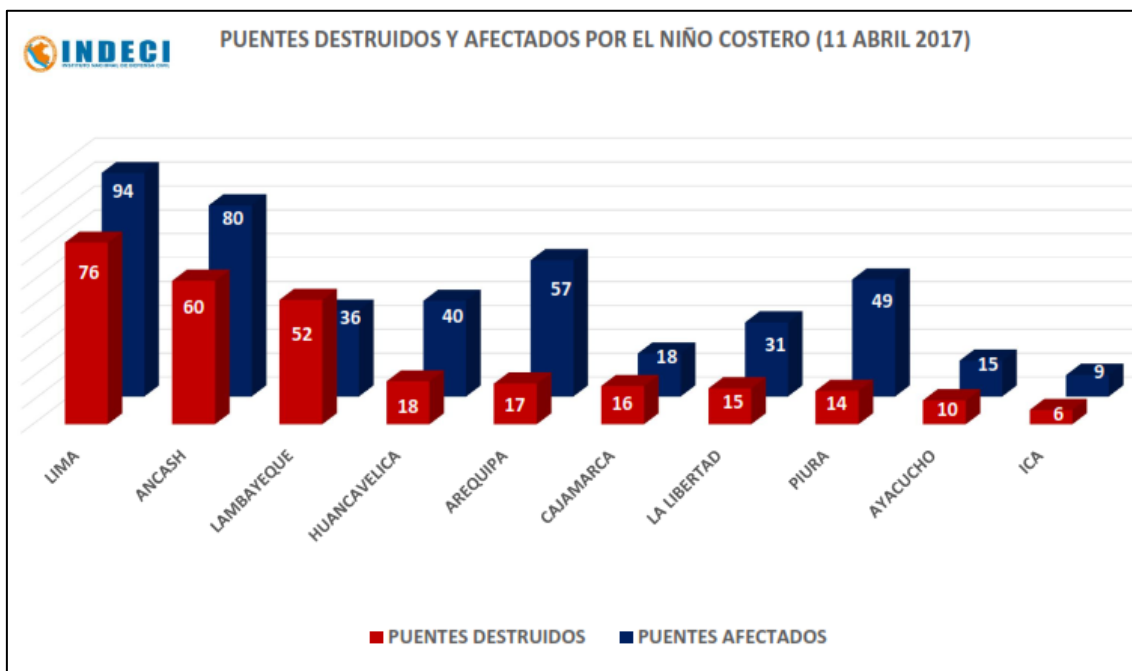
Fuente: SINPAD.

IMAGEN N° 3.23.: DAÑOS EN LAS CARRETERAS POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



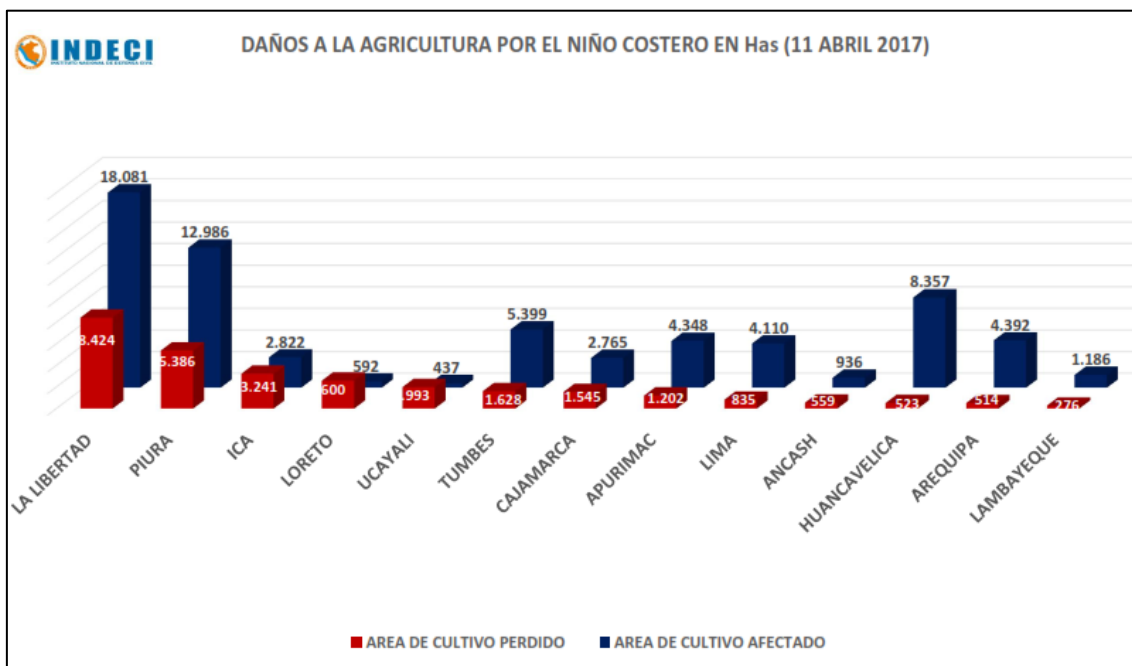
Fuente: SINPAD.

IMAGEN N° 3.24.: DAÑOS CAUSADOS EN LOS PUENTES POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



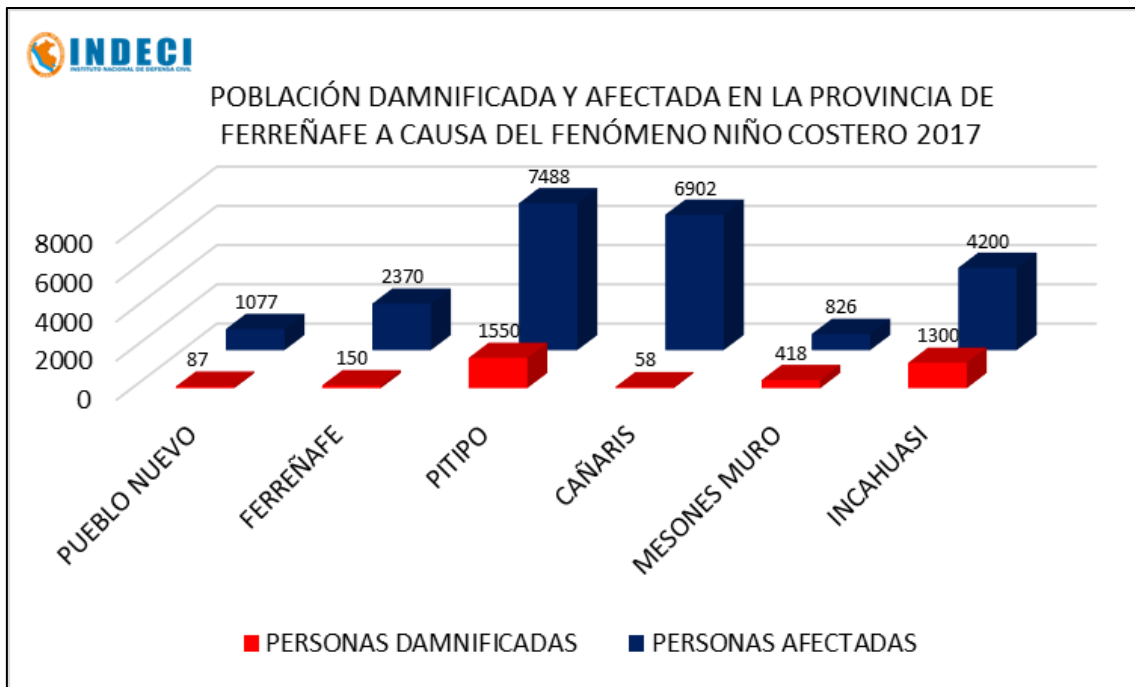
Fuente: SINPAD

IMAGEN N° 3.25: DAÑOS CAUSADOS EN EL SECTOR AGRICULTURA A CAUSA DEL FENÓMENO NIÑO COSTERO, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



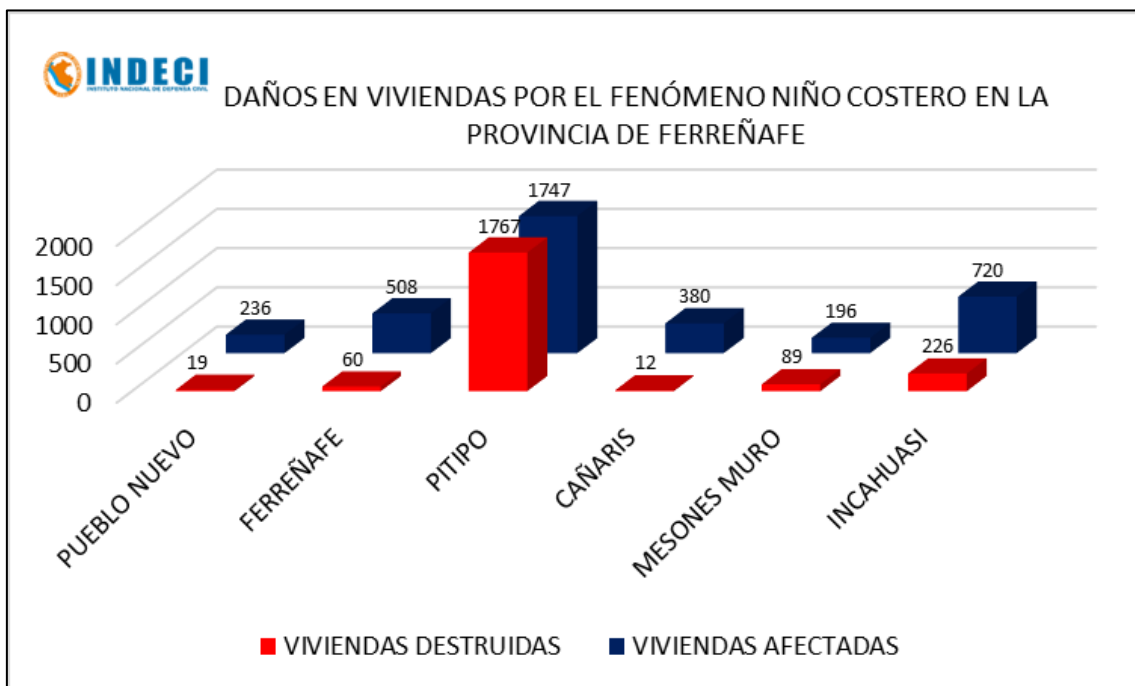
Fuente: SINPAD.

IMAGEN N° 3.26: POBLACIÓN DAMNIFICADA Y AFECTADA EN LA PROVINCIA DE FERREÑAFE A CAUSA DEL FENÓMENO NIÑO COSTERO 2017, AL 11 DE ABRIL.



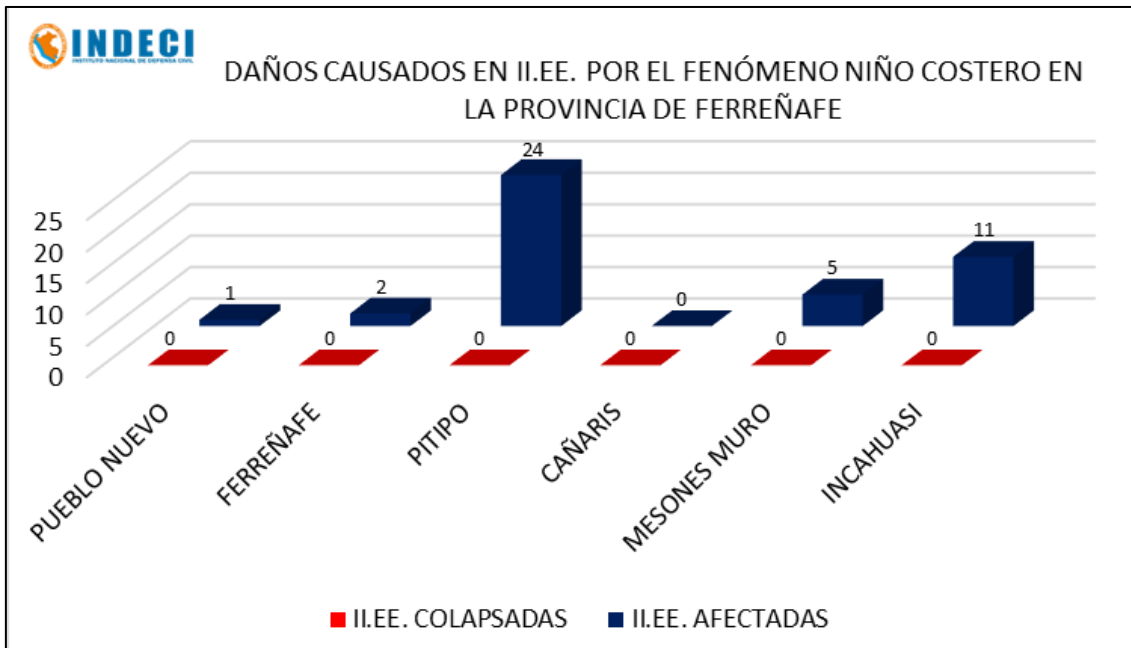
Fuente: SINPAD

IMAGEN N° 3.27.: DAÑOS EN VIVIENDAS POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO EN LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



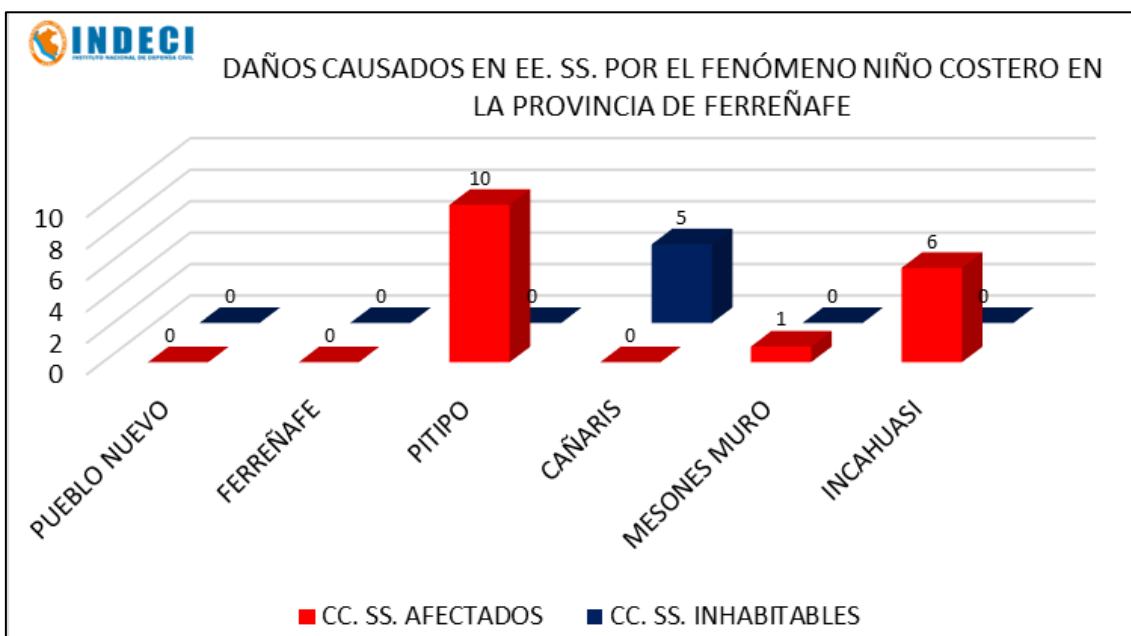
Fuente: SINPAD.

IMAGEN N° 3.28.: DAÑOS CAUSADOS EN II. EE. POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO EN LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



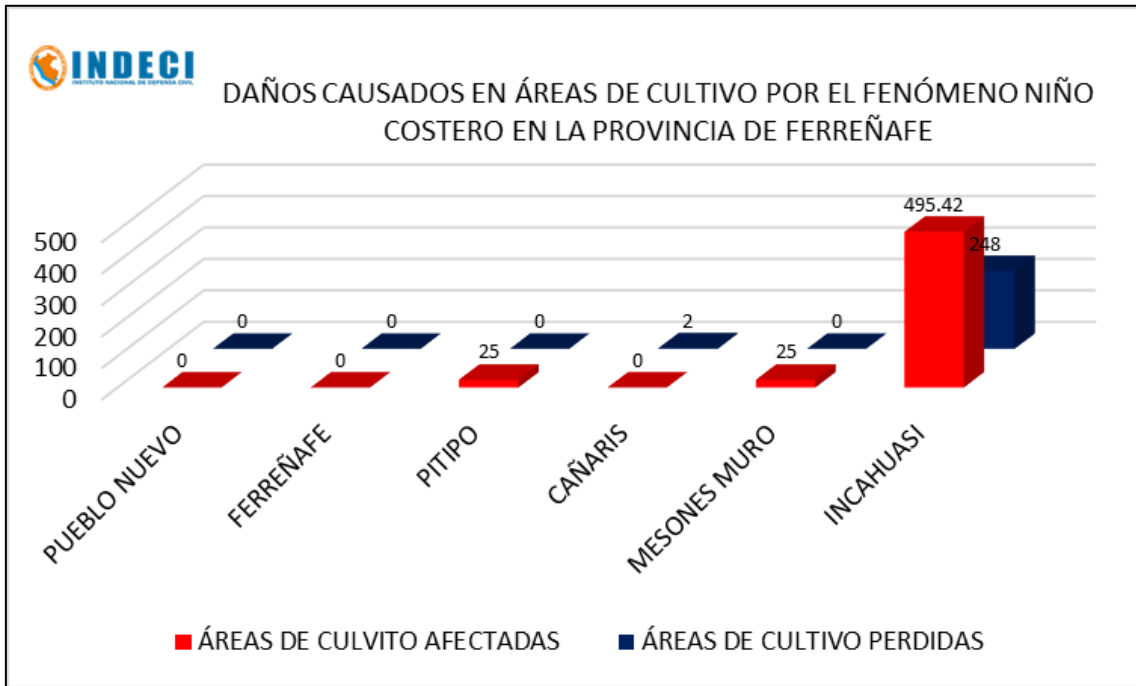
Fuente: SINPAD.

IMAGEN N° 3.29.: DAÑOS CAUSADOS EN EE. SS. POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO EN LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, AL 11 DE ABRIL DEL 2017.



Fuente: SINPAD

IMAGEN N° 3.30: DAÑOS CAUSADOS EN ÁREAS DE CULTIVO POR EL FENÓMENO NIÑO COSTERO EN LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, AL 11 DE ABRIL



Fuente: SINPAD.

8.4. ANEXO N° 04: FOTOGRAFÍAS

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

ANEXO N° 04: FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 4.1.: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA INTERSECCIÓN AV. TAKASHI Y AV. TÚPAC AMARU



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.2.: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA AV. TÚPAC AMARU



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.3: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE SANTA CLARA.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.4: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE AREQUIPA.



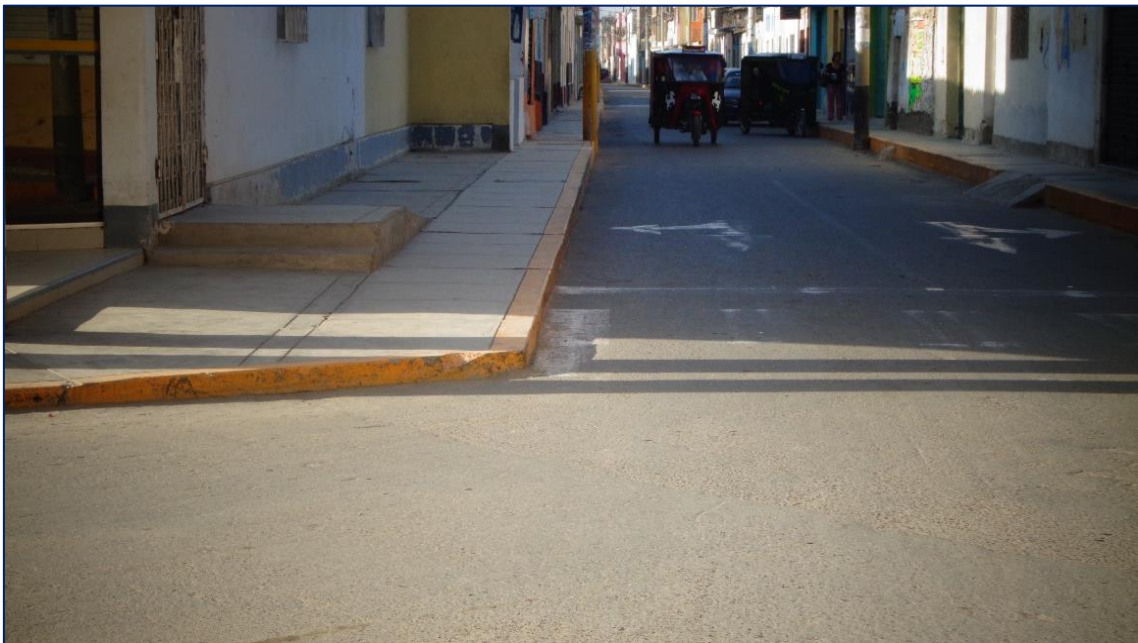
Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.5.: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE SUCRE.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.6.: SITUACIÓN ACTUAL A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE NICANOR CARMONA.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.7.: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE SAN MARTÍN.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.8: SITUACIÓN ACTUAL A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE TRES MARÍAS



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.9: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA CALLE SANTA ROSA.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.10: SITUACIÓN ACTUAL, A MARZO DEL 2018, DE LA AV. TACNA.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.11: SITUACIÓN DE LA PLAZA DE ARMAS DEL DISTRITO DE FERREÑAFE DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia.

FOTOGRAFÍA N° 4.12: SITUACIÓN DE LA PROLONGACIÓN GRAU A LA ALTURA DEL MERCADO DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



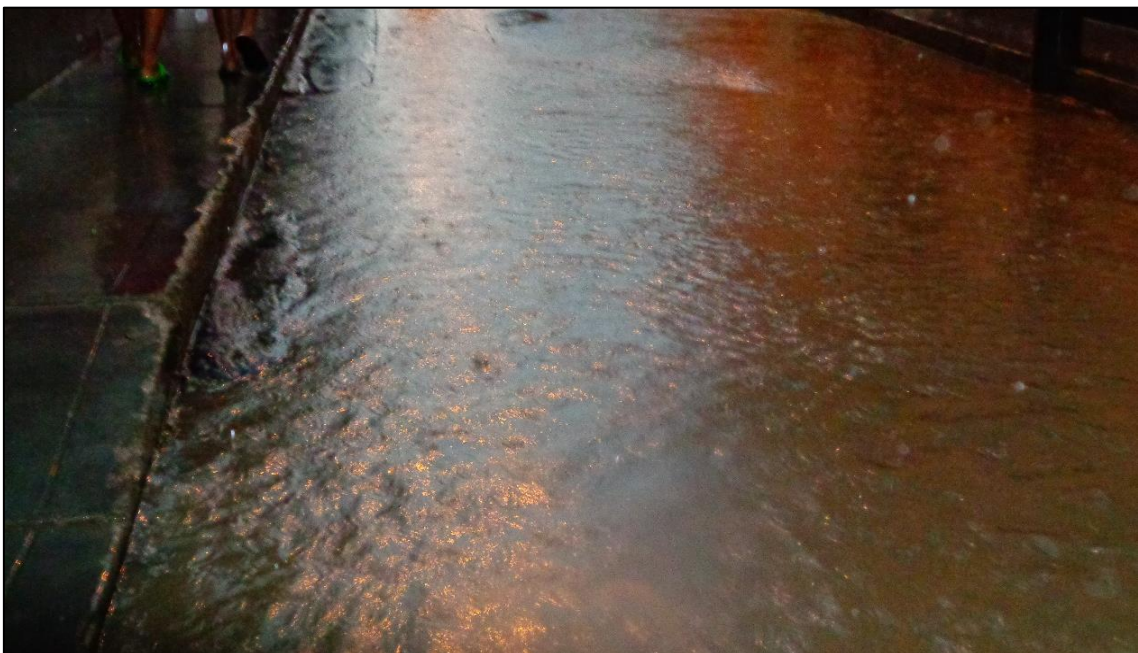
Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.13: SITUACIÓN DE LA ESQUINA ENTRE LA CALLE GRAU Y LA CALLE TRES MARÍAS DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.14: SITUACIÓN DE LA ESQUINA DE LA CALLE GRAU CON LA CALLE SAN MARTÍN DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.15: SITUACIÓN DE LA CALLE FRANCISCO GONZALES BURGA CON LA CALLE GRAU DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia.

FOTOGRAFÍA 4.16: SITUACIÓN DE LA CALLE UNIÓN DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.17: SITUACIÓN DE LA CALLE AREQUIPA CON LA CALLE GRAU DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4.18: SITUACIÓN DE FERREÑAFE DURANTE EL FENÓMENO DEL “NIÑO COSTERO”.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4.19: SITUACIÓN DE LA ESQUINA ENTRE LA AV. TACNA Y LA CALLE FRANCISCO GONZALES BURGA DURANTE EL NIÑO COSTERO



Fuente: Propia.

FOTOGRAFÍA N° 4.20: SITUACIÓN DEL COLEGIO PERÚ BIRF DURANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO.



Fuente: Propia.

FOTOGRAFÍA N° 4.21: SITUACIÓN DE LA ESQUINA DE LA CALLE ILO Y LA CALLE TRES MARÍAS DURANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA N° 4.22: SITUACIÓN DE LA U.V. SAN FRANCISCO DE ASIS DURANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO.



Fuente: Propia

8.5. ANEXO N° 05: ESTUDIO DE TRÁFICO

TESIS

**“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA
EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE
FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”**

I. INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objetivo presentar los detalles y metodología del desarrollo y los resultados obtenidos durante el conteo vehicular realizado en el casco urbano del distrito de Ferreñafe.

Uno de los métodos para determinar las variables del tráfico es un conteo manual de los vehículos, este permite conseguir la distribución de los vehículos, la distribución del tráfico, las horas de mayor flujo vehicular, según se realizó el conteo, para esta práctica es de 1 h de precisión, además el flujo total de vehículos en las calles estudiadas, en este informe este flujo se presenta como un balance entre las entradas y salidas de las intersecciones estudiadas todos estos factores importantes al momento del diseño de una vía.

II. METODOLOGÍA

La metodología para la determinación de los volúmenes de tráfico se basa fundamentalmente en la realización de aforos de tránsito en las calles en estudio. Para estos aforos, ubicamos estaciones de conteo volumétrico, en sitios específicos de las calles a estudiar, en la parte media y al final del mismo.

El aforo de tráfico, por tener características de camino de mediano volumen de tráfico, se hará mediante el conteo manual de los vehículos que regularmente transitan por las vías.

El aforo se hará registrando el tráfico por cada sentido de circulación.

Se registrará además la composición del tráfico, para proporcionar información para el diseño de pavimentos y el estudio de factibilidad técnica y económica.

2.1. Días de Conteo

Los conteos se realizaron 2 días de la semana específicamente sábado y lunes (opcional), conforme a lo estipulado manual de carreteras. La duración de los conteos fue de 10 horas consecutivas en los días de levantamiento.

2.2. Estaciones de Conteo

Se definieron 3 estaciones de conteos volumétricos vehiculares, su ubicación se realizó conforme a lo siguiente:

Su ubicación se realizó en función de la condición de la geometría de la vía.

Se tomaron en cuenta la existencia de caminos de acceso, su cercanía se evita, con el propósito de que el tráfico que se desvía hacia ellos no afecta al conteo.

Los tramos de las vías en Ferreñafe no son de pendientes fuertes.

Visibilidad apropiada para identificar con facilidad los vehículos.

2.3. Personal de Conteo:

Para el conteo vehicular, se dispuso con personas de excelente grado de responsabilidad, que recibió en sesiones anteriores las pautas para realizar el conteo, este personal tuvo la capacidad de permanecer en una estación de conteo y realizar su trabajo, en general se colocaron dos personas para que lleven los registros por sentido de circulación.

Para este trabajo se necesitó de los siguientes materiales: cuaderno, lápices, borrador, afiladores, formatos impresos de campo, etc.

2.4. Digitación y Control de Calidad:

Una vez concluida las labores de campo se procedió a revisar cada hoja de campo, para realizar los totales de cada casilla, controlar que cada hoja estuviese debidamente identificada, una vez revisada se pasó al proceso de digitación de las boletas. La digitación se realizó en una hoja Excel que se utiliza como base de datos primaria, esta hoja electrónica posteriormente será utilizada para el cálculo del IMDA.

2.5. Resultados de los conteos:

El principal resultado de los conteos volumétricos de tránsito será la obtención del Índice Medio Diario Anual (IMDA).

III. TRABAJO DE CAMPO

3.1. Materiales:




















Lápiz, borrador, afiladora, cuaderno.

Formato para el conteo vehicular: Aplicativo de la guía simplificada de Caminos

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA			
SENTIDO	S ←		E →
UBICACIÓN			
DIA	1		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA			

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E S																			
01-02	E S																			
02-03	E S																			
03-04	E S																			
04-05	E S																			
05-06	E S																			

3.2. Estaciones

Estación N° 01:

Esquina de la Calle San Martí y la Calle Francisco Gonzales Burga.

