

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil



**“SEGUIMIENTO Y EJECUCIÓN DEL MEJORAMIENTO DE  
LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y  
PEATONAL EN EL P.J. PI.M. PANAMERICANA NORTE –  
PRIMERA ETAPA – SECTOR II – AA.HH. LOS ROSALES –  
SECTOR I – DISTRITO DE ANCON – PROVINCIA DE LIMA  
– REGIÓN LIMA-2020”**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

**Ingeniero Civil**

Autor:

Ronald Isaac Pariapaza Marin

Asesor:

Ing. Julio Quesada Llanto

Lima - Perú

2021

## DEDICATORIA

A Dios motivo fundamental, por el cual  
continuamos y gracias a su bendición.

A mi madre, mi motivo principal para seguir  
adelante que siempre me apoyo en todo  
momento.

A mi familia que nunca me abandono, que  
siempre se preocuparon por mí y porque son el  
apoyo que uno necesita para salir adelante.

A los maestros que me llevaron a ser la persona  
que soy, gracias a sus enseñanzas.

A mi enamorada que desde que la conocí ha  
sido el soporte fundamental y me apoyo en  
todo”

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer a mi alma mater a la “Universidad Privada del Norte” y sus docentes en general que con sus enseñanzas del día a día en las aulas, nos dieron tanto de ellos para poder llegar a esta etapa.

En segundo lugar, agradecer a los directivos de la empresa CONSORCIO NORTE, quienes me han permitido desarrollar mis conocimientos y haberme enseñado más de este gran rubro de la construcción en el Perú, plasmado en el presente informe de suficiencia profesional.

## TABLA DE CONTENIDOS

<i>DEDICATORIA</i>	<u>2</u>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<u>3</u>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<u>5</u>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<u>6</u>
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i>	<u>11</u>
<i>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</i>	<u>12</u>
<i>CAPITULO II MARCO TEORICO</i>	<u>15</u>
<i>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA</i>	<u>21</u>
<i>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</i>	<u>76</u>
<i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES</i>	<u>94</u>
<i>RECOMENDACIONES</i>	<u>96</u>
<i>REFERENCIAS</i>	<u>98</u>
<i>ANEXOS</i>	<u>99</u>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i>	<i>Tabla Información de la obra</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Tabla de seguimiento de resistencia de probetas de Veredas en todos los sectores</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Tabla de CNC de la partida de veredas</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>Tabla de CNC de la partida de muros</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 5</i>	<i>Tabla de Carta Balance de la partida de veredas</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 6</i>	<i>Tabla de Distribución de Trabajos</i>	<i>92</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Organigrama de la empresa CONSORCIO NORTE</i>	<u>14</u>
<i>Figura 2 Ubicación de la obra</i>	<u>22</u>
<i>Figura 3 Zona A del AA. HH Los Rosales</i>	<u>25</u>
<i>Figura 4 Zona B del AA. HH Los Rosales</i>	<u>25</u>
<i>Figura 5 Sectorización de las veredas del AA. HH Los Rosales</i>	<u>26</u>
<i>Figura 6 Equipo para realizar el trazo y replanteo en la Zona A del AA. HH Los Rosales</i>	<u>27</u>
<i>Figura 7 Trazo en vivienda para tener la distancia de la vereda terminada y desnivel que amerita gradas, en el sector 3-Mz H5</i>	<u>28</u>
<i>Figura 8 Desnivel de viviendas en el sector 2-Mz H6</i>	<u>28</u>
<i>Figura 9 Verificación de Trazo de termino de vereda con Caja de Gas Cálida en el Sector 1-Mz G8</i>	<u>29</u>
<i>Figura 10 Cuadro de rangos de pendientes máximas en rampas.</i>	<u>30</u>
<i>Figura 11 Demolición de Veredas en el Sector 1-Mz G2</i>	<u>31</u>
<i>Figura 12 Demolición de Veredas y limpieza del área de trabajo en el Sector 2-Mz D2</i>	<u>31</u>
<i>Figura 13 Demolición de Veredas, supervisada por el Residente de obra en el Sector 3-Mz I3</i>	<u>32</u>
<i>Figura 14 Reparación de conexiones domiciliarias de agua en el Sector 5-Mz III</i>	<u>32</u>
<i>Figura 15 Excavación Manual de veredas en el Sector 6-Mz O2</i>	<u>33</u>
<i>Figura 16 Excavación manual de veredas en el Sector 4-Mz I6</i>	<u>33</u>
<i>Figura 17 Excavación manual de veredas en el Sector 1-Mz G8</i>	<u>34</u>
<i>Figura 18 Detalle de Veredas</i>	<u>34</u>
<i>Figura 19 Eliminación de material excedente en el Sector 1-Mz G7</i>	<u>35</u>
<i>Figura 20 Uno de los sitios de acoplo de material excedente en el Sector 2</i>	<u>35</u>
<i>Figura 21 Conformación de subrasante de vereda en el Sector 5-Mz III</i>	<u>36</u>
<i>Figura 22 Cambio de pestañas y cajas de desagüe en el Sector 5-Mz III</i>	<u>37</u>
<i>Figura 23 Conformación y compactación de subrasante de vereda en el Sector 4-Mz I10</i>	<u>37</u>
<i>Figura 24 Conformación y compactación de subrasante de vereda en el Sector 3-Mz I2</i>	<u>38</u>
<i>Figura 25 Ensayo de densidad de campo en la subrasante de vereda en el Sector 2-Mz H2</i>	<u>38</u>

<i>Figura 26 Ensayo de densidad de campo en la subrasante de vereda en el Sector 1-Mz G2</i>	<u>39</u>
<i>Figura 27 Llegada de material para la conformación de base granular de veredas en el Sector 1-Mz G1</i>	<u>39</u>
<i>Figura 28 Tendido de material granular con la ayuda del mini cargador para la conformación de base granular de veredas en el Sector 5-Mz I11</i>	<u>40</u>
<i>Figura 29 Tendido de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 4-Mz I9</i>	<u>40</u>
<i>Figura 30 Compactación de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 3-Mz II</i>	<u>41</u>
<i>Figura 31 Compactación de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 2-Mz H7</i>	<u>41</u>
<i>Figura 32 Compactación de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 4-Estadio Municipal</i>	<u>42</u>
<i>Figura 33 Reunión de Staff técnico con Dirigentes de Población para solución de problemas</i>	<u>42</u>
<i>Figura 34 Ensayo de densidad de campo en la base granular de vereda en el Sector 4-I. E Cesar Vallejo con supervisión del Ingeniero Residente.</i>	<u>43</u>
<i>Figura 35 Compactación de material granular y encofrado de veredas en el Sector 6-Mz 9</i>	<u>43</u>
<i>Figura 36 Compactación de material granular y encofrado de veredas en el Sector 5-Mz M10</i>	<u>44</u>
<i>Figura 37 Compactación de material granular y encofrado de martillo de vereda en el Sector 4-I. E Cesar Vallejo</i>	<u>44</u>
<i>Figura 38 Encofrado de gradas y descanso en el Sector 3-Mz H3</i>	<u>45</u>
<i>Figura 39 Verificación de los encofrados de veredas en el Sector 6-Mz M2</i>	<u>46</u>
<i>Figura 40 Verificación de los encofrados de veredas en el Sector 1-Mz G7</i>	<u>46</u>
<i>Figura 41 Verificación de los encofrados de veredas y nivelación de cajas de desagüe en el Sector 5-Mz I11</i>	<u>47</u>
<i>Figura 42 Corrección de base granular y encofrado de veredas en el Sector 5-Mz M3</i>	<u>47</u>
<i>Figura 43 Realización de la prueba de asentamiento de concreto utilizando el cono de Abrams en el Sector 4-Mz I10</i>	<u>48</u>
<i>Figura 44 Medición con guincha del asentamiento de concreto que resulta ser de 4.5 pulgadas, para obra se pidió que el Slump sea de 4 a 6 pulgadas cumpliendo la concretera con lo solicitado.</i>	<u>48</u>
<i>Figura 45 Realización de la prueba de asentamiento de concreto utilizando el cono de Abrams por parte de la supervisión en el Sector 6-Mz Ñ7</i>	<u>49</u>

<i>Figura 46 Medición con guincha del asentamiento de concreto que resulta ser de 5 pulgadas, para obra se pidió que el Slump sea de 4 a 6 pulgadas cumpliendo la concretera con lo solicitado.</i>	49
<i>Figura 51 Muestras de probetas de concreto sacadas en obra para sus futuras pruebas de resistencia de compresión en el laboratorio.</i>	50
<i>Figura 52 Tabla de tolerancia de Slump en obra, con el rango mínimo y máximo de cada uno.</i>	50
<i>Figura 53 Humedecimiento de veredas antes del llenado de concreto en el Sector</i>	<i>51</i>
<i>Figura 54 Llenado de veredas de concreto en el sector 4-Mz I11</i>	51
<i>Figura 55 Verificación con escuadra de la junta de vereda en el sector 6-Mz M9</i>	52
<i>Figura 56 Utilización de vibradora de concreto en el sector 4-Mz I7 y el Sector 6-MZ Ñ6</i>	52
<i>Figura 57 Llenado de veredas de concreto con ayuda de maquinaria en el sector 3-Mz I8</i>	53
<i>Figura 58 Llenado de veredas de concreto de 2.30 m en el pasaje 8 en el sector 3-Mz H3</i>	53
<i>Figura 59 Frotachado de veredas con plancha metálica en el sector 5-MZ I11 y en el sector 4-MZ I9</i>	54
<i>Figura 60 Acabado final de veredas de concreto y repasado de bruñas en el sector 4-Estadio Municipal y en el sector 6-Mz Ñ6</i>	54
<i>Figura 61 Curado químico de veredas con mochila fumigadora en el sector 4-Mz I7 y en el sector 2-Mz H2</i>	55
<i>Figura 62 Curado químico de veredas con rodillo en el sector 1-G2</i>	55
<i>Figura 63 Prueba del peso unitario del concreto y prueba de contenido de aire del concreto con la supervisión.</i>	56
<i>Figura 64 Prueba de temperatura del concreto y guía firmada por asistente de residente.</i>	56
<i>Figura 65 Área de proyección de muros en la zona A</i>	59
<i>Figura 66 Trazo y replanteo de muro de contención en la Calle D</i>	60
<i>Figura 67 Trazo y replanteo de muro de contención en el Pasaje B</i>	60
<i>Figura 68 Corte de terreno normal con retroexcavadora para muro de contención en el pasaje B</i>	61
<i>Figura 69 Corte de terreno normal con excavadora para muro de contención en el pasaje 7</i>	61
<i>Figura 70 Detalle de tipos de muro de contención</i>	62
<i>Figura 71 Corte de terreno normal con retroexcavadora para muro de contención en el pasaje 6</i>	62

<i>Figura 72 Corte de terreno normal con retroexcavadora para muro de contención en la calle 35, donde se encontró y rompió la tubería domiciliaria de agua, también se encontró tubería de gas.</i>	63
<i>Figura 73 Problemas con las tuberías de desagüe que atravesaban los cimientos corridos de muro de contención en el Pasaje B, se decidió excavación manual y modificar el muro.</i>	64
<i>Figura 74 Conformación de terreno con material propio para muro de contención en el pasaje 6 y el pasaje 16</i>	64
<i>Figura 75 Zona conformada manualmente con material propio para muro de contención en el pasaje 16, supervisado por el ingeniero residente.</i>	65
<i>Figura 76 Zona de acoplo de material excedente para su próxima eliminación con maquinaria.</i>	65
<i>Figura 77 Eliminación de material excedente en una zona de acoplo con la ayuda del mini cargador y volquete</i>	66
<i>Figura 78 Encofrado de cimiento corrido de muro de contención en la Calle D</i>	66
<i>Figura 79 Encofrado de cimiento corrido para muro de contención en el pasaje 7, se realizó con cuidado debido a que cerca de la cimentación pasaba una tubería de Sedapal.</i>	67
<i>Figura 80 Arrostramiento de encofrado de cimiento corrido para muro de contención en el pasaje 7</i>	67
<i>Figura 81 Llenado de cimiento corrido de muro de contención en el Pasaje 7</i>	68
<i>Figura 82 Llenado de cimiento corrido de muro de contención en la Calle D</i>	68
<i>Figura 83 Detalle de muro de Mampostería, especificando todos los componentes del muro.</i>	69
<i>Figura 84 Llenado de cimiento corrido de muro de contención en el Pasaje 6 y Pasaje B</i>	69
<i>Figura 85 Encofrado de pantalla de muro de contención en la calle D, donde se evidencia el perfil longitudinal del muro y la diferencia de niveles.</i>	70
<i>Figura 86 Encofrado de pantalla de muro de contención en el Pasaje B, para posterior asentado de muro</i>	70
<i>Figura 87 Asentado de piedra para muro de contención en el Pasaje 16</i>	71
<i>Figura 88 Asentado de piedra con drenaje con tubería de 2” en el Pasaje B</i>	71
<i>Figura 89 Utilización de vibradora de concreto para pantalla de muro de contención en el Pasaje B</i>	72
<i>Figura 90 Asentado de piedra en pantalla de muro de contención y colocación de plancha de tecnopor como junta de dilatación en el Pasaje 6</i>	72
<i>Figura 91 Acabado final de la corona del muro de contención y colocación de tubería para las barandas de madera en la calle 35</i>	73

<i>Figura 92 Acabado final del muro de contención en el Pasaje 6 y Pasaje 7, respetando los lineamientos del plano con tubería de drenaje, tubería para instalación de barandas y juntas de dilatación.</i>	73
<i>Figura 93 Emboquillado del muro de contención en el Pasaje 7</i>	74
<i>Figura 94 Emboquillado del muro de contención en la Calle 35</i>	74
<i>Figura 95 Colocación de gravilla en tubería de drenaje en el pasaje 7.</i>	75
<i>Figura 96 Relleno con material propio en el muro de contención en el Pasaje 7</i>	75
<i>Figura 97 Planteo de Sectorización para mejor distribución de las zonas de trabajo.</i>	77
<i>Figura 98 Detalle de vereda tal como está especificado en el expediente técnico.</i>	77
<i>Figura 99 Replanteo de vereda, debido a los desniveles de la zona y el espacio geográfico.</i>	78
<i>Figura 100 Replanteo de vereda, con implementación de gradas para no obstruir la transitabilidad vial mejorando la conexión entre viviendas.</i>	78
<i>Figura 101 Replanteo de diseño de muro debido a tubería de desagüe existente, se modificó el diseño del muro para evitar atrasos y culminar los trabajos.</i>	80
<i>Figura 102 Replanteo de diseño de muro por el motivo que tubería de desagüe atravesaban la cimentación, debido a este motivo no se pudo utilizar maquinaria. Se optó por excavación manual, aumentando la mano de obra para esta actividad logrando culminar los muros en el pasaje B</i>	80
<i>Figura 103 Grafica de Causas de No Cumplimiento de Veredas (C.N.C).</i>	84
<i>Figura 104 Grafica de Causas de No Cumplimiento de Muros de Contención (C.N.C).</i>	87
<i>Figura 105 Grafica de Distribución de Trabajos</i>	93

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de suficiencia profesional se plasmará el Seguimiento y Ejecución de los Servicios de Transitabilidad vehicular y peatonal abarcando las veredas y muros de contención en el A.A.H.H Los Rosales y los problemas abarcados para el desarrollo de la obra.