Estación N° 02

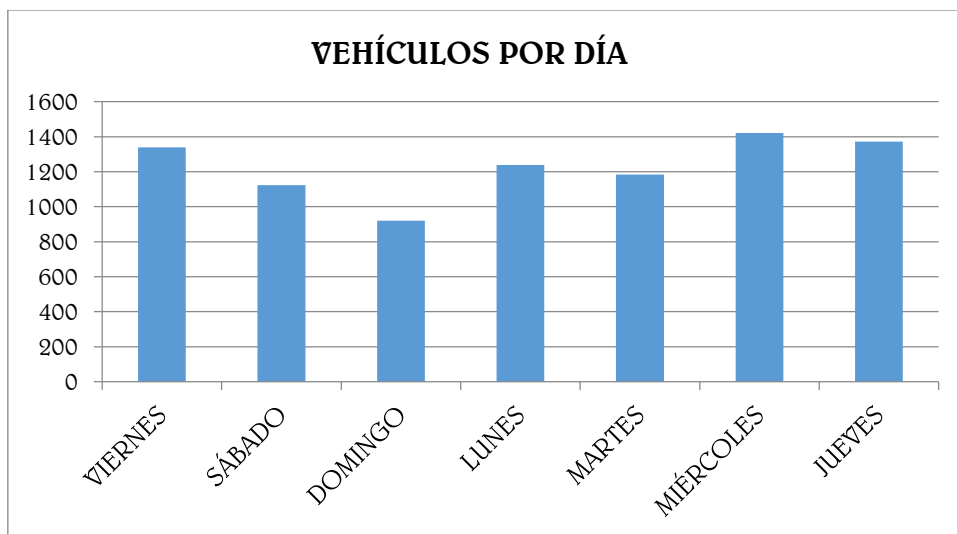
Esquina de la Calle Unión y la Calle Tres Marías

Estación N° 03

Esquina de la Calle Santa Rosa y la Calle Grau

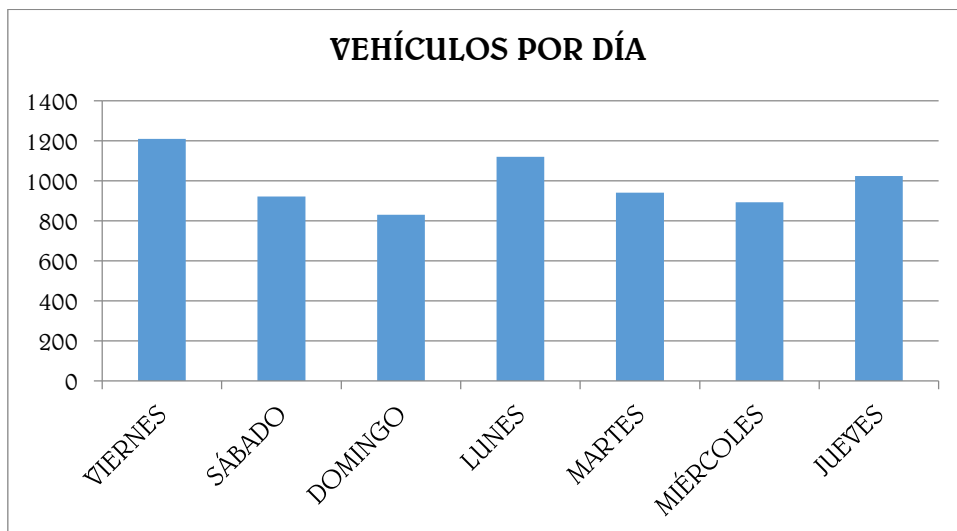
3.3. Resultados

Gráfico de los resultados de la Estación N° 01:



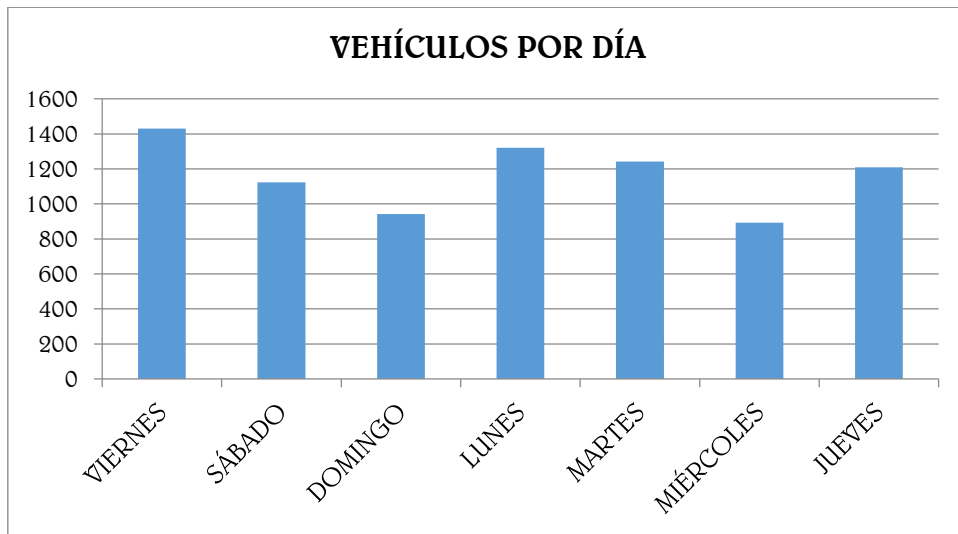
Fuente: Propia

Gráfico de los Resultados de la Estación N° 02:



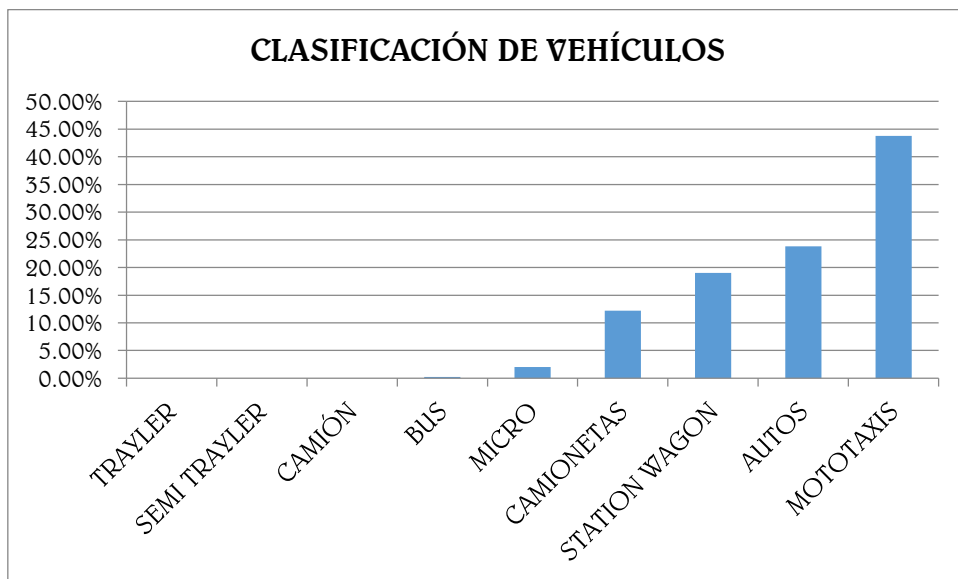
Fuente: Propia

Gráfico de los Resultados de la Estación N° 03:



Fuente: Propia

Clasificación de los vehículos que frecuentan las calles a pavimentar.



Fuente: propia

8.6. ANEXO N° 06: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

1. DEFINICIÓN

EL levantamiento topográfico es el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco (grados sexagesimales).

2. GENERALIDADES

2.1. Objetivo de Estudio

Como parte del desarrollo del Proyecto “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” se establece que se debe de realizar el levantamiento topográfico para el diseño.

El objetivo de este Informe de Topografía es proporcionar toda la información necesaria para efectuar los diseños que demandó la elaboración del presente estudio, o elaboración de expedientes técnicos.

2.2. Ubicación del área de estudio.

El Proyecto está ubicado en el distrito de Ferreñafe, de la provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

3. PLAN DE TRABAJO.

La ejecución de los trabajos topográficos ha comprendido las siguientes etapas:

- Etapa Preliminar.
- Etapa de Trabajo de Campo.
- Etapa de Gabinete.

3.1. ETAPA PRELIMINAR

Esta etapa ha comprendido los siguientes trabajos preliminares:

- Recopilación de información existente
- Recopilación de puntos geodésicos BM auxiliares.

3.1.1. Recopilación de información existente

Se han obtenido:

- Carta Nacional a Escala 1: 100,000 del Instituto Geográfico Nacional.
 - Planos existentes de la zona otorgadas por la localidad

- Planos de lotización
- Croquis elaborado inicialmente por el equipo técnico consultor.

3.1.2. Recopilación de puntos geodésicos BM de arranque o definitivo.

Se han Encontrado:

BM1: de la “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” Se encuentra ubicado en una esquina TUPAC AMARU y A. B. LEGUÍA”

El estudio de reconocimiento ha tenido por finalidad la verificación del estado actual de las zonas de trabajos. También ha permitido definir el método de trabajo y la formación de las brigadas de trabajo o de topografía Se procedió a recorrer toda el área del proyecto (reconocimiento preliminar), a fin de planificar el trabajo con mayor precisión, colocando en sitios marcas, que sirven de vértice de la poligonal de apoyo. Este reconocimiento preliminar es con el fin de tener una idea clara de la configuración natural del terreno y los posibles accidentes geográficos existentes. Estos planos topográficos servirán para elaborar el diseño del levantamiento topográfico, motivo del presente estudio.

3.2. ETAPA DE TRABAJOS DE CAMPO

Se ha realizado los trabajos de campo siguientes:

- Levantamiento topográfico.
- Levantamiento Planímetro
- Levantamiento Altimétrico

3.2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico es un conjunto de operaciones que determinan las posiciones de puntos, la mayoría calculan superficies y volúmenes, la representación de medidas tomadas en el campo, reflejan información para elaborar perfiles y planos topográficos.

Clases de levantamientos:

a) Topográficos:

Por abarcar superficies reducidas se realizan despreciando la curvatura de la tierra sin error apreciable.

b) Geodésicos

Son levantamientos en grandes extensiones y se considera la curvatura terrestre.

Los levantamientos topográficos son los más comunes y los que más interesan, los geodésicos son de motivo especial al cual se dedica la Geodesia.

3.2.2. LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

Para trabajos de Planimetría ó en el levantamiento Plan métrico, debido a las características propias de los proyectos se ha empleado una poligonal Abierta en cada estación marcada y documentada que nos sirve para levantar con precisión los detalles encontrados cercanos a la estación topográfica; levantados con equipos de precisión al segundo llamada estación total.

Dicha poligonal Abierta está constituida por estaciones topográficas marcadas en campo, a partir de los cuales se han lanzado visuales, empleando el método de radiación, para fijar detalles así como puntos auxiliares en casos necesarios.

Teniendo en cuenta las características del terreno en estudio se realizando el siguiente proceso:

- a) Reconocimiento actual de las calles donde se van a realizar los levantamientos topográficos.
- b) Ubicación de estaciones y puntos fijos que nos sirvan de apoyo.

Los instrumentos topográficos o estación total y elementos auxiliares empleados, se describen más adelante.

Poligonal Abierta:

Debido a la precisión del equipo de trabajo es necesario realizar medidas de corrección internas de la poligonal, y tomar medidas cuando estas no se pueden ver. Para tener un buen levantamiento topográfico de buzones, calles, postes, veredas y más detalles encontrados en la zona de estudio, se han medido los ángulos horizontales, verticales, coordenados UTM debido a que se trabajará con una precisión de error “cero”. Los detalles topográficos como son postes existentes, calles, veredas, buzones ALEDAÑAS

A LA ZONA DE ESTUDIO se han levantado ubicando prismas para luego ser barrido con la estación total desde una determinada estación o punto de apoyo.

Con los datos obtenidos en campo se graficará y se plasmará en planos de planta y perfil y secciones puntos de partida con GPS diferencial de precisión para poder definir dos puntos exactos de levantamiento.

3.2.3. LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO

Nivelación:

La nivelación o altimetría tiene como objetivo fundamental determinar la diferencia de nivel entre dos o más puntos situados sobre el terreno. En topografía, a la altitud de un punto se le denomina cota, pudiendo ser estas absolutas o relativas, según esté referida al nivel medio del mar o bien al nivel de un plano de altitud arbitraria. En este caso se ha tomado una cota absoluta.

Para determinar el nivel de un punto es necesario empezar con algún otro punto de nivel conocido llamado comúnmente BM (Bench Mark). La nivelación de adelante es la lectura de un punto de nivel conocido. La nivelación de atrás es la lectura de un punto cuyo nivel se quiere determinar. Al medir las cotas de diversos puntos, las diferencias de niveles pueden ser tan grandes que el instrumento se debe estacionar a otra posición. Cuando se hace esto, se visa con el instrumento un punto cuyo nivel se ha encontrado previamente, denominándosele a éste punto de enlace o amarre.

Para el levantamiento altimétrico se ha realizado tomando como referencia la cota marcada por el equipo geodésico de alta Precisión GPS marca trinber diferencial.

4. FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 01: Estudio topográfico en Prolongación Nicanor Carmona



Fuente: Propia

Fotografía N° 02: Estudio topográfico en Calle Santa Rosa



Fuente: Propia

Fotografía N° 03: Estudio topográfico en Calle A. B. Leguía



Fuente: Propia

Fotografía N° 04: Estudio topográfico en Calle Ilo



Fuente: Propia

Fotografía N° 05: Estudio topográfico en Calle Tres Marías



Fuente: Propia

Fotografía N° 06: Estudio topográfico en Calle Tres Marías



Fuente: Propia

Fotografía N° 07: Estudio topográfico en Av. Takahashi



Fuente: Propia

Fotografía N° 08: Estudio topográfico San Martín



Fuente: Propia

5. RESULTADOS

INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA DE CALLES						
CALLE	TRAMO	LONGITUD	COTA TERRENO		DESNIVEL (m)	PEND %
			INICIAL	FINAL		
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	130.500	43.425	43.000	0.425	0.326%
	ILO - JUANA CASTRO	100.000	43.945	43.425	0.520	0.520%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	78.570	44.305	43.945	0.360	0.458%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	65.880	44.846	44.305	0.541	0.821%
	UNIÓN - GRAU	66.908	45.381	44.846	0.535	0.800%
	GRAU - LIBERTAD	103.883	45.877	45.381	0.496	0.477%
	LIBERTAD - TAKAHASHI	28.300	46.184	45.877	0.307	1.085%
AREQUIPA	PACÍFICO - RICARDO PALMA	32.500	44.006	43.215	0.791	2.434%
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	102.440	43.215	42.754	0.461	0.450%
	A. B.LEGUÍA - ILO	115.040	43.222	42.754	0.468	0.407%
	ILO - JUANA CASTRO	101.770	43.800	43.222	0.578	0.568%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	61.880	44.628	43.800	0.828	1.338%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	68.800	45.504	44.628	0.876	1.273%
	UNIÓN - GRAU	72.300	45.986	45.504	0.482	0.667%
	GRAU - LIBERTAD	101.210	45.986	45.861	0.125	0.124%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	81.840	46.189	45.861	0.328	0.401%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	58.560	46.357	45.861	0.496	0.847%
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	31.220	43.593	42.838	0.755	2.418%
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	46.040	42.838	42.328	0.510	1.108%
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	49.740	42.328	42.225	0.103	0.207%
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	56.860	42.498	42.225	0.273	0.480%

	A. B.LEGUÍA - ILO	113.560	42.967	42.498	0.469	0.413%
	ILO - JUANA CASTRO	101.090	44.236	42.967	1.269	1.255%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	86.210	44.824	44.236	0.588	0.682%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	90.840	45.287	44.824	0.463	0.510%
	UNIÓN - GRAU	74.370	45.771	45.287	0.484	0.651%
	GRAU - LIBERTAD	100.390	45.841	45.771	0.070	0.070%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	84.540	46.053	45.771	0.282	0.334%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	93.060	46.483	46.053	0.430	0.462%
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	119.290	43.176	42.182	0.994	0.833%
	ILO - JUANA CASTRO	103.330	44.169	43.176	0.993	0.961%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	91.240	44.357	44.169	0.188	0.206%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	94.060	44.539	44.357	0.182	0.193%
	UNIÓN - GRAU	60.390	45.256	44.539	0.717	1.187%
	GRAU - LIBERTAD	97.743	45.279	45.256	0.023	0.024%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	95.300	45.414	45.279	0.135	0.142%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	107.208	46.192	45.414	0.778	0.726%
NICANOR CARMONA	PACÍFICO - C. PERÚ	136.270	43.685	43.098	0.587	0.431%
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	176.280	43.098	42.154	0.944	0.536%
	A. B.LEGUÍA - ILO	105.540	43.129	42.154	0.975	0.924%
	ILO - JUANA CASTRO	103.810	43.691	43.129	0.562	0.541%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	94.000	44.045	43.691	0.354	0.377%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	93.480	44.087	44.045	0.042	0.045%
	UNIÓN - GRAU	66.930	44.155	44.087	0.068	0.102%
	GRAU - LIBERTAD	91.840	44.287	44.155	0.132	0.144%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	99.140	44.776	44.287	0.489	0.493%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	257.790	45.748	44.776	0.972	0.377%

SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A.B. LEGUÍA	152.590	42.153	41.844	0.309	0.203%
	A. B.LEGUÍA - ILO	102.310	42.796	42.153	0.643	0.628%
	ILO - JUANA CASTRO	106.100	43.126	42.796	0.330	0.311%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	97.460	43.499	43.126	0.373	0.383%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	95.170	43.705	43.499	0.206	0.216%
	UNIÓN - GRAU	90.730	43.902	43.705	0.197	0.217%
	GRAU - LIBERTAD	89.970	44.363	43.902	0.461	0.512%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	91.740	44.702	44.363	0.339	0.370%
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	287.210	45.904	44.702	1.202	0.419%
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	91.270	42.748	42.548	0.200	0.219%
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	57.090	42.548	42.420	0.128	0.224%
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	33.640	42.420	42.362	0.058	0.172%
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	46.040	42.362	41.844	0.518	1.125%
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	49.740	41.844	41.692	0.152	0.306%
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	57.780	41.854	41.692	0.162	0.280%
	A. B.LEGUÍA - ILO	95.940	42.078	41.854	0.224	0.233%
	ILO - JUANA CASTRO	112.070	42.535	42.078	0.457	0.408%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	99.780	43.181	42.535	0.646	0.647%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	97.000	43.583	43.181	0.402	0.414%
	UNIÓN - GRAU	96.050	43.978	43.583	0.395	0.411%
	GRAU - LIBERTAD	66.840	44.025	43.978	0.047	0.070%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	94.000	44.265	44.025	0.240	0.255%
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	64.200	44.272	44.265	0.007	0.011%
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	111.590	44.541	44.272	0.269	0.241%
PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	138.210	45.353	44.541	0.812	0.588%	
SANTA ROSA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	60.910	41.936	41.731	0.205	0.337%

	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	80.720	41.936	41.412	0.524	0.649%
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	60.170	41.936	41.134	0.802	1.333%
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	65.810	41.623	41.134	0.489	0.743%
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	66.250	41.623	41.440	0.183	0.276%
	A. B.LEGUÍA - ILO	89.540	41.440	41.271	0.169	0.189%
	ILO - JUANA CASTRO	115.780	42.438	41.271	1.167	1.008%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	104.340	43.556	42.438	1.118	1.071%
	F.GONZALES B. - UNIÓN	98.730	43.220	43.556	0.336	0.340%
	UNIÓN - GRAU	101.730	43.231	43.220	0.011	0.011%
	GRAU - LIBERTAD	85.190	43.519	43.231	0.288	0.338%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	94.150	43.941	43.519	0.422	0.448%
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	84.980	43.637	43.941	0.304	0.358%
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	105.230	44.045	43.637	0.408	0.388%
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	45.910	44.465	44.045	0.420	0.915%
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	136.210	44.956	44.465	0.491	0.360%
TAKAHASHI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	99.140	44.451	44.693	0.242	0.244%
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	64.000	45.024	44.451	0.573	0.895%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	73.660	45.353	45.024	0.329	0.447%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	106.060	45.904	45.353	0.551	0.520%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	74.640	45.748	45.904	0.156	0.209%
	N. CARMONA - BOLIVAR	146.080	46.192	45.748	0.444	0.304%
	BOLIVAR - SUCRE	136.880	46.483	46.192	0.291	0.213%
	SUCRE - AREQUIPA	55.060	46.357	46.483	0.126	0.229%
	AREQUIPA - SANTA CLARA	97.450	46.183	46.357	0.174	0.179%
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	72.470	46.184	46.183	0.001	0.001%
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	99.660	46.193	46.184	0.009	0.009%
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA 2	44.480	45.973	46.193	0.220	0.495%

	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	34.150	46.231	45.973	0.258	0.755%
	LAURELES - ENCARNACIÓN	42.150	46.193	46.231	0.038	0.090%
	ENCARNACIÓN - MESONES MURO	175.820	46.198	46.193	0.005	0.003%
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	81.060	43.337	42.620	0.717	0.885%
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	56.380	43.941	43.337	0.604	1.071%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	91.700	44.265	43.941	0.324	0.353%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	89.040	44.720	44.265	0.455	0.511%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	79.940	44.776	44.720	0.056	0.070%
	N. CARMONA - BOLIVAR	111.480	45.414	44.776	0.638	0.572%
	BOLIVAR - SUCRE	102.100	46.053	45.414	0.639	0.626%
	SUCRE - AREQUIPA	92.870	46.189	46.053	0.136	0.146%
	AREQUIPA - TAKAHASHI	70.710	46.183	46.189	0.006	0.008%
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	56.450	43.289	42.764	0.525	0.930%
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	60.580	43.430	43.289	0.141	0.233%
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	30.460	43.519	43.430	0.089	0.292%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	90.620	44.025	43.519	0.506	0.558%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	91.620	44.363	44.025	0.338	0.369%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	80.680	44.287	44.363	0.076	0.094%
	N. CARMONA - BOLIVAR	104.170	45.279	44.287	0.992	0.952%
	BOLIVAR - SUCRE	99.610	45.771	45.279	0.492	0.494%
	SUCRE - AREQUIPA	62.480	45.824	45.771	0.053	0.085%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	124.040	45.877	45.824	0.053	0.043%
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	101.720	45.985	45.877	0.108	0.106%
MARISCAL NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	65.190	42.912	43.214	0.302	0.463%
	EL CARMEN - AV. TACNA	74.570	42.883	42.912	0.029	0.039%
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	60.710	43.345	42.883	0.462	0.761%

	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	55.770	43.637	43.345	0.292	0.524%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	64.270	44.272	43.637	0.635	0.988%
JOSÉ C. MARIATEGUI	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	59.870	43.213	42.945	0.268	0.448%
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	59.300	42.945	43.143	0.198	0.334%
	24 DE MAYO - AV. TACNA	38.250	43.143	43.368	0.225	0.588%
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	80.470	43.368	42.724	0.644	0.800%
FELIPE DE LAS CASAS	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	55.740	44.465	43.912	0.553	0.992%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	74.000	44.668	44.465	0.203	0.274%
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	62.000	42.932	42.419	0.513	0.827%
	AV. TACNA - SANTA ANA	61.300	42.832	42.419	0.413	0.674%
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	54.850	42.994	42.832	0.162	0.295%
	PSJ . JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	42.490	43.231	42.994	0.237	0.558%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	93.791	43.978	43.231	0.747	0.796%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.700	43.978	43.902	0.076	0.082%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	81.410	44.155	43.902	0.253	0.311%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	108.460	45.256	44.155	1.101	1.015%
	BOLIVAR - SUCRE	101.250	45.841	45.256	0.585	0.578%
	SUCRE - AREQUIPA	71.890	45.986	45.841	0.145	0.202%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	117.690	45.986	45.381	0.605	0.514%
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	61.710	45.381	45.102	0.279	0.452%
	JERUSALÉN - LAURELES	75.760	45.102	44.834	0.268	0.354%
	LAURELES - ENCARNACIÓN	53.230	45.235	44.834	0.401	0.753%
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	60.830	45.235	44.834	0.401	0.659%
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	52.913	45.631	45.235	0.396	0.748%
	MESONES MURO 1 - MESONES MURO 2	54.241	45.832	45.631	0.201	0.371%
	UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	163.120	43.220	42.008	1.212

	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	95.720	43.583	43.220	0.363	0.379%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.180	43.705	43.583	0.122	0.132%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	62.530	44.087	43.705	0.382	0.611%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	90.900	44.539	44.087	0.452	0.497%
	BOLIVAR - SUCRE	103.240	45.287	44.539	0.748	0.725%
	SUCRE - AREQUIPA	79.280	45.504	45.287	0.217	0.274%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	112.360	44.846	45.504	0.658	0.586%
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	61.330	44.541	44.846	0.305	0.497%
	JERUSALÉN - LAURELES	74.780	44.539	44.541	0.002	0.003%
	LAURELES - ENCARNACIÓN	52.000	44.931	44.539	0.392	0.754%
FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	97.050	43.302	42.473	0.829	0.854%
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	59.310	42.473	42.189	0.284	0.479%
	AV. TACNA - SANTA ROSA	173.140	43.556	42.189	1.367	0.790%
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	97.150	43.556	43.181	0.375	0.386%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.410	43.499	43.181	0.318	0.344%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	83.900	44.045	43.499	0.546	0.651%
	N. CARMONA - BOLIVAR	84.410	44.357	44.045	0.312	0.370%
	BOLIVAR - SUCRE	105.890	44.824	44.357	0.467	0.441%
	SUCRE - AREQUIPA	89.100	44.824	44.628	0.196	0.220%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	106.880	44.628	44.305	0.323	0.302%
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	58.490	44.305	44.292	0.013	0.022%
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	74.170	44.302	44.292	0.010	0.013%
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	51.000	44.312	44.302	0.010	0.020%
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	59.490	45.025	44.312	0.713	1.199%
VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	49.800	45.832	45.025	0.807	1.620%	
JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	84.720	42.362	41.821	0.541	0.639%

	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	43.940	42.171	41.821	0.350	0.797%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	67.030	42.171	42.133	0.038	0.057%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	121.260	42.438	42.171	0.267	0.220%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	99.450	42.535	42.438	0.097	0.098%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	92.280	43.126	42.535	0.591	0.640%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	85.370	43.691	43.126	0.565	0.662%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	78.750	44.169	43.691	0.478	0.607%
	BOLIVAR - SUCRE	107.220	44.236	44.169	0.067	0.062%
	SUCRE - AREQUIPA	97.030	44.236	43.800	0.436	0.449%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	100.000	43.945	43.800	0.145	0.145%
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	51.130	43.945	43.878	0.067	0.131%
	JOSÉ OLAYA - LAURELES	58.490	43.878	43.792	0.086	0.147%
ILO	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	87.184	41.392	41.351	0.041	0.047%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	114.841	41.351	41.271	0.080	0.070%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	101.559	42.078	41.271	0.807	0.795%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	96.500	42.796	42.078	0.718	0.744%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	85.520	43.129	42.796	0.333	0.389%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	70.810	43.176	43.129	0.047	0.066%
	BOLIVAR - SUCRE	111.260	43.176	42.967	0.209	0.188%
	SUCRE - AREQUIPA	104.680	43.222	42.967	0.255	0.244%
	AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA	49.230	43.515	43.222	0.293	0.595%
	PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU	49.950	43.515	43.425	0.090	0.180%
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	52.100	43.425	43.319	0.106	0.203%
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	43.288	43.430	43.319	0.111	0.256%
	PROGRESO - PACÍFICO	155.731	43.469	43.430	0.039	0.025%
	CASIMIRO CHUMÁN - JUAN MANUEL ARENAS	90.520	40.993	40.290	0.703	0.777%

A.B. LEGUÍA	JUAN MANUEL ARENAS - P. VERA CASIANO	177.970	40.993	40.825	0.168	0.094%
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	54.990	40.825	40.616	0.209	0.380%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	94.720	41.038	40.616	0.422	0.446%
	PSJ . SAN MARTÍN - SANTA ROSA	107.710	41.440	41.038	0.402	0.373%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	103.680	41.854	41.440	0.414	0.399%
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	103.680	42.153	41.854	0.299	0.288%
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	78.220	42.154	42.153	0.001	0.001%
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	62.920	42.182	42.154	0.028	0.045%
	BOLIVAR - SUCRE	117.010	42.498	42.182	0.316	0.270%
	SUCRE - AREQUIPA	113.780	42.754	42.498	0.256	0.225%
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	98.350	43.000	42.754	0.246	0.250%
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	51.730	43.316	43.000	0.316	0.611%
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	43.430	43.769	43.316	0.453	1.043%
	PROGRESO - PACÍFICO	163.910	43.769	43.469	0.300	0.183%
AV. TACNA	PACÍFICO - VILMA CHAVESTA	90.520	42.123	41.821	0.302	0.334%
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	177.970	41.821	41.234	0.587	0.330%
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	54.990	41.234	40.539	0.695	1.264%
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	94.720	40.539	41.440	-0.901	-0.951%
	A.B. LEGUÍA - ILO	107.710	41.440	41.854	-0.414	-0.384%
	ILO - JUANA CASTRO	103.680	41.854	42.153	-0.299	-0.288%
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	103.680	42.153	41.854	0.299	0.288%
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	78.220	42.154	42.153	0.001	0.001%
	UNIÓN - GRAU	62.920	42.182	42.154	0.028	0.045%
	GRAU - LIBERTAD	117.010	42.498	42.182	0.316	0.270%
	LIBERTAD - SANTA CLARA	113.780	42.754	42.498	0.256	0.225%
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	98.350	43.000	42.754	0.246	0.250%

	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	51.730	43.316	43.000	0.316	0.611%
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	43.430	43.769	43.316	0.453	1.043%
	CARPINTERO - TAKAHASHI	163.910	43.769	43.469	0.300	0.183%
VILMA CHAVESTA	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	117.610	40.531	40.926	0.395	0.336%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	115.530	40.926	41.412	0.486	0.421%
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	50.770	41.412	41.853	0.441	0.869%
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	102.680	41.853	42.362	0.509	0.496%
	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	134.820	42.362	43.098	0.736	0.546%
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	101.210	40.934	41.032	0.098	0.097%
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	82.530	41.429	41.796	0.367	0.445%
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	65.270	41.796	42.021	0.225	0.345%
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	113.000	42.021	42.381	0.360	0.319%
SAN ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	113.600	40.973	41.153	0.180	0.158%
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	50.820	40.482	40.367	0.115	0.226%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	106.400	40.367	40.842	0.475	0.446%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	115.340	40.842	41.134	0.292	0.253%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	122.840	41.134	41.844	0.710	0.578%
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	52.680	40.542	40.412	0.130	0.247%
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	98.800	40.412	40.952	0.540	0.547%
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	114.690	40.952	41.932	0.980	0.854%
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	102.560	41.932	41.692	0.240	0.234%
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	137.330	42.993	44.838	1.845	1.343%
	SUCRE - AREQUIPA	88.540	44.838	43.215	1.623	1.833%
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	98.540	42.432	42.693	0.261	0.265%
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	80.800	42.234	42.513	0.279	0.345%

8.7. ANEXO N° 07: ESTUDIO DE SUELOS

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

CONTENIDO

I. GENERALIDADES

- 1.1. Introducción
- 1.2. Problemas
- 1.3. Objetivos
- 1.4. Fundamentos del desarrollo

II. INGENIERÍA DEL PROYECTO

- 2.1. Generalidades.
- 2.2 área de estudio
- 2.3. Ubicación del área de estudio
- 2.2. Condiciones climáticas.