Este proyecto se dio debido a que el A.A.H.H Los Rosales no contaban con veredas y pistas dificultando el transitar de los pobladores de la zona, en algunos sectores se necesitaban muros de contención ya que las viviendas no tenían un soporte fijo y en cualquier momento podrían generar tragedias entre las familias. Se detallará las tomas de decisiones y soluciones para cada problema dado por el desarrollo de la obra, aplicando los conocimientos de ingeniería civil, realizando el correcto proceso constructivo de cada partida, ejecución y programación utilizando algunas herramientas de Excel que nos ayudaran para mejorar la producción en Obra.

Los resultados presentados probaran que las decisiones tomadas y el seguimiento de la obra mediante las herramientas utilizadas, fueron las mejores para el óptimo desarrollo de la obra. La conclusión dada en este proyecto es que, si aplicas herramientas adecuadas para el correcto seguimiento, generara una mejor producción y mejor control de calidad de la obra.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La construcción de los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal en el Perú son obras de mucha importancia para la población, ya que cada año la población del Perú va creciendo y estos proyectos generan estas actividades mejoren como el comercio, el transporte, la seguridad, el ahorro de tiempo y la mejor calidad de vida para las pobladores y personas que circulan por estas zonas.

En el presente informe, de suficiencia laboral se transmitirá la experiencia de trabajo aprendida en el Seguimiento y Ejecución de la Creación de los Servicios de Transitabilidad vehicular y peatonal en el A.A.H.H Los Rosales los cuales abarcan las partidas de elaboración de veredas y construcción de muros de contención, realizando la función de ingeniero asistente de residente. En el área de campo donde se tiene que verificar que la programación de obra sea correctamente ejecutada con los correctos procesos constructivos de las partidas, para poder tener la aprobación de la supervisión y poder tener la liberación de las partidas después de su respectivo seguimiento, ya que si no hay seguimiento de los procesos constructivos y no se notifica a la supervisión se tendría que corregir los errores obtenidos en obra o en el caso amerite modificar los planos debido a incompatibilidad del terreno. De esta forma volver a realizar las partidas y pedir la liberación de las mismas por parte de la supervisión después de haber corregido los errores o haber modificado según lo amerite la zona. En oficina debido a que empezaron a tener retrasos en obra, se decidió el uso de herramientas de la metodología Last Planner System para realizar la programación y seguimiento de obras, corroborando los datos obtenidos en campo para la toma de decisiones y la mejora de la obra.

El proyecto realizado ha tenido una duración de 7 meses, siendo participe de ella desde el comienzo. Este proyecto está financiado por la Municipalidad Distrital de Ancón, Ejecutada por el CONSORCIO NORTE y Supervisada por CONSORCIO SUPERVISOR PEGASO, quienes al final de obra dan su conformidad de que la obra ha sido culminada correctamente y la Municipalidad Distrital de Ancón da la recepción de obra dando por culminada la obra. Esta obra abarca 13,792.35 m<sup>2</sup> de vereda de concreto y 277.62 m de muro de contención de mampostería.

La empresa en la que labore el último año desempeñándome como ingeniero asistente fue CONSORCIO NORTE, quien fue creada e inicio sus actividades el 30 de julio del 2020, pero cuenta con más de 10 años de presencia y trayectoria en el mercado debido a que se creó de la unión de 2 empresas para abarcar el proyecto ganado. Contando con los requisitos necesarios para poder ganar la buena pro de adjudicación del proyecto, contando con los profesionales capacitados para cada área, obreros con mucha experiencia que se desarrollaron de la mejor manera en cada área que se les necesito, cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad, de protección del medio ambiente y planificación de todo el proyecto.

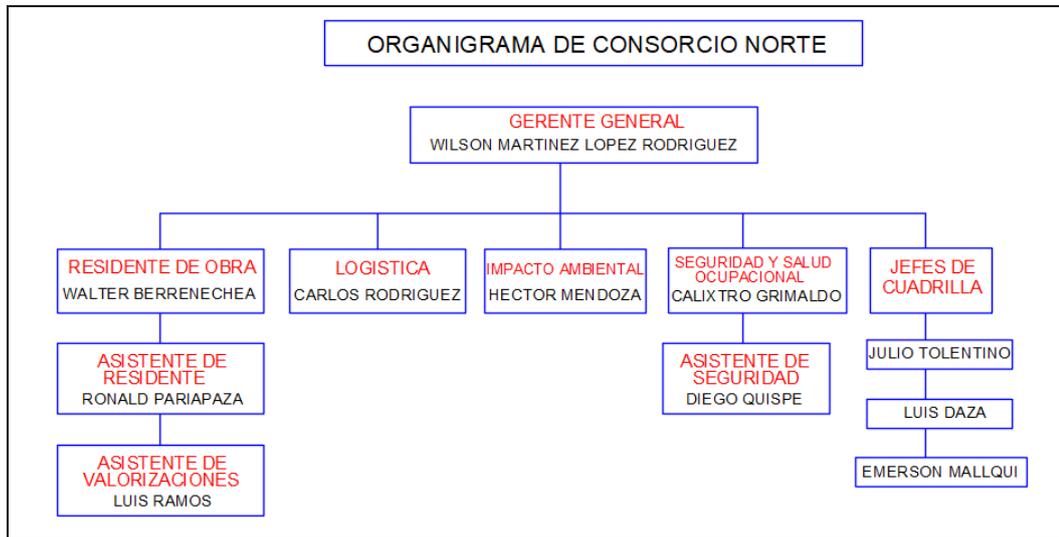


Figura 1 Organigrama de la empresa CONSORCIO NORTE  
 Fuente Elaboración propia

## CAPITULO II MARCO TEORICO

### 1. Vereda de concreto

**Según las Especificaciones Técnicas para Veredas (2018)**, Son vías de tránsito de peatones, ubicadas generalmente en el entorno de las edificaciones y patios, consideradas como obras exteriores(**Pag.23**). En el proyecto ejecutado se realizó 13,792.35 m<sup>2</sup> de vereda de concreto, y hubo dificultades en campo debido a que el terreno no era plano y tenía demasiados desniveles, modificando así el trazo que establecían los planos.

### 2. Gradas de concreto

**Según Valencia, LLantoy (2019)**, Las gradas son principalmente placas inclinadas cuya función es la comunicación de dos niveles en un edificio, viviendas o terreno están constituidas por el paso, el contrapaso y la losa de soporte. Deben ser capaces de transmitir los esfuerzos generados por las cargas verticales y horizontales que recibe y actuar como parte integral de la estructura principal(**Pag.5**). En el proyecto ejecutado se optó por realizar gradas en algunos sectores en vez de veredas debido al desnivel de terreno entre las viviendas, dándole un paso de 28 cm y contrapaso de 18 cm.

### 3. Rampas de concreto

**Según Valencia, LLantoy (2019)**, Una rampa es un plano inclinado, un elemento arquitectónico que tiene la función de comunicar dos planos de distinto nivel, de modo que se salve una diferencia de altura en determinado espacio. En geometría descriptiva las rampas pueden clasificarse en dos tipos: rampas planas o rampas helicoidales. Las rampas pueden ser utilizadas, tanto en la construcción de aceras, accesos a edificios, acceso entre

viviendas o incluso medios de transporte público, como una alternativa a las escaleras para facilitar la locomoción de personas discapacitadas o con movilidad reducida(**Pag.5**). En el proyecto se decidió con supervisión la inclusión de rampas con gradas en las avenidas principales donde la rampa era de 1m de ancho y lo restante era 1,30 m de gradas. De igual manera se optó poner rampas en distintas manzanas de los sectores para mejorar la transitabilidad de las personas discapacitadas y personas adultas.

#### **4. Prueba de Asentamiento del concreto-Slump**

**Según la norma ASTM C143-78(2008) y la NTP 339.035(2009)**, la medida de la consistencia de un hormigón fresco por medio del cono de Abrams es un ensayo muy sencillo de realizar en obra, no requiriendo equipo costoso ni personal especializado y proporcionando resultados satisfactorios. En este ensayo el hormigón se coloca en un molde metálico troncocónico de 30 cm de altura y de 10 y 20 cm de diámetro, superior e inferior respectivamente(**Pag.2**). Estos ensayos se realizaron cada vez que llegaba una unidad de mixer de concreto para observar la trabajabilidad del concreto, siguiendo el correcto proceso para realizar esta prueba.

#### **5. Prueba de rotura de probetas de concreto**

**Según la NTP 339.034(2008)**, Este método es usado para determinar la resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas preparadas y curadas de conformidad como indica la norma, los resultados de este método de ensayo son usados como una referencia para el control de calidad del concreto, proporciones, mezclado y operaciones de colocación; determinación del cumplimiento con las especificaciones; control para la evaluación de la

efectividad de los aditivos y usos similares(**Pag.3**). También se realizó un seguimiento exhaustivo de las probetas de concreto por cada mixer y se realizó las roturas de probetas en el proyecto, de cada sector de la obra, cumpliendo con la resistencia especificada en el expediente técnico.

## **6. Muro de Contención de Mampostería**

**Según el artículo Muros de Contención 2da Edición (2017)**, Los muros de mampostería son una mezcla de piedra con mortero de cemento y que se acomodan de tal forma para dejar el menor porcentaje de huecos relleno con mortero. En este tipo de muro se debe tener en cuenta que, a mayor cantidad de roca, existe mayor posibilidad de agrietamiento del muro por presencia de zonas de debilidad estructural interna(**Pag.5**). En el proyecto ejecutado se realizó 277.62 m de muro de contención de mampostería, los cuales fueron 8 muros en toda la obra.

## **7. Cimiento corrido de Muro de Mampostería**

**Según Lengua (2013)**, El cimiento corrido es hecho a base de concreto ciclópeo, cuyo diseño se recomienda en el Manual de CAPECO “Costos y Presupuestos en Edificación” (CAPECO, 2004); su objetivo es transmitir las cargas de la estructura portante hacia el suelo(**Pag.18**). En el proyecto la altura de la cimentación siempre fue igual para todos los muros con 60 cm de alto, pero tuvo varias dimensiones del ancho de cimentación, debido a que había 5 tipos de muros.

## 8. Lean Construction

Según La guía **Lean Construction y la planificación colaborativa (2019)**, La aplicación de los principios y herramientas del sistema Lean a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción se conoce como Lean Construction o construcción sin pérdidas. Lean Construction abarca la aplicación de los principios y herramientas Lean al proceso completo de un proyecto desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio. Entendemos Lean como una filosofía de trabajo que busca la excelencia de la empresa, por lo tanto, sus principios pueden aplicarse en todas las fases de un proyecto: diseño, ingeniería, comercialización, marketing, ventas, ejecución, servicio de postventa, atención al cliente, puesta en marcha y mantenimiento del edificio, administración de la empresa, logística y relación con la cadena de suministro(**Pag.91**).

## 9. Last Planner System

Según La guía **Lean Construction y la planificación colaborativa(2019)**, el Last Planner System (LSP) o Sistema del Último Planificador (SUP) es una eficaz metodología de planificación de obra que modifica el proceso de programación y control reduciendo la incertidumbre y la variabilidad implementando la filosofía Lean Construction.

En los proyectos especialmente complejos, como son los de construcción, con varias líneas de trabajo, donde colaboran muchas personas, el comienzo de algunas tareas depende de fases previas y hay tareas que pueden solaparse, es necesario un sistema que garantice un flujo y ritmo de trabajo constante, en el que no existan retrasos y se minimicen las pérdidas.

El Last Planner System nos ayudará a mejorar el desempeño del proyecto y a generar flujo de trabajo continuo mediante la creación de órdenes de producción e inventarios de trabajo más predecibles y confiables (**Pag.27**). En el proyecto no se aplicó esta metodología, pero si se utilizaron algunas herramientas de esta metodología, para tener un mejor seguimiento y ejecución de la obra de las partidas de veredas y muros de mampostería.

## **10. Las Causas del No Cumplimiento**

Según La guía **Lean Construction y la planificación colaborativa (2019)**, que una vez que se analice el cumplimiento de los compromisos o actividades programadas; para cada compromiso incumplido, se debe determinar cuáles son las causas de la infracción. El propósito de este análisis no es encontrar al culpable, sino determine por qué no se pudo ejecutar el compromiso, y se puedan tomar acciones correctivas basadas en la causa raíz identificada.

Es importante utilizar métodos que permitan identificar la causa raíz para que se puedan tomar acciones en el proceso correcto y tener el impacto deseado, y enumerar las causas más comunes que podamos aprender de nuestros errores (**Pag.61**). En el proyecto esta herramienta nos ayudó para ver las causas que no permitían el avance de obra y tomar decisiones para mejorar el avance del proyecto.

## **11. Carta Balance**

Según **Castillo, Flores (2016)**, la carta balance es una herramienta que, a partir de datos estadísticos, describe de forma detallada el proceso de una actividad para así buscar su optimización. En una carta balance se toma un intervalo de tiempo corto (cada uno o dos minutos) la actividad que está realizando cada obrero. Estas actividades son divididas en los

tres tipos de trabajo TP, TC y TNC(**Pag.26**). Se realizó carta balance en la actividad de veredas, debido a que se estaba teniendo problemas en la actividad de vaceados, donde en una hora se pueden obtener los datos y llenado del formato usado.

## 12. Trabajo Contributorio

**Según Castillo, Flores (2016)**, el trabajo contributorio son las actividades de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo, como: Dar instrucciones, transportar materiales, hacer limpieza(**Pag.26**). En el proyecto se verificó que algunos trabajos contributivos eran de lampear, transportar herramientas, alineamiento entre otros en la actividad de vaceado de veredas.

## 13. Trabajo No Contributorio

**Según Castillo, Flores (2016)**, el trabajo no contributorio son las actividades que no aporta ningún valor y que es considerado como una pérdida en las actividades programadas como: Esperas, descansos(**Pag.26**). En el proyecto se verificó que algunos trabajos no contributivos eran trabajos rehechos, esperar al mixer, caminar en obra entre otros en la actividad de vaceado de veredas.

## 14. Trabajos Productivos

**Según Castillo, Flores (2016)**, el trabajo productivo son las actividades que aporta en forma directa a la producción de la obra, como: asentar ladrillos, vaciar concreto(**Pag.26**). En el proyecto se verificó que algunos trabajos productivos eran de vacear concreto, nivelar concreto, vibrado de concreto entre otros en la actividad de vaceado de veredas.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

En busca de nuevas oportunidades de crecimiento como profesional de la carrera de ingeniería civil, fui contratado por la empresa Consorcio Norte para ser asistente del residente de obra en el proyecto de servicios de transitabilidad vehicular y peatonal del AA. HH Los Rosales, obra adjudicada por la empresa y financiada por la Municipalidad de Ancón.

Para poder entrar a trabajar a la empresa tuve una entrevista con el ingeniero Carlos Rodríguez Mayuri, quien fue que evaluó mis habilidades y verificaría mis documentos solicitados para obtener el puesto en la empresa. Después de haber pasado la entrevista y viendo que era apto para el puesto, me mandaron a pasar examen médico y me dieron todos mis equipos de protección personal.