III. CONDICIONES GEOLÓGICAS.

- 3.1. Geomorfología.
- 3.2. Geología.
- 3.3. Topografía.
- 3.4. Geotecnia.
- 3.5. Efecto de sismo.

IV. ACCIONES REALIZADAS.

- 4.1. Trabajos de campo
- 4.2. Trabajos de laboratorio.
 - 4.2.1. Identificación y clasificación.
 - 4.2.2. Perfil estratigráfico.
 - 4.2.3. Contenido de sales totales.
 - 4.2.4. Expansibilidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VI. FOTOGRAFÍAS

VI. RESULTADOS



I. GENERALIDADES

1.1. Introducción

Antes de iniciar el estudio de suelos para la Tesis "**DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017**", se realizó un recorrido de toda el área de estudio, notándose que la red vial urbana de la ciudad de Ferreñafe responde a un esquema de organización en forma cuadrícula, si bien este esquema permite la articulación del espacio central con los espacios periféricos, la ausencia de vías integradoras aunada a la insuficiente pavimentación vial en la ciudad y una falta de continuidad en algunas, impiden la adecuada articulación entre los diferentes espacios periféricos; constituyendo una de las principales restricciones que obstaculizan la conformación del sistema vial.

Siendo necesario su estudio para poder realizar el diseño de la pavimentación adecuada; realizando los ensayos correspondientes.

Posteriormente, se procedió a realizar la apertura de 14 calicatas, ubicadas de tal manera que abarquen toda el área faltante de pavimentación dentro del casco urbano del distrito de Ferreñafe, extrayéndose muestras hasta la profundidad promedio de -1.50 m, con respecto al nivel de cota de terreno natural.

Este estudio expuesto en el presente informe técnico considera las fases de exploración, análisis de campo y los ensayos de laboratorio efectuados en los ambientes de UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, así como la aplicación de teorías de la Mecánica de Suelos han sido desarrolladas con la finalidad de establecer las condiciones actuales de la estratigrafía del suelo, determinar los parámetros geotécnicos y para el diseño del pavimento rígido.

1.2. Problemas

Para el diseño y para garantizar la seguridad y estabilidad de la construcción del pavimento rígido proyectado, se ha contado con el análisis de las investigaciones de campo y laboratorio, determinándose que en los suelos de las zonas faltantes a pavimentación; el repentino humedecimiento proviene por la presencia de



esporádicas lluvias; las que pueden producir efectos destructivos diferentes a los asociados a los cambio de volumen o resistencia de los suelos.

1.3. Objetivos

El objetivo principal del estudio de suelos, comprende básicamente en conocer sus características geomecánicas del terreno, que conforman la subrasante, a través del cual también se podrá determinar las propiedades de esfuerzo y deformación, que viene a ser el VALOR SOPORTANTE RELATIVO (CBR), para luego establecer parámetros a fin de considerar el espesor de la capa de afirmado o sub base granular, el mismo que debe ser capaz de soportar la afluencia del tráfico vehicular durante la vida útil proyectada.

1.4. Fundamentos Del Desarrollo

El presente informe se fundamente en:

La aplicación correcta de ensayos de laboratorio, para determinar las características del suelo.

II. INGENIERÍA DEL PROYECTO

2.1. Generalidades.

El comportamiento del suelo es determinante del buen o mal funcionamiento de los pavimentos y, por lo tanto debe considerarse como parte integrante esencial del sistema de fundación en los análisis y diseños. Los que además deben adelantarse de conformidad con criterios de seguridad y deformaciones admisibles, similares a los correctamente empleados en el diseño del pavimento. Destaca entonces la necesidad y conveniencia de establecer con razonable precisión las condiciones y características geotécnicas de la zona comprometida del subsuelo. Esta información esencial puede obtenerse mediante técnicas de investigación en el terreno y en el laboratorio.

2.2. Área De Estudio

2.1. Ubicación Del Área De Estudio

El distrito de Ferreñafe, capital de la provincia del mismo nombre se localiza a 18.2 Km de la ciudad de Chiclayo, con una altitud de 37 metros sobre el nivel del mar.



Ferreñafe es la tercera ciudad con mayor población a nivel regional y ubicada bajo el Sistema de Medidas UTM: $X = 634232.26$, $Y = 9266336.15$.

2.1.1. Ubicación Geográfica:

El distrito de Ferreñafe, presenta los siguientes límites:

Por el Norte: Limita con los Distritos de Mochumí y Pítipo.

Por el Sur: Limita con los Distritos de Lambayeque y Picsi.

Por el Este: Limita con los Distritos de Manuel A. Mesones Muro y Chongoyape.

Por el Oeste: Limita con los Distritos de Mochumí y Lambayeque.

2.2 Condiciones Climáticas.

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede clasificar como DESÉRTICO SUBTROPICAL ÁRIDO, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humboldt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura en Ferreñafe es de un promedio anual de 22.7°C , la temperatura máxima anual de 28.7°C y la temperatura mínima anual de 17.1°C .

Precipitación:

En la ciudad de Ferreñafe la precipitación anual promedio es de un valor de 7.2 mm, presentando valores elevados en períodos extraordinarios como en el año 1998, donde se dio el evento "El Niño", alcanzando un promedio de 251.7 mm en el mes de Febrero y de 179.7 mm en el mes de Marzo del mismo año.

III. CONDICIONES GEOLÓGICAS.

3.1. Geomorfología.

Se encuentra en la Era Cenozoica, del Sistema Cuaternario y de la serie reciente. Sus unidades estratigráficas son: depósitos fluviales, eólicos y aluviales, depósitos lacustres y cordón litoral, y depósitos eólicos con rocas intrusivas. Esta ubicada en el cuadrante 32 de la Carta Geológica Nacional, publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, del Sector Energía y Minas del Perú.



A nivel general presenta características de "Valle Aluvial" (V – a), la que se extiende hasta las localidades de Pítipo, Capote; Parte de Mesones Muro y Picsi.

3.2. Geología.

La ciudad de Ferreñafe se ubica dentro de la parte baja de la Cuenca del río Chancay-Lambayeque, predomina en su área de influencia la unidad estratigráfica de depósitos aluviales "Qr – al", de la serie reciente, sistema Cuaternario, Eratema Cenozoico.

Se encuentra formado también por los antiguos conos de deyección del río Taymi y numerosas acequias. Antiguamente la ciudad era atravesada por muchas acequias las que hace más de 70 años fueron cerradas para dar paso a la construcción de viviendas y calles. Asimismo existían zonas destinadas a la crianza de ganado, lo que ha originado la formación de un manto superficial de material limoso arcilloso, material de desecho, raíces de vegetación, material orgánico, arena, cascotes de ladrillo y la presencia de acuíferos. El subsuelo está formado mayormente por un manto sedimentario, con materiales finos en la superficie y debajo de éste material granular.

3.3. Topografía.

Su relieve es relativamente plano. Sin embargo presenta una pequeña inclinación que va de Sur a Norte y de Oeste a Este, algunas de sus calles presentan desniveles.

3.4. Geotecnia.

Con la finalidad de poder conocer la estratigrafía predominante en el subsuelo en la zona faltante de pavimento, se ha apertura 14 calicatas, las mismas que ha permitido la realización del perfil estratigráfico, que se adjunta anexo, en donde se observa la presencia predominante de estratos formados por suelos de tipo: "CL" (arcillas de mediana plasticidad), "SC" (arenas y arcillas de mediana plasticidad) y "SM-SC" (arenas limo arcillosas). Así mismo no se determinó la presencia de estructuras geológicas importantes como fallas, discordancias, grietas pronunciadas que sean de conocimiento y aparezcan expresamente como tales en el indicado Cuadrángulo Geológico.



3.5. Efecto de sismo.

El Perú por estar comprendido como una de las regiones de alta actividad sísmica y formar parte del Cinturón Circumpacífico, que es una de las zonas más activas del mundo, existe la posibilidad de que ocurra sismo.

Según la Norma E.030: Diseño Sismorresistente, versión 2,005; la Región Lambayeque forma parte de la Zona 3 dentro de las Zonas Sísmicas en que ha sido dividido el Perú, correspondiéndole una sismicidad de intensidad alta de VII, en la Escala de Mercalli modificado. Ello basado en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.

De otro lado, sabiendo que los estratos donde se construirá la pavimentación en el área en estudio es: "CL" (arcillas de mediana plasticidad), "SC" (arenas y arcillas de mediana plasticidad) y "SM-SC" (arenas limo arcillosas), obtenido de las calicatas practicadas, le corresponde un clasificación de suelo S3, por lo que se tomarán en cuenta los parámetros correspondientes. Para el cálculo del cortante basal, según lo especificado por las Normas Peruanas de Estructuras, (Cap. 4. 2. 3), usando el análisis estático, se obtendrá con:

$$C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right) \quad C \leq 2.5 \quad T = \frac{h_n}{C_T} \quad V = \frac{Z U C S}{R} * P$$

Donde:

V = Fuerza cortante basal

U = Factor, coeficiente de uso e importancia

C = Factor de amplificación sísmica

T = Periodo fundamental

S = Tipo de perfiles de suelo

R = Coeficiente de reducción de fuerza sísmicas

P = Peso de la edificación



La clasificación, el período que define la plataforma del espectro T_p , y el factor suelo S , para el diseño estructural serán los que se detallan a continuación:

Parámetros del Suelo			
Tipo	Descripción	T_p (s)	S
S3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4

En resumen, los factores utilizados se mencionan a continuación:

PARÁMETROS	VALORES
Z	0.40
U	1.00
S	1.4
T_p	0.9

IV. ACCIONES REALIZADAS.

4.1. Trabajos De Campo

Para la obtención de información se realizó un reconocimiento visual del terreno en estudio, para determinar el tipo de exploración a utilizar y el número de ellas de acuerdo al área que resta por pavimentar dentro del casco urbano del Distrito de Ferreñafe.

Se propuso 14 exploraciones a cielo abierto, teniéndose en cuenta las dimensiones no menores a 1.00 m x 1.00 m de ancho x 1.70 de profundidad.

En cada exploración se ha obtenido muestras de suelo, las cuales fueron descritas visualmente de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 399, 150 (ASTM D2488), registrando el perfil estratigráfico del suelo en campo.

Con dichas muestras y después del procesamiento respectivo se obtuvieron los resultados los cuales permitieron investigar las características geodinámicas del suelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en la que se indican las diferentes características de los estratos, tales como tipo de suelo, espesor de estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia.



CUADRO N° 01: Ubicación de calicatas para extracción de muestras.

CALICATA	COORDENADAS		DIRECCIÓN
	ESTE	NORTE	
C - 1	633834.20	9265957.34	San Martín - F. Gonzales Burga.
C - 2	633718.45	9265890.89	Tres Marías - Juana Castro
C - 3	633579.05	9265802.63	Santa Rosa - Ilo
C - 4	633484.05	9265871.77	Psj. San Martín - Cuadra N° 02
C - 5	633744.63	9265647.55	San Martín - A. B. Leguía
C - 6	634154.40	9265685.29	Ilo - Arequipa
C - 7	633739.92	9266286.66	Santa Rosa - Libertad
C - 8	633717.22	9266393.73	Guillermo La Flor - Santa Clara
C - 9	633867.37	9266419.28	Tres Marías - Mariscal Nieto
C - 10	633820.92	9266663.49	Guillermo La Flor - Cuadra N° 03
C - 11	633711.47	9266612.53	Tacna - J. Carlos Mariategui
C - 12	633919.07	9266575.80	Santa Rosa - Psj. Muñoz
C - 13	634132.09	9266380.00	Psj. Taymi - C. Taymi
C - 14	634074.04	9266362.67	Cristóbal Salazar - Tumi

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Trabajos de laboratorio.

De las muestras extraídas, se han determinado las propiedades físicas: Contenido de humedad (ASTM-D2216), Límite líquido, Límite plástico, Índice plástico (ASTM D4318), Análisis granulométrico (ASTM-D422), Contenido de sales (BS1377), Proctor Modificado ASTM - D1557, California Bearing Ratio (CBR) AASHTO - ASTM D - 1883.

4.2.1. Identificación y clasificación.

La identificación y clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM - 2487-69, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS" y "AASHTO", se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación es de características tipo: "CL" (arcillas de mediana plasticidad), "SC" (arenas y arcillas de mediana plasticidad) y "SM-SC" (arenas limo arcillosas), que al entrar en contacto con la humedad se vuelven inestables.

La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el Laboratorio, para el tipo de suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad



buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la construcción correspondiente.

4.2.2. Perfil estratigráfico.

Se determinó los perfiles estratigráficos, con la identificación y clasificación de los suelos, los perfiles estratigráficos de las 14 calicatas designadas como C - 1, C -2, C -3, C - 4, C - 5, C - 6, C - 7, C - 8, C -9, C - 10, C - 11, C - 12, C - 13, C - 14 , se detallan en el anexo.

4.2.3. Contenido de sales totales.

La presencia de sales solubles, cuando se encuentran en concentraciones en los suelos, en los que van a descargar las estructuras de concreto, las que se ven atacadas por estos agentes, que penetran por la porosidad del concreto, haciéndolo susceptible de colapsar por inmersión al disolverse las ligas químicas por la vía húmeda con que ha penetrado haciendo frágil y expansiva, envejeciéndolo prematuramente.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El relieve de la Ciudad de Ferreñafe, es relativamente plano. Sin embargo presenta una pequeña inclinación que va de Sur a Norte y de Oeste a Este, algunas de sus calles presentan desniveles.

Luego según la clasificación SUCS, están formados por suelos de tipo: "SP" (Arenas mal graduadas).

En forma general se puede decir que en las calles donde se construirá las pistas, presenta un suelo de fundación que tiene una mala capacidad de soporte (CBR) ($>5.00\% < 10.00\%$)

El CBR de diseño a usar es de 8.0%.

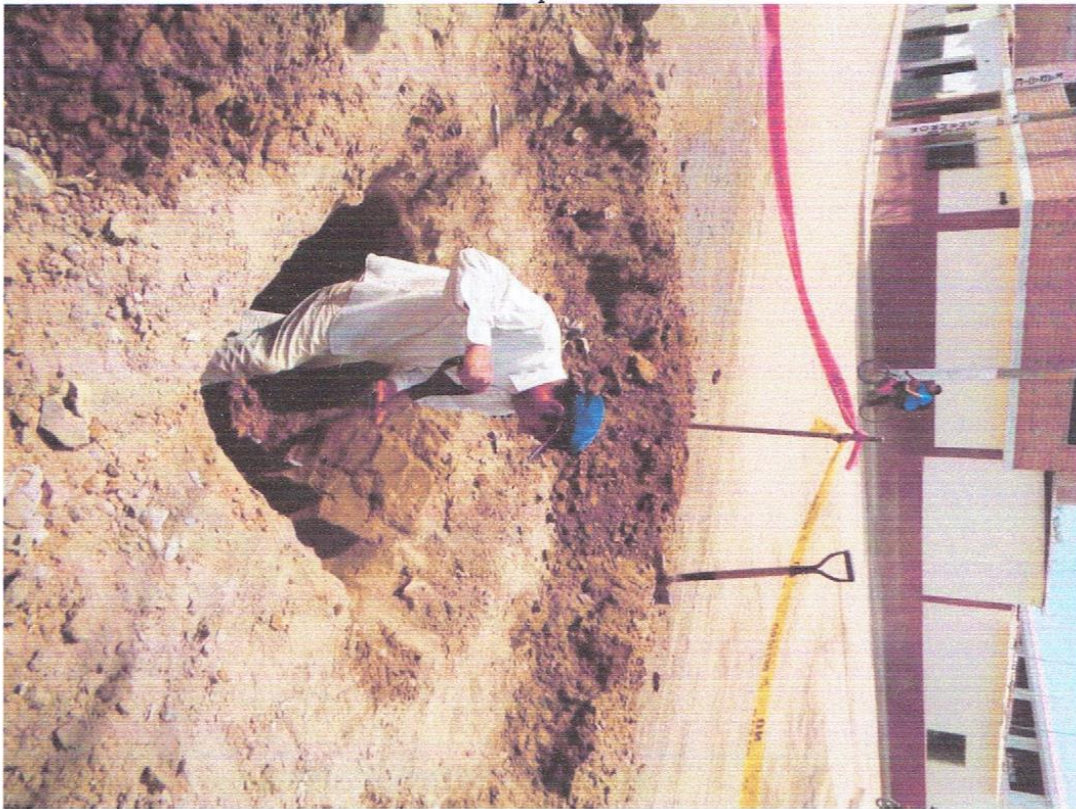
No se ha encontrado nivel freático a la profundidad de -2.20 m, referida a nivel de terreno natural, en el momento de la exploración de las calicatas.

Para el diseño estructural el suelo se clasifica como S3, el periodo que define la plataforma del aspecto $T_p = 0.9$ segundos, y el factor suelo S igual a 1.4.



VI. FOTOGRAFÍAS

Foto N° 01: Extracción de muestras para estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Propia

Foto N° 02: Extracción de muestras para estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Propia

Fotografía N° 03: Extracción de muestras para estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Propia

Fotografía N° 04: Extracción de muestras para estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Propia

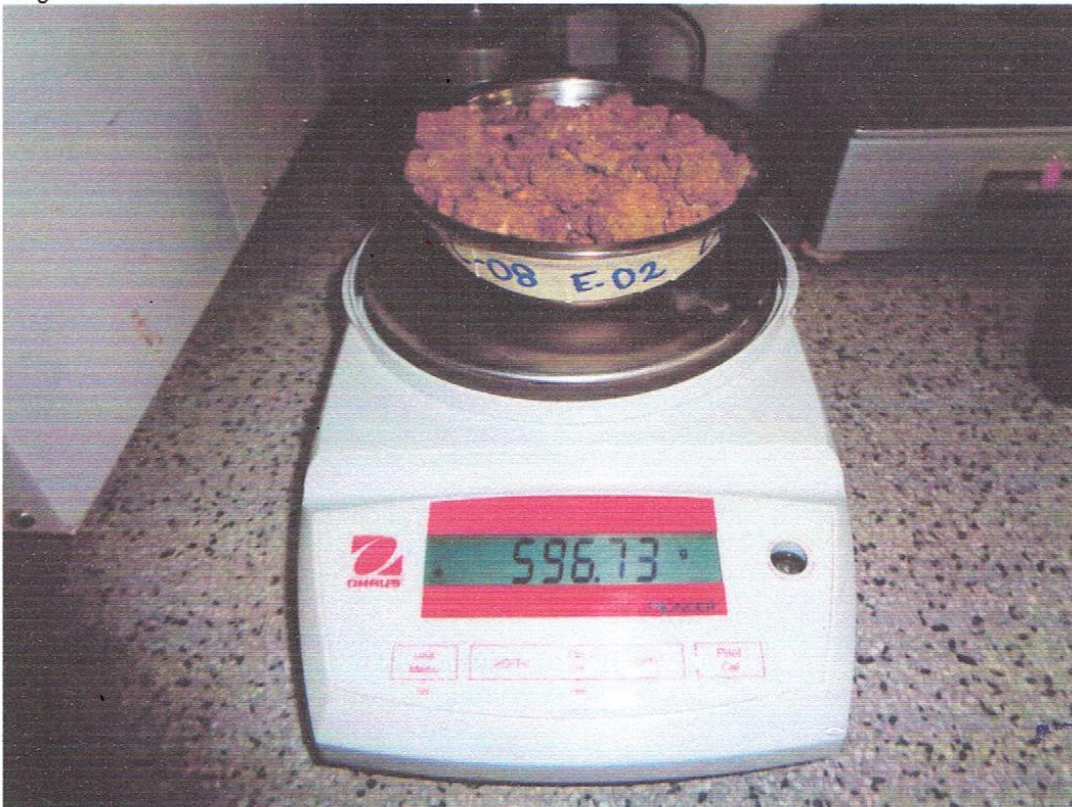


Fotografía N° 05: Extracción de muestras para estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Propia

Fotografía N° 06: Cálculo de masa de muestra antes de ser colocada en horno.



Fuente: Propia

Fotografía N° 06: Lavado de muestra para posterior ensayo de Granulometría



Fuente: Propia

Fotografía N° 07: Lavado de muestra para posterior ensayo de Granulometría



Fuente: Propia

Fotografía N° 08: Lavado de muestra para posterior ensayo de Granulometría



Fuente: Propia

Fotografía N° 09: Limpieza de equipos de granulometría



Fuente: Propia

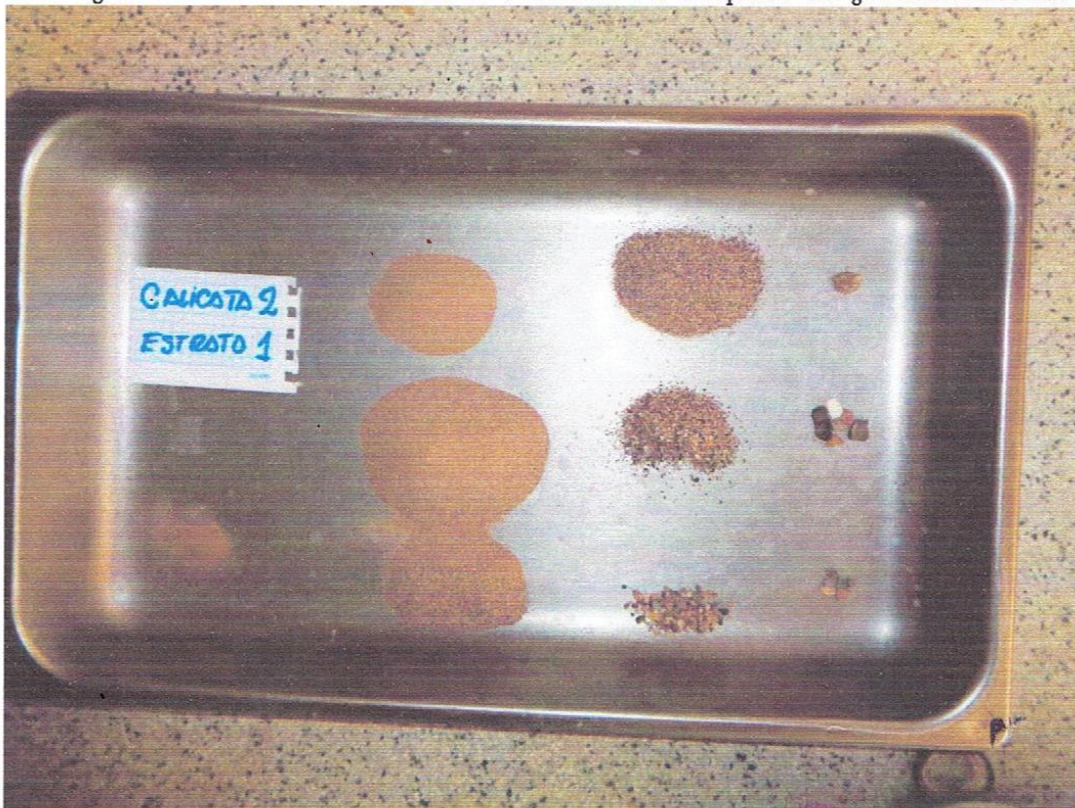


Fotografía N° 10: Ensayo de Granulometría



Fuente: Propia

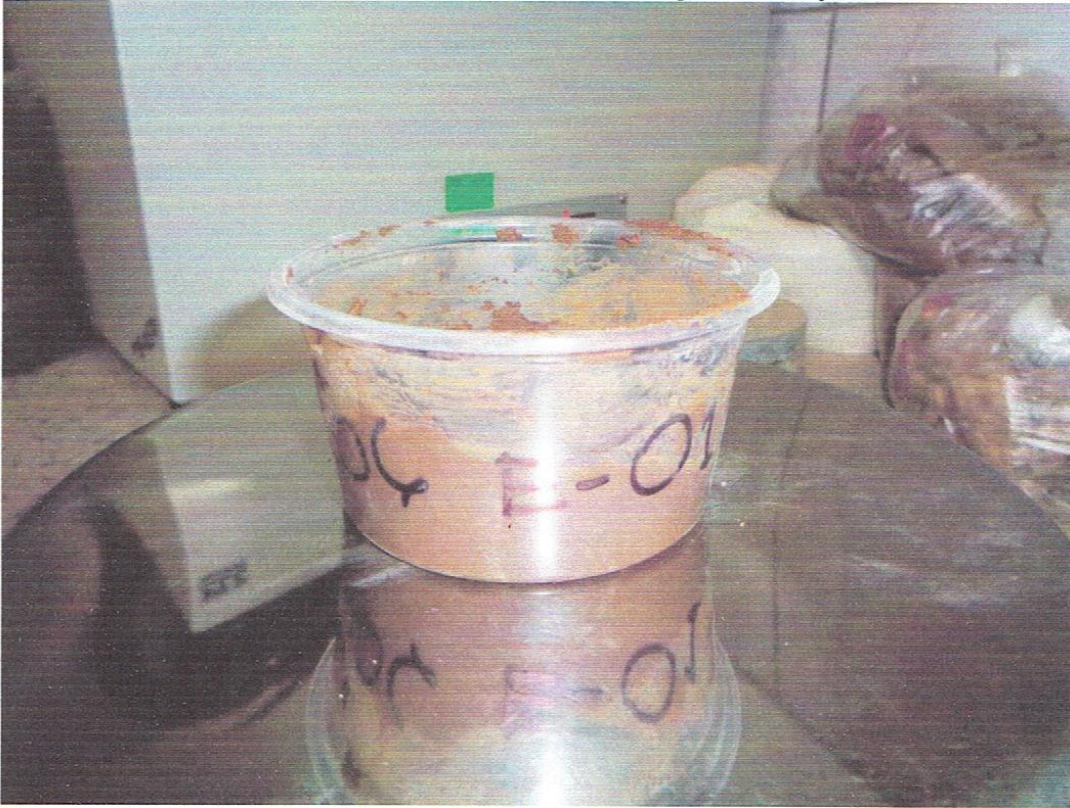
Fotografía N° 011: Muestra de la Calicata #2 después de granulometría.