De esta manera empiezo mis labores en Agosto del 2020 en el Proyecto “Mejoramiento de los Servicios de transitabilidad vehicular y peatonal en la Primera Etapa- Sector II-AA. HH Los Rosales-Ancón, con el cargo de asistente de residente de obra del Ingeniero Walter Berrenechea Soto.

#### **Ubicación del Proyecto**

El presente proyecto se ubica en el Distrito de Ancón, Departamento de Lima y Provincia de Lima y se localiza en el P.J. P.I.M. Panamericana Norte – Primera Etapa – Sector II - AA.HH. Los Rosales – Sector I.



Figura 2 Ubicación de la obra  
Fuente Elaboración propia

### Antecedente del Proyecto

Las vías internas del AA.HH. contaban con inadecuada infraestructura vial urbana, debido a la carencia de pistas y veredas, donde solo una parte de la calles y pasajes contaban con infraestructura peatonal construido por los mismos vecinos, situación que se solucionó con la construcción de las pistas y veredas.

### Objetivo del proyecto

Este proyecto tiene propósito principal mejorar los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal del AA.HH. Los Rosales. La cual abarca la construcción de 32,811.79 **m<sup>2</sup>** de pavimentación, la construcción **13,792.35 m<sup>2</sup>** de Veredas de concreto premezclado

$f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> en las calles y pasajes, la construcción de **277.62 m** de muros de mampostería de piedra, para eso se usará herramientas y formatos de Excel de la metodología del sistema Last Planner System en el proyecto para poder tener una mejor programación, seguimiento y ejecución de la obra, al fin de lograr su culminación antes de las fechas programadas, dentro de la previsión total del costo y de acuerdo con los requisitos legales y del contrato.

### **Alcance del proyecto**

Este proyecto brinda una solución a los problemas de transitabilidad vial y peatonal que tiene un alcance de:

### **Para veredas:**

- Demolición de veredas: Demolición de 4,030.12 m<sup>2</sup> de vereda de concreto existente.
- Veredas: La construcción de Veredas de concreto premezclado  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> en un área de 13,792.35 m<sup>2</sup>; en las calles y pasajes, lo que significa que se trabajaran la subrasante, base y finalmente se colocara el concreto premezclado  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Reposición y nivelación de cajas de desagüe de 12" x 24"; Reposición de 514 cajas de desagüe.
- Reposición y nivelación de cajas de agua de 12" x 24"; Reposición de 514 cajas de agua.

### Para muros de contención de mampostería:

- Muros de Contención de Mampostería: la construcción de 277.62 m de muros de mampostería de piedra, lo que significa que se trabajara el corte y relleno de terreno, cimiento corrido mezcla C:H 1:10 + 30 % PG, asentado de piedra habilitada mezcla C:A 1:6 + 75 % PG y emboquillado decorativo

Tabla 1 Tabla Información de la obra

Monto de la obra:	7,680,356.21 soles
Financia:	Municipalidad de Ancón
Contratista:	CONSORCIO NORTE
Supervisión:	CONSORCIO SUPERVISOR PEGASO
Código Snip:	2404441
Fecha de Entrega de Terreno:	24/08/2020
Fecha de Inicio de Obra:	26/08/2020
Plazo Contractual	180 Días Calendarios
Residente de Obra:	Ing. Walter Berrenechea Soto
Supervisor de Obra	Ing. Jonatan Paul Rivas Tasson
Inspector de Obra:	Ing. Deni Chipana Huacles

### Planeamiento de Obra

Las zonas de trabajo en el AA. HH Los Rosales están distribuidas por áreas de trabajo en específicos, en la figura 7 y 8 se muestra la distribución general del área donde se realizó las veredas, pistas y muros de contención.



Figura 3 Zona A del AA. HH Los Rosales  
Fuente Elaboración propia



Figura 4 Zona B del AA. HH Los Rosales  
Fuente Elaboración propia

## Ejecución de Obra

- **Veredas de concreto**

En este proyecto de mejoramiento de servicios de transitabilidad vehicular y peatonal, se realizó 3 partidas fundamentales una de ellas fue la partida de veredas de concreto. Por ser la obra tan grande, tomamos la decisión con el ingeniero residente de ejecutar esta partida por sectores, para tener un mejor seguimiento y ejecución de la misma.

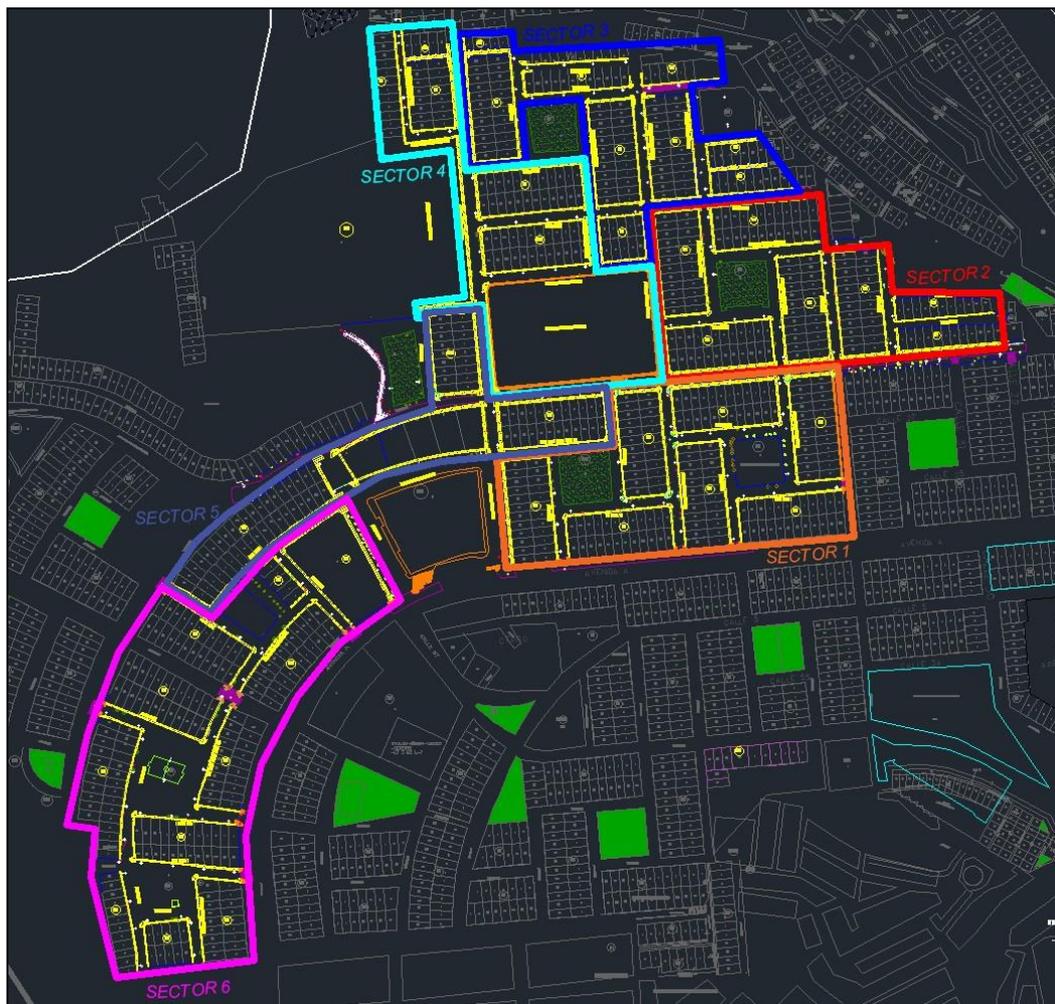


Figura 5 Sectorización de las veredas del AA. HH Los Rosales  
Fuente Elaboración propia

## Seguimiento de trazo y replanteo preliminar

Para la ejecución de la partida de veredas, empezamos con los trabajos de replanteo y trazado asignando al personal técnico con el equipo necesario, se tuvo que ser muy cuidadoso ya que las indicaciones de los planos tenían que ser llevados fielmente al terreno y que la obra cumpla con los requerimientos y especificaciones del proyecto. En muchas zonas de trabajo tuvimos que realizar un emparejamiento del terreno y eliminar los obstáculos que no nos permitían realizar las labores.



Figura 6 Equipo para realizar el trazo y replanteo en la Zona A del AA. HH Los Rosales  
Fuente Elaboración propia

En casi la mayoría de la zona B, y algunas partes de la zona A, el terreno no era llano, sino que tenía pendientes pronunciadas y esto nos dificultó bastante en la hora de realizar los trazos de las veredas y debido a que la zona no era llana, ya no se estaba respetando las especificaciones dadas en el plano. Por esta manera el ingeniero residente con la supervisión, decidieron poner gradas y rampas donde lo amerite la zona, asentado en el cuaderno de obra.



Figura 7 Trazo en vivienda para tener la distancia de la vereda terminada y desnivel que amerita gradas, en el sector 3-Mz H5  
Fuente Elaboración propia

Los topógrafos eran encargados de poner los niveles y el trazado para las veredas en cada área de sectorización que se realizó para una mejor distribución de los grupos de trabajo, los topógrafos realizaban sus trazos, pero estos no podían liberar los niveles sin la autorización de la supervisión que chequeaba siempre todos los niveles antes de darle su liberación. Muchas veces la supervisión nos hizo cambiar los trazos, debido a que los vecinos o pobladores salían y explicaban que harían cocheras y que por eso en algunas partes no se podía tener rampas.



Figura 8 Desnivel de viviendas en el sector 2-Mz H6  
Fuente elaboración propia

En los sectores donde casi no se tuvo ningún problema para realizar los trazos porque las manzanas y zonas eran llanas fueron el Sector 1, las manzanas H7, D1 del Sector 2, las manzanas I9, I10 del Sector 4, las manzanas G4, I11, M10 del Sector 5.



Figura 9 Verificación de Trazo de termino de vereda con Caja de Gas Cálida en el Sector 1-Mz G8  
Fuente elaboración propia

Otro factor que se tomó en cuenta para la realización de los trazos con la supervisión fue la altura de las cajas de Gas Cálida, debido ya que por norma de ellos la vereda y su caja de verificación tiene que tener por lo menos 30 cm de distancia. Otro factor que se tomó en cuenta para el trazo fue debido a la Norma Técnica A.120 de Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores, donde nos indica que las rampas no pueden ser mayores a 12% cuando son de diferencia de nivel de 0.25 m y 2% de pendiente cuando la diferencia de nivel es mayor a 2m.

**CUADRO RANGOS DE PENDIENTES MAXIMAS**

<b>DIFERENCIAS DE NIVEL</b>	DESDE	HASTA	%	<b>PENDIENTE MÁXIMA</b>
	13 mm.	0.25 m.	12%	
	0.26 m.	0.75 m.	10%	
	0.76 m.	1.20 m.	8%	
	1.21 m.	1.80 m.	6%	
	1.81 m.	2.00 m.	4%	
	Mayor a	2.01 m.	2%	

Figura 10 Cuadro de rangos de pendientes máximas en rampas.  
Fuente Guía Grafica de la Norma Técnica A.120

En lo posible se trató de solo realizar rampas y no gradas para la accesibilidad para las personas mayores y con discapacidades, pero como casi toda la obra tenia demasiada diferencia de niveles se quedó con la supervisión que solo en la avenida principal se realizaría grada y rampa al costado, notificándolo en el cuaderno de obra.

### **Seguimiento de demolición de veredas existentes**

Después de haber realizado el trazo de las veredas y haber sido liberadas con aprobación de la supervisión. Nos disponemos a continuar con las actividades de demolición de veredas y rampas existentes que en su mayoría se encontraban en mal estado o no cumplían con los lineamientos de los planos. En estas actividades se tenía que tener mucho cuidado en no dañar las instalaciones cercanas al área de trabajo. No podíamos empezar ninguna actividad sin la autorización de la supervisión



Figura 11 Demolición de Veredas en el Sector 1-Mz G2  
Fuente elaboración propia

La cantidad la demolición de veredas existentes eran de 4030.12 m<sup>2</sup>, que se encontraban ubicadas por todos los sectores de trabajo, generalmente usamos el martillo del mini cargador para poder realizar las labores más rápido como se muestra en la figura 15 y figura 16.



Figura 12 Demolición de Veredas y limpieza del área de trabajo en el Sector 2-Mz D2  
Fuente elaboración propia



Figura 13 Demolición de Veredas, supervisada por el Residente de obra en el Sector 3-Mz I3  
Fuente elaboración propia

Debido a que los trabajos de demolición los realizábamos en la mayoría de veces con el martillo del mini cargador, esto generaba vibraciones fuertes que en algunos casos rompieron las tuberías domiciliarias de agua, teníamos personal que se encargaba específicamente de estos trabajos para subsanar las molestias y no perjudicar a los pobladores, tal como se puede observar en la figura 18.



Figura 14 Reparación de conexiones domiciliarias de agua en el Sector 5-Mz I11  
Fuente elaboración propia

### Seguimiento de excavación manual en veredas y eliminación de material excedente

Una vez terminado y haber limpiado toda el área de demolición de veredas existentes, se empezó a realizar la excavación manual extrayendo todo el material impropio, según el trazo aprobado y liberado por la supervisión, este trabajo no tiene que tener ningún elemento contaminante, ni basura o elementos sueltos.



Figura 15 Excavación Manual de veredas en el Sector 6-Mz O2  
Fuente elaboración propia



Figura 16 Excavación manual de veredas en el Sector 4-Mz I6  
Fuente elaboración propia



Figura 17 Excavación manual de veredas en el Sector 1-Mz G8  
Fuente elaboración propia

La excavación manual se daba de acuerdo al trazo ya aprobado por supervisión, donde con la guincha se medía 1 metro para abajo del trazo y llegando al nivel de la vereda terminada. De esta forma según especificaciones técnicas y detalles del plano, nos indican que tendría 10 cm de concreto FC 175 y 10 cm de afirmado, así llegando a la subrasante y se realizaría todo el trabajo de compactación.

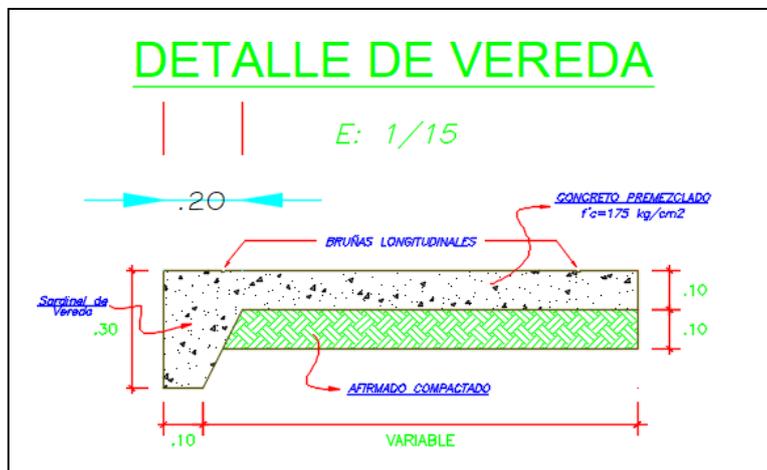


Figura 18 Detalle de Veredas  
Fuente elaboración propia

Después de haber realizado la excavación manual hasta la subrasante de las veredas en todos los sectores de trabajo, retirábamos el material de las excavaciones, material de demoliciones, entre otros y los trasladábamos hasta los lugares de acoplo en los que posteriormente los recogía el cargador con los volquetes hacia los botaderos. Los sitios de acoplo de material eran en zona donde no tenía que afectar a la población y la circulación de vías.



Figura 19 Eliminación de material excedente en el Sector 1-Mz G7  
Fuente elaboración propia



Figura 20 Uno de los sitios de acoplo de material excedente en el Sector 2  
Fuente elaboración propia

### Seguimiento de conformación y compactación de subrasante de vereda

Una vez terminado la excavación manual de veredas se empieza a realizar la conformación y compactación de la superficie de la subrasante de la zona o área donde se realiza la vereda, de esta forma obteniendo una superficie uniforme que servirá de apoyo para la futura vereda. Según el plano de detalles nos indica que la distancia de la subrasante compactada hasta la vereda terminada es de 20 cm, que conforma 10 cm de afirmado compactado y 10 cm de concreto Fc 175.



Figura 21 Conformación de subrasante de vereda en el Sector 5-Mz I11  
Fuente elaboración propia

En la conformación de subrasante, en algunos sectores cambiamos las cajas de desagüe y aumentamos pestañas para poder llegar al nivel de la subrasante y posterior termino de vereda. Muchas de estas viviendas tenían cajas de desagüe en muy mal estado y en otros casos solo tenían una base de ladrillos, que no era la mejor opción para las viviendas.



Figura 22 Cambio de pestañas y cajas de desagüe en el Sector 5-Mz I11  
Fuente elaboración propia



Figura 23 Conformación y compactación de subrasante de vereda en el Sector 4-Mz I10  
Fuente elaboración propia

El proceso realizado en obra consistía en el nivelado del material de la subrasante, como son sectores pequeños de 1.20 m de anchura empleamos en estos casos rastrillos para mantener la subrasante uniformemente, una vez logrado eso se regaba el área de trabajo para poder tener mejor estabilización y unión de la subrasante. Con la supervisión se verificaba las áreas trabajadas en los sectores y después de esto se utilizaba la compactadora vibratoria

tipo plancha hasta alcanzar el 90% de la M.D.S. del Proctor modificado para veredas, según la norma y verificado por supervisión.



Figura 24 Conformación y compactación de subrasante de vereda en el Sector 3-Mz I2  
Fuente elaboración propia

Posteriormente después de haber realizado la conformación y compactación de la subrasante, la Supervisión nos pidió que la subrasante trabajada en todos los sectores pasen el ensayo de densidad de campo para poder verificar si llego a alcanzar el 90% de la M.D.S. del Proctor modificado para veredas. Si en el caso no se logró volver a trabajar esa zona en específico para poder seguir avanzando con la programación de obra.



Figura 25 Ensayo de densidad de campo en la subrasante de vereda en el Sector 2-Mz H2  
Fuente elaboración propia



Figura 26 Ensayo de densidad de campo en la subrasante de vereda en el Sector 1-Mz G2  
Fuente elaboración propia

### **Seguimiento de conformación de Base granular E=0.10 cm y encofrado de veredas**

Después de haber realizado el trabajo de la conformación de subrasante y haber pasado las pruebas de densidad con aprobación de la supervisión se continuo con las labores programadas de base granular en todos los sectores de trabajo de veredas. Antes de formar la base granular donde va la capa intermedia de la vereda, se necesita acoplar en los sitios aledaños de trabajo la base granular también llamada en obra como Afirmado. Este afirmado generalmente está compuesto de grava y/o piedra fracturada en forma natural o artificial y materiales finos; y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.



Figura 27 Llegada de material para la conformación de base granular de veredas en el Sector 1-Mz G1  
Fuente elaboración propia



Figura 28 Tendido de material granular con la ayuda del mini cargador para la conformación de base granular de veredas en el Sector 5-Mz II I  
Fuente elaboración propia

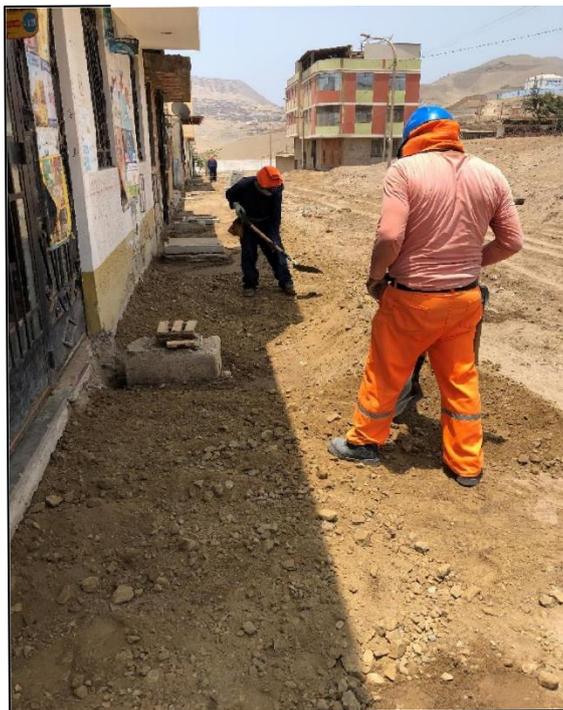


Figura 29 Tendido de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 4-Mz I9  
Fuente elaboración propia

De igual manera que en la conformación de subrasante, teníamos que tender el afirmado con un rastrillo o lampas para apoyarnos en todos los sectores de trabajo, respetando los lineamientos del plano que indicaban en la mayoría de las veredas de 1.20 m de anchura esto variaba en las avenidas y pasajes donde nos indicaba que las veredas eran de 2.30 m de anchura. Para evitar levantar polvo excesivo, antes de compactar se tenía que regar toda la base granular para de que esta forma compacte mejor con la compactadora vibratoria de tipo plancha



Figura 30 Compactación de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 3-Mz I1  
Fuente elaboración propia



Figura 31 Compactación de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 2-Mz H7  
Fuente elaboración propia



Figura 32 Compactación de material granular para la conformación de base granular de veredas en el Sector 4- Estadio Municipal  
Fuente elaboración propia

En este aspecto de la obra, los vecinos y pobladores de la zona se empezaron a interponer bastante en la obra quejándose de que no se realizaba la compactación necesaria de la base granular de las veredas, en otros casos reclamaban por el tema de las gradas cuando ya se les había explicado en su momento. Se tuvo una reunión con el staff técnico y con la población para poder solucionar este problema y que nos dejaran seguir trabajando, realizando las pruebas de densidad y demostrando que la compactación estaba cumpliendo los estándares de calidad.



Figura 33 Reunión de Staff técnico con Dirigentes de Población para solución de problemas  
Fuente elaboración propia



Figura 34 Ensayo de densidad de campo en la base granular de vereda en el Sector 4-I. E Cesar Vallejo con supervisión del Ingeniero Residente.

Fuente elaboración propia

Después de haber solucionado los inconvenientes y con liberación de la supervisión, se empezó a realizar los encofrados de veredas en todos los sectores de trabajo los que se fijarán firmemente en su posición manteniendo el alineamiento y la elevación correcta para su posterior llenado de concreto.



Figura 35 Compactación de material granular y encofrado de veredas en el Sector 6-Mz 9

Fuente elaboración propia

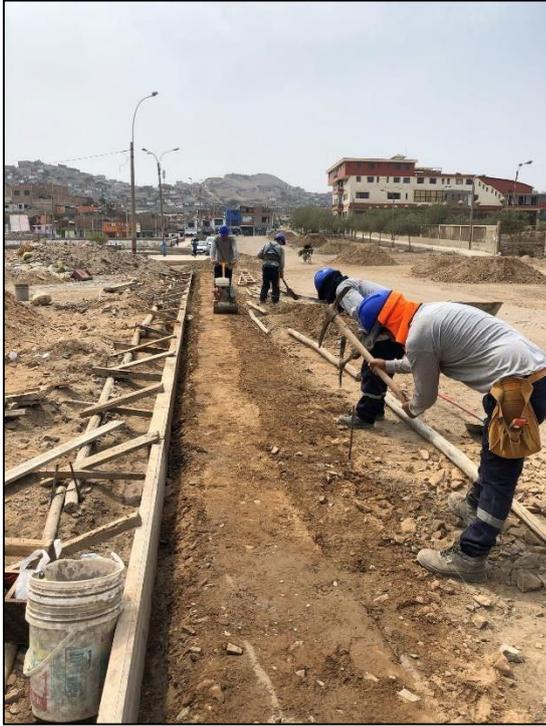


Figura 36 Compactación de material granular y encofrado de veredas en el Sector 5-Mz M10  
Fuente elaboración propia



Figura 37 Compactación de material granular y encofrado de martillo de vereda en el Sector 4-I. E Cesar Vallejo  
Fuente elaboración propia

Como en algunos sectores de trabajo, la geografía no era llana como en la figura 41, y el plano mandaba que se realicen veredas, pero como no era posible realizar veredas en esta zona se decidió con la supervisión realizar escaleras de ancho de 2.30 con paso de 0.28 cm y contrapaso de 0.18 cm en vez de las veredas, motivo de la geografía de la zona.



Figura 38 Encofrado de gradas y descanso en el Sector 3-Mz H3  
Fuente elaboración propia

### **Seguimiento de llenado de Vereda y sardinel de concreto Fc 175**

Se realizó el seguimiento y control del llenado de las veredas con concreto premezclado con una resistencia a la compresión a los 28 días de Fc 175, el espesor de la misma es de 10 cm tal y como está indicado en los planos. La supervisión verifico que la compactación y pruebas de densidad de la base granular de todos los sectores era igual al 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado, una vez aceptado por la supervisión que toda estaba conforme, se empezó a realizar el llenado de las veredas en todos los sectores.



Figura 39 Verificación de los encofrados de veredas en el Sector 6-Mz M2  
Fuente elaboración propia



Figura 40 Verificación de los encofrados de veredas en el Sector 1-Mz G7  
Fuente elaboración propia

Se realizó la nivelación de cajas de agua y desagüe, y se corrigió algunos problemas que hubo en el encofrado y la base granular de las veredas. Supervisión no nos permitía realizar ningún vaciado hasta que se solucionen estos errores.



Figura 41 Verificación de los encofrados de veredas y nivelación de cajas de desagüe en el Sector 5-Mz I11  
Fuente elaboración propia



Figura 42 Corrección de base granular y encofrado de veredas en el Sector 5-Mz M3  
Fuente elaboración propia

La supervisión antes de empezar los vacados de concreto, nos solicitaron el estudio granulométrico y el diseño de mezcla del concreto Fc 175 que se le pidió a la empresa concretara, ya que supervisión quería verificar que el cemento que se usaba era de tipo 5 debido a que la zona era húmeda. Después de entregar la documentación correspondiente se empezó con los trabajos de llenado de veredas en todos los sectores de trabajo.



Figura 43 Realización de la prueba de asentamiento de concreto utilizando el cono de Abrams en el Sector 4-Mz I10

Fuente elaboración propia



Figura 44 Medición con guincha del asentamiento de concreto que resulta ser de 4.5 pulgadas, para obra se pidió que el Slump sea de 4 a 6 pulgadas cumpliendo la concretara con lo solicitado.

Fuente elaboración propia

Se realizó la prueba de asentamiento en obra colocando los pies sobre las orejas del cono sin soltar y se empezó a llenar el cono en 3 capas y dando 25 golpes en círculo por cada capa. Después alzamos cuidadosamente el cono y se coloca de forma inversa el cono y medimos con la guincha el asentamiento del concreto que llegó a obra, todo esto verificado por la supervisión.



Figura 45 Realización de la prueba de asentamiento de concreto utilizando el cono de Abrams por parte de la supervisión en el Sector 6-Mz Ñ7  
Fuente elaboración propia



Figura 46 Medición con guincha del asentamiento de concreto que resulta ser de 5 pulgadas, para obra se pidió que el Slump sea de 4 a 6 pulgadas cumpliendo la concretera con lo solicitado.  
Fuente elaboración propia

Se empezó a sacar probetas de concreto por cada sector, supervisión nos solicitó sacar muestras siempre que se realice un vacceo para tener un mejor seguimiento de la rotura de probetas en el laboratorio. Se realizó el procedimiento correcto para sacar las muestras de probetas las cuales se llenaron en 3 capas de esta forma se llenó la primera capa y utilizando una varilla de fierro se realiza 25 golpes, para darle mejor homogeneidad a la prueba así por cada capa y esperar que endurezca para poder llevarlo a nuestra zona de curado.



Figura 51 Muestras de probetas de concreto sacadas en obra para sus futuras pruebas de resistencia de compresión en el laboratorio.