Fuente: Propia

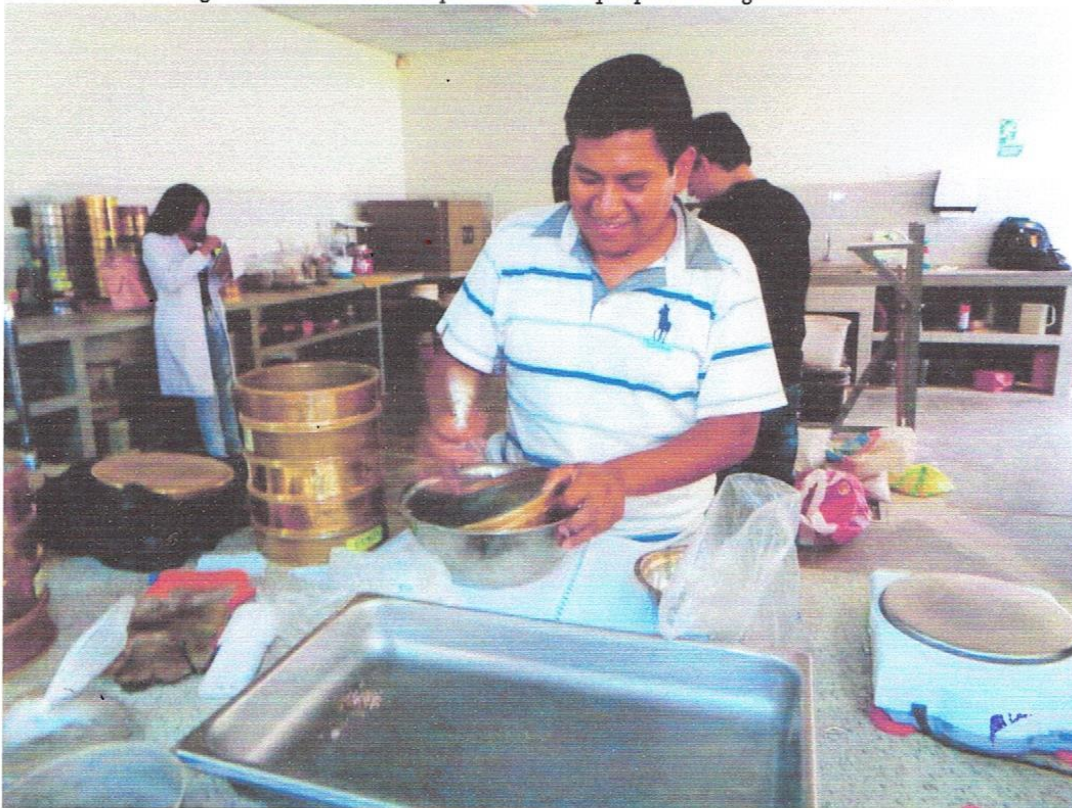


Fotografía N° 12: Saturación de muestras para ensayo de límites.



Fuente: Propia

Fotografía N° 13: Limpieza de equipos de granulometría.



Fuente: Propia



Fotografía N° 14: Realización de límites de Atterberg



Fuente: Propia

Fotografía N° 14 Realización de ensayo de límites en la copa Casagrande



Fuente: Propia.





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°665 Chiclayo - Perú

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: CRISTHIAN JUNIOR LOPEZ CHANAME
 TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE FERREÑAFE - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA: C-1
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Nivel freático: No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación (AASHTO)	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	(m)	A C I E L O A B I E R T O					
0.20			E 1		A-2-4(0)	SC - SM	ARENA LIMO ARCILLOSA
0.55			E 2		A - 4 (4)	CL - CM	ARCILLA LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
1.05			E 3		A-2-4(0)	SC	ARENA ARCILLOSA
1.70							

Observaciones:

M = Muestra
 C = Calicata
 SMA = Sin muestra





ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: CRISTHIAN JUNIOR LÓPEZ CHANAME
 TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUMAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE FERREÑAFE - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA: C-1
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO
 Nivel freático: No se encontró

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación (AASHTO)	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	(m)						
	0.00	A C I E L O A B I E R T O					
	0.30						
	0.85		E 1		A-2-6 (1)	SC	ARENA ARCILLOSA
			E 2		A-6 (2)		
	1.50						
			E 3		A-2-4(0)	SC - SM	ARENA LIMO ARCILLOSA
	1.70						

Observaciones:

M = Muestra

C = Calicata

SM = Sin muestra





ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: CRISTHIAN JUNIOR LOPEZ CHANAMÉ
 TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.
 UBICACION: DISTRITO DE FERREÑAFE - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA: C - 3
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

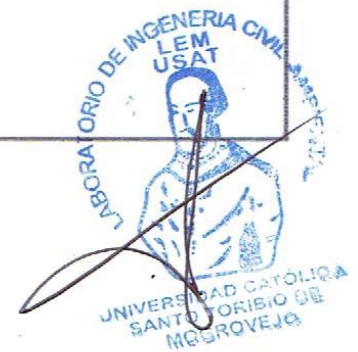
Nivel freático: No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación (AASHTO)	Clasificación SUCS	Descripcion visual (IN-SITU)
0.00	A C I E L O A B I E R T O					
0.20						
0.85		E 1		A-2-4 (0)	SC	ARENA ARCILLOSA
		E 2		A-4 (1)		
1.50						
		E 3		A-4 (2)		
1.70						

Observaciones:

M = Muestra
 C = Calicata
 SM = Sin muestra





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Esciva N° 855 Chiclayo - Perú

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUMAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE FERREÑAFE - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA: C-4
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Nivel freático: No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación (AASHTO)	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)	
0.00	A C I E L O A B I E R T O						
0.32							
0.72		E 1					
0.92		E 2					
		E 3			A-2-4 (0)	SC	ARENA ARCILLOSA
1.70							

Observaciones:

M = Muestra

C = Calicata

SM = Sin muestra





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escriba N°855 Chiclayo - Perú

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESISISTA: CRISTHIAN JUNIOR LÓPEZ CHANAMÉ
 TESIS: DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE FERREÑAFE - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA: C - 5
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Nivel freático: No se encontró

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad		Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación (AASHTO)	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	(m)						
	0.00	A C I E L O A B I E R T O					
	0.20						
	0.50		E1		A - 4 (3)	SC	ARENA ARCILLOSA
			E2		A-2-4 (0)	SP - SC	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
	0.70		E3		A-2-4 (0)		
	1.20		E4		A - 4 (1)	SC	ARENA ARCILLOSA
	1.70						

Observaciones:

M = Muestra

C = Calicata

SM = Sin muestra





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escova N° 855 Chiclayo - Perú

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: CRISTHIAN JUNIOR LÓPEZ CHANAMÉ

UBICACIÓN: DISTRITO DE FERREÑAFE - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA: C - 6

Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Nivel freático: No se encontró

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación (AASHTO)	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.00	A C I E L O Á B I E R T O					
0.50						
0.60		E 1		A - 4 (3)	SC	ARENA ARCILLOSA
0.90		E 2		A - 4 (6)	CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
1.20		E 3		A - 4 (9)		
1.70		E 4		A - 2 - 4 (0)	SC	ARENA ARCILLOSA

Observaciones:

M = Muestra

C = Calicata

SM = Sin muestra



8.8. ANEXO N° 08: ESTUDIO HIDROLOGICO

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA
EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE
FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

ESTIMACION DE LA PRECIPITACION MAXIMA PROBABLE

La precipitación máxima probable es aquella magnitud de lluvia que ocurre sobre una cuenca particular, en la cual generará un gasto de avenida, para el que virtualmente no existe riesgo de ser excedido.

Los diversos procedimientos de estimación de la precipitación máxima probable no están normalizados, ya que varían principalmente con la cantidad y calidad de los datos disponibles; además, cambian con el tamaño de la cuenca, su emplazamiento y su topografía, con los tipos de temporales que producen las precipitaciones extremas y con el clima. Los métodos de estimación de fácil y rápida aplicación son los empíricos y el estadístico.

Aunque existe un número importante de distribuciones de probabilidad empleadas en hidrología, son sólo unas cuantas las comúnmente utilizadas, debido a que los datos hidrológicos de diversos tipos han probado en repetidas ocasiones ajustarse satisfactoriamente a un cierto modelo teórico. Las lluvias máximas horarias o diarias por lo común se ajustan bien a la distribución de valores extremos tipo I o Gumbel, a la Log-Pearson tipo III y a la gamma incompleta. En este proyecto se empleó la distribución Gumbel.

Se trabajará con la serie anual de máximos correspondiente a la estación Lambayeque:

Registros pluviométricos Estación “Lambayeque” - Método Gumbel

No	Año	Mes	Precipitación (mm)	
		Max. Precipitación	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1998	Febrero	71.30	3001.40
2	1999	Febrero	20.10	12.85
3	2000	Junio	5.70	116.96
4	2001	Marzo	40.80	589.76
5	2002	Marzo	15.20	1.73
6	2003	Noviembre	14.70	3.29
7	2004	Marzo	3.60	166.80
8	2005	Febrero	2.40	199.23
9	2006	-	0.00	272.75
10	2007	Enero	2.40	199.23
11	2008	Marzo	11.70	23.18
12	2009	Diciembre	5.70	116.96
13	2010	Febrero	19.70	10.14
14	2011	Abril	7.10	88.64
15	2012	Febrero	22.10	31.19
16	2013	Marzo	8.50	64.24
17	2014	Mayo	3.70	164.22
18	2015	Marzo	9.10	54.98
19	2016	Abril	5.80	114.81
20	2017	Marzo	60.70	1952.31
		Suma	330.3	7184.71

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 16.52 \text{ mm} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 19.45 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s = 15.16 \text{ mm} \quad u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha = 7.76 \text{ mm}$$

Para el modelo de probabilidad: $F_{(x)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}}$

Según el estudio de miles de estaciones - año de datos de lluvia, realizado por L. L. Welss, los resultados de un análisis probabilístico llevado a cabo con lluvias máximas anuales tomadas en un único y fijo intervalo de observación, al ser incrementados en un 13% conducían a magnitudes más aproximadas a las obtenidas en el análisis basado en lluvias máximas verdaderas. Por tanto el valor representativo adoptado para la cuenca será multiplicado por 1.13 para ajustarlo por intervalo fijo y único de observación.

Periodo	Variable	Precip.	Prob. de	Corrección
Retorno	Reducida	(mm)	ocurrencia	intervalo fijo
Años	YT	XT'(mm)	F(xT)	XT (mm)
2	0.3665	13.3206	0.5000	15.0523
5	1.4999	30.5055	0.8000	34.4712
10	2.2504	41.8834	0.9000	47.3282
25	3.1985	56.2594	0.9600	63.5731
50	3.9019	66.9243	0.9800	75.6245
75	4.3108	73.1232	0.9867	82.6292
100	4.6001	77.5105	0.9900	87.5869
500	6.2136	101.9736	0.9980	115.2302

Las relaciones o cocientes a la lluvia de 24 horas se emplean para duraciones de varias horas. D. F. Campos A. propone los siguientes cocientes:

Valores concluidos para las relaciones a la lluvia de duración 24 horas (Fuente D.F. Campos A, 1978) :

Duraciones, en horas									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.30	0.39	0.46	0.52	0.57	0.61	0.68	0.80	0.91	1.00

Estos datos serán obtenidos como un porcentaje de los resultados de la precipitación máxima probable para 24 horas, para cada período de retorno, diferentes porcentajes de este valor según los tiempos de duración de lluvia adoptados.

Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias.

Tiempo de Duración	Cociente	P.M.P. (mm) para diferentes tiempos de duración Según Periodo de Retorno							
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	500 años
24 hr	X24	15.05	34.47	47.33	63.57	75.62	82.63	87.59	115.23
18 hr	X18 = 91%	13.70	31.37	43.07	57.85	68.82	75.19	79.70	104.86
12 hr	X12 = 80%	12.04	27.58	37.86	50.86	60.50	66.10	70.07	92.18
8 hr	X8 = 68%	10.24	23.44	32.18	43.23	51.42	56.19	59.56	78.36
6 hr	X6 = 61%	9.18	21.03	28.87	38.78	46.13	50.40	53.43	70.29
5 hr	X5 = 57%	8.58	19.65	26.98	36.24	43.11	47.10	49.92	65.68
4 hr	X4 = 52%	7.83	17.93	24.61	33.06	39.32	42.97	45.55	59.92
3 hr	X3 = 46%	6.92	15.86	21.77	29.24	34.79	38.01	40.29	53.01
2 hr	X2 = 39%	5.87	13.44	18.46	24.79	29.49	32.23	34.16	44.94
1 hr	X1 = 30%	4.52	10.34	14.20	19.07	22.69	24.79	26.28	34.57

Basándose en los resultados de la anterior tabla, y los tiempos de duración adoptados, calculamos la intensidad equivalente para cada caso, según:

$$I = \frac{P[mm]}{t_{duración}[hr.]}$$

Intensidades de lluvia para diferentes tiempos de duración:

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	500 años
24 hr	1440	0.63	1.44	1.97	2.65	3.15	3.44	3.65	4.80
18 hr	1080	0.76	1.74	2.39	3.21	3.82	4.18	4.43	5.83
12 hr	720	1.00	2.30	3.16	4.24	5.04	5.51	5.84	7.68
8 hr	480	1.28	2.93	4.02	5.40	6.43	7.02	7.44	9.79
6 hr	360	1.53	3.50	4.81	6.46	7.69	8.40	8.90	11.72
5 hr	300	1.72	3.93	5.40	7.25	8.62	9.42	9.98	13.14
4 hr	240	1.96	4.48	6.15	8.26	9.83	10.74	11.39	14.98
3 hr	180	2.31	5.29	7.26	9.75	11.60	12.67	13.43	17.67
2 hr	120	2.94	6.72	9.23	12.40	14.75	16.11	17.08	22.47
1 hr	60	4.52	10.34	14.20	19.07	22.69	24.79	26.28	34.57

La representación matemática de las curvas Intensidad - Duración - Período de retorno, Sg. Bernard es:

$$I = \frac{a * T^b}{t^c}$$

En la cual:

I = Intensidad (mm/hr)

t = Duración de la lluvia (min)

T = Período de Retorno (años)

a,b,c = Parámetros de Ajuste.

Realizando un cambio de variable: $d = a * T^b$

De donde: $I = \frac{d}{t^c} \Rightarrow I = d * t^{-c}$

Resumen de aplicación de regresión potencial		
Periodo de Retorno (años)	Término cte. de regresión (d)	Coef. de regresión [c]
2	56.90545249211	-0.6163860881
5	130.31923499258	-0.6163860881
10	178.92554695188	-0.6163860881
25	240.33975096529	-0.6163860881
50	285.90031583513	-0.6163860881
75	312.38185315248	-0.6163860881
100	331.12446864565	-0.6163860881
500	435.63058197168	-0.6163860881
Promedio =	246.44090062585	-0.6163860881

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno (T) y el término constante de regresión (d), para obtener valores de la ecuación:

$$d = a * T^b$$

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	56.9055	0.6931	4.0414	2.8013	0.4805
2	5	130.3192	1.6094	4.8700	7.8379	2.5903
3	10	178.9255	2.3026	5.1870	11.9434	5.3019
4	25	240.3398	3.2189	5.4821	17.6460	10.3612
5	50	285.9003	3.9120	5.6556	22.1250	15.3039
6	75	312.3819	4.3175	5.7442	24.8006	18.6407
7	100	331.1245	4.6052	5.8025	26.7215	21.2076
8	500	435.6306	6.2146	6.0768	37.7649	38.6214
8	767	1971.5272	26.8733	42.8596	151.6407	112.5074

$$\ln(A) = 4.1990$$

$$A = 66.6177$$

$$B = 0.3449$$

Término constante de regresión (a) = 66.6177

Coefficiente de regresión (b) = 0.344870

Finalmente se tiene la ecuación de intensidad válida para la cuenca:

$$I = \frac{66.6177 * T^{0.344870}}{0.61639 T}$$

Donde:

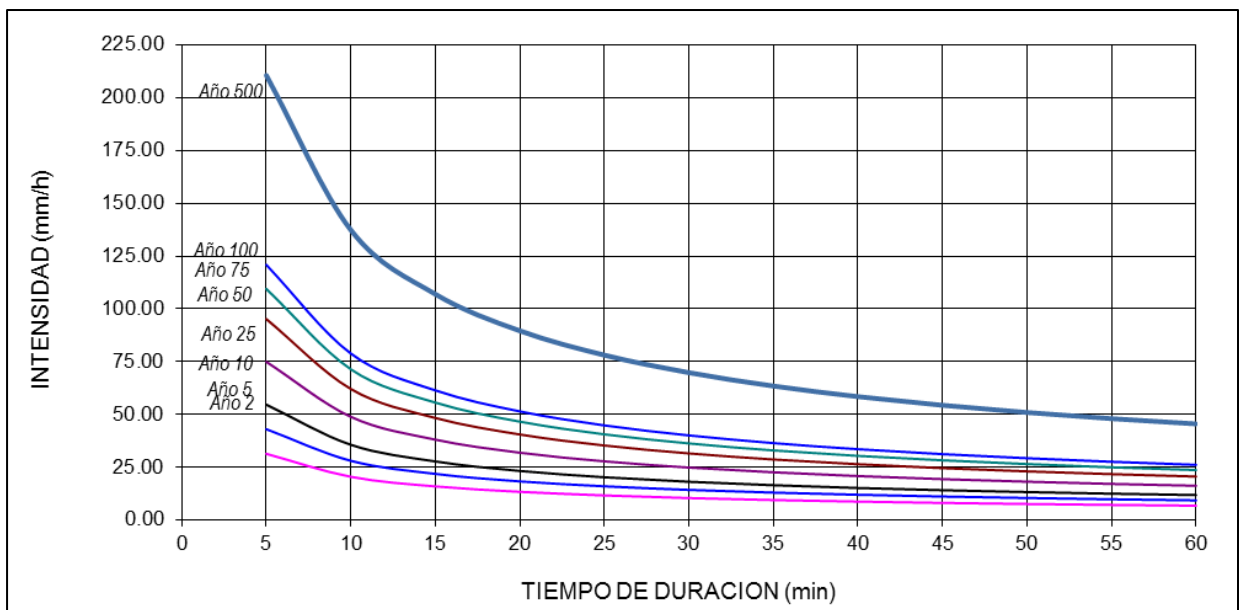
I = Intensidad de Precipitación (mm/hr)

T = Período de Retorno (años)

t = Tiempo de duración de Precipitación

Cuadro Intensidad - Tiempo de duración - Período de retorn

Frec Años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	31.37	20.47	15.94	13.35	11.63	10.40	9.46	8.71	8.10	7.59	7.16	6.78
5	43.03	28.07	21.86	18.31	15.96	14.26	12.97	11.94	11.11	10.41	9.82	9.30
10	54.65	35.65	27.77	23.26	20.27	18.11	16.47	15.17	14.11	13.22	12.47	11.81
25	74.97	48.90	38.09	31.90	27.80	24.84	22.59	20.81	19.35	18.13	17.10	16.21
50	95.21	62.11	48.37	40.51	35.31	31.55	28.69	26.43	24.58	23.03	21.72	20.58
75	109.50	71.43	55.63	46.59	40.60	36.29	33.00	30.39	28.26	26.49	24.98	23.67
100	120.92	78.88	61.43	51.45	44.84	40.07	36.44	33.56	31.21	29.25	27.58	26.14
500	210.64	137.40	107.02	89.63	78.11	69.81	63.48	58.46	54.37	50.95	48.04	45.54



Estimación de Caudales:

Método Racional: $Q = C I A / 3.6$

Q = Esguerrimiento o caudal máximo (m³/seg)

C = Coeficiente de esguerrimiento de 0.1 a 1, según las características de la cuenca

I = Intensidad de lluvia para una frecuencia o período de retorno (mm/hr)

A = Área de la Cuenca (km²)

Coeficiente C = 0.82

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
AREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00

Tiempo de Concentración: $T_c = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$

T_c = Tiempo de concentración

L = Longitud del tramo desde aguas arriba hacia aguas abajo en metros.

S = Pendiente promedio en m/m

L = 1372.10 m	S = 2.76 / 1372.1 = 0.002	T _c = 55.34 min
---------------	---------------------------	----------------------------

Por lo tanto, de acuerdo a la limitada información de la estación Lambayeque se estimará que la duración de la lluvia sea aproximadamente igual al tiempo de concentración, es decir de **1 hora. (60 mins)**

Área de las Sub cuencas (Ha.)

Se calculará el área aportante formando sub cuencas en cada cuadra de las calles ubicadas dentro del área aportante.

En el siguiente cuadro se muestran los datos para el estudio hidrológico:

ÁREAS APORTANTES		
CALLE	TRAMO	ÁREA APORTANTE (Ha)
TUPAC AMARU	A. B.LEGUÍA - ILO	0.295
	ILO - JUANA CASTRO	0.267
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.187
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.097
	UNIÓN - GRAU	0.153
	GRAU - LIBERTAD	0.303
	LIBERTAD - TAKAHASHI	0.083
AREQUIPA	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.092
	RICARDO PALMA - A.B. LEGUÍA	0.396
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.342
	ILO - JUANA CASTRO	0.191
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.369
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.345
	UNIÓN - GRAU	0.197
	GRAU - LIBERTAD	0.337
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.243
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.086
SUCRE	PACÍFICO - RICARDO PALMA	0.039
	R. PALMA - PSJ N.CARMONA	0.214
	PSJ. N. CARMONA - A. DE OSORIO	0.234
	A. DE OSORIO - A. B. LEGUÍA	0.091
	A. B.LEGUÍA - ILO	0.526
	ILO - JUANA CASTRO	0.354
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.272
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.239
	UNIÓN - GRAU	0.250
	GRAU - LIBERTAD	0.396
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.253
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.420
BOLIVAR	A. B.LEGUÍA - ILO	0.282
	ILO - JUANA CASTRO	0.259
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.373
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.365
	UNIÓN - GRAU	0.187

	GRAU - LIBERTAD	0.306
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.384
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	0.618
NICANOR CARMONA	PACÍFICO - C. PERÚ	0.614
	C. PERÚ - A. B. LEGUÍA	1.204
	A. B. LEGUÍA - ILO	0.252
	ILO - JUANA CASTRO	0.294
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.243
	F. GONZALES B. - UNIÓN	0.354
	UNIÓN - GRAU	0.280
	GRAU - LIBERTAD	0.367
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.414
	SANTA CLARA - TAKAHASHI	1.152
	SAN MARTÍN	09 DE OCTUBRE - A. B. LEGUÍA
A. B. LEGUÍA - ILO		0.180
ILO - JUANA CASTRO		0.309
JUANA CASTRO - F. GONZALES B.		0.268
F. GONZALES B. - UNIÓN		0.366
UNIÓN - GRAU		0.379
GRAU - LIBERTAD		0.419
LIBERTAD - SANTA CLARA		0.372
SANTA CLARA - TAKAHASHI		1.143
TRES MARÍAS	PACÍFICO - 28 DE JULIO	0.321
	28 DE JULIO - MIRAFLORES	0.017
	MIRAFLORES - VILMA CHAVESTA	0.023
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.243
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.365
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.127
	A. B. LEGUÍA - ILO	0.282
	ILO - JUANA CASTRO	0.315
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.275
	F. GONZALES B. - UNIÓN	0.335
	UNIÓN - GRAU	0.328
	GRAU - LIBERTAD	0.299
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.294
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.219
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.934
PSJ MUÑOZ - TAKAHASHI	0.423	
SANTA ROSA	PACÍFICO - SAN FRANCISCO DE ASIS	0.244
	SAN FCO DE ASIS - VILVA CHAVESTA	0.201
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.244
	09 DE OCT. - G. BARRAGÁN	0.228
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.213

	A. B.LEGUÍA - ILO	0.220
	ILO - JUANA CASTRO	0.372
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.335
	F.GONZALES B. - UNIÓN	0.322
	UNIÓN - GRAU	0.284
	GRAU - LIBERTAD	0.149
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.015
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.142
	MARISCAL NIETO - PSJ. MUÑOZ	0.240
	PSJ. MUÑOZ - DE LAS CASAS	0.170
	DE LAS CASAS - TAKAHASHI	0.513
TAKAHASHI	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.017
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.024
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.022
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.017
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.029
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.027
	BOLIVAR - SUCRE	0.019
	SUCRE - AREQUIPA	0.024
	AREQUIPA - SANTA CLARA	0.018
	SANTA CLARA - TUPAC AMARU	0.024
	TUPAC AMARU - PSJ. ALCÁNTARA 1	0.015
	PSJ. ALCÁNTARA 1 - PSJ. ALCÁNTAEA 2	0.023
	PSJ. ALCÁNTARA - LAURELES	0.030
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.022
ENCARNACIÓN - MESONES MURO	0.023	
SANTA CLARA	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.294
	GUILLERMO LA FLOR - STA. ROSA	0.336
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.354
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.226
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.176
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.273
	BOLIVAR - SUCRE	0.315
	SUCRE - AREQUIPA	0.113
	AREQUIPA - TAKAHASHI	0.159
LIBERTAD	AV. TACNA - PSJ. SANTA ANA	0.154
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.162
	PSJ. JOSÉ OLAYA - STA. ROSA	0.122
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.393
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.341
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.186
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.309
	BOLIVAR - SUCRE	0.381

	SUCRE - AREQUIPA	0.146
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.458
	TUPAC AMARU - TAKAHASHI	0.133
MARISCAL NIETO	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.000
	EL CARMEN - AV. TACNA	0.230
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.227
	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.226
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.303
JOSÉ C. MARIATEGUI	CIRO ALEGRÍA - EL CARMEN	0.016
	EL CARMEN - 24 DE MAYO	0.015
	24 DE MAYO - AV. TACNA	0.007
	AV. TACNA - GUILLERMO LA FLOR	0.131
FELIPE DE LAS CASAS	GUILLERMO LA FLOR - SANTA ROSA	0.022
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.015
GRAU	EL CARMEN - AV. TACNA	0.010
	AV. TACNA - SANTA ANA	0.229
	PSJ. SANTA ANA - PSJ. JOSÉ OLAYA	0.179
	PSJ . JOSÉ OLAYA - SANTA ROSA	0.040
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.322
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.289
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.168
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.345
	BOLIVAR - SUCRE	0.337
	SUCRE - AREQUIPA	0.131
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.431
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.017
	JERUSALÉN - LAURELES	0.022
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.038
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.029
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.015
	MESONES MURO 1 - MESONES MURO 2	0.022
UNIÓN	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.745
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.438
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.290
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.173
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.373
	BOLIVAR - SUCRE	0.293
	SUCRE - AREQUIPA	0.276
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.407
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.116
	JERUSALÉN - LAURELES	0.141
	LAURELES - ENCARNACIÓN	0.086
	ENCARNACIÓN - VIRGEN DE FÁTIMA	0.058

FRANCISCO G. BURGA	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.289
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.042
	AV. TACNA - SANTA ROSA	0.961
	STA. ROSA - TRES MARÍAS	0.413
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.284
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.257
	N. CARMONA - BOLIVAR	0.239
	BOLIVAR - SUCRE	0.273
	SUCRE - AREQUIPA	0.383
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.412
	TUPAC AMARU - JERUSALÉN	0.256
	JERUSALÉN - LOS LAURELES	0.305
	LOS LAURELES - E. GUEVARA	0.107
	E. GUEVARA - VIRGEN DE FÁTIMA	0.059
	VIRGEN DE FÁTIMA - MESONES MURO	0.058
JUANA CASTRO	ARICA - PEDRO VERA CASIANO	0.193
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.042
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.177
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.324
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.273
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.249
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.117
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.067
	BOLIVAR - SUCRE	0.268
	SUCRE - AREQUIPA	0.427
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.334
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.107
JOSÉ OLAYA - LAURELES	0.344	
ILO	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.158
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.297
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.314
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.220
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.162
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.645
	BOLIVAR - SUCRE	0.354
	SUCRE - AREQUIPA	0.372
	AREQUIPA - PSJ. SANTA LUCÍA	0.095
	PSJ. SANTA LUCÍA - TUPAC AMARU	0.102
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.225
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.193
PROGRESO - PACÍFICO	0.366	
A.B. LEGUÍA	CASIMIRO CHUMÁN - JUAN MANUEL ARENAS	0.150
	JUAN MANUEL ARENAS - P. VERA	0.729

	CASIANO	
	PEDRO VERA CASIANO - AV. TACNA	0.150
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.334
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.224
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.220
	TRES MARÍAS - SAN MARTÍN	0.295
	SAN MARTÍN - N. CARMONA	0.150
	NICANOR CARMONA - BOLIVAR	0.176
	BOLIVAR - SUCRE	0.324
	SUCRE - AREQUIPA	0.484
	AREQUIPA - TUPAC AMARU	0.597
	TUPAC AMARU - JOSÉ OLAYA	0.240
	JOSÉ OLAYA - PROGRESO	0.170
	PROGRESO - PACÍFICO	0.150
AV. TACNA	FCO. DE ASIS - VILMA CHAVESTA	0.087
	VILMA CHAVESTA - 09 DE OCT.	0.301
	09 DE OCTUBRE - G. BARRAGÁN	0.260
	G. BARRAGÁN - A. B. LEGUÍA	0.200
	A.B. LEGUÍA - ILO	0.302
	ILO - JUANA CASTRO	0.372
	JUANA CASTRO - F. GONZALES B.	0.469
	F. GONZALES BURGA - UNIÓN	0.420
	UNIÓN - GRAU	0.394
	GRAU - LIBERTAD	0.288
	LIBERTAD - SANTA CLARA	0.404
	SANTA CLARA - MARISCAL NIETO	0.225
	MARISCAL NIETO - J.C. MARIATEGUI	0.407
	J.C. MARIATEGUI - CARPINTERO	0.743
CARPINTERO - TAKAHASHI	0.169	
VILMA CHAVESTA	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.292
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.274
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.128
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.170
	TRES MARÍAS - NICANOR CARMONA	0.442
MIRAFLORES	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.200
	CRISTHIAN VERONA - PSJ. SAN MARTÍN	0.131
	PSJ. SAN MARTÍN - PSJ. CHUMÁN	0.068
	PSJ. CHUMÁN - SANTA ROSA	0.122
	SANTA ROSA - INGENIERÍA	0.100
	INGENIERÍA - TRES MARÍAS	0.532
SAN ISIDRO	AV. TACNA - CRISTHIAN VERONA	0.192
09 DE OCTUBRE	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.099
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.248

	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.304
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.289
GENARO BARRAGÁN	AV. PEDRO VERA - AV. TACNA	0.260
	AV. TACNA - PSJ. SAN MARTÍN	0.239
	PSJ. SAN MARTÍN - SANTA ROSA	0.302
	SANTA ROSA - TRES MARÍAS	0.244
RICARDO PALMA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.316
	SUCRE - AREQUIPA	0.191
PSJ. N. CARMONA	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.176
ALONSO DE OSORIO	JR. ARGENTINA - SUCRE	0.087

Por consiguiente, se realiza la obtención de los hietogramas de diseño utilizando las relaciones de curva IDF, método de los bloques alternados.