Fuente elaboración propia

COPIA CONTROLADA N° 037			TOLERANCIAS DE SLUMP EN OBRA		
ASIGNADA: DE LA CRUZ GONERO MANUEL JESUS			CASO N° 1		
CASO N° 2			Requerimiento de Slump en Obra CON RESTRICCIÓN		
Requerimiento de Slump en Obra SIN RESTRICCIÓN			ES DECIR: HASTA ..... NO MAS DE ..... MÍNIMO		
ES DECIR: SUPERLEANTE INDICA EL SLUMP EN OBRA SIN RESTRICCIÓN			SLUMP SOLICITADO   LÍMITE INFERIOR   LÍMITE SUPERIOR		
TABLA EJEMPLO CASO N° 2			TABLA EJEMPLO CASO N° 1		
SLUMP SOLICITADO	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	SLUMP SOLICITADO	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
1" a 2"	0"	1 1/2"	3" o MENOS	-1 3/4"	0"
2" a 3"	1"	2 1/2"	MÁS DE 3"	+2 3/4"	0"
3" a 4"	1 1/2"	3 1/2"			
4" a 5"	2"	4"			
5" a 6"	2 1/2"	4 1/2"			
6" a 7"	3"	5"			
7" a 8"	3 1/2"	5 1/2"			
8" a 9"	4"	6"			
9" a 10"	4 1/2"	6 1/2"			
10" a 11"	5"	7"			
11" a 12"	5 1/2"	7 1/2"			
12" a 13"	6"	8"			
13" a 14"	6 1/2"	8 1/2"			
14" a 15"	7"	9"			
15" a 16"	7 1/2"	9 1/2"			
16" a 17"	8"	10"			
17" a 18"	8 1/2"	10 1/2"			
18" a 19"	9"	11"			
19" a 20"	9 1/2"	11 1/2"			
20" a 21"	10"	12"			
21" a 22"	10 1/2"	12 1/2"			
22" a 23"	11"	13"			
23" a 24"	11 1/2"	13 1/2"			
24" a 25"	12"	14"			
25" a 26"	12 1/2"	14 1/2"			
26" a 27"	13"	15"			
27" a 28"	13 1/2"	15 1/2"			
28" a 29"	14"	16"			
29" a 30"	14 1/2"	16 1/2"			
30" a 31"	15"	17"			
31" a 32"	15 1/2"	17 1/2"			
32" a 33"	16"	18"			
33" a 34"	16 1/2"	18 1/2"			
34" a 35"	17"	19"			
35" a 36"	17 1/2"	19 1/2"			
36" a 37"	18"	20"			
37" a 38"	18 1/2"	20 1/2"			
38" a 39"	19"	21"			
39" a 40"	19 1/2"	21 1/2"			
40" a 41"	20"	22"			
41" a 42"	20 1/2"	22 1/2"			
42" a 43"	21"	23"			
43" a 44"	21 1/2"	23 1/2"			
44" a 45"	22"	24"			
45" a 46"	22 1/2"	24 1/2"			
46" a 47"	23"	25"			
47" a 48"	23 1/2"	25 1/2"			
48" a 49"	24"	26"			
49" a 50"	24 1/2"	26 1/2"			
50" a 51"	25"	27"			
51" a 52"	25 1/2"	27 1/2"			
52" a 53"	26"	28"			
53" a 54"	26 1/2"	28 1/2"			
54" a 55"	27"	29"			
55" a 56"	27 1/2"	29 1/2"			
56" a 57"	28"	30"			
57" a 58"	28 1/2"	30 1/2"			
58" a 59"	29"	31"			
59" a 60"	29 1/2"	31 1/2"			
60" a 61"	30"	32"			
61" a 62"	30 1/2"	32 1/2"			
62" a 63"	31"	33"			
63" a 64"	31 1/2"	33 1/2"			
64" a 65"	32"	34"			
65" a 66"	32 1/2"	34 1/2"			
66" a 67"	33"	35"			
67" a 68"	33 1/2"	35 1/2"			
68" a 69"	34"	36"			
69" a 70"	34 1/2"	36 1/2"			
70" a 71"	35"	37"			
71" a 72"	35 1/2"	37 1/2"			
72" a 73"	36"	38"			
73" a 74"	36 1/2"	38 1/2"			
74" a 75"	37"	39"			
75" a 76"	37 1/2"	39 1/2"			
76" a 77"	38"	40"			
77" a 78"	38 1/2"	40 1/2"			
78" a 79"	39"	41"			
79" a 80"	39 1/2"	41 1/2"			
80" a 81"	40"	42"			
81" a 82"	40 1/2"	42 1/2"			
82" a 83"	41"	43"			
83" a 84"	41 1/2"	43 1/2"			
84" a 85"	42"	44"			
85" a 86"	42 1/2"	44 1/2"			
86" a 87"	43"	45"			
87" a 88"	43 1/2"	45 1/2"			
88" a 89"	44"	46"			
89" a 90"	44 1/2"	46 1/2"			
90" a 91"	45"	47"			
91" a 92"	45 1/2"	47 1/2"			
92" a 93"	46"	48"			
93" a 94"	46 1/2"	48 1/2"			
94" a 95"	47"	49"			
95" a 96"	47 1/2"	49 1/2"			
96" a 97"	48"	50"			
97" a 98"	48 1/2"	50 1/2"			
98" a 99"	49"	51"			
99" a 100"	49 1/2"	51 1/2"			
100" a 101"	50"	52"			
101" a 102"	50 1/2"	52 1/2"			
102" a 103"	51"	53"			
103" a 104"	51 1/2"	53 1/2"			
104" a 105"	52"	54"			
105" a 106"	52 1/2"	54 1/2"			
106" a 107"	53"	55"			
107" a 108"	53 1/2"	55 1/2"			
108" a 109"	54"	56"			
109" a 110"	54 1/2"	56 1/2"			
110" a 111"	55"	57"			
111" a 112"	55 1/2"	57 1/2"			
112" a 113"	56"	58"			
113" a 114"	56 1/2"	58 1/2"			
114" a 115"	57"	59"			
115" a 116"	57 1/2"	59 1/2"			
116" a 117"	58"	60"			
117" a 118"	58 1/2"	60 1/2"			
118" a 119"	59"	61"			
119" a 120"	59 1/2"	61 1/2"			
120" a 121"	60"	62"			
121" a 122"	60 1/2"	62 1/2"			
122" a 123"	61"	63"			
123" a 124"	61 1/2"	63 1/2"			
124" a 125"	62"	64"			
125" a 126"	62 1/2"	64 1/2"			
126" a 127"	63"	65"			
127" a 128"	63 1/2"	65 1/2"			
128" a 129"	64"	66"			
129" a 130"	64 1/2"	66 1/2"			
130" a 131"	65"	67"			
131" a 132"	65 1/2"	67 1/2"			
132" a 133"	66"	68"			
133" a 134"	66 1/2"	68 1/2"			
134" a 135"	67"	69"			
135" a 136"	67 1/2"	69 1/2"			
136" a 137"	68"	70"			
137" a 138"	68 1/2"	70 1/2"			
138" a 139"	69"	71"			
139" a 140"	69 1/2"	71 1/2"			
140" a 141"	70"	72"			
141" a 142"	70 1/2"	72 1/2"			
142" a 143"	71"	73"			
143" a 144"	71 1/2"	73 1/2"			
144" a 145"	72"	74"			
145" a 146"	72 1/2"	74 1/2"			
146" a 147"	73"	75"			
147" a 148"	73 1/2"	75 1/2"			
148" a 149"	74"	76"			
149" a 150"	74 1/2"	76 1/2"			
150" a 151"	75"	77"			
151" a 152"	75 1/2"	77 1/2"			
152" a 153"	76"	78"			
153" a 154"	76 1/2"	78 1/2"			
154" a 155"	77"	79"			
155" a 156"	77 1/2"	79 1/2"			
156" a 157"	78"	80"			
157" a 158"	78 1/2"	80 1/2"			
158" a 159"	79"	81"			
159" a 160"	79 1/2"	81 1/2"			
160" a 161"	80"	82"			
161" a 162"	80 1/2"	82 1/2"			
162" a 163"	81"	83"			
163" a 164"	81 1/2"	83 1/2"			
164" a 165"	82"	84"			
165" a 166"	82 1/2"	84 1/2"			
166" a 167"	83"	85"			
167" a 168"	83 1/2"	85 1/2"			
168" a 169"	84"	86"			
169" a 170"	84 1/2"	86 1/2"			
170" a 171"	85"	87"			
171" a 172"	85 1/2"	87 1/2"			
172" a 173"	86"	88"			
173" a 174"	86 1/2"	88 1/2"			
174" a 175"	87"	89"			
175" a 176"	87 1/2"	89 1/2"			
176" a 177"	88"	90"			
177" a 178"	88 1/2"	90 1/2"			
178" a 179"	89"	91"			
179" a 180"	89 1/2"	91 1/2"			
180" a 181"	90"	92"			
181" a 182"	90 1/2"	92 1/2"			
182" a 183"	91"	93"			
183" a 184"	91 1/2"	93 1/2"			
184" a 185"	92"	94"			
185" a 186"	92 1/2"	94 1/2"			
186" a 187"	93"	95"			
187" a 188"	93 1/2"	95 1/2"			
188" a 189"	94"	96"			
189" a 190"	94 1/2"	96 1/2"			
190" a 191"	95"	97"			
191" a 192"	95 1/2"	97 1/2"			
192" a 193"	96"	98"			
193" a 194"	96 1/2"	98 1/2"			
194" a 195"	97"	99"			
195" a 196"	97 1/2"	99 1/2"			
196" a 197"	98"	100"			
197" a 198"	98 1/2"	100 1/2"			
198" a 199"	99"	101"			
199" a 200"	99 1/2"	101 1/2"			
200" a 201"	100"	102"			
201" a 202"	100 1/2"	102 1/2"			
202" a 203"	101"	103"			
203" a 204"	101 1/2"	103 1/2"			
2					

Continuando con el proceso constructivo se realizó el llenado de las veredas en todos los sectores, utilizando las herramientas y equipos necesarios para el llenado de las mismas. El concreto requerido para las veredas será premezclado de Fc 175 vaciado con los mismos shuttes del mixer o en otros casos con ayuda de máquinas debido a la geografía de la zona.



Figura 53 Humedecimiento de veredas antes del llenado de concreto en el Sector  
Fuente elaboración propia



Figura 54 Llenado de veredas de concreto en el sector 4-Mz I11  
Fuente elaboración propia

Se prosiguió con la verificación y corrección de las juntas de dilatación durante el llenado, a la vez verificando que no se haya descolocado el encofrado. Supervisión nos solicitó que siempre tenía que estar una vibradora de concreto para tener una mejor compactación y que no generara vacíos en las veredas, evitando las cangrejeras y huecos. Si no teníamos vibradora no nos dejarían vacear las veredas.



Figura 55 Verificación con escuadra de la junta de vereda en el sector 6-Mz M9  
Fuente elaboración propia



Figura 56 Utilización de vibradora de concreto en el sector 4-Mz I7 y el Sector 6-MZ Ñ6  
Fuente elaboración propia

En algunos sectores de trabajo, se decidió la utilización del mini cargador u otra maquinaria más grande, debido a que había complicaciones de acceso para el mixer por la geografía de la zona. En muchos casos se generaron accesos para poder realizar los llenados de vereda, en algunos sectores donde se necesitó la ayuda de maquinaria para llenar las veredas fueron en muchos pasajes donde los anchos de vereda eran de 2.30 m.



Figura 57 Llenado de veredas de concreto con ayuda de maquinaria en el sector 3-Mz I8  
Fuente elaboración propia



Figura 58 Llenado de veredas de concreto de 2.30 m en el pasaje 8 en el sector 3-Mz H3  
Fuente elaboración propia

Se niveló la superficie de concreto y se realizó el Frotachado con la plancha metálica logrando la superficie uniforme y lisa. Dejando secar un poco para poder realizar las bruñas de losas de 1m x 1m tal como está especificado en los planos, y sacando las maderas de las juntas, donde se decidió con supervisión poner juntas cada 4 metros para tener una mejor distribución y no haya fallos en las veredas.



Figura 59 Frotachado de veredas con plancha metálica en el sector 5-MZ I11 y en el sector 4-MZ I9  
Fuente elaboración propia

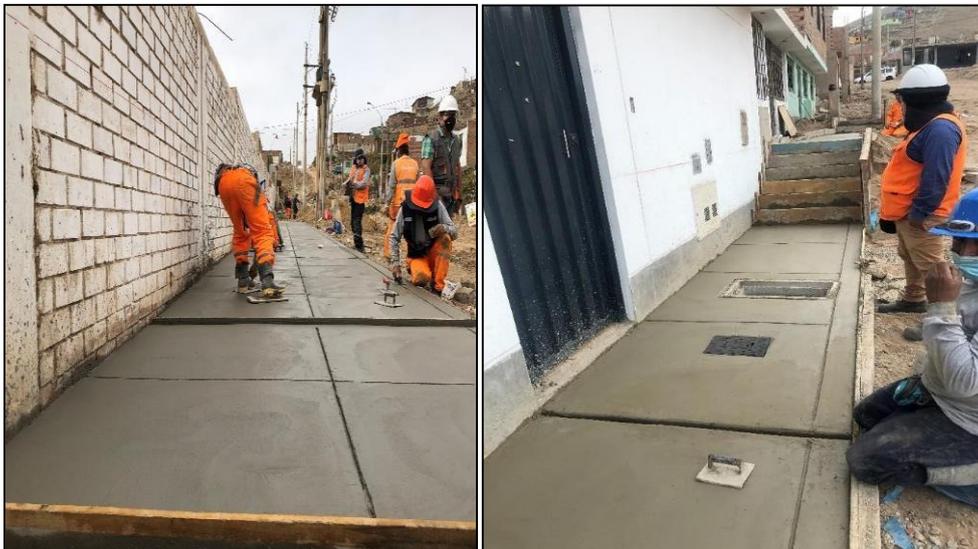


Figura 60 Acabado final de veredas de concreto y repasado de bruñas en el sector 4-Estadio Municipal y en el sector 6-Mz Ñ6  
Fuente elaboración propia

## Curado químico de concreto

Con el seguimiento de actividades, se realizó el curado químico de todas las veredas de concreto después de su llenado por un periodo mínimo de siete días. Se utilizó una mochila de fumigación, y el curador líquido que se compró en baldes. Se realizó el curado con el material líquido empleado en todos los sectores donde se llenaron veredas sin dejar ninguna área sin recubrir, aprobado por supervisión para la constancia del correcto proceso constructivo.



Figura 61 Curado químico de veredas con mochila fumigadora en el sector 4-Mz I7 y en el sector 2-Mz H2  
Fuente elaboración propia

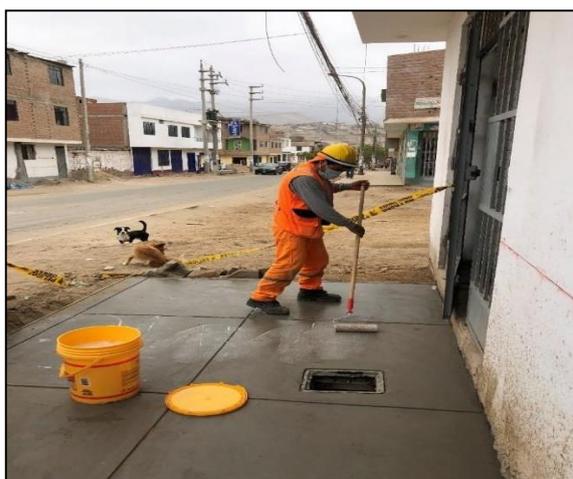


Figura 62 Curado químico de veredas con rodillo en el sector 1-G2  
Fuente elaboración propia

## Pruebas de calidad al concreto fresco

Supervisión nos solicitó realizar algunas pruebas de calidad cuando el concreto estaba fresco, de los cuales nosotros le pedimos a la concretera poder realizarlas en obra. De esta manera se realizó la prueba de contenido de aire, el peso unitario del concreto y la temperatura del concreto para poder ver como llegaba el concreto a obra.



Figura 63 Prueba del peso unitario del concreto y prueba de contenido de aire del concreto con la supervisión.

Fuente elaboración propia



Figura 64 Prueba de temperatura del concreto y guía firmada por asistente de residente.

Fuente elaboración propia

Tabla 2 Tabla de seguimiento de resistencia de probetas de Veredas en todos los sectores

ELEMENTO EJECUTADO	PROCEDENCIA	DISEÑO DE RESISTENCIA Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DIAS DE ENSAYO	RESISTENCIA OBTENIDA Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTA JE Fc
Vereda	Sector 1-MZ G8	175	7	153	87%
Vereda	Sector 1-MZ G5	175	7	150	86%
Vereda	Sector 1-MZ G7	175	7	135	77%
Vereda	Sector 1-MZ G3	175	7	145	83%
Vereda	Sector 1-MZ G6	175	7	140	80%
Vereda	Sector 1-MZ G5	175	14	175	100%
Vereda	Sector 1-MZ G8	175	14	171	98%
Vereda	Sector 1-MZ G7	175	14	173	99%
Vereda	Sector 1-MZ G3	175	14	174	99%
Vereda	Sector 1-MZ G6	175	14	160	91%
Vereda	Sector 1-MZ G7	175	28	201	115%
Vereda	Sector 1-MZ G3	175	28	202	115%
Vereda	Sector 1-MZ G6	175	28	203	116%
Vereda	Sector 1-MZ G5	175	28	203	116%
Vereda	Sector 1-MZ G8	175	28	201	115%
Vereda	Sector 2-MZ H6	175	7	138	79%
Vereda	Sector 2-MZ H7	175	7	135	77%
Vereda	Sector 2-MZ H6	175	14	179	102%
Vereda	Sector 2-MZ H7	175	14	171	98%
Vereda	Sector 2-MZ H6	175	28	202	115%
Vereda	Sector 2-MZ H7	175	28	200	114%
Vereda	Sector 3-MZ I1	175	7	137	78%
Vereda	Sector 3-MZ I8 E I8'	175	7	151	86%
Vereda	Sector 3-MZ I2	175	7	150	86%
Vereda	Sector 3-MZ I1	175	14	175	100%
Vereda	Sector 3-MZ I8 E I8'	175	14	160	100%
Vereda	Sector 3-MZ I2	175	14	155	100%
Vereda	Sector 3-MZ I1	175	28	201	115%
Vereda	Sector 3-MZ I8 E I8'	175	28	198	120%
Vereda	Sector 3-MZ I2	175	28	194	127%
Vereda	Sector 4-MZ I7 E I7'	175	7	137	135%

Vereda	Sector 4-MZ I10	175	7	136	142%
Vereda	Sector 4-Estadio Municipal	175	7	134	77%
Vereda	Sector 4-MZ I7 E I7'	175	14	176	101%
Vereda	Sector 4-MZ I10	175	14	174	99%
Vereda	Sector 4-Estadio Municipal	175	14	170	97%
Vereda	Sector 4-MZ I7 E I7'	175	28	201	115%
Vereda	Sector 4-MZ I10	175	28	200	114%
Vereda	Sector 4-Estadio Municipal	175	28	199	114%
Vereda	Sector 5-MZ I11	175	7	137	78%
Vereda	Sector 5-MZ M3	175	7	146	83%
Vereda	Sector 5-MZ I11	175	14	175	100%
Vereda	Sector 5-MZ M3	175	14	179	102%
Vereda	Sector 5-MZ M10	175	28	200	114%
Vereda	Sector 5-MZ I11	175	28	201	115%
Vereda	Sector 6-MZ M1	175	7	151	86%
Vereda	Sector 6-MZ M2	175	7	150	86%
Vereda	Sector 6-MZ O1	175	7	134	77%
Vereda	Sector 6-MZ O2	175	7	131	75%
Vereda	Sector 6-MZ M1	175	14	176	101%
Vereda	Sector 6-MZ M2	175	14	170	97%
Vereda	Sector 6-MZ O1	175	14	165	94%
Vereda	Sector 6-MZ O2	175	14	165	94%
Vereda	Sector 6-MZ Ñ1	175	28	202	115%
Vereda	Sector 6-MZ M1	175	28	205	117%
Vereda	Sector 6-MZ M2	175	28	200	114%
Vereda	Sector 6-MZ O1	175	28	201	115%

- **Muros de Contención de Mampostería**

En este proyecto de mejoramiento de servicios de transitabilidad vehicular y peatonal, otra de las partidas fundamentales es la construcción de muros de contención de mampostería que se realizó en la zona A del asentamiento AA.HH. Los Rosales.

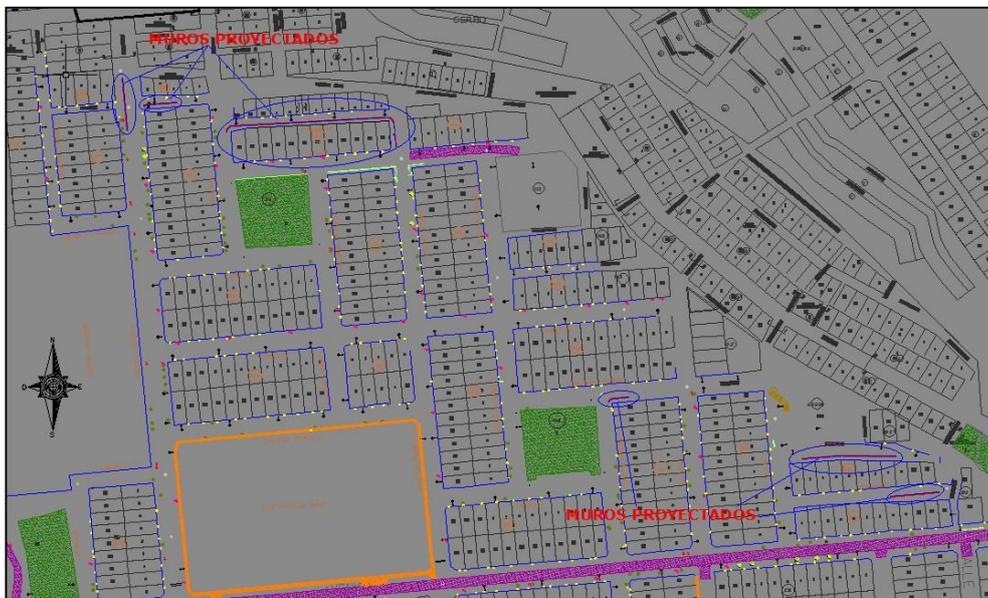


Figura 65 Área de proyección de muros en la zona A  
Fuente elaboración propia

### **Seguimiento de trazo y replanteo preliminar**

Para la ejecución de la partida de muros de contención, empezamos con los trabajos de replanteo y trazado asignando al personal técnico con el equipo necesario, se tuvo que seguir los lineamientos del proyecto ya que tenían que ser llevados al terreno tal y como estaba especificado en los planos así cumpliendo con los requerimientos y especificaciones del proyecto. En muchas zonas de trabajo se tuvo que emparejar el terreno antes del replanteo eliminando montículos, plantas, arbustos y todo obstáculo que puede interrumpir el trabajo continuo.

Debido a que algunas zonas donde se realizarían los muros, eran muy altos y el terreno era rocoso se tuvo mucho cuidado y se enmallo para seguridad de todos. Se midió la longitud de los muros con guincha, se trazó con cal para saber cuánto abarcaría los muros y se dejó los puntos en plantillas para su próxima excavación de los muros, todo esto supervisado por la supervisión.



Figura 66 Trazo y replanteo de muro de contención en la Calle D  
Fuente elaboración propia



Figura 67 Trazo y replanteo de muro de contención en el Pasaje B  
Fuente elaboración propia

### Seguimiento y control en corte semirocoso y corte en terreno normal

Continuando con el seguimiento de ejecución, después de haber realizado el trazo y replanteo de los muros. Se realizó los cortes requeridos del terreno semirocoso y el terreno normal hasta llegar al nivel indicado para la subrasante descrito en los planos y especificado por la topografía. Todo este trabajo se realizó usando maquinarias como excavadora para los muros más grandes y la retroexcavadora para los muros más pequeños. Todo este proceso con verificación de la supervisión.



Figura 68 Corte de terreno normal con retroexcavadora para muro de contención en el pasaje B  
Fuente elaboración propia



Figura 69 Corte de terreno normal con excavadora para muro de contención en el pasaje 7  
Fuente elaboración propia

Debido a que todas las áreas de trabajos de cada zona en específico de acuerdo al perfil longitudinal del muro que se detalla en los planos, nos indica que en un área puede haber varios tipos de muro tal como indica la figura (70). Por el cual en algunas zonas de trabajo hay diferencia de niveles y cada 5 metros de longitud de muro, en algunos casos hay diferencia de niveles. se verifica si hay cambio de punto hay diferencia de niveles

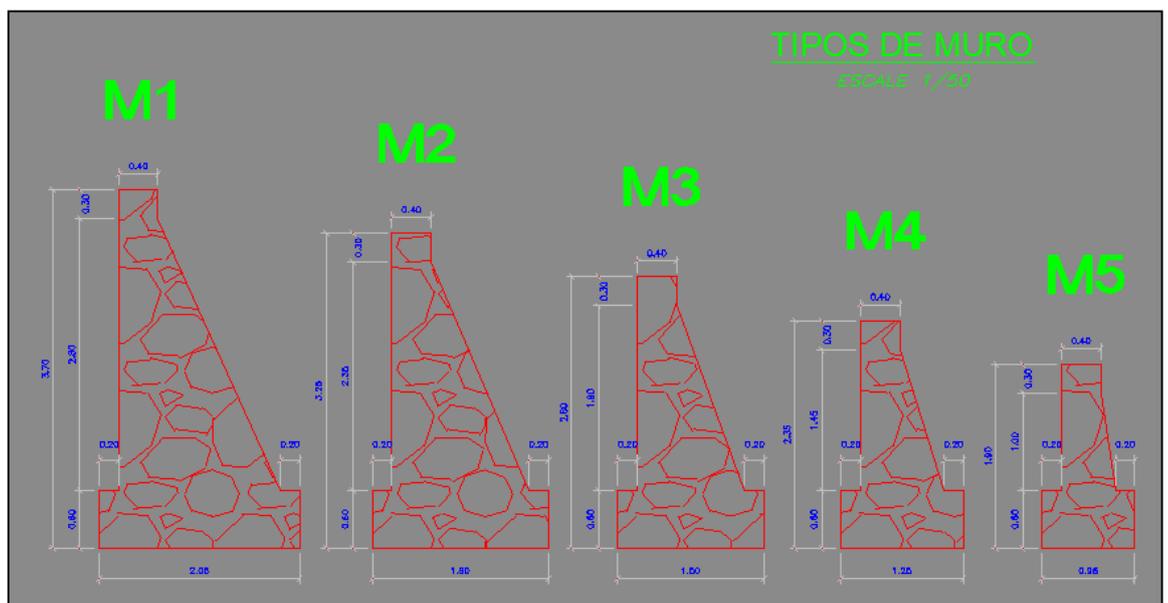


Figura 70 Detalle de tipos de muro de contención  
Fuente elaboración propia



Figura 71 Corte de terreno normal con retroexcavadora para muro de contención en el pasaje 6  
Fuente elaboración propia

Continuando con los trabajos de excavación con maquinaria, en algunas zonas por la geografía que era desnivelada y el tipo de muro que se necesitaba en el lugar de trabajo; muchas veces a la hora excavar se encontraron con tuberías de desagüe, agua y tuberías de gas. Los ingenieros de Cálida vinieron y nos dieron una charla explicándonos que cuando uno excavaba y encontraba cinta amarilla, se entendía que 30 cm debajo de esa cinta se encontraban las tuberías de gas. Debido a esto se realizó un replanteo con el plano de distribución de tuberías de gas.



Figura 72 Corte de terreno normal con retroexcavadora para muro de contención en la calle 35, donde se encontró y rompió la tubería domiciliaria de agua, también se encontró tubería de gas.  
Fuente elaboración propia

Se tuvo que realizar un replanteo, autorizado con supervisión por el motivo de que en el pasaje B la cimentación de los muros era atravesada con tubería de desagüe y 2 buzones, por este motivo se terminó con la excavación con máquina y se realizó la excavación manual del muro del pasaje B de esta manera para seguir avanzando y se asentó en el cuaderno de obra con aprobación de la supervisión.



Figura 73 Problemas con las tuberías de desagüe que atravesaban los cimientos corridos de muro de contención en el Pasaje B, se decidió excavación manual y modificar el muro.  
Fuente elaboración propia

### **Seguimiento y control de conformación de terreno y eliminación del material excedente.**

Posteriormente después de realizar las excavaciones de terreno de forma manual o con maquinaria, se tuvo que conformar el terreno para el próximo vaciado de cimientos corridos de muros de contención. Se eliminó todo material orgánico, una vez limpia la superficie se humedece superficialmente para aumentar la adherencia del terreno.



Figura 74 Conformación de terreno con material propio para muro de contención en el pasaje 6 y el pasaje 16  
Fuente elaboración propia



Figura 75 Zona conformada manualmente con material propio para muro de contención en el pasaje 16, supervisado por el ingeniero residente.  
Fuente elaboración propia

Continuando con los trabajos, después de haber realizado las excavaciones y la conformación del terreno de los muros. Se acoplo el material excedente en sitios específicos donde no afectaron a los vecinos, para su próxima eliminación con maquinaria y volquete para esta forma ser trasladado a los botaderos todo previamente con autorización de la supervisión, pero no todo el material excedente fue eliminado porque nos iban ayudar en algunos lugares para rellenar en los muros después de su finalización.



Figura 76 Zona de acoplo de material excedente para su próxima eliminación con maquinaria.  
Fuente elaboración propia



Figura 77 Eliminación de material excedente en una zona de acoplo con la ayuda del mini cargador y volquete

Fuente elaboración propia

### **Seguimiento de encofrado y desencofrado de cimiento para muro**

Después de haber realizado la conformación del terreno, se empezó a realizar el encofrado respetando la forma y dimensiones de los elementos estructurales especificados en los planos debido a que cada muro tenía una dimensión diferente referente a las otras. Los encofrados estuvieron correctamente nivelados, con ayuda de un cordel y con la verificación de los niveles dados por los topógrafos, siendo aprobado siempre por la supervisión.



Figura 78 Encofrado de cimiento corrido de muro de contención en la Calle D

Fuente elaboración propia



Figura 79 Encofrado de cemento corrido para muro de contención en el pasaje 7, se realizó con cuidado debido a que cerca de la cimentación pasaba una tubería de Sedapal.  
Fuente elaboración propia

Los encofrados fueron verificados que estén suficientemente unidos para evitar de esta forma pérdida de mortero, se arriostraron para más firmeza debido a que en algunas zonas había caída de material generando que se movieran los encofrados, todo esto respetando el proceso constructivo tal como indica el RNE.



Figura 80 Arrostramiento de encofrado de cemento corrido para muro de contención en el pasaje 7  
Fuente elaboración propia

## Seguimiento de llenado de concreto en cimientos corrido

Culminado el proceso de encofrado de cimiento de muro y con verificación de la supervisión se pasa a realizar el llenado de cimiento corrido, en los cuales supervisión días anteriores al llenado nos solicitaron el diseño de mezcla y las fichas técnicas de los materiales que se usarían en el vaciado de cimientos corridos.

Se les hizo llegar los documentos correspondientes, los cuales se adjuntarán en los anexos de este trabajo dando su aprobación y se empezó a realizar el llenado de cimiento corrido.



Figura 81 Llenado de cimiento corrido de muro de contención en el Pasaje 7  
Fuente elaboración propia



Figura 82 Llenado de cimiento corrido de muro de contención en la Calle D  
Fuente elaboración propia

Continuando con el proceso constructivo de este cimiento corrido, que es la inclusión de piedras grandes de mezcla C: H 1:10, tal como está especificado en los planos y como indica la figura (80), el cemento usado para los muros fue de tipo V debido al clima de la zona.

Se llenó los cimientos de los muros colocando las piedras en la zona del encofrado para su llenado con mortero, para luego continuar con el asentado de la pantalla de muro para permitir un mejor amarre, se dejó en la cimentación piedras tipo endentados.