Para realizar este cálculo, además de tener definidas nuestras curvas IDF, se hace necesario también definir nuestra duración de lluvia y los intervalos de tiempo en que se dividirá esta duración.

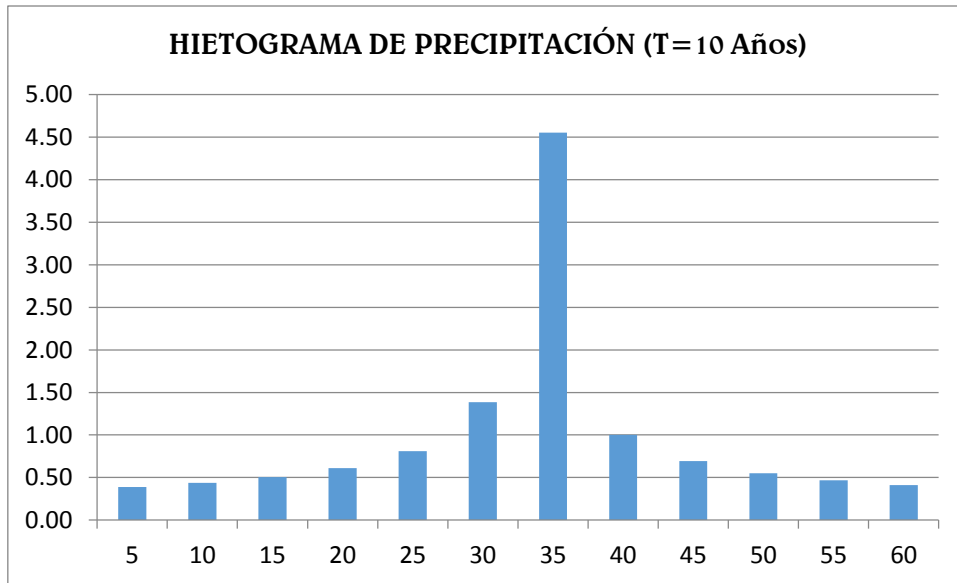
Tiempo de Retorno: 10 Años

Intensidad: 11.8147622 mm7hr

Precipitación en 24 hrs: 708.8857326 mm

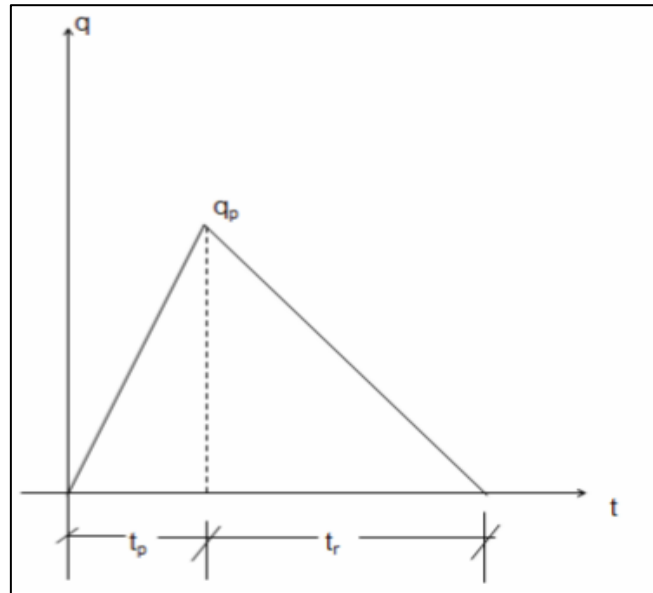
A continuación, se muestran a los valores del hietograma de diseño:

Instante	Intensidad	Precipitación acumulada (mm)	Precipitación (mm)	Intensidad Parcial	Precipitación Alternada	Intensidad Parcial Alternada
5	54.6539448	4.5544954	4.5544954	54.6539448	0.3878494	0.6509609
10	35.6508291	5.9418049	1.3873095	19.0031156	0.4363863	0.8870407
15	27.7669861	6.9417465	0.9999417	7.8838430	0.5049778	1.3013684
20	23.2550756	7.7516919	0.8099453	4.5119105	0.6117528	2.1542805
25	20.2667165	8.4444652	0.6927733	2.9883591	0.8099453	4.5119105
30	18.1124360	9.0562180	0.6117528	2.1542805	1.3873095	19.0031156
35	16.4706801	9.6078967	0.5516787	1.6417559	4.5544954	54.6539448
40	15.1693117	10.1128745	0.5049778	1.3013684	0.9999417	7.8838430
45	14.1070424	10.5802818	0.4674073	1.0622693	0.6927733	2.9883591
50	13.2200018	11.0166681	0.4363863	0.8870407	0.5516787	1.6417559
55	12.4657231	11.4269129	0.4102447	0.7542787	0.4674073	1.0622693
60	11.8147622	11.8147622	0.3878494	0.6509609	0.4102447	0.7542787



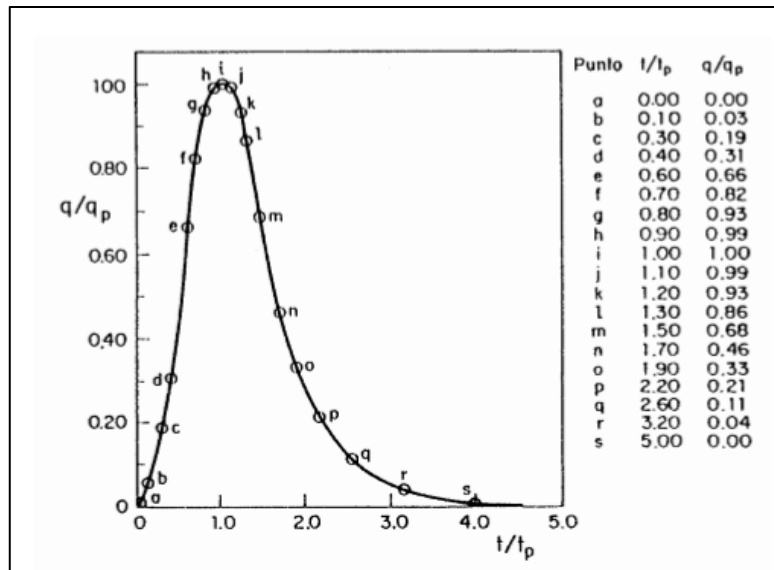
RELACIÓN PRECIPITACIÓN – ESCORRENTÍA

Debido a la escasa información de datos, se realizará la aplicación del Hidrograma Unitario (SUCS), para el cálculo de este hidrograma se ha considerado el área de influencia de la zona de proyecto, teniendo en cuenta que la estación de trabajo es la Estación “Lambayeque”.



Fuente: Principios y Fundamentos de Hidrología Superficial (Augusto F. Breña 2010)

Los parámetros que se utilizan en el Hidrograma Unitario SUCS son los siguientes:



Fuente: Principios y Fundamentos de Hidrología Superficial (Augusto F. Breña 2010)

Para calcular el caudal pico (q_p) y el tiempo pico (t_p) se realizaron los cálculos que a continuación se muestran:

$$t_p = 0.5 (D) + 0.6 (t_c) \quad q_p = \frac{(P \cdot A)}{1.8} * t_b \quad t_r = 1.67 t_p \quad t_b = t_p + t_r$$

Donde:

A = Área de la Cuenca en Km²

D = Duración de precipitación

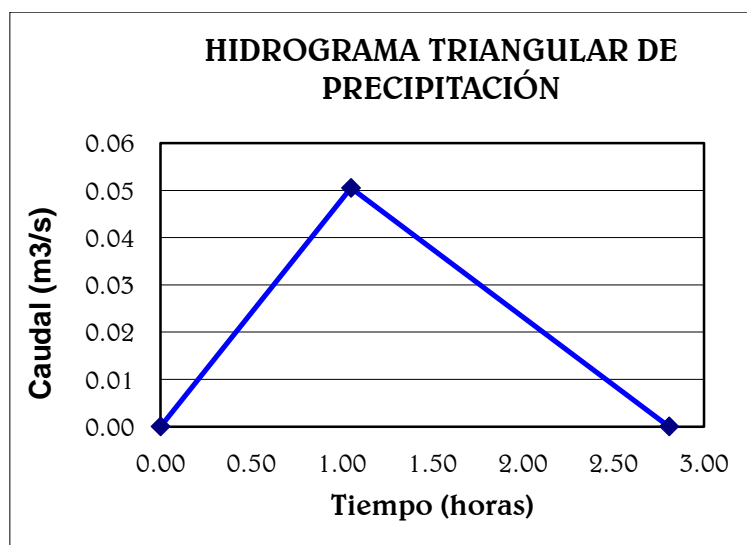
t_p = Tiempo pico en Horas

t_r = Tiempo de Recesión en horas.

t_c = Tiempo de concentración

t_b = Tiempo base de precipitación

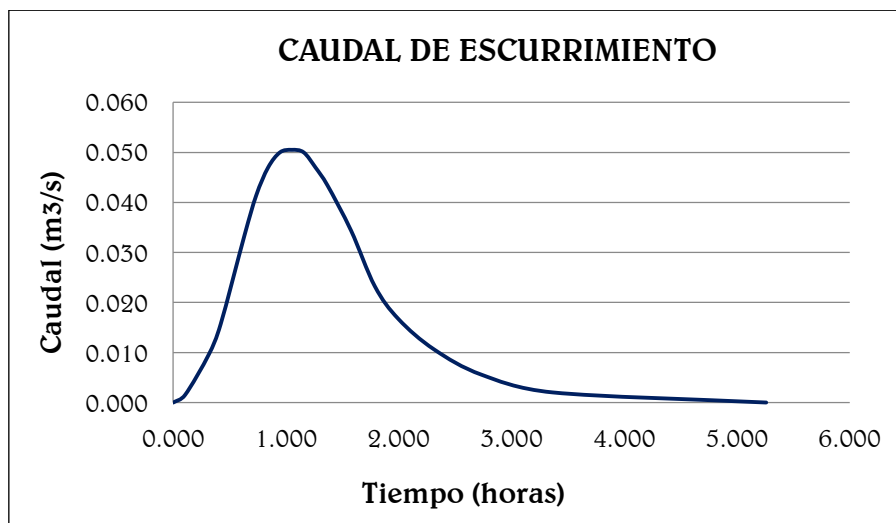
A = 0.65839 km ²	$t_c = 55.34 \text{ min} = 0.92 \text{ hrs}$
$t_p = 1.052 \text{ hrs}$	$q_p = 0.05050 \text{ m}^3/\text{seg}$
$t_r = 1.757 \text{ hrs}$	$t_b = 2.808 \text{ hrs}$



El hidrograma de escurrimiento directo se obtiene multiplicando las ordenadas del hidrograma unitario SUCS por la precipitación efectiva e insertando los valores de "qp" y "tp", de la siguiente manera:

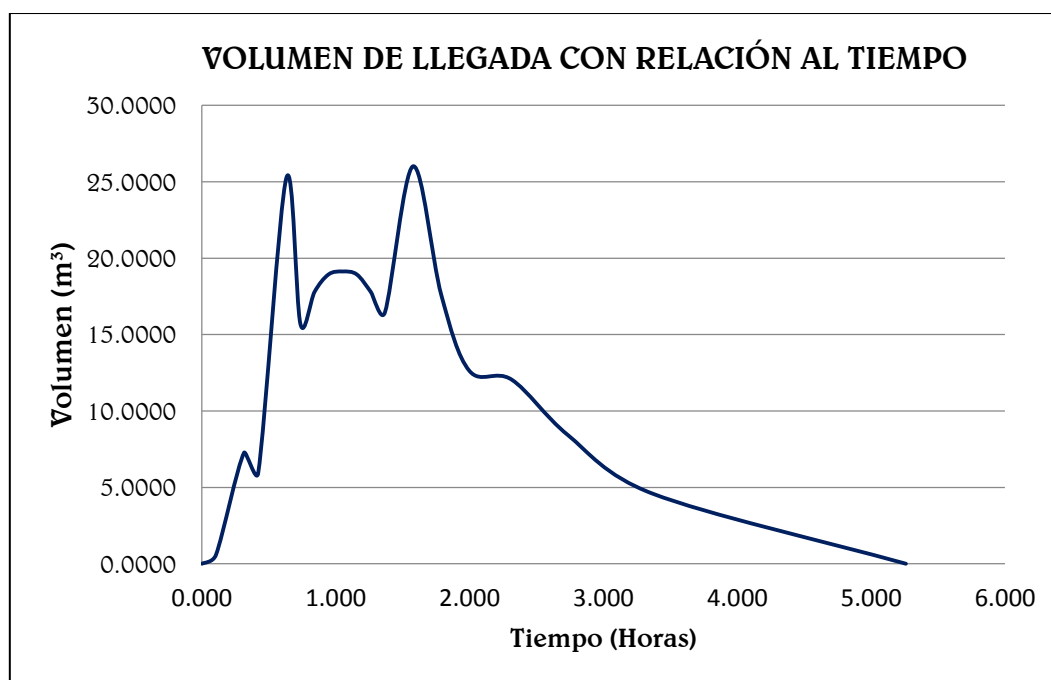
tp = 1.052 horas	qp = 0.05050 m ³ /seg
------------------	----------------------------------

t/tp	q/qp	Tiempo (Horas)	Caudal (m ³ /s)
0.000	0.000	0.000	0.000
0.100	0.030	0.105	0.002
0.300	0.190	0.316	0.010
0.400	0.310	0.421	0.016
0.600	0.660	0.631	0.033
0.700	0.820	0.736	0.041
0.800	0.930	0.842	0.047
0.900	0.990	0.947	0.050
1.000	1.000	1.052	0.051
1.100	0.990	1.157	0.050
1.200	0.930	1.262	0.047
1.300	0.860	1.368	0.043
1.500	0.680	1.578	0.034
1.700	0.460	1.788	0.023
1.900	0.330	1.999	0.017
2.200	0.210	2.314	0.011
2.600	0.110	2.735	0.006
3.200	0.040	3.366	0.002
5.000	0.000	5.260	0.000



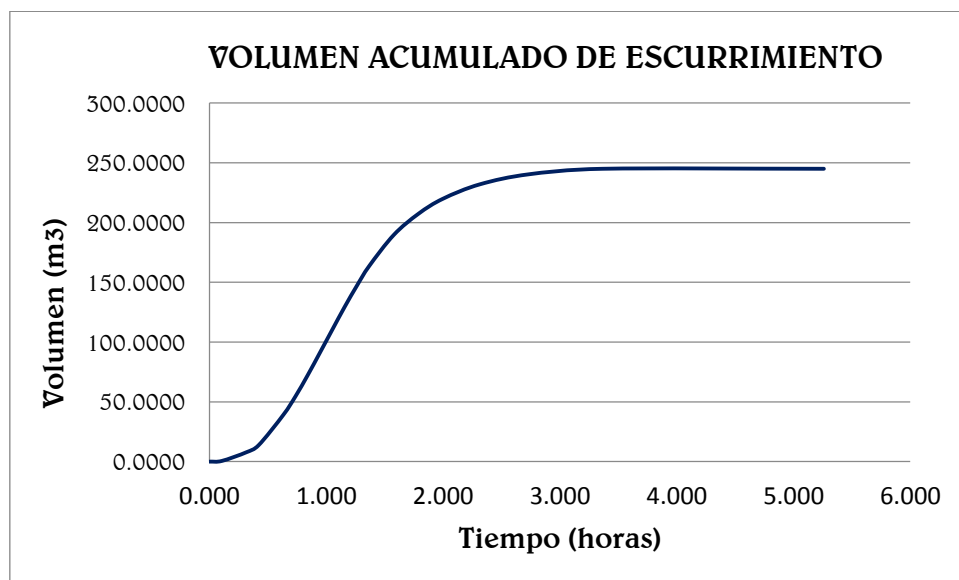
En el siguiente cuadro se muestran los cálculos realizados para saber el volumen unitario del escurrimiento con relación al tiempo de duración de la precipitación en el casco urbano del distrito de Ferreñafe:

Tiempo (Horas)	Volumen Unitario (m ³)
0.000	0.0000
0.105	0.5738
0.316	7.2686
0.421	5.9296
0.631	25.2487
0.736	15.6848
0.842	17.7889
0.947	18.9365
1.052	19.1278
1.157	18.9365
1.262	17.7889
1.368	16.4499
1.578	26.0138
1.788	17.5976
1.999	12.6243
2.314	12.0505
2.735	8.4162
3.366	4.5907
5.260	0.0000



De acuerdo al volumen unitario de llegada, resulta tener un volumen acumulado de escurrimiento, que resulta ser de la siguiente manera:

Tiempo (Horas)	Volumen Acumulado (m ³)
0.000	0.0000
0.105	0.5738
0.316	7.8424
0.421	13.7720
0.631	39.0207
0.736	54.7055
0.842	72.4944
0.947	91.4309
1.052	110.5587
1.157	129.4952
1.262	147.2841
1.368	163.7340
1.578	189.7478
1.788	207.3454
1.999	219.9697
2.314	232.0202
2.735	240.4365
3.366	245.0272
5.260	245.0272



8.9. ANEXO N° 09: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA
EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE
FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”

01. OBRAS PROVISIONALES

01.01. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 8.50 m

a) Descripción

Se define como cartel de obra a un dispositivo en el cual se informa a la población el tipo de obra a construir, monto, tiempo de duración de la obra etc.

b) Procedimientos de Ejecución

Se construirá utilizando madera: sobre el cual se colocara la gigantografía, este cartel será asegurado con puntales, los cuales serán clavados en el suelo para asegurar su estabilidad.

El diseño del cartel de Obra será proporcionado por el Gobierno Regional y aprobado por el supervisor.

c) Método de Medición

La unidad de medida es por unidad (und.).

d) Forma de Pago

Se pagara por unidad, ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

01.02. ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINA

a) Descripción

Esta partida comprende la utilización de un local para almacén y oficina con el espacio y mobiliario mínimo y suficiente para tal fin. El almacén debe tener el espacio suficiente para los materiales que requieren protección, deberá ser convenientemente ventilado, libre de humedad para evitar el daño y corrosión de los materiales depositados en el local. En forma alternativa y con la autorización del Supervisor, el local podrá ser prefabricado, alquilado o proporcionado por el Contratista siempre y cuando cumpla con los requisitos mínimos antes indicados. El almacén deberá tener como mínimo 50.00 m².

b) Procedimientos de Ejecución

No se aplica.

c) Método de Medición

La unidad de medida es alquiler por mes (mes)

d) Forma de Pago

El pago se hará por valorización o avance de obra, en forma directa y conforme a la partida, es decir por mes, previa aprobación del supervisor.

02. PAVIMENTOS

02.01. TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

a) Descripción

Comprende las actividades de limpieza del área del proyecto

b) Procedimientos de Ejecución

Se deberá utilizar peones para la limpieza de basura, montículos y papeles o cualquier otro objeto que se encuentre dentro del área del proyecto.

c) Método de Medición

El método de medición será por metro cuadrado (M2).

d) Forma de Pago

Se pagara por metro cuadrado, ejecutada por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

02.01.02. TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO

a) Descripción

Esta partida comprende todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios hacer, para el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo, apoyo técnico permanente y control de resultados.

b) Procedimientos de Ejecución

El mantenimiento de “Bench Marck”, plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc. Será cuidadosamente observado a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla una vez concluida con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor, antes que se inicien los trabajos siguientes.

c) Método de Medición

Estos trabajos se computarán de acuerdo al área (m2), del terreno ocupado por el trazo, resultante de multiplicar el ancho de la zona de trabajo por la longitud respectiva.

d) Forma de Pago

Los trabajos comprendidos serán pagados según el Análisis de precios unitarios, por Metro cuadrado (m²) de trazo, aprobado por el Supervisor, con cargo a la partida Trazo y Replanteo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

02.02. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

02.02.01. CORTE CON MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL

a) Descripción

Se refiere al corte y extracción de materiales inapropiados para la subrasante o para el pavimento existente a lo ancho de la vía que comprende la calzada (pavimento y sardineles), de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Supervisor.

Este ítem incluirá toda evacuación de agua que fuera necesaria, así como desagüe, revestimiento de zanjas, apuntalamiento y cualquier construcción necesaria para tales propósitos. No se admitirá cualquier reajuste por clasificación, sea cual fuere la calidad del material encontrado.

b) Procedimientos de Ejecución

El contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación del comienzo de la excavación para la estructura del pavimento, de manera que puedan tomarse secciones transversales, medidas y elevaciones del terreno no alterado. No podrá removerse el terreno adyacente a las estructuras sin permiso del Supervisor.

Se excavará la altura suficiente teniendo en cuenta las líneas de, rasantes o elevaciones indicadas en los planos o estacadas por el Supervisor. Antes de iniciar el corte se tendrá un especial cuidado en ubicar las tuberías o ductos subterráneos correspondientes, instalaciones sanitarias, eléctricas, telefónicas u otras existentes, para luego tomar las precauciones necesarias y así evitar inconvenientes.

El área a excavar tendrán las suficientes dimensiones que permitan colocar en todo su ancho y largo la estructura del pavimento y sardineles según indican las secciones en los planos respectivos. Todo material inadecuado que se encuentre durante la excavación deberá ser retirado. Toda roca u otro material duro deberán ser limpiado de materiales sueltos y recortado hasta que llegue a tener una superficie firme.

c) Método de Medición

El volumen a pagar será en metros cúbicos (m³) de excavación, medido en su posición original de material aceptablemente excavado de acuerdo con los planos o indicaciones del Supervisor, pero en ningún caso se incluirá dentro del volumen a pagar aquellos que queden fuera del área delimitado por los planos verticales a 50 cm. fuera de la paralela a las líneas exactas de los bordes. El volumen de la sección transversal no incluirá agua u otro líquido, pero incluirá barro, lodo materiales similares semilíquidos que no fueran resultantes de los trabajos de construcción y que no pudieran ser bombeados o desaguados.

d) Forma de Pago

Se pagara por metro cubico (m³), ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, maquinaria, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

02.02.02. PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE

a) Descripción

Este ítem consistirá de la preparación y acondicionamiento de la subrasante para todo el ancho de la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones mostradas en los planos. El ítem será ejecutado después que el trabajo de excavación esté sustancialmente completado.

b) Procedimientos de Ejecución

Previamente a la ejecución de este trabajo, se debe haber verificado y aprobado satisfactoriamente la ubicación de instalaciones eléctricas, sanitarias, telefónicas y otras (Puede que en caso contrario, se ubiquen debajo de la sub - rasante, en la base o base granular).

Como el tractor o excavadora no ha enrasado debidamente la subrasante; se pasará la motoniveladora, que refinándola alcanzará los niveles deseados. Posteriormente mediante un camión cisterna provista de una barra regadora humedecerá si el caso lo requiere toda la superficie nivelada.

Después se compactará con un rodillo vibratorio liso de 10 - 12 Ton., las pruebas de densidad de campo no serán menor de 90% de la máxima densidad determinada por el método del Próctor modificado en compactación A.A.S.H.O. - T 180, estas deben

hacerse como máximo hasta cada 250 m² cada una y en el lugar que crea conveniente el Ingeniero Supervisor. En lugares inaccesibles para este equipo, se hará manualmente o efectuándose con plancha compactadora vibratoria de 4 HP.

Todas las irregularidades que se presentan se corregirán nuevamente pasando nuevamente la motoniveladora y el rodillo hasta obtener una superficie uniforme y resistente; y con una superficie que tenga la pendiente longitudinal y transversal indicada en los planos.

c) Método de Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado. (M2).

d) Forma de pago

Se pagara por metro cuadrado (m2), ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

02.02.03. MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER MENOR A 4”

a) Descripción

Esta partida consiste en colocar sobre el terreno una capa de piedra de 4” de diámetro como máximo para estabilizar la subrasante por efectos de drenaje y filtraciones de agua. Este material será colocado en todas las vías.

b) Procedimientos de Ejecución

Las piedras serán extendidas con equipo pesado por debajo del nivel de la subrasante, una vez que se haya cortado el terreno natural; la estructura se ejecutará en una capa de 20 cm de espesor.

Los vacíos que quedarán al terminar de colocar la capa de over, serán rellenados con arena de río y compactado con rodillo liso vibratorio de 10 Tn como mínimo, hasta obtener una superficie de subrasante plana; la cantidad de pasadas por encima de cada capa será como mínimo de 5 o las necesarias hasta estabilizar la subrasante, finalmente se colocará un geotextil de acuerdo a lo indicado en los planos.

c) Aseguramiento de la calidad

El contratista deberá realizar el ensayo de los ángeles para medir el % de desgaste por abrasión de la piedra, el mismo que deberá ser inferior a 50%, este ensayo deberá realizarse con una frecuencia cada 3000 m³ de material a utilizarse. Así mismo una vez compactada toda la capa, se realizará una prueba de carga con rodillo liso, en el cual se

deberán medir los desniveles que la cota de la subrasante disminuye al pasar el rodillo, aceptándose como máximo hasta 1 mm de desnivel entre una pasada y otra.

d) Unidad de medida y condiciones de pago

Esta partida será medida en metros cuadrados (m²) y será pagada al precio unitario del contrato. Las condiciones para el pago, además de los trabajos realizados, se hará con la presentación de los ensayos de laboratorios indicados en el ítem anterior y la prueba de carga verificada por la supervisión.

02.02.04. BASE GRANULAR e = 20 cm

a) Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, mezcla, colocación y compactación de material de base granular, sobre una sub rasante preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

b) Métodos de ejecución

La conformación de la capa de base se efectuará con un material cuyo CBR sea mayor o igual al 80% y un IP < 4%. Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente.

Requerimientos granulométricos para la base granular:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4,25 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

02.03. CONCRETO SIMPLE

02.03.01. LOSA DE RODADURA, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

a) Descripción

Pavimento, será construido de concreto armado, con $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

b) Método de Medición

El cómputo total del concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos. El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura por la longitud efectiva.

c) Forma de Pago

Esta partida será pagada según análisis de costos unitarios por metro cúbico (m^3), de acuerdo al precios del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo, con previa aprobación del supervisor.

02.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA

a) Descripción

Comprende la elaboración y habilitación de moldes de madera y/o metal laminado que delimitarán lateralmente al pavimento de concreto. Debido a que en el presente proyecto se utilizarán dowels transversales prefabricados de acero que permite un vaciado continuo de la losa no será necesario un encofrado transversal entre paños, ya que las juntas de contracción se ejecutarán con cortadora de sierra diamantina. El encofrado transversal se hará solamente en las juntas de construcción.

b) Métodos de ejecución

Los elementos para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3m) y la altura a encofrar será la necesaria para la construcción de los paños correspondientes. Deberá tener la suficiente rigidez para que no se deforme durante la colocación del concreto.

La fijación de los encofrados al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de los encofrados o en la unión de aquellos. En las curvas, los encofrados se acomodaran a los

polígonos más convenientes, pudiéndose emplear elementos rectos rígidos, de la longitud que resulte más adecuada.

Se deberá disponer de un número suficiente de encofrados para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las dieciocho(18) horas de su colocación.

Todos los materiales utilizados en esta actividad, deberán ser dispuestos en un lugar seguro, de manera que los clavos, fierros retorcidos y otros no signifiquen peligro alguno para las personas que transitan por el lugar. De otro lado, todo el personal deberá tener necesariamente, guantes, botas y casco protector, a fin de evitar posibles desprendimientos y lesiones.

c) Unidad de medida y condiciones de pago:

Esta partida será medida en metros cuadrados (m²) y será pagada al precio unitario del contrato previa aprobación del supervisor.

02.03.03. LEVANTAMIENTO DE BUZONES EXISTENTES A NIVEL DE RASANTE

a) Descripción

Comprende los trabajos realizados para el levantamiento de buzones existentes a nivel de rasante.

b) Medida

Esta partida ejecutada se medirá: m³

c) Pago.

El pago será por metro cubico levantado (m³), según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá total compensación por materiales, equipo y mano de obra, previa aprobación del supervisor.

02.04. CURADO

02.04.01. CURADO DE LOSA DE RODADURA

a) Descripción

Se utilizara un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del concreto garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante en conformidad con el expediente y bajo la supervisión del responsable técnico.

b) Método de ejecución

Características Técnicas

Se debe utilizar una emulsión acuosa de parafina que al aplicarse sobre el concreto o mortero fresco forma una película de baja permeabilidad que evita la pérdida prematura de humedad para garantizar un completo curado del material. Debe cumplir con la norma ASTM C 309.

Equipo para el curado del concreto

La aplicación de las membranas de curado se deberá realizar por medio de un equipo pulverizador que asegure un reparto uniforme y continuo del producto en todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos. El equipo deberá estar provisto de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento, así como de otro dispositivo dentro del tanque de almacenamiento del producto, cuya función es mantenerlo en agitación durante su aplicación. En áreas reducidas o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Supervisor podrá autorizar el empleo de aspersores manuales.