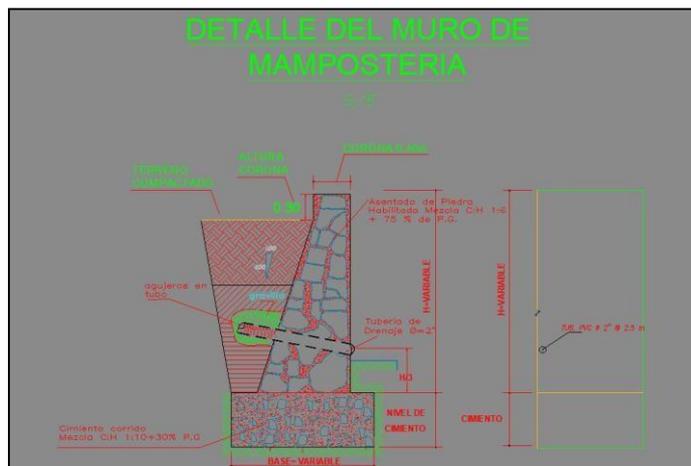


Figura 83 Detalle de muro de Mampostería, especificando todos los componentes del muro.  
Fuente elaboración propia



Figura 84 Llenado de cimiento corrido de muro de contención en el Pasaje 6 y Pasaje B  
Fuente elaboración propia

## Seguimiento de Asentado de muro de piedra

Una vez terminado los cimientos corridos de los muros, se empezó a realizar el encofrado de la pantalla de muro para poder asentar el muro de piedra, también se tuvo que generar accesos para el futuro asentado. Los topógrafos verificaron y pusieron los niveles para cada muro, ya que como especifique había zonas donde se tenían distintos tipos de muro en el tramo de trabajo, y esto se daba debido al perfil y geografía de la zona.



Figura 85 Encofrado de pantalla de muro de contención en la calle D, donde se evidencia el perfil longitudinal del muro y la diferencia de niveles.  
Fuente elaboración propia



Figura 86 Encofrado de pantalla de muro de contención en el Pasaje B, para posterior asentado de muro  
Fuente elaboración propia

Culminado el encofrado de la pantalla de muro, se pasa a limpiar todo material suelto de las cimentaciones, para poder realizar el asentado de piedra. Supervisión nos recomendó lavar las piedras antes de realizar el asentado, se humedeció la base colocando una pequeña capa de mezcla y se empezó asentar la piedra.



Figura 87 Asentado de piedra para muro de contención en el Pasaje 16  
Fuente elaboración propia

También se realizó la instalación de tubería PVC SAP de 2” de diámetro en forma transversal, cuando se realizó el asentado de muro. Esta tubería ayuda a evacuar líquidos atrapados en la parte superior. Se colocó 2 por paño de muro asentado de 5 m de largo y a la altura de  $\frac{1}{3}$  de H de la pantalla de muro, todo esto respetando lo detallado en los planos y verificado por la supervisión.



Figura 88 Asentado de piedra con drenaje con tubería de 2” en el Pasaje B  
Fuente elaboración propia

Continuando con el asentamiento de piedra de muro de contención, la supervisión nos solicitó usar vibradora de concreto para que la mezcla del mortero llegue por todo el encofrado y no genere vacíos en el muro. De igual manera se colocó las juntas de dilatación cada 5 metros, donde colocamos plancha de tecnopor para evitar desplazamientos previstos



Figura 89 Utilización de vibradora de concreto para pantalla de muro de contención en el Pasaje B  
Fuente elaboración propia



Figura 90 Asentado de piedra en pantalla de muro de contención y colocación de plancha de tecnopor como junta de dilatación en el Pasaje 6  
Fuente elaboración propia

Por motivo que los muros de contención iban a ir con barandas de madera, la supervisión nos indicó que se coloque tubos de 3” cada 1.20 m y a una profundidad de 35 cm tal y como esta detallado en los planos para de estar forma poder realizar mejor el trabajo de instalación de barandas de madera. Además, se realizó un mejor acabado en la corona del muro de contención.



Figura 91 Acabado final de la corona del muro de contención y colocación de tubería para las barandas de madera en la calle 35  
Fuente elaboración propia



Figura 92 Acabado final del muro de contención en el Pasaje 6 y Pasaje 7, respetando los lineamientos del plano con tubería de drenaje, tubería para instalación de barandas y juntas de dilatación.  
Fuente elaboración propia

## Emboquillado de muros de contención

Continuando con el proceso constructivo después de haber terminado el asentado de muro se empieza el emboquillado de muro de contención, se limpió la superficie del muro y se preparó el mortero con arena fina preparando una mezcla y colocarlo en las piedras dándole aspecto decorativo



Figura 93 Emboquillado del muro de contención en el Pasaje 7  
Fuente elaboración propia



Figura 94 Emboquillado del muro de contención en la Calle 35  
Fuente elaboración propia

## Relleno con material propio

Para finalizar el proceso constructivo se tuvo que rellenar la zona externa del muro de contención porque de esta forma nos permitía realizar la próxima partida que era de pavimentación. Con verificación de la supervisión, se empezó a rellenar en capas, donde llegando a la altura de las tuberías de drenaje se colocó una pequeña capa de gravilla tal y como está especificado en los planos. Se terminó de rellenar con el excedente que no se había eliminado de igual manera se realizó en todos los muros restantes y con la aceptación de la Supervisión que la ejecución de los muros de contención se había realizado con los estándares de calidad que el proyecto pedía.



Figura 95 Colocación de gravilla en tubería de drenaje en el pasaje 7.  
Fuente elaboración propia



Figura 96 Relleno con material propio en el muro de contención en el Pasaje 7  
Fuente elaboración propia

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

En este capítulo, voy a presentar los resultados del seguimiento y ejecución del mejoramiento de los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal en el AA.HH. Los Rosales. Detallare los resultados del seguimiento de las partidas de veredas y muros, los replanteos dados en obra y las causas de no cumplimiento para demostrar porcentualmente la efectividad del seguimiento y ejecución de la obra.

### **Seguimiento y control de ejecución de veredas**

Según lo explicado en la experiencia laboral, se decidió realizar una sectorización equilibrada en toda la zona de trabajo; obteniendo 6 sectores que compartían casi la misma área de trabajo dando una mejor distribución y mejoramiento de las cuadrillas de trabajo, además de un seguimiento permanente de las actividades hasta su finalización. También en la ejecución de veredas se realizó un replanteo, ya que en los planos estaban proyectadas solo veredas lineales y martillos, pero en campo observamos que las áreas de trabajo tenían desnivel en casi la mayoría de los sectores, se optó por realizar gradas y rampas para adecuarse a la geografía de la zona, cambiando drásticamente lo especificado en los planos, pero respetando los detalles que estaban expresados ahí. Por último, se replanteo el diseño de los martillos, debido al desnivel de la zona iban a estar por debajo de las veredas, optando por un nuevo diseño y de esta manera terminando satisfactoriamente con los estándares de calidad que el proyecto demandaba.



Figura 97 Planteo de Sectorización para mejor distribución de las zonas de trabajo.  
 Fuente elaboración propia

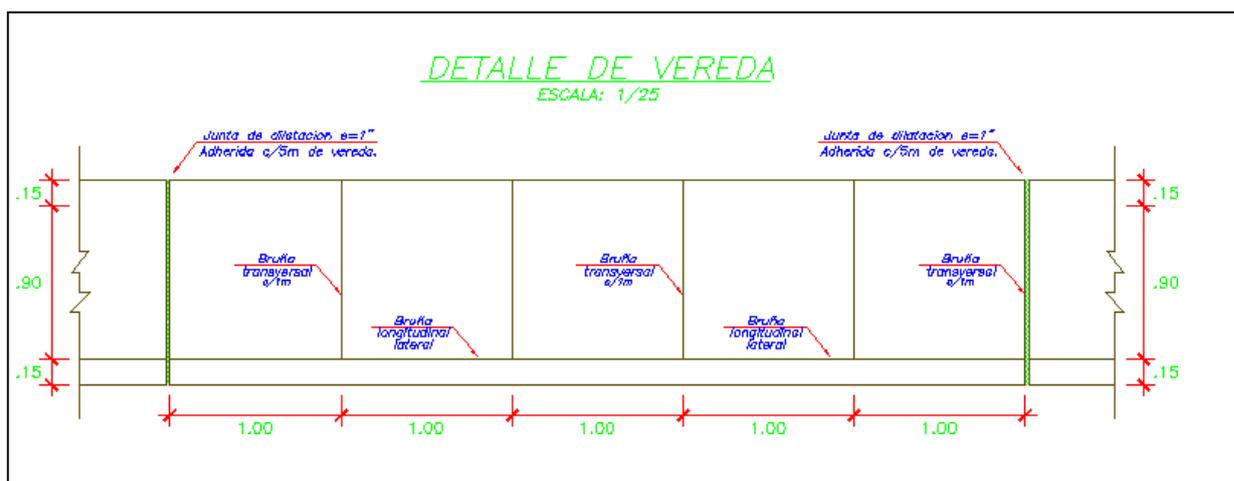


Figura 98 Detalle de vereda tal como está especificado en el expediente técnico.  
 Fuente elaboración propia

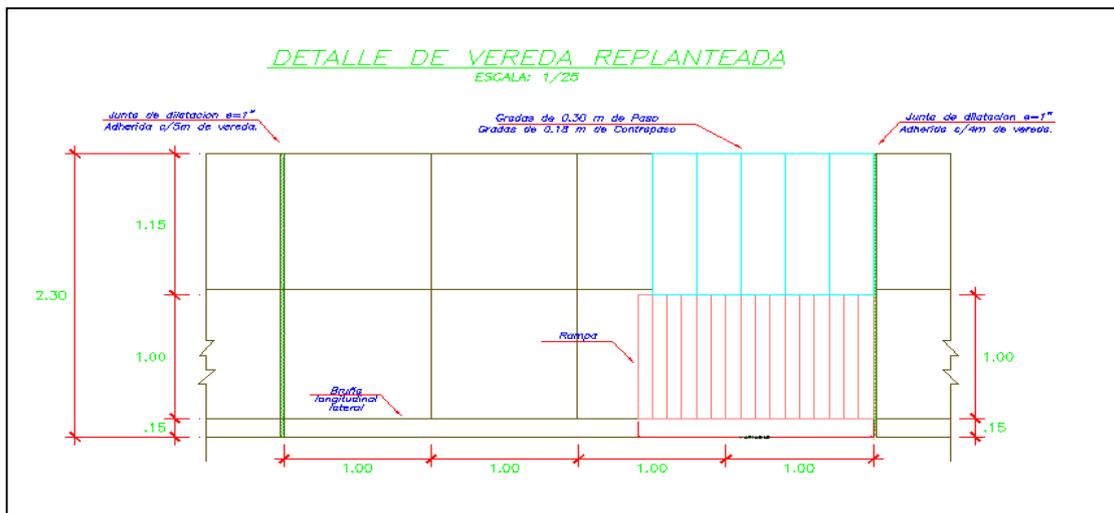


Figura 99 Replanteo de vereda, debido a los desniveles de la zona y el espacio geográfico.  
Fuente elaboración propia

Se puede observar el replanteo de veredas para poder continuar con los llenados de veredas, debido a los problemas ya detallados en la experiencia laboral. De igual manera en el replanteo de martillos para la culminación de los trabajos, esto nos permitió evitar retrasos en los trabajos dados por estos inconvenientes de desniveles y geografía donde la supervisión dio visto bueno de la culminación de los trabajos cumpliendo los estándares de calidad.



Figura 100 Replanteo de vereda, con implementación de gradas para no obstruir la transitabilidad vial mejorando la conexión entre viviendas.  
Fuente elaboración propia

## **Seguimiento y control de ejecución de muro de contención de mampostería**

Como se detalló en la descripción de la experiencia laboral se tuvo inconvenientes para la realización de los muros de contención. Uno de los puntos fundamentales que generaron atraso fueron las excavaciones con maquinaria, debido a que muchas veces nos topábamos con tubería de gas cálida y tuberías de desagüe. Por los cuales se planteó tener una capacitación con los ingenieros de cálida para saber todo lo referente a este tema, de esta manera identificando las tuberías y evitar romperlas ya que eran un peligro para el personal y generaban atrasos, de esta manera se mejoró el tiempo de los trabajos de excavación y evitamos romper alguna tubería cercana.

El otro punto importante que nos generó problemas fue que había una zona donde pasaban tuberías de desagüe por donde iba a ser la cimentación de los muros en el pasaje 17, de esta manera no se podía utilizar la maquinaria porque se podría romper las tuberías de desagüe, se optó por realizar la excavación manual contratando más mano de obra para estos puntos en específico, y se replanteo el diseño del muro cambiándolo para evitar tapar buzones que se encontraban también en esta zona. Optando por subir los buzones poniéndole varios cuerpos y poder seguir con los trabajos programados, de esta manera no atrasándonos y evitando que los trabajos posteriores como el de pavimentación sean interrumpidos, cumpliendo los estándares de calidad como la obra lo requiere.



Figura 101 Replanteo de diseño de muro debido a tubería de desagüe existente, se modificó el diseño del muro para evitar atrasos y culminar los trabajos.  
Fuente elaboración propia



Figura 102 Replanteo de diseño de muro por el motivo que tubería de desagüe atravesaban la cimentación, debido a este motivo no se pudo utilizar maquinaria. Se optó por excavación manual, aumentando la mano de obra para esta actividad logrando culminar los muros en el pasaje B  
Fuente elaboración propia

## **Análisis de Causa de no cumplimiento en la ejecución del mejoramiento de servicios de transitabilidad vehicular y peatonal**

En el seguimiento de las partidas del mejoramiento de los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal en el AA. HH Los Rosales se realizó este análisis de causas de no cumplimiento, que nos sirve para obtener datos del trabajo realizado y cuáles fueron los problemas más fundamentales que generaron algunos retrasos en el proyecto, esto para la mejora continua y evitarlas en un próximo proyecto.