Procedimiento

El curado de la base de concreto hidráulico se deberá realizar inmediatamente después del acabado final, empleando el producto especificado, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial o tan pronto desaparezca el agua de exudación del concreto, situación fácilmente detectable pues la superficie cambia de brillante a mate.

El curado se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de la base, por un período no inferior a 7 días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta 10 días. Sin embargo, el Supervisor podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

El producto NO debe diluirse por ningún motivo. Previo a su aplicación se deberá mezclar enérgicamente el contenido del envase, operación que deberá repetirse continuamente durante su aplicación

El producto de curado se deberá aplicar en dos capas, la primera de ellas una vez terminado el acabado final y la segunda, con función antiadherente, dentro de las 48 horas previas a la extensión del concreto de la capa superior. En ningún caso, el producto se aplicará en momentos de lluvia.

Su aplicación se llevará a cabo asegurando su aspersion como un rocío fino, de forma continua y uniforme, en la cantidad aprobada por el Supervisor, la cual no podrá ser

inferior a 250 g/m². El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Si por algún motivo la membrana sufre deterioro durante el período de curado, las áreas afectadas deberán ser reparadas inmediatamente

c) Unidad de medida y condiciones de pago

Esta partida será medida en metros cuadrados (m²) y será pagada al precio unitario del contrato, previa aprobación del supervisor.

02.05. JUNTAS

02.05.01. JUNTAS DE CONTRACCIÓN e = 6 mm

a) Descripción

Esta partida describe la construcción de las juntas de contracción y el sellado de las mismas, las juntas de contracción podrán ser longitudinales y transversales.

b) Método de ejecución

Las juntas de contracción longitudinal se construirán en todo el eje de la calzada y las juntas transversales se construirán perpendicularmente al eje de la calzada. El espaciamiento de las juntas se hará de acuerdo a lo indicado en los planos.

Para el corte de las juntas en el concreto endurecido, se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento abrasivo, que permita obtener resultados equivalentes; la calidad de los equipos y discos, así como la idoneidad del personal que los opera deberá garantizar que la labor se desarrolle sin generar despostillamientos o agrietamientos en las zonas de corte. La potencia de cada equipo deberá ser como mínimo de 18 HP.

Se requerirán discos de diferentes diámetros y anchos para realizar los cortes iniciales y el ensanche de los mismos. Los equipos podrán ser de discos sencillos o múltiples. Los equipos de corte disponibles deberán permitir cortar las juntas requeridas para un día de trabajo (incluida la junta longitudinal) en menos de 8 horas. Además, el Contratista deberá contar con máquinas de reemplazo en caso de daño

El aserrado de las juntas deberá iniciar entre las 6 a 8 horas de haber colocado el concreto y deberá terminar antes de 12 horas después del vaciado. Este aserrado se realizará con una cortadora de pavimento con disco de 3 mm. Las losas que se agrieten por aserrado inoportuno deberán ser demolidas y/o reparadas de acuerdo con y a satisfacción de la Supervisión.

Las juntas aserradas deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada, también debe coincidir siempre el aserrado de las juntas transversales con el centro de la longitud de las pasajuntas.

Limpieza de las juntas:

El contratista deberá garantizar la adecuada limpieza de la cavidad de corte de las juntas, proponiendo para evaluación y aprobación del Supervisor, los equipos apropiados dentro de las restricciones ambientales que puedan existir.

Para el correcto lavado de las juntas se podrán utilizar bombas de agua de bajo consumo y de alta presión. La presión será, como mínimo, de 10 MPa (100 kg/cm²). Posteriormente el contratista deberá garantizar el adecuado secado de la cavidad de corte. Para ello se podrán utilizar compresores de aire, de 1 MPa (10 kg/cm²) y caudal de 70 l/s.

Toda materia extraña que se encuentre dentro de las juntas deberá extraerse mediante aire a presión los cuales deberán ser aplicados siempre en una misma dirección. El uso de este procedimiento deberá garantizar la limpieza total de la junta y la eliminación de todos los residuos del corte.

Sellado de las juntas:

El sistema de sellado de juntas deberá garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión; la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos; la resistencia a la acción del agua, a los solventes, a los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos.

Las juntas deberán ser selladas después de 21 días de edad del concreto, tan pronto como las condiciones climáticas lo permitan y antes que el pavimento sea abierto al tránsito. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura ambiental deberá estar por encima de 6°C y no debe haber precipitaciones pluviales.

El sello se deberá realizar, preferiblemente, en horas diurnas, En caso de que se requiera la aplicación del material de sello antes de la edad especificada, se deberán utilizar imprimantes que creen una barrera de vapor y garanticen una total adherencia del material sellante a los bordes de la junta. Antes de iniciar esta tarea en forma masiva, se ejecutarán dos pruebas de instalación en juntas, de 50 m cada una, las cuales deberán ser aprobadas por el Supervisor.

Después de verificar que la junta esté limpia, libre de humedad y de obstrucciones se deberá aplicar la tirilla o cordón de respaldo la misma que deberá ser de polietileno

extruida de celda cerrada y de diámetro aproximadamente 25% mayor que el ancho de la caja de junta. Deberá cumplir con la especificación ASTM D 5249. Este cordón se presionará dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica no cortante, de manera que quede colocada a la profundidad indicada en los planos; así mismo no podrá ser estirada ni torcida durante la operación de colocación. Durante la jornada de trabajo, se deberá limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el mismo día.

Posteriormente se deberá aplicar con brocha el imprimante, para mejorar la adherencia con el sellante elastomérico que se aplicará con una pistola y se dará un acabado que esté 6 mm por debajo del nivel superficial de la losa. El sello que no pegue a la superficie de la pared de junta, contenga huecos o falle en su tiempo de curado, será rechazado y deberá ser reemplazado por el Contratista, sin costo adicional alguno para la entidad contratante.

02.05.02. JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE 3/4" C/ PASAJUNTAS

a) Descripción:

Esta partida describe la ejecución de juntas de construcción (juntas frías) y el sellado de las mismas, producidas por la unión de dos caras del pavimento que han sido vaciados en días diferentes.

b) Método de ejecución

La finalidad es disminuir los esfuerzos de compresión en el pavimento de concreto, dejando un espacio entre placas para permitir su libre movimiento, por efecto del aumento de temperatura de los bordes de la junta. El distanciamiento de estas juntas estará indicado en los planos.

Las juntas de construcción (dilatación) se harán en los lugares donde se finalice el vaciado del día o donde lo indique el Supervisor, coincidiendo siempre con una junta transversal y alineada perpendicularmente al eje de las calzadas; de acuerdo con lo indicado en los planos y se colocarán pasa juntas a todo lo ancho de la sección transversal. El contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el supervisor, sin la autorización de este.

Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el vaciado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el vaciado hasta que sea posible reiniciarlo, a menos que según el criterio de la

Supervisión el concreto hidráulico se encuentre todavía en condiciones de trabajo adecuadas. La configuración de las juntas transversales de emergencia será exactamente igual que la de las juntas de contracción con su refuerzo de junta transversal.

La localización de la junta transversal de emergencia se establecerá en función del tramo que se haya vaciado a partir de la última junta transversal de contracción trazada, previa aprobación de la Supervisión. Si el tramo vaciado es menor que un tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto hidráulico fresco para hacer coincidir la localización de la junta de emergencia con la transversal de contracción inmediata anterior. En caso que la emergencia ocurra en el tercio medio de la losa, se deberá establecer la localización de la junta de emergencia cuidando que la distancia de ésta a cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor que 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto hidráulico fresco para que la localización de la junta transversal de emergencia sea en el tercio medio de la losa.

c) Unidad de medida y condiciones de pago

Para efectos de metrado la unidad es el metro lineal (ml) y será pagada al precio unitario del contrato previa aprobación del supervisor.

02.05.03. JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE 3/4" SIN PASAJUNTAS.

a) Descripción

Esta partida describe la ejecución de juntas de construcción (juntas frías) y el sellado de las mismas, en las intersecciones de las vías, que por proceso constructivo tiene que vaciarse en días diferentes.

Este tipo de juntas no tendrán barras de acero, ya que por su ubicación estas losas reciben mayor carga estática de los vehículos lo que podría producir la rotura de los paños de las losas si es que se les instala barras de transferencia de cargas.

b) Método de ejecución

Similar al Ítem anterior pero sin pasajuntas

c) Unidad de medida y condiciones de pago

Para efectos de metrado la unidad es el metro lineal (ml) y será pagada al precio unitario del contrato previa aprobación del supervisor.

02.05.04. JUNTAS ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS h = 20 cm, e = 1”

a) Descripción.

Esta partida corresponde a la aplicación de mortero asfáltico, en las juntas ubicadas entre los bordes extremos del pavimento y los sardineles, con el fin de absorber los efectos de dilatación de éstos elementos evitando su agrietamiento. Estas juntas serán ejecutas en los lugares y con los espesores según detalle en los planos correspondientes.

b) Proceso constructivo

Durante el proceso de vaciado de concreto se colocará tecknoport según el espesor indicado en los planos, seguidamente se elimina hasta una profundidad de 1” y se reemplaza con mortero asfáltico.

El mortero asfáltico está compuesto por la combinación de arena fina y asfalto RC-250, rellenándose según detalles indicados. El Residente respetará en todo momento las dimensiones de las juntas de dilatación y la aplicación del sello asfáltico cuyas medidas se indican en los planos.

c) Método de medición.

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es el metro lineal (m).

d) Forma de pago.

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados previa aprobación del supervisor, según las cantidades, medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por ml. El pago de esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida.

02.06. ACERO LISO

02.06.01. BARRAS DE AMARRE LONGITUDINAL CON ACERO CORRUGADO DE 3/4”

a) Descripción

Comprende el sistema de transferencias de carga entre losas en el sentido del flujo vehicular; se dará mediante barras de acero liso de 3/4” en las juntas transversales de contracción y en las juntas transversales de construcción, las barras de acero estarán orientadas paralelamente al eje de la calzada.

b) Métodos de ejecución

Las barras serán de acero redondo liso de 3/4” y deberán quedar ahogadas en las losas en la posición y con las dimensiones indicadas en los planos. El acero deberá cumplir

con la norma ASTM A 615 grado 60 ($F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$), y deberá ser recubierto con grasa o cualquier otro medio que impida la adherencia del acero con el concreto.

Las dowels de barras lisas de acero de refuerzo se sostienen y se instalan por medio de canastillas electrosoldadas prefabricadas de $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ de alambre liso, donde los pasadores de acero van soldados en un solo lado lo que garantiza que el elemento se ubique a la mitad de la altura de la losa.

Aseguramiento de calidad

1. En caso los dowels sean prefabricados por algún proveedor externo, el contratista deberá presentar al supervisor el certificado de calidad correspondiente.
2. Las canastillas deberán fijarse al suelo al menos en un punto para evitar que esta se mueva durante el vaciado y vibrado del concreto.
3. Se deberá verificar el espaciamiento lateral entre las barras de acero liso y la altura de ubicación de acuerdo a lo indicado en los planos.

c) Unidad de medida y condiciones de pago

Esta partida será medida en metro lineal (ml).

02.07. SEÑALIZACIÓN

02.07.01. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

02.07.01.01. PINTADO DE FRANJAS EN PAVIMENTO – SEÑALIZACIÓN

a) Descripción

Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito en los diferentes cruces, sobre el área de la losa terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos, o indicados por el Supervisor.

Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de

Señalización del TCC.

La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla, adecuada para superficie pavimentada y deberá estar conforme con los requisitos exigidos por el Reglamento.

b) Proceso constructivo

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esta limpieza debe ser realizada por métodos aceptables por el Supervisor. Las marcas deberán ser aplicadas con una máquina en buen estado y aceptada por el Supervisor. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capas de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión

con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente.

Todas las marcas sobre la losa serán continuas en lo que respecta a la delimitación de las diferentes áreas.

Los símbolos, letras, y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor, deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o noche deberán ser corregidas por el ejecutor.

c) Método De Medición

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), medido sobre la superficie debidamente pintada y aceptada por el Supervisor.

d) Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por m². El pago de esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida previa aprobación del supervisor.

02.07.02. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

02.07.02.01. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA DE LADO 0.60 X 0.60

a) Descripción

Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito en los diferentes cruces, sobre el área de la losa terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos, o indicados por el Supervisor.

Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de

La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla, adecuada para superficie pavimentada y deberá estar conforme con los requisitos exigidos por el Reglamento.

b) Proceso constructivo

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esta limpieza debe ser realizada por métodos aceptables por el Supervisor. Las marcas deberán ser aplicadas

con una máquina en buen estado y aceptada por el Supervisor. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capas de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente.

Todas las marcas sobre la losa serán continuas en lo que respecta a la relimitación de las diferentes áreas.

Los símbolos, letras, y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor, deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o noche deberán ser corregidas por el ejecutor.

c) Método De Medición

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), medido sobre la superficie debidamente pintada y aceptada por el Supervisor.

d) Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por m². El pago de esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida.

03. CUNETAS

03.01. TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

a) Descripción

Comprende las actividades de limpieza del área del proyecto

b) Procedimientos de Ejecución

Se deberá utilizar peones para la limpieza de basura, montículos y papeles o cualquier otro objeto que se encuentre dentro del área del proyecto.

c) Método de Medición

El método de medición será por metro cuadrado (M²).

d) Forma de Pago

Se pagara por metro cuadrado, ejecutada por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

03.01.02. TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO.

a) Descripción

Esta partida comprende todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios hacer, para el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo, apoyo técnico permanente y control de resultados.

b) Procedimientos de Ejecución

El mantenimiento de “Bench Marck”, plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc. Será cuidadosamente observado a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla una vez concluida con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor, antes que se inicien los trabajos siguientes.

c) Método de Medición

Estos trabajos se computarán de acuerdo al área (m²), del terreno ocupado por el trazo, resultante de multiplicar el ancho de la zona de trabajo por la longitud respectiva.

d) Forma de Pago

Los trabajos comprendidos serán pagados según el Análisis de precios unitarios, por Metro cuadrado (m²) de trazo, aprobado por el Supervisor, con cargo a la partida Trazo y Replanteo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo, previa aprobación del supervisor.

03.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01. EXCAVACIÓN DE CANALETAS HASTA h = 60 cm

a) Alcance de los Trabajos:

Esta especificación contiene los requerimientos que corresponden a esta Obra y que se aplicarán a todas las excavaciones las instalaciones de los buzones.

Las excavaciones constituyen la remoción de todo material, de cualquier naturaleza, necesaria para preparar los espacios para el alojamiento de las estructuras indicadas en los planos.

El fondo de la excavación deberá ser nivelado y apisonado antes del llenado de la estructura correspondiente. En caso de fondo rocoso o de suelo duro deberá eliminarse todo material suelto, limpiarse y obtener una superficie ya sea aplanada o escalonada o rugosa, según las indicaciones de los planos o de la inspección.

b) Ejecución

Todas las excavaciones, deberán efectuarse de acuerdo con los niveles de excavación y las dimensiones mostradas en los planos

Si se estima conveniente variar las dimensiones de la excavación, deberá solicitar autorización escrita al Supervisor, pero el exceso de la excavación correrá por cuenta de él.

Se ejecutará la excavación para alcanzar los niveles y formas de las estructuras del proyecto y que se encuentren de acuerdo a las líneas rasantes y/o elevaciones indicadas en los planos.

Las dimensiones de las excavaciones serán tales, que permitan colocar en todo su ancho y largo las estructuras correspondientes.

En cualquier caso, el Supervisor de Obra deberá aprobar los niveles de excavación antes de iniciarse la colocación del concreto.

c) Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado y aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado, medido en la posición original según los planos, para esto, se medirán los metros cúbicos excavados que corresponden a esta partida necesaria para la realización de las obras de vaciado.

d) Base de Pago

El pago se efectuará al precio unitario, que será por metro cúbico (m³), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

03.03. CONCRETO ARMADO EN CUNETAS

03.03.01. CONCRETO EN CUNETAS $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

a) Especificación

La construcción estas estructuras consistirá en base a un concreto simple preparado con cemento Pórtland Tipo I y Hormigón de río, con un concreto de resistencia a la compresión $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$. Sus dimensiones y formas dependen siempre de lo ya determinado en el plano de estructuras de acuerdo a las cuales se armarán los encofrados de madera.

b) Materiales

Cemento.-El cemento a usarse será Pórtland tipo 1 que cumpla con las normas ASTM – 150 deberá usarse envasado deberá ser del mismo tipo y marca, que el utilizado para la selección de las muestras de concreto.

El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poder efectuarse fácilmente.

Hormigón.- Será de un material de río o de cantera compuesto de partículas fuertes, duras o limpias. Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre las mallas antes indicadas.

Los tejidos para estas pruebas serán tomadas en el punto de mezclado de concreto.

Agua.-. Se podrá emplear agua no potable solo cuando produce cubos de mortero que probados a la compresión a los 7 y 28 días den resistencia iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua destilada. La prueba en caso de ser necesario se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C – 109.

Se considera como agua de mezcla de aquella contenida en la arena la que será determinada de acuerdo a las normas ASTM C – 70.

Aditivos.- Solo se podrá emplear aditivos aprobados por la inspección. En cualquier caso queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan cloruros de nitratos.

En caso de emplearse aditivos, estos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, evaporación o mezcla de cualquier otro material.

Para aquellos aditivos que se suministran en forma de suspensiones o soluciones inestables debe proveerse equipos de mezclados adecuados para asegurar una

distribución uniforme de los componentes. Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características.

En todo caso, los aditivos a emplearse deberán estar comprendidos dentro de las especificaciones ASTM correspondientes, debiendo el inspector suministrar prueba de esta conformidad, para lo que será eficiente un análisis preparado por el fabricante del producto.

c) Almacenamiento de Materiales

Todo los agregados deberán almacenarse de una manera que no ocasione la mezcla de entre ellos, evitando así mismo que se contaminen en polvo u otras materias extrañas y en forma que sea fácilmente accesible para su inspección e Identificación.

Los lotes de cemento deberán usarse en el mismo orden en que sean recibidos.

Cualquier cemento que sea aterronado o compactado o de cualquier otra forma que se haya deteriorado, no deberá ser usado. Una bolsa de cemento queda definida como la cantidad en un envase original intacto del fabricante que se supone 42.5 Kg.

Dosificación

Generalidades: El concreto para partes de la obra, debe ser de calidad especificadas en los planos, capaz de ser colocados sin agregaciones excesivas y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones.

Esfuerzo

El esfuerzo de compresión especificado del concreto $f'c$ para las estructuras indicadas en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzado a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Estará información deberá concluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión; de acuerdo a las normas ASTM C – 31 y C – 39 en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzado la resistencia mínima especificada y que no más del 10 % de todas las pruebas den valores inferiores a dichas resistencias.

Se llama prueba de promedio del resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, poblado en la misma oportunidad. Al pasar la aprobación de Inspección, el contratista será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad del concreto, de acuerdo a las especificaciones. La dosificación de los materiales deberá ser en peso.

Mezclado de concreto

El mezclado deberá efectuarse de preferencia a máquina, en el campo y cuando no puede contarse con equipó de mezclado el inspector verificará la dosificación de los

materiales secos para cada tanda, el personal necesario para el batido y luego el volteado respectivo en seco, que asegure una mezcla homogénea de los agregados y el cemento, la adición de agua requerirá un control minucioso con una adecuada relación agua y cemento y evitar el desparrame de la mezcla líquida rica en cemento (lechada en cemento).

El mezclado con máquina mezcladoras deberá ser aprobada por la inspección. Para que pueda ser aprobada, una máquina mezcladora deberá ser aprobada por la Inspección. Para que pueda ser aprobada, una máquina mezcladora deberá tener sus características en estricto acuerdo con las especificaciones del fabricante. Deberá estar equipada con una tolva, tanque de agua y deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en el tiempo especificado y descargar la mezcla sin segregación.

Aprobada la máquina mezcladora por la Inspección, esta deberá mantenerse en perfectas condiciones de operación.

La tanda de agregados y cemento deberá ser colocada en el tambor, cuando en el se encuentre ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá colocarse gradualmente en un lazo que no exceda al 25% del tipo total de mezclado.

Deberá impedirse terminar el mezclado antes de tiempo especificado o añadir agua adicional.

El total de la tanda deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda.

Cada tanda de 1.5 m. cúbicos o menos será mezclado por no menos de 1 - ½ minutos, aumentado en 15 segundos por cada ¾ de metro cúbico adicionales.

En caso de añadir aditivos, ellos serán incorporados como una solución y empleando un sistema de dosificación y entrega.

Conducción y transporte

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse tan rápido como sea posible, evitando segregaciones y pérdidas de ingredientes.

Vaciado

Generalidades.- El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre la capa endurecida lo suficiente, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección.

En caso que una sección no pueda estar llena en una sola operación, se ubicará juntas de construcción de acuerdo a lo indicado en los planos o de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobadas por la Inspección.

El concreto endurecido parcialmente o combinado con materiales extraños, no será depositado.

El concreto debe ser depositado tan pronto como sea posible en su posición final para evitar la segregación debido al deslizamiento o al remanejo.

El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación.

Consolidación

Toda la consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible, debiéndose evitar las formaciones de bolsa de aire, incluido de agregados gruesos o grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales de empotrados en el concreto.

La vibración deberá realizarse preferentemente y de existir las condiciones por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o neumáticamente donde no sea posible disponer del equipo se efectuará manualmente por medio del “chuseado” es decir con un elemento o varilla de acero de 1/2”, teniendo en cuenta que deberá realizarse homogéneamente y en forma ordenada se deberá cubrir cada zona o paño vaciado, el elemento de chuseado se trabajará en forma vertical y deberá penetrar en todo el alto de volumen de concreto y deberá seguir la secuencia del vaciado, a fin de que no se afecte concreto en proceso de fraguado.

Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrá una frecuencia mínima de 7,000 vibraciones por minuto; los vibradores de diámetro superior a 10 cm tendrá una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto.

En la vibración de cada extracto de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical.

La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total de concreto y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa de antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

La duración de vibración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto de los encofrados.

La sobre – vibración, o el uso de los vibradores para desplazar concreto de los encofrados no estará permitido.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 cm a 75 cm. En cada inmersión, la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

Se mantendrá un vibrador de repuestos en la obra durante las operaciones de concreto.

Curado

Generalidades.- El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible; el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivamente calientes y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad de temperatura relativamente constante por el periodo necesario para hidratación del cemento y endurecido del concreto.

Conservación de humedad.- El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constante húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material.

Para superficies de concreto que no está en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado.

Pruebas

La inspección supervisará las pruebas necesarias de los materiales y agregados de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.

Esta prueba incluirá lo siguiente:

Pruebas de los materiales que se emplearán en la obra, para evitar su cumplimiento con las especificaciones.

Verificación y pruebas de los diseños de mezcla presupuestos por el contratista.

Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con las especificaciones ASTM C - 172 “Método para muestrear concreto fresco”.

Preparar serie de nueve testigos en base a la muestra obtenida de acuerdo con las especificaciones ASTM C – 31 “Método para preparar y curar testigos de concreto para

pruebas a la compresión y flexión de campo” y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperatura de acuerdo con el método indicado del ASTM.

Probar tres testigos a los 7 días, tres a los 14 y tres a los 28 días en condiciones húmedas, de acuerdo con las especificaciones ASTM C – 39 “Método para probar cilindros moldeados de concreto para resistencia a la compresión”.

03.03.02. ACERO CORRUGADO EN CUNETAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, GRADO 60

a) Descripción

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero de todos los elementos estructurales como zapatas, columnas y vigas.

b) Alcances De La Partida

El refuerzo metálico deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

El límite de fluencia será $F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$.

Deberá cumplir con las normas del ASTM-A-675, ASTM-A-616, ASTM-A-61, NOP-1158.

Deberán ser varillas de acero estructural fabricados en Chimbote, Arequipa o similar.

c) Métodos De Medición

El trabajo ejecutado se medirá en kilogramos (kg.), que se determinará multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal tiene cada una de ellas incluyendo los estribos. el cómputo del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos

d) Bases De Pago

Se efectuará por metro kilogramo (kg) de acuerdo al precio unitario del presupuesto aprobado este pago constituye compensación completa por la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

03.03.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS

a) Definición

Los muros de contención llevarán encofrados y que deberán estar en óptimas condiciones garantizándose con éstos, alineamiento, idénticas secciones, economía, etc.

La cara del muro de contención deberá ser lo más nivelada posible.

El encofrado podrá sacarse a los 4 días de haberse llenado el muro de contención. Luego del fraguado inicial, se curará éste por medio de constantes baños de agua durante 3 días como mínimo.

b) Materiales

Madera para encofrado.

Se utilizará exclusivamente madera apanelada para encofrado nacional o similar, madera de primera calidad, seca, tratada y habilitada, derecha sin nudos o sueltos, rajaduras, paredes blandas, enfermedades comunes o cualquier otra imperfección que afecte su resistencia o apariencia.

Toda la madera empleada deberá estar completamente seca, protegida del sol y de la lluvia todo el tiempo que sea necesario.

Todos los elementos se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas indicados en los planos, entendiéndose que ellos corresponden a dimensiones de obra terminada y no a madera en bruto.

c) Equipos

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

Equipo y herramientas menores (martillos, sierra circular, corta fierro, etc.)

d) Medición Y Pago

El encofrado y desencofrado de muros de contención, se medirá por unidad de metro cuadrado (m²), considerando el largo por el ancho o el alto de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

03.03.04. TARRAJEO PULIDO EN CUNETAS

Consiste en la aplicación de pasta sobre la parte interna de los muros de las cunetas a desarrollar, con el fin de vestir y formar una superficie de protección, impermeabilizar u obtener un mejor aspecto en los mismos.

03.03.05. CURADO DE CUNETAS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible; el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivamente calientes y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad de temperatura relativamente constante por el periodo necesario para hidratación del cemento y endurecido del concreto.

Conservación de humedad.- El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constante húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material.

Para superficies de concreto que no está en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado.

03.04. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CUNETAS

03.04.01. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CUNETAS

a) Especificación.

El material sobrante de las excavaciones manuales, y en corte con maquinaria serán acarreados, cargados y transportados para ser eliminados posteriormente.

Se prestara particular atención al hecho que, tratándose que los trabajos se realizan en zona urbana no deberá acopiarse los excedentes en forma tal que ocasione innecesarias interrupciones al tránsito vehicular y peatonal. Se utilizará equipos mecánicos; cargado con cargador frontal depositado en los volquetes.

El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las especificaciones y necesidades municipales, teniendo sumo cuidado en no cargar demasiado excedente en la tolva de los volquetes para evitar molestias que se generen en el momento del transporte del material excedente.

b) Unidad de Medida

Metros cúbicos (M3)

c) Norma de Medición

Consiste en la medición del volumen eliminado de material excedente.

d) Bases de Pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados según lo especificado en la norma de medición y de acuerdo a los precios unitarios fijados, constituyendo compensación total de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para realizar los trabajos.

03.05. REJILLAS DE ACERO EN CUNETAS

03.05.01. Rejillas de Acero para Protección de Cunetas.

Las rejillas pueden ser clasificadas bajo dos consideraciones:

1. Por el material del que están hechas; pueden ser:
 - a. de Fierro Fundido.
 - b. de Fierro Laminado
2. Por su posición en relación con el sentido de desplazamiento principal de flujo; podrán ser:
 - a. De rejilla horizontal.
 - b. De rejilla vertical.
 - c. De rejilla horizontal y vertical.

04. CÁMARA DE BOMBEO

04.01. TRABAJOS PRELIMINARES EN CÁMARA DE BOMBEO

04.01.01. LIMPIEZA DEL TERRENO PARA CÁMARA DE BOMBEO

a) Descripción

Comprende las actividades de limpieza del área del proyecto

b) Procedimientos de Ejecución

Se deberá utilizar peones para la limpieza de basura, montículos y papeles o cualquier otro objeto que se encuentre dentro del área del proyecto.

c) Método de Medición

El método de medición será por metro cuadrado (M²).

d) Forma de Pago

Se pagara por metro cuadrado, ejecutada por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

04.01.02. TRAZO NIVEL Y REPLANTEO EN CÁMARA DE BOMBEO

a) Descripción:

Los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencias indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificarán las cotas del terreno, etc. El trazo,

alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión y verificación de los cálculos correspondientes.

b) Unidad de Medida:

La medida es en metros cuadrados (m²)

c) Forma de pago:

La forma de pago de esta partida se hará teniendo en cuenta el costo unitario por metro cuadrado (m²). El pago de esta partida tendrá que incluir mano de obra, materiales, equipos y herramientas a utilizar durante el proceso del trazo y replanteo.

04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01. EXCAVACIONES

04.02.01.01. EXCAVACIÓN MASIVA.

a) Descripción:

La excavación se realizará en forma manual con pico y lampa, teniendo en cuenta las dimensiones establecidas en el trazo y replanteo.

b) Unidad de Medida:

En esta partida la medida es en metros cúbicos (m³), respetando lo normado en los planos y presupuesto.

c) Forma de pago:

El pago se efectuará por metro cúbico ejecutado, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.02.02. REFINE Y NIVELACIÓN

a) Descripción:

Consiste en los trabajos del refine y nivelación de las instalaciones para el colocado de la tubería.

b) Unidad de Medida:

En esta Partícula la medida es en metros cuadrados (m²), respetando normado en los planos y presupuesto.

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metros cuadrados ejecutado, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.02.02.01. REFINE Y NIVELACIÓN DE CÁMARA DE BOMBEO.

a) Descripción:

Consiste en los trabajos del refine y nivelación de la caseta de bombeo para el colocado del concreto.

b) Unidad de Medida:

En esta partida la medida es en metros cuadrados (m²), respetando lo normado en los planos y presupuesto.

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metros cuadrados ejecutados, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.02.03. RELLENOS EN CÁMARA DE BOMBEO

04.02.03.01. RELLENO Y APISONADO EN CÁMARA DE BOMBEO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

a) Descripción:

Consiste en el transporte de material seleccionada a la zona de trabajo para reemplazar al material existente en ella, que no reúne las características apropiadas.

b) Unidad de Medida:

El trabajo realizado será medido en metros cúbicos (m³), del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing^o Residente. Dicho plago incluirá la compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

c) Forma de Pago:

Se pagará por metro cúbico (m³), de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.02.04. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EN CÁMARA DE BOMBEO

04.02.04.01. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km

a) Descripción:

El material sobrante de las excavaciones manuales, y en corte con maquinaria serán acarreados, cargados y transportados para ser eliminados posteriormente.

Se prestara particular atención al hecho que, tratándose que los trabajos se realicen en zona urbana no deberá acopiarse los excedentes en forma tal que ocasione innecesarias interrupciones al tránsito vehicular y peatonal. Se utilizará equipos mecánicos; cargado con cargador frontal depositado en los volquetes.

El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las especificaciones y necesidades municipales, teniendo sumo cuidado en no cargar demasiado excedente en la tolva de los volquetes para evitar molestias que se generen en el momento del transporte del material excedente.

b) Unidad de Medida

Metros cúbicos (M³)

c) Norma de Medición

Consiste en la medición del volumen eliminado de material excedente.

d) Bases de Pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados según lo especificado en la norma de medición y de acuerdo a los precios unitarios fijados, constituyendo compensación total de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para realizar los trabajos.

04.03. INSTALACIONES SANITARIAS EN CÁMARA DE BOMBEO

04.03.01. BOMBAS SUMERGIBLES

04.03.01.01. BOMBAS SUMERGIBLES PARA DRENAJE

a) Descripción:

Bomba centrífuga sumergible de acero inoxidable con rodete vortex de acero microfundido, adecuada para la elevación de aguas pluviales con sólidos de hasta 50 mm. Manija revestida de goma aislante. Eje motor de acero inoxidable AISI 316. Cierre mecánico doble con cámara de aceite interpuesta (aceite atóxico), de carbón/aluminio en el lado del motor y carburo de silicio/carburo de silicio en el lado de la bomba. Tapa porta-cierre, caja motor, casquete con manija de acero inoxidable.

b) Método de Medida:

La unidad de medida es la unidad (UND).

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.03.02. ACCESORIOS EN CÁMARA DE BOMBEO

04.03.02.01. REDUCCIÓN

a) Descripción:

Comprende los accesorios de PVC según las medidas indicadas en los planos. Antes de su instalación en obra deberán contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor. En la instalación se utilizará los niples de diferentes dimensiones a fin de garantizar un buen acoplamiento. No se permitirá goteos ni desalineamientos de tuberías y accesorios. Se utilizará cinta teflón en todos los acoples roscados.

b) Método de medida:

La unidad de medida para los accesorios es la unidad (UND), previa aprobación del Ing° Supervisor.

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado dependiente del tipo de accesorios, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.03.02.02. CODO DE 90°

a) Descripción:

Los codos serán de PVC, y serán de buena calidad, antes de su instalación en obra deberán contar con la aprobación del Ing° Supervisor. En la instalación se utilizará los niples de diferentes dimensiones a fin de garantizar un buen acoplamiento. Para todo caso, los codos deben ser de fácil desmontaje y totalmente herméticos. No se permitirá goteos ni desalineamientos de tuberías y accesorios. Se utilizará cinta teflón en todas las rocas.

b) Unidad de Medida:

Se pagará tanto por UND colocado dependiendo del tipo de accesorios, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.03.02.03. VÁLVULA COMPUERTA

a) Descripción:

Las válvulas compuertas serán de Hierro galvanizado. Estos accesorios serán de buena calidad antes de su instalación de en obra deberán contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor. En la instalación se utilizará los niples de diferentes dimensiones a fin de garantizar un buen acoplamiento. Para todo caso, las válvulas deben ser de fácil desmontaje y totalmente herméticas. No se permitirá goteos ni desalineamientos de tubería y accesorios. Se utilizará cinta teflón en todas las roscas.

b) Unidad de Medida:

La unidad de medida para los accesorios es la unidad (UND), previa aprobación del Ingeniero supervisor.

04.03.02.04. VÁLVULA CHECK

a) Descripción:

Se utiliza con la finalidad de purgar el pozo para evitar daños a los equipos de bombeo por sobre presiones en el momento del arranque de la bomba.

Debe instalarse en todas las estaciones de bombeo, a la salida de la bomba la válvula Check. Para evitar el regreso del agua y dañe el equipo de bombeo.

b) Método de Medida:

La unidad de medida para los accesorios es la unidad (UND), previa aprobación del Ing° Supervisor.

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado dependiente del tipo de accesorios, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.03.02.05. UNIÓN UNIVERSAL

a) Descripción:

Los accesorios, antes de su instalación en obra deberán contar con la aprobación de un Ingeniero Supervisor. En la instalación se utilizará los nipples de diferentes dimensiones a fin de garantizar un buen acoplamiento. No se permitirá goteos ni desalineamientos de tuberías y accesorios. Se utilizará cinta teflón en todos los acoples roscados.

b) Método de medida:

La unidad de medida para los accesorios es la unidad (UND), previa aprobación del Ing° Supervisor.

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado dependiendo del tipo de accesorios, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.03.02.06. TEE

a) Descripción:

Comprende los accesorios según las medidas indicadas en los planos. Antes de su instalación en obra deberán contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor. En la instalación se utilizará los nipples de diferentes dimensiones a fin de garantizar un buen acoplamiento. No se permitirá goteos ni desalineamientos de tuberías y accesorios. Se utilizará cinta teflón en todos los acoples roscados.

b) Método de Medida:

La unidad de medida para los accesorios es la unidad (UND), previa aprobación del Ing° Supervisor.

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado dependiendo del tipo de accesorios, de acuerdo

04.03.02.07. ADAPTADOR.

a) Descripción:

Comprende los accesorios, estos accesorios serán de buena calidad, antes de su instalación en obra deberán contar con la aprobación del Ingeniero supervisor. En la instalación se utilizará los nipples a fin de garantizar un buen acoplamiento. Para todo caso, las válvulas deben ser de fácil desmontaje y totalmente herméticas. No se permitirá goteos ni desalineamientos de tuberías y accesorios. Se utilizará cinta teflón en todas las roscas.

b) Método de Medida:

La unidad de medida para los accesorios es la unidad (UND), previa aprobación del Ingeniero Supervisor.

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado dependiendo del tipo de accesorios, de acuerdo a los costos unitarios del presupuesto aprobado.

04.04. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

04.04.01. SALIDAS DE ELECTRICIDAD Y FUERZA

04.04.01.01. SALIDAS DE FUERZA PARA BOMBA

a) Descripción:

La alimentación de la energía eléctrica lo proporcionará “Electronorte”, con una tensión de 220 v 60 Hz. Al tablero general y esta proporcionará a los tableros de las bombas.

b) Método de Medida:

La unidad de medida para las bombas es la unidad (UND)

c) Forma de Pago:

Se pagará tanto por UND colocado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

04.04.01.02. INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO

a) Descripción:

Es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos. Al igual que los fusibles, los interruptores magneto térmicos protegen la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos, es decir, conductores elementos de mando y aparatos conectados a los diferentes circuitos.

b) Método de Medición:

La unidad de medición es la unidad (UND)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto, dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.01.03. SALIDA PARA CONTROL AUTOMÁTICA DE NIVEL BOMBA

a) Descripción:

El control de nivel para el arranque y para de la bomba será instalada teniendo en cuenta lo especificado en el plano.

b) Método de medición:

La unidad de Medición es UND.

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios dl presupuesto, Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.02. CAJAS DE PASE

04.04.02.01. CAJAS DE PASE DE 200 X 200 X 100 mm

a) Descripción:

Las cajas de paso cumplen la función de facilitar la instalación y el halado de cables o conductores. Las cajas de paso deben ubicarse con los criterios de dar un recorrido o ruta a los cables que permita superar curvas, obstáculos y permitir hacer un halado de los mismos sin causales daño.

b) Método de medición:

La unidad de medición es la unidad (UND)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto, dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.03. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

04.04.03.01. TUBERÍA PVC SAP 20 mm

a) Descripción:

Las tuberías de alimentadores serán de plástico PVC SAP y CONDUIT.

Los sistemas de tuberías en general deberían satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorios a accesorios, estableciendo una adecuada continuidad en la red de tuberías.
- No son permisibles más de dos curvas de 90° entre caja y caja.
- Las tuberías deberán terminar en las cajas con uniones y conectores que impida el deterioro del aislamiento de los conductores en el proceso de cableado.

b) Método de medida:

La unidad de medición es el metro lineal (ML)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metro lineal, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.03.02. TUBERÍA CONDUIT 20 mm

a) Descripción:

Las tuberías de alimentadores serán de plástico PVC SAP y CONDUIT.

Los sistemas de tuberías en general deberían satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorios a accesorios, estableciendo una adecuada continuidad en la red de tuberías.
- No son permisibles más de dos curvas de 90° entre caja y caja.
- Las tuberías deberán terminar en las cajas con uniones y conectores que impida el deterioro del aislamiento de los conductores en el proceso de cableado.

b) Método de medida:

La unidad de medición es el metro lineal (ML)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metro lineal, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.03.03. CURVA PVC SAP 20 mm

a) Descripción:

Los accesorios serán de PVC SAP que garantice la protección de los cables en las instalaciones que se efectuaran. Para lograr una perfecta hermeticidad e impermeabilidad de las campanas con los espigos en los tubos y accesorios de PVC, para ellos se utilizará soldaduras líquidas de PVC y se tendrá en cuenta lo siguiente:

Verificar el ajuste adecuado entre la tubería y el accesorio, la tubería y el accesorio debe estar libre de polvo y grasas para finalmente aplicar la soldadura a la tubería y el accesorio.

b) Método de Medición:

La unidad de medición es la unidad (UND)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.03.04. CURVA CONDUIT 20 mm

a) Descripción:

Los accesorios serán de PVC SAP que garantice la protección de los cables en las instalaciones que se efectuaran. Para lograr una perfecta hermeticidad e impermeabilidad de las campanas con los espigos en los tubos y accesorios de PVC, para ellos se utilizará soldaduras líquidas de PVC y se tendrá en cuenta lo siguiente:

Verificar el ajuste adecuado entre la tubería y el accesorio, la tubería y el accesorio debe estar libre de polvo y grasas para finalmente aplicar la soldadura a la tubería y el accesorio.

b) Método de Medición:

La unidad de medición es la unidad (UND)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.04. CONDUCTORES Y/O CABLES.

04.04.04.01. CABLE ELÉCTRICO TW DE 2.5 mm²

a) Descripción:

Los conductores serán de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad, con aislamiento termoplástico del tipo THHN, con temperatura de operación de 90° C, resistente a la humedad y resistente al fuego, y se usará como mínimo la sección de 2.5 mm², salvo indicación contraria.

b) Método de colocación:

Los sistemas de alambrado en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Antes de proceder al alambrado se limpiaran y secarán los tubos.
- Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- Los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros protegiéndose con cinta aislante.
- Los empalmes serán: o del tipo auto trenzado para conductores de calibre hasta 10 mm². Y se para el aislamiento se usará cinta aislante autovulcanizante de reconocida calidad, aplicándose hasta lograr un espesor similar al propio aislamiento y exteriormente se aplicará cinta aislante plástica reconocida calidad.

c) Método de Medida:

La unidad de medición es el metro lineal. (ML)

d) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metro lineal, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.04.02. CABLE ELÉCTRICO THW AWG – MCM N° 12 (4 mm²)

a) Descripción:

Los conductores serán de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad, con aislamiento termoplástico del tipo THHN, con temperatura de operación de 90° C, resistente a la humedad y resistente al fuego, y se usará como mínimo la sección de 2.5 mm², salvo indicación contraria.

b) Método de colocación:

Los sistemas de alambrado en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Antes de proceder al alambrado se limpiaran y secarán los tubos.
- Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- Los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros protegiéndose con cinta aislante.
- Los empalmes serán: o del tipo auto trenzado para conductores de calibre hasta 10 mm². Y se para el aislamiento se usará cinta aislante autovulcanizante de reconocida calidad, aplicándose hasta lograr un espesor similar al propio aislamiento y exteriormente se aplicará cinta aislante plástica reconocida calidad.

c) Método de Medida:

La unidad de medición es el metro lineal. (ML)

d) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metro lineal, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.04.03. CABLE ELÉCTRICO THW AWG – MCM N° 10 (6 mm²)

a) Descripción:

Los conductores serán de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad, con aislamiento termoplástico del tipo THHN, con temperatura de operación de 90° C, resistente a la humedad y resistente al fuego, y se usará como mínimo la sección de 2.5 mm², salvo indicación contraria.

b) Método de colocación:

Los sistemas de alambrado en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Antes de proceder al alambrado se limpiaran y secarán los tubos.
- Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- Los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros protegiéndose con cinta aislante.
- Los empalmes serán: o del tipo auto trenzado para conductores de calibre hasta 10 mm². Y se para el aislamiento se usará cinta aislante autovulcanizante de reconocida calidad, aplicándose hasta lograr un espesor similar al propio aislamiento y exteriormente se aplicará cinta aislante plástica reconocida calidad.

c) Método de Medida:

La unidad de medición es el metro lineal. (ML)

d) Forma de Pago:

El pago se efectuará por metro lineal, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.05. TABLEROS Y ACCESORIOS.

04.04.05.01. TABLERO TD – 1 (I.T.1 – 2X20A, I.T.2-2X15A,220)

a) Descripción:

Los tableros serán para adosar, uso interior, metálico y equipado con interruptores automáticos, termo magnético, para 220 v 60 ciclos/(seg). Estos tableros antes de su instalación en obra deberán contar con la aprobación del Ing° Supervisor.

b) Método de medición:

La unidad de medición es la unidad (UND)

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.05.02. ACCESORIOS DE TABLERO TD-1

04.04.06. POZO DE PUESTA A TIERRA

04.04.06.01. POZOS DE PUESTA A TIERRA PARA BOMBA SUMERGIBLE

a) Descripción:

La puesta a tierra de servicio corresponde a un método de protección contra elevaciones de tensión producidas por fallas en el sistema de distribución (corte del neutro en el tendido eléctrico). La “tierra de servicio” consiste básicamente en conectar a tierra el neutro de la instalación eléctrica, comúnmente en el punto de empalme, mediante un electrodo de cobre, o bien, un enmallado.

b) Método de Medición:

La unidad de medición es la unidad (UND).

c) Forma de Pago:

El pago se efectuará en UND, respetando lo establecido en los precios unitarios del presupuesto. Dicho pago incluirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.05. CONCRETO SIMPLE

04.05.01. SOLADOS

04.05.01.01. SOLADO DE CONCRETO SIMPLE $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta partida comprende una capa de concreto que se aplica directamente sobre el terreno de cimentación luego de concluidos los trabajos de excavación nivelación y compactación del fondo; el propósito de esta partida es obtener una superficie plana y horizontal para construir los cimientos y zapatas.

Dosificación:

Concreto ciclópeo: 1:12 (Cemento - Hormigón), dosificación que deberá respetarse de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de estructuras.

Los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad indicados en las especificaciones técnicas para la producción de concreto.

Ejecución:

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se

hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

b) Método de Medición:

Metros cuadrados (m²)

c) Condiciones de Pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de concreto, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

04.06. CONCRETO ARMADO EN CÁMARA DE BOMBEO

04.06.01. LOSA DE CIMENTACIÓN

04.06.01.01. CONCRETO f'c = 210 Kg/cm²

a) Descripción:

Es una mezcla homogénea y trabajable compuesta de agregados pétreos, cemento y agua, dosificados de acuerdo al diseño especificado. Los materiales cubiertos bajo este título son: cemento, arena, piedra chancada y agua.

El cemento debe cumplir las especificaciones del cemento Portland Tipo I.

Los agregados para el concreto deberán satisfacer con las Especificaciones de agregados para cemento ASTM C-33-65. No tendrán contenido de finos, arcilla o limo mayor del 5% en volumen.

El agregado fino será de granulación variable, pasando por medio de malla de laboratorio cumpliendo con los requerimientos siguientes:

100 % pasará la malla de 3/8.

De 95 a 100 % pasará por una malla N° 04

De 45 a 80 % pasará una malla N° 16

De 5 a 0 % pasará una malla N° 50

De 0 a 8 % pasará por una malla N° 100.

Los agregados finos sujetos al análisis con impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el Standard, serán rechazadas sin excepciones, deben de estar mantenidos limpios y libres de todo a otro materiales durante el transporte y manejo.

EL agua usada en la mezcla deberá ser limpia y libre de cantidades de óxido, álcalis, sales, grasas y materiales orgánicos u otras sustancias deletéreas que puedan ser dañinas para el concreto y el acero.

La dosificación se dará con los materiales que se obtenga un concreto que cumpla con el requisito de las especificaciones empleando un contenido mínimo de agua. El cemento, el agregado deberán dosificarse por peso o por volumen y el agua por volumen.

Se ofrecen recomendaciones para la dosificación del concreto de acuerdo a prácticas recomendadas para la dosificación de las mezclas del concreto (ACI 613 – A). El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales preferentemente con la utilización de una mezcladora que deberá ser descargada íntegramente antes de volverla a llenar.

El tiempo de batido será cuando menos un minuto después de que todos los componentes de la mezcla estén dentro del equipo.

El transporte del concreto será en carretillas, sin permitir la pérdida del material ni de la lechada del concreto y siendo el menor tiempo posible.

El llenado del concreto será en forma tal que esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas. Será consolidado por medio de vibrador aplicado directamente en el interior del concreto en posición vertical.

El curado del concreto se deberá iniciar tan pronto la superficie este lo suficientemente dura y será mantenido húmedo por lo menos durante los primeros 7 días después de vaciado y con abundante agua.

b) Unidad de Medida:

La medición estará dada en metros cúbicos (m³)

c) Forma de Pago:

El pago se hará en metros cúbicos (m³), de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado, una vez aprobado por el Ing^o Supervisor.

04.06.01.02. ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ GRADO 60.

a) Descripción:

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos.

b) Método de Ejecución:

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos.

Se someterá a aprobación del Ing^o Residente en armado de refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los espaciamientos, traslapes, etc. Todo Fierro se trabaja en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de

polvos, óxidos, grada y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados, durante el vaciado.

c) Unidad de Medida:

El trabajo realizado será medido en Kg, aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

d) Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario por Kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.06.02. MUROS DE CÁMARA DE BOMBEO

04.06.02.01. CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Es una mezcla homogénea y trabajable compuesta de agregados pétreos, cemento y agua, dosificados de acuerdo al diseño especificado. Los materiales cubiertos bajo este título son: cemento, arena, piedra chancada y agua.

El cemento debe cumplir las especificaciones del cemento Portland Tipo I.

Los agregados para el concreto deberán satisfacer con las Especificaciones de agregados para cemento ASTM C-33-65. No tendrán contenido de finos, arcilla o limo mayor del 5% en volumen.

El agregado fino será de granulación variable, pasando por medio de malla de laboratorio cumpliendo con los requerimientos siguientes:

100 % pasará la malla de 3/8.

De 95 a 100 % pasará por una malla N° 04

De 45 a 80 % pasará una malla N° 16

De 5 a 0 % pasará una malla N° 50

De 0 a 8 % pasará por una malla N° 100.

Los agregados finos sujetos al análisis con impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el Standard, serán rechazadas sin excepciones, deben de estar mantenidos limpios y libres de todo a otro materiales durante el transporte y manejo.

EL agua usada en la mezcla deberá ser limpia y libre de cantidades de óxido, álcalis, sales, grasas y materiales orgánicos u otras sustancias deletéreas que puedan ser dañinas para el concreto y el acero.

La dosificación se dará con los materiales que se obtenga un concreto que cumpla con el requisito de las especificaciones empleando un contenido mínimo de agua. El cemento, el agregado deberán dosificarse por peso o por volumen y el agua por volumen.

Se ofrecen recomendaciones para la dosificación del concreto de acuerdo a prácticas recomendadas para la dosificación de las mezclas del concreto (ACI 613 – A). El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales preferentemente con la utilización de una mezcladora que deberá ser descargada íntegramente antes de volverla a llenar.

El tiempo de batido será cuando menos un minuto después de que todos los componentes de la mezcla estén dentro del equipo.

El transporte del concreto será en carretillas, sin permitir la pérdida del material ni de la lechada del concreto y siendo el menor tiempo posible.

El llenado del concreto será en forma tal que esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas. Será consolidado por medio de vibrador aplicado directamente en el interior del concreto en posición vertical. El curado del concreto se deberá iniciar tan pronto la superficie este lo suficientemente dura y será mantenido húmedo por lo menos durante los primeros 7 días después de vaciado y con abundante agua.

b) Unidad de Medida:

La medición estará dada en metros cúbicos (m³)

c) Forma de Pago:

El pago se hará en metros cúbicos (m³), de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado, una vez aprobado por el Ing^o Supervisor.

04.06.02.02. ACERO CORRUGADO f'y = 4200 Kg/cm² G 60

a) Descripción:

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos.

b) Método de Ejecución:

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos.

Se someterá a aprobación del Ing° Residente en armado de refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los espaciamientos, traslapes, etc. Todo Fierro se trabaja en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de polvos, óxidos, grada y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados, durante el vaciado.

c) Unidad de Medida:

El trabajo realizado será medido en Kg, aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

d) Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario por Kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.06.02.03. ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE CÁMARA DE BOMBEO

a) Descripción:

Se utilizará madera seca en buen estado que no presente deformaciones severas ni rajaduras. Se deberá elaborar las formas de madera para encofrados (cerchas), utilizando barrotes de 2" x 2", tablas de 3/4", y soleras de 2" x 10". Antes de proceder al encofrado, el Ing° Supervisor deberá verificar la perfecta ejecución de estas formas de madera.

El plazo de desencofrado para los muros es de 3 días.

Estos plazos podrían ser disminuidos con resistencias análogas, empleando aceleradores de fragua.

Los andamiajes y encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformación apreciable las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg/m². Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

b) Unidad de Medida:

La medición estará dada en metros cuadrados (m²).

c) Forma de Pago:

El pago se hará en metros cuadrados (m²), de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

04.06.03. LOSA DE TECHO DE CÁMARA DE BOMBEO

04.06.03.01 CONCRETO f'c = 210 Kg/cm²

Es una mezcla homogénea y trabajable compuesta de agregados pétreos, cemento y agua, dosificados de acuerdo al diseño especificado. Los materiales cubiertos bajo este título son: cemento, arena, piedra chancada y agua.

El cemento debe cumplir las especificaciones del cemento Portland Tipo I.

Los agregados para el concreto deberán satisfacer con las Especificaciones de agregados para cemento ASTM C-33-65. No tendrán contenido de finos, arcilla o limo mayor del 5% en volumen.

El agregado fino será de granulación variable, pasando por medio de malla de laboratorio cumpliendo con los requerimientos siguientes:

100 % pasará la malla de 3/8.

De 95 a 100 % pasará por una malla N° 04

De 45 a 80 % pasará una malla N° 16

De 5 a 0 % pasará una malla N° 50

De 0 a 8 % pasará por una malla N° 100.

Los agregados finos sujetos al análisis con impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el Standard, serán rechazadas sin excepciones, deben de estar mantenidos limpios y libres de todo a otro materiales durante el transporte y manejo.

EL agua usada en la mezcla deberá ser limpia y libre de cantidades de óxido, álcalis, sales, grasas y materiales orgánicos u otras sustancias deletéreas que puedan ser dañinas para el concreto y el acero.

La dosificación se dará con los materiales que se obtenga un concreto que cumpla con el requisito de las especificaciones empleando un contenido mínimo de agua. El cemento, el agregado deberán dosificarse por peso o por volumen y el agua por volumen.

Se ofrecen recomendaciones para la dosificación del concreto de acuerdo a prácticas recomendadas para la dosificación de las mezclas del concreto (ACI 613 – A). El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los

materiales preferentemente con la utilización de una mezcladora que deberá ser descargada íntegramente antes de volverla a llenar.

El tiempo de batido será cuando menos un minuto después de que todos los componentes de la mezcla estén dentro del equipo.

El transporte del concreto será en carretillas, sin permitir la pérdida del material ni de la lechada del concreto y siendo el menor tiempo posible.

El llenado del concreto será en forma tal que esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas. Será consolidado por medio de vibrador aplicado directamente en el interior del concreto en posición vertical.

El curado del concreto se deberá iniciar tan pronto la superficie este lo suficientemente dura y será mantenido húmedo por 1 menos durante los primeros 7 días después de vaciado y con abundante agua.

b) Unidad de Medida:

La medición estará dada en metros cúbicos (m³)

c) Forma de Pago:

El pago se hará en metros cúbicos (m³), de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado, una vez aprobado por el Ing^o Supervisor.

04.06.03.02. ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ G 60

a) Descripción:

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos.

b) Método de Ejecución:

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos.

Se someterá a aprobación del Ing^o Residente en armado de refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los espaciamientos, traslapes, etc. Todo Fierro se trabaja en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de polvos, óxidos, grada y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados, durante el vaciado.

c) Unidad de Medida:

El trabajo realizado será medido en Kg, aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

d) Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario por Kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.06.03.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

a) Descripción:

Se utilizará madera seca en buen estado que no presente deformaciones severas ni rajaduras. Se deberá elaborar las formas de madera para encofrados (cerchas), utilizando barrotes de 2" x 2", tablas de 3/4", y soleras de 2" x 10". Antes de proceder al encofrado, el Ing° Supervisor deberá verificar la perfecta ejecución de estas formas de madera.

El plazo de desencofrado para los muros es de 3 días.

Estos plazos podrían ser disminuidos con resistencias análogas, empleando aceleradores de fragua.

Los andamiajes y encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformación apreciable las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg/m². Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

b) Unidad de Medida:

La medición estará dada en metros cuadrados (m²).

c) Forma de Pago:

El pago se hará en metros cuadrados (m²), de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

04.07. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

04.07.01. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A UNA DISTANCIA 5 km

a) Especificación.

El material sobrante de las excavaciones manuales, y en corte con maquinaria serán acarreados, cargados y transportados para ser eliminados posteriormente.

Se prestara particular atención al hecho que, tratándose que los trabajos se realice en zona urbana no deberá acopiarse los excedentes en forma tal que ocasione innecesarias interrupciones al tránsito vehicular y peatonal. Se utilizará equipos mecánicos; cargado con cargador frontal depositado en los volquetes.

El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las especificaciones y necesidades municipales, teniendo sumo cuidado en no cargar demasiado excedente en la tolva de los volquetes para evitar molestias que se generen en el momento del transporte del material excedente.

b) Unidad de Medida

Metros cúbicos (M3)

c) Norma de Medición

Consiste en la medición del volumen eliminado de material excedente.

d) Bases de Pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados según lo especificado en la norma de medición y de acuerdo a los precios unitarios fijados, constituyendo compensación total de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para realizar los trabajos.

05. CASETA DE BOMBEO

05.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CASETA DE BOMBEO

05.01.01. EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN

a) Descripción:

Las excavaciones para zapatas y cimientos corridos serán del tamaño exacto al diseño de estas estructuras, se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación; asimismo no se permitirá ubicar zapatas y cimientos sobre material de relleno sin una consolidación adecuada. Para esta tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la Napa Freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En caso que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación del Ingeniero se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa Freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto si estuviese indicado en los planos y/o presupuesto.

b) Forma de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cúbico (m³), cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

05.01.02. NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL

a) Descripción:

Una vez concluidas obras de movimientos de tierra, se procederá a la nivelación y compactación acuerdo a lo indicado en el Proyecto, en las zonas en las que la topografía resultante quede en talud, el grado de compactación mínimo será el indicado en el estudio de suelos para el caso respectivo.

b) Forma de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²), y con los precios que se encuentran definidos en el presupuesto, el Supervisor velará porqué se ejecute correctamente y de acuerdo a lo detallado en el plano.

05.02. CONCRETO SIMPLE EN CASETA DE BOMBEO

05.02.01. SOLADOS

05.02.01.01. CONCRETO SIMPLE EN SOLADOS E = 10 CM

a) Generalidades:

Esta partida comprende una capa de concreto que se aplica directamente sobre el terreno de cimentación luego de concluidos los trabajos de excavación nivelación y

compactación del fondo; el propósito de esta partida es obtener una superficie plana y horizontal para construir los cimientos y zapatas.

b) Dosificación:

Concreto ciclópeo: 1:12 (Cemento - Hormigón), dosificación que deberá respetarse de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de estructuras.

Los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad indicados en las especificaciones técnicas para la producción de concreto.

c) Ejecución:

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que puedan dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

d) Forma de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de concreto, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

05.02.02. CIMIENTOS CORRIDOS EN CASETA DE BOMBEO

05.02.01.01. CONCRETO SIMPLE EN CIMIENTOS CORRIDOS

a) Dosificación:

Concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento - Hormigón), con 30 % de piedra grande, dosificación que deberá respetarse de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de estructuras.

Los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad indicados en las especificaciones técnicas para la producción de concreto.

b) Ejecución:

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se

hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que puedan dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

c) Forma de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cúbico (m³) de concreto, cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto El Supervisor velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

05.02.03. FALSO PISO EN CASETA DE BOMBEO

05.02.03.01. CONCRETO EN FALSO PISO.

a) Descripción:

Todos los ambientes llevarán falso piso con los espesores indicados en los planos de arquitectura. La dosificación será de 1:8 (cemento-hormigón) ó f'c mínimo 100 Kg/cm² con 25% piedra mediana.

La subrasante deberá prepararse limpiándola y nivelándola de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos. Para el vaciado deberá tenerse en cuenta las especificaciones de colocación del concreto de estas especificaciones.

La superficie del falso piso debe ser plana y compacta, capaz de poder recibir los acabados de piso que se indiquen en los planos.

El agregado que se use debe tener como tamaño máximo 1 ½". El llenado del falso piso deberá hacerse por paños alternados. La dimensión máxima del paño no deberá exceder de 3.75 m en aulas y 3.00 m en las obras exteriores, salvo que lleve armadura.

Una vez vaciada la mezcla sobre el área de trabajo, se nivelará y apisonará la superficie con regla de madera en bruto para lograr una superficie plana, rugosa y compacta. El falso piso deberá vaciarse después de los sobre cimientos.

b) Forma de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²), cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

05.03. CONCRETO ARMADO EN CASETA DE BOMBEO

05.02.01 ZAPATAS

05.02.01. CONCRETO EN ZAPATAS $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y normado, su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

MATERIALES:

Los materiales que conforman el concreto son:

Cemento Pórtland tipo I

Agregado fino

Agregado grueso

Agua

Aditivos

Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable,

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2”. Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el

concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

b) Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

c) Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

d) Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se

permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

e) Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

f) Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

g) Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor f'_c especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el $f'c$ requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del $f'c$ requerido.

El Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

h) Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el Entidad tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

i) Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales pueden ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

j) Medición Y Forma De Pago:

La medición de la partida de concreto será por metro cúbico (m³) colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.02. ACERO CORRUGADO EN ZAPATAS f_y = 4200 Kg/cm²

a) Especificaciones Generales:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

GANCHO ESTANDAR

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra
- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO

a) En barras longitudinales:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras O 3/8" a O 1" 6 db

Barras O 1 1/8" a O 1 3/8" 8 db

b) En Estribos:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos O 3/8" a O 5/8" 4 db

Estribos O 3/4" O mayores 6 db

b) Doblado del refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

No se permitirá el redoblado del refuerzo.

c) Colocación del refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

d) Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

e) Empalmes Del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNE.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.02. VIGAS DE CIMENTACIÓN.

05.02.02.01. CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y normado, su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

MATERIALES:

Los materiales que conforman el concreto son:

Cemento Pórtland tipo I

Agregado fino

Agregado grueso

Agua

Aditivos

Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable,

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2". Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

b) Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el

Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

c) Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

d) Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

e) Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático,

con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

f) Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

g) Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor $f'c$ especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el $f'c$ requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del $f'c$ requerido.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

h) Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el Entidad tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

i) Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales pueden ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

j) Medición Y Forma De Pago:

La medición de la partida de concreto será por metro cúbico (m³) colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo

mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.02.02. ACERO CORRUGADO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN $f_y = 4200$ Kg/cm²

a) Especificaciones Generales:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

GANCHO ESTANDAR

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra

- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblado podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO

a) En barras longitudinales:

- El diámetro de doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras $\text{O } 3/8''$ a $\text{O } 1''$ 6 db

Barras $\text{O } 1 1/8''$ a $\text{O } 1 3/8''$ 8 db

b) En Estribos:

- El diámetro de doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos $\text{O } 3/8''$ a $\text{O } 5/8''$ 4 db

Estribos $\text{O } 3/4''$ O mayores 6 db

b) Doblado del refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

No se permitirá el redoblado del refuerzo.

c) Colocación del refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

d) Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

e) Empalmes Del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNC.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.03. SOBRECIMENTOS.

05.02.03.01. CONCRETO EN SOBRECIMENTOS $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y normado, su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

Materiales:

Los materiales que conforman el concreto son:

Cemento Pórtland tipo I

Agregado fino

Agregado grueso

Agua

Aditivos

Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable,

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2". Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

b) Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

c) Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

d) Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

e) Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

f) Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

g) Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor $f'c$ especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el $f'c$ requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del $f'c$ requerido.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

h) Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el Entidad tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

i) Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales pueden ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

j) Medición Y Forma De Pago:

La medición de la partida de concreto será por metro cúbico (m³) colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.03.02. ACERO CORRUGADO EN SOBRECIMENTOS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

a) Especificaciones Generales:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

Gancho Estándar

a) En barras longitudinales:

- Doble de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra
- Doble de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doble de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doble de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

Diámetros Mínimos De Doblado

a) En barras longitudinales: El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras $\text{O } 3/8''$ a $\text{O } 1''$	6 db
Barras $\text{O } 1 1/8''$ a $\text{O } 1 3/8''$	8 db

b) En Estribos: El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos $\text{O } 3/8''$ a $\text{O } 5/8''$	4 db
Estribos $\text{O } 3/4''$ O mayores	6 db

b) Doblado del refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

No se permitirá el redoblado del refuerzo.

c) Colocación del refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas

de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

d) Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

e) Empalmes Del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNC.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.03.03. ENCONFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS.

a) Especificaciones Generales

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

Responsabilidad

La seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Contratista, quien deberá ceñirse a la norma ACI-347. La propuesta de encofrados será presentada a la Supervisión para su revisión con una anticipación de 15 días a la ejecución de los trabajos, esta revisión no exonera de su responsabilidad al Contratista.

b) Características

Los encofrados y andamiajes se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto más una sobrecarga de 300 kg/m² como mínimo.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de finos y lechada, siendo adecuadamente arriostrados y unidos entre sí para mantener su posición y forma.

c) Preparación y colocación

Los encofrados y sus soportes deben ser diseñados y construidos bajo responsabilidad del Contratista, teniendo en cuenta su durabilidad y resistencia, principalmente si van a ser usados reiteradas veces durante la obra.

La superficie interior de todos los encofrados será limpia de toda materia extraña, grasa, mortero, basura y será recubierta con aceite o desmoldante aprobado por la Supervisión.

Las sustancias que se usen para desmoldar no deberán causar manchas al concreto.

En general los encofrados deben estar de acuerdo con lo dispuesto en el ACI 318.99

d) Desencofrado

Todos los encofrados serán retirados en el tiempo indicado o cuando la resistencia especificada haya sido alcanzada, y de modo que no se ponga en peligro la estabilidad del elemento estructural o dañe su superficie.

Se tomarán precauciones cuando se efectúe el desencofrado para evitar fisuras, roturas en las esquinas o bordes y otros daños en el concreto. Cualquier daño causado al concreto por una mala operación de desencofrado será reparado por cuenta del Contratista, a satisfacción de la supervisión.

En casos especiales la supervisión podrá ordenar que los encofrados permanezcan más tiempo que el indicado en estas especificaciones, por razones justificadas.

Cuando se use aditivos aceleradores de fragua, el desencofrado podrá efectuarse antes de lo usualmente permitido, contando para ello con la aprobación de la Supervisión.

En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

Columnas, muros, costado de vigas y zapatas.	24 hrs.
Fondo de losas aligeradas y macizas.	10 días
Fondo de vigas	21 días
Voladizos	21 días

En caso de concreto con aditivos de resistencia se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

Fondo de losas aligeradas y macizas.	4 días
Fondo de vigas cortas	4 días
Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas	7 días
Voladizos pequeños	14 días

e) Tolerancias

Las tolerancias en el concreto terminado son las siguientes:

En la verticalidad de columnas hasta 3m de longitud: 6 mm

En la verticalidad de columnas hasta 6m de longitud: 12 mm

En la sección transversal de cualquier elemento: - 5 mm a + 10 mm

En la ubicación de ductos y pases 5 mm

La Supervisión verificará previamente al vaciado del concreto las dimensiones, verticalidad y los elementos de fijación de los encofrados, así como el estado de los materiales de estos a fin de prevenir que se abran las formas durante el vaciado.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por metro cuadrado (m²) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.04. COLUMNAS

05.02.04.01. CONCRETO EN COLUMNAS $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y normado, su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

Materiales:

Los materiales que conforman el concreto son:

Cemento Pórtland tipo I

Agregado fino

Agregado grueso

Agua

Aditivos

Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro,

debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable,

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2". Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

b) Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

c) Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

d) Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

e) Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

f) Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse interrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

g) Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor f'_c especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el f'_c requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del f'_c requerido.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

h) Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el Entidad tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

i) Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales pueden ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

j) Medición Y Forma De Pago:

La medición de la partida de concreto será por metro cúbico (m³) colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.04.02. ACERO CORRUGADO EN COLUMNAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

a) Especificaciones Generales:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

Gancho Estándar

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra
- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

Diámetros mínimos De Doblado

a) En barras longitudinales:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras O 3/8" a O 1" 6 db

Barras O 1 1/8" a O 1 3/8" 8 db

b) En Estribos:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos O 3/8" a O 5/8" 4 db

Estribos O 3/4" O mayores 6 db

b) Doblado del refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

c) Colocación del refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

d) Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

e) Empalmes Del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNC.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.04.03. ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS.

a) Especificaciones Generales

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

Responsabilidad

La seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Contratista, quien deberá ceñirse a la norma ACI-347. La propuesta de encofrados será presentada a la Supervisión para su revisión con una

anticipación de 15 días a la ejecución de los trabajos, esta revisión no exonera de su responsabilidad al Contratista.

b) Características

Los encofrados y andamiajes se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto más una sobrecarga de 300 kg/m² como mínimo.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de finos y lechada, siendo adecuadamente arriostrados y unidos entre sí para mantener su posición y forma.

c) Preparación y colocación

Los encofrados y sus soportes deben ser diseñados y construidos bajo responsabilidad del Contratista, teniendo en cuenta su durabilidad y resistencia, principalmente si van a ser usados reiteradas veces durante la obra.

La superficie interior de todos los encofrados será limpia de toda materia extraña, grasa, mortero, basura y será recubierta con aceite o desmoldante aprobado por la Supervisión.

Las sustancias que se usen para desmoldar no deberán causar manchas al concreto.

En general los encofrados deben estar de acuerdo con lo dispuesto en el ACI 318.99

d) Desencofrado

Todos los encofrados serán retirados en el tiempo indicado o cuando la resistencia especificada haya sido alcanzada, y de modo que no se ponga en peligro la estabilidad del elemento estructural o dañe su superficie.

Se tomarán precauciones cuando se efectúe el desencofrado para evitar fisuras, roturas en las esquinas o bordes y otros daños en el concreto. Cualquier daño causado al concreto por una mala operación de desencofrado será reparado por cuenta del Contratista, a satisfacción de la supervisión.

En casos especiales la supervisión podrá ordenar que los encofrados permanezcan más tiempo que el indicado en estas especificaciones, por razones justificadas.

Cuando se use aditivos aceleradores de fragua, el desencofrado podrá efectuarse antes de lo usualmente permitido, contando para ello con la aprobación de la Supervisión.

En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

Columnas, muros, costado de vigas y zapatas.	24 hrs.
Fondo de losas aligeradas y macizas.	10 días
Fondo de vigas	21 días
Voladizos	21 días

En caso de concreto con aditivos de resistencia se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

Fondo de losas aligeradas y macizas.	4 días
Fondo de vigas cortas	4 días
Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas	7 días
Voladizos pequeños	14 días

e) Tolerancias

Las tolerancias en el concreto terminado son las siguientes

En la verticalidad de columnas hasta 3m de longitud:	6 mm
En la verticalidad de columnas hasta 6m de longitud:	12 mm
En la sección transversal de cualquier elemento:	- 5 mm a + 10 mm
En la ubicación de ductos y pases	5 mm

La Supervisión verificará previamente al vaciado del concreto las dimensiones, verticalidad y los elementos de fijación de los encofrados, así como el estado de los materiales de estos a fin de prevenir que se abran las formas durante el vaciado.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por metro cuadrado (m²) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.05. VIGAS

05.02.05.01. CONCRETO EN VIGAS $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y normado, su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

Materiales:

Los materiales que conforman el concreto son:

Cemento Pórtland tipo I

Agregado fino

Agregado grueso

Agua

Aditivos

Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable,

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2”. Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

b) Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

c) Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

d) Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

e) Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista. En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

f) Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

g) Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor f'_c especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos

de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el $f'c$ requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del $f'c$ requerido.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

h) Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el Entidad tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

i) Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales pueden ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

j) Medición Y Forma De Pago:

La medición de la partida de concreto será por metro cúbico (m³) colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.05.02. ACERO CORRUGADO EN VIGAS $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

a) Especificaciones Generales:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

Gancho estándar

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra
- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO

a) En barras longitudinales: El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras O 3/8" a O 1"	6 db
Barras O 1 1/8" a O 1 3/8"	8 db

b) En Estribos: El diámetro de doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos O 3/8" a O 5/8" 4 db

Estribos O 3/4" O mayores 6 db

b) Doblado del refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

No se permitirá el redoblado del refuerzo.

c) Colocación del refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

d) Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

e) Empalmes Del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNC.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.05.03. ENCONFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS.

a) Especificaciones Generales

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

Responsabilidad

La seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Contratista, quien deberá ceñirse a la norma ACI-347. La propuesta de encofrados será presentada a la Supervisión para su revisión con una anticipación de 15 días a la ejecución de los trabajos, esta revisión no exonera de su responsabilidad al Contratista.

b) Características

Los encofrados y andamiajes se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto más una sobrecarga de 300 kg/m² como mínimo.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de finos y lechada, siendo adecuadamente arriostrados y unidos entre sí para mantener su posición y forma.

c) Preparación y colocación

Los encofrados y sus soportes deben ser diseñados y construidos bajo responsabilidad del Contratista, teniendo en cuenta su durabilidad y resistencia, principalmente si van a ser usados reiteradas veces durante la obra.

La superficie interior de todos los encofrados será limpia de toda materia extraña, grasa, mortero, basura y será recubierta con aceite o desmoldante aprobado por la Supervisión. Las sustancias que se usen para desmoldar no deberán causar manchas al concreto. En general los encofrados deben estar de acuerdo con lo dispuesto en el ACI 318.99

d) Desencofrado

Todos los encofrados serán retirados en el tiempo indicado o cuando la resistencia especificada haya sido alcanzada, y de modo que no se ponga en peligro la estabilidad del elemento estructural o dañe su superficie.

Se tomarán precauciones cuando se efectúe el desencofrado para evitar fisuras, roturas en las esquinas o bordes y otros daños en el concreto. Cualquier daño causado al concreto por una mala operación de desencofrado será reparado por cuenta del Contratista, a satisfacción de la supervisión.

En casos especiales la supervisión podrá ordenar que los encofrados permanezcan más tiempo que el indicado en estas especificaciones, por razones justificadas.

Cuando se use aditivos aceleradores de fragua, el desencofrado podrá efectuarse antes de lo usualmente permitido, contando para ello con la aprobación de la Supervisión.

En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado: 21 días

e) Tolerancias

Las tolerancias en el concreto terminado son las siguientes

En la verticalidad de columnas hasta 3m de longitud:	6 mm
En la verticalidad de columnas hasta 6m de longitud:	12 mm
En la sección transversal de cualquier elemento:	- 5 mm a + 10 mm
En la ubicación de ductos y pases	5 mm

La Supervisión verificará previamente al vaciado del concreto las dimensiones, verticalidad y los elementos de fijación de los encofrados, así como el estado de los materiales de estos a fin de prevenir que se abran las formas durante el vaciado.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por metro cuadrado (m²) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.06. LOSA ALIGERADA

05.02.06.01. CONCRETO EN LOSA ALIGERADA $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

a) Descripción:

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y normado, su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

Materiales:

Los materiales que conforman el concreto son:

Cemento Pórtland tipo I

Agregado fino

Agregado grueso

Agua

Aditivos

Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable,

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2”. Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

b) Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene

en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

c) Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

d) Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

e) Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá

exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista. En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

f) Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse interrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

g) Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor f'_c especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el $f'c$ requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del $f'c$ requerido.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

h) Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el Entidad tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

i) Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales pueden ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

j) Medición Y Forma De Pago:

La medición de la partida de concreto será por metro cúbico (m³) colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

**05.02.06.02. ACERO CORRUGADO EN LOSA ALIGERADA $f_y = 4200$
Kg/cm²**

a) Especificaciones Generales:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

Gancho estándar

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra

- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

Diámetros mínimos De Doblado

a) En barras longitudinales: El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras O 3/8" a O 1" 6 db

Barras O 1 1/8" a O 1 3/8" 8 db

b) En Estribos: El diámetro de doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos $\geq 3/8''$ a $\geq 5/8''$ 4 db

Estribos $\geq 3/4''$ o mayores 6 db

b) Doblado del refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

No se permitirá el redoblado del refuerzo.

c) Colocación del refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

d) Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

e) Empalmes Del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNC.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.02.06.03. ENCONFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.

a) Especificaciones Generales

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

Responsabilidad

La seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Contratista, quien deberá ceñirse a la norma ACI-347. La propuesta de encofrados será presentada a la Supervisión para su revisión con una anticipación de 15 días a la ejecución de los trabajos, esta revisión no exonera de su responsabilidad al Contratista.

b) Características

Los encofrados y andamiajes se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto más una sobrecarga de 300 kg/m² como mínimo.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de finos y lechada, siendo adecuadamente arriostrados y unidos entre sí para mantener su posición y forma.

c) Preparación y colocación

Los encofrados y sus soportes deben ser diseñados y construidos bajo responsabilidad del Contratista, teniendo en cuenta su durabilidad y resistencia, principalmente si van a ser usados reiteradas veces durante la obra.

La superficie interior de todos los encofrados será limpia de toda materia extraña, grasa, mortero, basura y será recubierta con aceite o desmoldante aprobado por la Supervisión. Las sustancias que se usen para desmoldar no deberán causar manchas al concreto. En general los encofrados deben estar de acuerdo con lo dispuesto en el ACI 318.99

d) Desencofrado

Todos los encofrados serán retirados en el tiempo indicado o cuando la resistencia especificada haya sido alcanzada, y de modo que no se ponga en peligro la estabilidad del elemento estructural o dañe su superficie.

Se tomarán precauciones cuando se efectúe el desencofrado para evitar fisuras, roturas en las esquinas o bordes y otros daños en el concreto. Cualquier daño causado al concreto por una mala operación de desencofrado será reparado por cuenta del Contratista, a satisfacción de la supervisión.

En casos especiales la supervisión podrá ordenar que los encofrados permanezcan más tiempo que el indicado en estas especificaciones, por razones justificadas.

Cuando se use aditivos aceleradores de fragua, el desencofrado podrá efectuarse antes de lo usualmente permitido, contando para ello con la aprobación de la Supervisión.

En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado: 21 días

e) Tolerancias

Las tolerancias en el concreto terminado son las siguientes

En la verticalidad de columnas hasta 3m de longitud: 6 mm

En la verticalidad de columnas hasta 6m de longitud: 12 mm

En la sección transversal de cualquier elemento: - 5 mm a + 10 mm

En la ubicación de ductos y pases 5 mm

La Supervisión verificará previamente al vaciado del concreto las dimensiones, verticalidad y los elementos de fijación de los encofrados, así como el estado de los materiales de estos a fin de prevenir que se abran las formas durante el vaciado.

f) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por metro cuadrado (m²) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.03. MUROS Y ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

05.03.01. MURO DE LADRILLO KK DE CABEZA

a) Descripción:

La obra de albañilería comprende la construcción de muros, tabiques y parapetos en mampostería de ladrillo de arcilla, de concreto o sílico calcáreos Tipo IV según consta en planos.

De usarse ladrillo de arcilla el muro deberá ser caravista barnizado o tarrajado pintado siempre y cuando los planos lo especifiquen.

De usarse ladrillo de concreto o sílico calcáreo el muro deberá ser tarrajado y pintado siempre y cuando los planos lo especifiquen.

Unidad de albañilería

La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior.

La unidad de albañilería de arcilla deberá ser elaborada a máquina, en piezas enteras y sin defectos físicos de presentación, cocido uniforme, acabado y dimensiones exactas, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo u objeto similar producirá un sonido metálico.

La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad y/o resistencia.

La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

En el caso de unidades de albañilería de concreto éstas tendrán una edad mínima de 28 días antes de poder ser asentadas.

La unidad de albañilería deberá tener las siguientes características:

Dimensiones: 0.24 x 0.13 x 0.09 m en promedio.

Resistencia: Mínima a la compresión 130 kg/cm² (f^b).

Sección: Sólido o macizo, con perforaciones máximo hasta un 30%

Superficie: Homogéneo de grano uniforme con superficie de asiento rugoso y áspero.

Coloración: Rojizo amarillento uniforme e inalterable, para el ladrillo de arcilla, gris para el de concreto y blanco para el sílico calcáreo.

La resistencia a la compresión de la albañilería (f^m) será de 45 kg/cm², de acuerdo a lo indicado en los planos.

La resistencia a la compresión de la unidad de albañilería (f^b) se obtiene dividiendo la carga de rotura entre el área neta para unidades de albañilería huecas y entre el área bruta para unidades de albañilería sólidas.

Deberá usarse unidades de albañilería que cumplan con el tipo IV de la Norma Peruana de Albañilería (E-070).

La calidad de las unidades de albañilería a adquirirse, deberá verificarse siguiendo las pautas de muestreo y ensayo indicadas en las Normas ITINTEC pertinentes.

Cualquier tipo de ladrillo usado deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor antes de ser colocado en obra.

b) Mortero

Para el preparado del mortero se utilizará los siguientes materiales: aglomerantes y agregado, a los cuales se les agregará la cantidad de agua que de una mezcla trabajable

Los materiales aglomerantes serán Cemento Pórtland y Cal Hidratada.

El agregado será arena natural, libre de materia orgánica con las siguientes características:

Granulometría

MALLA ASTM No.	% QUE PASA
4	100
8	95 -100
100	25 (máx.)
200	10 (máx.)

Módulo de fineza: de 1.6 a 2.5

Proporción cemento - cal - arena de 1:1:5 para los muros, salvo indicación contraria en planos. El agua será potable, limpia, libre de ácidos y materia orgánica.

El contratista asumirá las especificaciones y dimensiones de los tratamientos y acabados determinados en los planos, los cuales presentan detalles característicos, según el muro a construirse.

c) Ejecución

La mano de obra empleada en las construcciones de albañilería será calificada, debiendo supervisarse el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

Que los muros se construyan a plomo y en línea.

Que todas las juntas horizontales y verticales, queden completamente llenas de mortero.

Que el espesor de las juntas de mortero sea como mínimo 10 mm. y en promedio de 15 mm.

Que las unidades de albañilería se asienten con las superficies limpias y sin agua libre, pero con el siguiente tratamiento previo:

Para unidades sílice calcáreas: limpieza del polvillo superficial

Para unidades de arcilla de fabricación industrial: inmersión en agua inmediatamente antes del asentado.

Que se mantenga el temple del mortero mediante el reemplazo del agua que se pueda haber evaporado. El plazo del retemplado no excederá la fragua inicial del cemento.

El mortero será preparado sólo en la cantidad adecuada para el uso de una hora, no permitiéndose el empleo de morteros remezclados.

Que no se asiente más de un 1.20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.

Que no se atenta contra la integridad del muro recién asentado.

Que en el caso de albañilería armada con el acero de refuerzo colocado en alvéolos de la albañilería, estos queden totalmente llenos de concreto fluido.

Que las instalaciones se coloquen de acuerdo a lo indicado en el Reglamento. Los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para alojarlas.

Cuando los muros alcancen la altura de 50cms., se correrá cuidadosamente una línea de nivel sobre la cual se comprobará la horizontalidad del conjunto aceptándose un desnivel de hasta 1/200 que podrá ser verificado promediándolo en el espesor de la mezcla en no menos de diez hiladas sucesivas.

En caso de mayor desnivel se procederá a la demolición del muro.

En todo momento se debe verificar la verticalidad de los muros no admitiéndose un desplome superior que 1 en 600.

Por cada vano de puerta se empotrará 6 tacos de madera de 2" x 4" y de espesor igual al muro para la fijación del marco de madera.

En el encuentro de muros se exigirá el levantamiento simultáneo de ellos para lo cual se proveerá del andamiaje para el ensamblaje de muros adyacentes.

En muros de ladrillo limpio o cara vista, se dejará juntas no mayores de 1.5 cm., y se usará ladrillos escogidos para este tipo de acabado.

Todos los muros de ladrillo deberán estar amarrados a las columnas con cualquiera de los siguientes procedimientos:

Haciendo un vaciado de columnas entre los muros dentados, (muros interiores).

Dejando dos alambres Nro. 8 cada 3 hiladas anclados en el muro y sobrecimiento 50 cm. a cada lado (muros exteriores).

Se dejará una junta de 1" x 1" entre el muro y la columna tanto al interior como al exterior (Ver planos de detalle, encuentro de muros y columnas).

En la parte superior del muro se coloca tacos de madera embebidos, para utilizarlos como elementos de fijación de un perfil angular que sirva para asegurar la posición de las ventanas.

Cuanto más alto sea el grado de vitrificación de los ladrillos, tanto más resistirán a los agentes exteriores en muros caravista.

Consideraciones Especiales

Para zonas de la Costa en la que no exista abastecimiento oportuno y comprobado por la Supervisión de ladrillos de arcilla maquinados se podrá usar ladrillo sílice calcáreo u otro tipo de unidad de albañilería, siempre que esta cumpla la resistencia mínima a la compresión detallada en los planos y certificada con los resultados de los ensayos realizados por una Laboratorio responsable.

De presentarse este caso el muro deberá ser tarrajado y pintado por ambas caras

Cualquier tipo de ladrillo a usarse deberá ser aprobado previamente por el Supervisor.

d) Medición y forma de pago:

La medición de esta partida será por metro cuadrado (m²) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

05.04. ACABADOS

05.04.01. TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO

a) Descripción:

Esta sección comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros y otros elementos, salvo indicaciones en paramentos interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto arquitectónico.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

La mezcla de mortero será de la siguiente proporción:

Mortero de Cemento - arena para pañeteo y remates, proporción: 1:5

Estas mezclas se preparan en bateas perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar vacíos interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de los ladrillos, también se utilizarán andamios si así lo requiere el desarrollo del trabajo.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebraduras, eflorescencias o defectos.

Los tubos de instalación empotrados deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

Para las obras cercanas al mar se debe considerar el tarrajeo en ambas caras de los muros, como protección del mismo.

b) Forma De Pago

La cantidad determinada por metro cuadrado (m²), será pagada al precio unitario del contrato y aceptada por el Supervisor de la obra.

05.04.02. CIELO RASO

a) Descripción

El falso cielo raso será ejecutado de acuerdo a las generalidades mencionadas, debiendo cumplir con las medidas, formas y detalles indicados en los planos.

b) Forma De Pago

El pago de estos trabajos se realizará por metro cuadrado (m²), de acuerdo al precio que figura en el presupuesto. El Supervisor velará por la correcta ejecución de la partida

05.04.03. TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO

a) Descripción:

Esta sección comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros y otros elementos, salvo indicaciones en paramentos interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto arquitectónico.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

La mezcla de mortero será de la siguiente proporción:

Mortero de Cemento - arena para pañeteo y remates, proporción: 1:5

Estas mezclas se preparan en bateas perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar vacíos interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de los ladrillos, también se utilizarán andamios si así lo requiere el desarrollo del trabajo.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebraduras, eflorescencias o defectos.

Los tubos de instalación empotrados deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

Para las obras cercanas al mar se debe considerar el tarrajeo en ambas caras de los muros, como protección del mismo.

b) Forma De Pago

La cantidad determinada por metro cuadrado (m²), será pagada al precio unitario del contrato y aceptada por el Supervisor de la obra.

05.04.04. PUERTA CONTRAPLACADA

a) Descripción:

La puerta será ejecutada en acuerdo a las generalidades mencionadas, debiendo cumplir con las medidas, formas y detalles indicados en los planos.

b) Forma De Pago

El pago de estos trabajos se realizará por unidad (und), de acuerdo al precio que figura en el presupuesto. El Supervisor velará por la correcta ejecución de la partida.

06. VARIOS

06.01. LIMPIEZA FINAL DE OBRA

a) Descripción

La limpieza final de obra comprende el trabajo de limpieza de los residuos sueltos, rebabas que interrumpan el tránsito y den mal aspecto a la obra concluida, esta se dará en forma manual utilizando herramientas, escobas y carretillas.

b) Método de Medición

El cómputo total de la limpieza final se obtiene multiplicando el largo y el ancho a limpiarse.

c) Bases de Pago

El costo unitario cubre los gastos de materiales, mano de obra, equipo y desgaste de herramientas.

8.10. ANEXO N° 10: PLANOS

TESIS

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA
EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE
FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017”