*Tabla 3 Tabla de CNC de la partida de veredas*



CONSORCIO NORTE



**PROYECTO:** MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL AA.HH. LOS ROSALES-ANCON  
**PARTIDA:** VEREDAS  
**RESPONSABLE:** BCH. RONALD ISAAC PARIAPAZA MARIN

<b>CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO DE LA PARTIDA DE VEREDAS</b>				
<b>SECTOR</b>	<b>MZ</b>	<b>CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES AFECTADAS</b>	<b>SOLUCIONES PLANTEADAS</b>
SECTOR 1	<b>G1</b>	ERRORES EN EJECUCION	1	SE MANDO A SEGUIR EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
	<b>G2</b>	FALTA DE MATERIALES	1	SE SOLICITO CON LOGISTICA LA LLEGADA DE MATERIALES Y ACOPLAMIENTO EN EL ALMACEN
	<b>G3</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>G5</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>G6</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>G7</b>	EXTERNOS-VECINOS	1	SE TUVO UNA REUNION CON LOS VECINOS PARA ACLARAR DUDAS
	<b>G8</b>	SUPERVISION	1	SE CORRIGIO LOS ERRORES VISTOS POR SUPERVISION

SECTOR 2	D1-D1'	FALTA DE MATERIALES	1	DESMONTAR ESE TRAMO Y REALIZAR CORRECTAMENTE LA INSTALACION
	D2	ACCESIBILIDAD DE ZONA	1	SE GENERO CAMINOS O SE UTILIZO MAQUINARIA PARA PODER REALIZAR LOS VACEADOS
		DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	H1	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	H2	ACCESIBILIDAD DE ZONA	1	SE GENERO CAMINOS O SE UTILIZO MAQUINARIA PARA PODER REALIZAR LOS VACEADOS
	H7	MIXER DE CONCRETO	1	SE MANDO EL CRONOGRAMA DE PEDIDOS SEMANAL A LA CONCRETERA Y SOLICITAR SU PUNTUALIDAD
	H6	EXTERNOS-VECINOS	1	SE TUVO UNA REUNION CON LOS VECINOS PARA ACLARAR DUDAS
SECTOR 3	H3	ACCESIBILIDAD DE ZONA	1	SE GENERO CAMINOS O SE UTILIZO MAQUINARIA PARA PODER REALIZAR LOS VACEADOS
		DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	H4	ELIMINACION DE MATERIAL	1	SE SOLICITO ELIMINAR DESMONTE
	H5	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	I1	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	I2	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	I3	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	I8-I8'	ERRORES EN EJECUCION	1	SE VERIFICO EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
SECTOR 4	I6	ERRORES EN EJECUCION	1	SE VERIFICO EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
	I7-I7'	ERRORES EN EJECUCION	1	SE VERIFICO EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
	I13-ESTADIO MUNICIPAL	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	I9	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	I10	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	I.E CESAR VALLEJO	MIXER DE CONCRETO	1	SE MANDO EL CRONOGRAMA DE PEDIDOS SEMANAL A LA CONCRETERA Y SOLICITAR SU PUNTUALIDAD
SECTOR 5	I11	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA

	<b>G4</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>M10</b>	ELIMINACION DE MATERIAL	1	SE SOLICITO ELIMINAR DESMONTE
	<b>M3</b>	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
SECTOR 6	<b>M1</b>	ERRORES EN EJECUCION	1	SE VERIFICO EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
	<b>M2</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>M9</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>M8</b>	ERRORES EN EJECUCION	1	SE VERIFICO EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
	<b>Ñ1</b>	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	<b>Ñ2</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>Ñ7</b>	FALTA DE MATERIALES	1	SE SOLICITO CON LOGISTICA LA LLEGADA DE MATERIALES Y ACOPLAMIENTO EN EL ALMACEN
	<b>Ñ6</b>	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
	<b>O1</b>	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
		ACCESIBILIDAD DE ZONA	1	SE GENERO CAMINOS O SE UTILIZO MAQUINARIA PARA PODER REALIZAR LOS VACEADOS
	<b>O2</b>	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
		ACCESIBILIDAD DE ZONA	1	SE GENERO CAMINOS O SE UTILIZO MAQUINARIA PARA PODER REALIZAR LOS VACEADOS
	<b>O3</b>	DESNIVEL DE TERRENO	1	SE REALIZO GRADAS Y RAMPAS PARA NO PERDER LA TRANSITABILIDAD DE LA ZONA
		ACCESIBILIDAD DE ZONA	1	SE GENERO CAMINOS O SE UTILIZO MAQUINARIA PARA PODER REALIZAR LOS VACEADOS

En la tabla de causas de no cumplimiento de la finalización de trabajos de la partida de veredas de concreto, observamos cuantas causas hay dentro de la obra para su no cumplimiento y las actividades afectadas, pero también se ve las medidas tomadas para darle solución para seguir con la programación del proyecto.

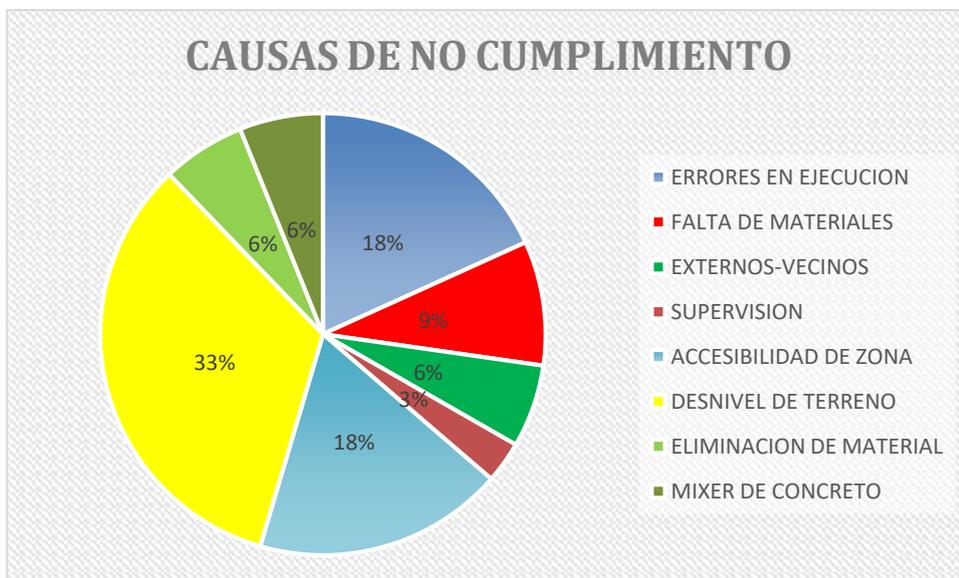


Figura 103 Grafica de Causas de No Cumplimiento de Veredas (C.N.C).  
Fuente elaboración propia

Para saber de forma más específica y acertada cuales fueron las causas de no cumplimiento predominantes, en la figura 103 se evidencia que las causas más frecuentes fueron los desniveles de terreno que tiene un 33%, la accesibilidad de zona que tienen un 18 % debido a que había zonas donde fue demasiado difícil poder realizar el llenado de veredas, pero se pudo solucionar y seguir con los trabajos. También errores en ejecución que tuvieron un 18 %, algunas veces se tuvo que rehacer trabajos de compactación o encofrados debido a que la ejecución de las partidas no realizó en algunos casos el correcto proceso constructivo y con los estándares de calidad que la obra necesitaba, solucionando estos errores y subsanando las fallas para evitar los atrasos en obra. Dentro del proyecto trabajado se aceptó que el problema principal era el desnivel y geografía de la zona, optando por opciones que nos permitieron poder culminar satisfactoriamente con la partida. En toda obra siempre existen problemas por eso la mejor manera de superarlos es tener un seguimiento de todos los detalles que pasan en campo y en oficina, una de las maneras fue la utilización de los

Excel de las causas de no cumplimiento de las partidas y también se pueden agregar más formatos para tener un seguimiento a detalle de toda la ejecución de obra y de esta manera se trabaja en conjunto y se plasma un correcto seguimiento de ejecución de obra.

Tabla 4 Tabla de CNC de la partida de muros

  		MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL AA.HH. LOS ROSALES-ANCON <b>PROYECTO:</b> AA.HH. LOS ROSALES-ANCON <b>PARTIDA:</b> MUROS DE CONTENCIÓN <b>RESPONSABLE:</b> BCH. RONALD ISAAC PARIAPAZA MARIN		
<b>CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO DE LA PARTIDA DE MUROS DE CONTENCIÓN</b>				
CALLE, PASAJE	TIPO DE MURO	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO	ACTIVIDADES AFECTADAS	SOLUCIONES PLANTEADAS
PASAJE 6	MURO 5	CONEXIONES DE GAS	1	SE CAPACITO A LOS TRABAJADORES, Y SE IDENTIFICO TODOS LOS PUNTOS DE CONEXIONES DE GAS
	MURO 3	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
PASAJE 7	MURO 3	FALTA DE MATERIALES	1	SE SOLICITO CON LOGISTICA LA LLEGADA DE MATERIALES Y ACOPLAMIENTO EN LOS LUGARES MAS CERCANOS AL MURO
	MURO 1	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
CALLE 35	MURO 5	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
PASAJE B	MURO 5	EXTERNOS-VECINOS	1	SE TUVO UNA REUNION CON LOS VECINOS PARA ACLARAR DUDAS
	MURO 4	CONEXIONES DE DESAGUE	1	SE REALIZO UN REPLANTEO Y SE MODIFICO EL DISEÑO DEL MURO PARA NO AFECTAR LAS TUBERIAS
	MURO 3	CONEXIONES DE DESAGUE	1	SE REALIZO UN REPLANTEO Y SE MODIFICO EL DISEÑO DEL MURO PARA NO AFECTAR LAS TUBERIAS

	<b>MURO 2</b>	BUZON DE DESAGUE	1	SE REALIZO EL LEVANTAMIENTO DE LOS BUZONES, COLOCANDO CUERPOS DE CONCRETO
	<b>MURO 3</b>	CONEXIONES DE DESAGUE	1	SE REALIZO UN REPLANTEO Y SE MODIFICO EL DISEÑO DEL MURO PARA NO AFECTAR LAS TUBERIAS
	<b>MURO 4</b>	SUELO ROCOSO	1	DEBIDO A QUE NO SE PODIA USAR MAQUINARIA, SE USO AUMENTO LA MANO DE OBRA CALIFICADA
	<b>MURO 3</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
PASAJE 16	<b>MURO 3</b>	FALTA DE MATERIALES	1	SE SOLICITO CON LOGISTICA LA LLEGADA DE MATERIALES Y ACOPLAMIENTO EN LOS LUGARES MAS CERCANOS AL MURO
	<b>MURO 2</b>	BUZON DE DESAGUE	1	SE REALIZO EL LEVANTAMIENTO DE LOS BUZONES, COLOCANDO CUERPOS DE CONCRETO
	<b>MURO 3</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
CALLE D	<b>MURO 5</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>MURO 4</b>	ERRORES EN EJECUCION	1	SE VERIFICO EL CORRECTO PROCESO CONSTRUCTIVO, Y SE SUBSANO LOS ERRORES
	<b>MURO 3</b>	BUZON DE DESAGUE	1	SE REALIZO EL LEVANTAMIENTO DE LOS BUZONES, COLOCANDO CUERPOS DE CONCRETO
	<b>MURO 2</b>	FALTA DE MATERIALES	1	SE SOLICITO CON LOGISTICA LA LLEGADA DE MATERIALES Y ACOPLAMIENTO EN LOS LUGARES MAS CERCANOS AL MURO
	<b>MURO 1</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>MURO 4</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA
	<b>MURO 3</b>	NO HUBO PROBLEMAS	1	SE REALIZO CORRECTAMENTE SIN NINGUN PROBLEMA

En la tabla de causas de no cumplimiento de la finalización de trabajos de la partida de veredas de concreto, observamos cuantas causas hay dentro de la obra para su no cumplimiento y las actividades afectadas, pero también se ve las medidas tomadas para darle solución para seguir con la programación del proyecto.

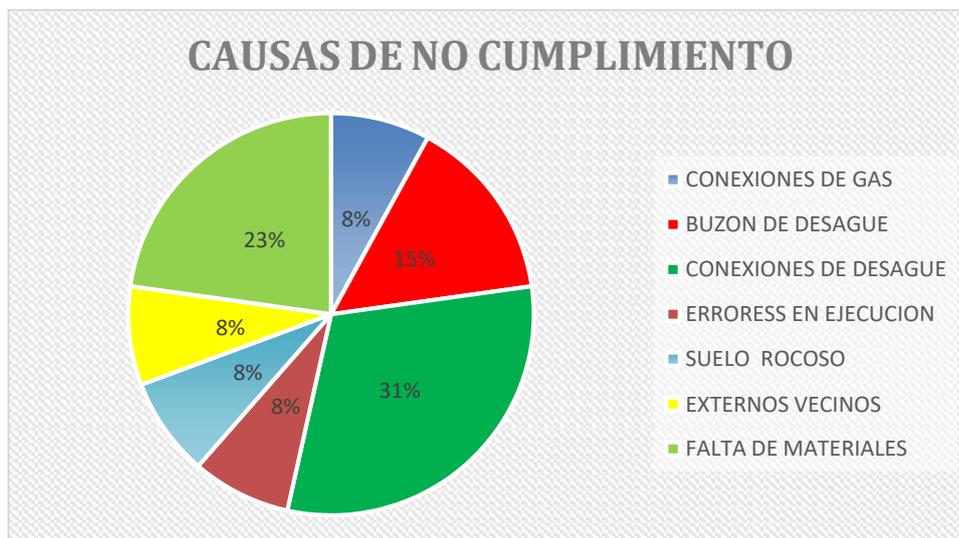


Figura 104 Grafica de Causas de No Cumplimiento de Muros de Contención (C.N.C).  
 Fuente elaboración propia

Para saber de forma más específica y acertada cuales fueron las causas de no cumplimiento predominantes, en la figura 104 se evidencia que las causas más frecuentes fueron las tuberías de conexiones de desagüe que afectaron en un 31%, también falta de materiales que tuvieron un 23 %, debido a que hubo oportunidades donde hizo falta el cemento, el agua y las piedras grandes debido a que no se realizó una planificación del pedido de materiales o en otros casos debido a las zonas no había pase y los materiales se dejaban lejos de donde se realizaban los trabajos de esta forma generando un atraso. También los buzones de desagüe que tienen un 15 % debido a que tuvimos problemas con 4 buzones de desagüe que atravesaban las cimentaciones de los muros había donde se generó un problema, pero se pudo solucionar y seguir con los trabajos optando por opciones que nos permitieron poder culminar satisfactoriamente con la partida.

## **Análisis de Carta Balance en partida de vereda en la ejecución del mejoramiento de servicios de transitabilidad vehicular y peatonal**

Para tener un mejor seguimiento de la obra se utilizó la Carta Balance que nos ayuda a medir la utilización del tiempo en los tres tipos de trabajo que hay en obra que se son TP- Trabajo Productivo, TC-Trabajo Contributivo y TNC-Trabajo no Contributivo, se realizó en la partida de vereda con una cuadrilla y en el transcurso de una hora que fue desarrollado por mi persona.

*Tabla 5 Tabla de Carta Balance de la partida de veredas*



MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE  
**PROYECTO:** TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL  
AA.HH. LOS ROSALES-ANCON  
**UBICACIÓN:** SECTOR 4-MZ I11  
**MUESTRA:** 10:00 a.m. - 11:00 a.m.  
**ACTIVIDAD:** VACEO DE VEREDAS  
**VOLUMEN :** 48 m2  
**RESPONSABLE:** BCH. RONALD ISAAC PARIAPAZA MARIN

## **CARTA BALANCE PARTIDA VEREDAS**

Item	Nombres y Apellidos	Cat.	
1	Luis Daza	Op.	
2	Gabriel Rodas	Of.	
3	Yober Estefano	Of.	
4	José Garay	Pe.	
5	Efraín Cano	Pe.	
6	Ronny Boscan	Pe.	

## CLASIFICACION DE TRABAJOS

TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
CO	Conversar
CA	Caminar en la obra
ES	Esperar mixer y/o bomba
TR	Trabajo Rehecho
IM	Imprevistos
VIP	Viaje Improductivo
NF	Necesidades Fisiologicas

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
L	Lampear
TH	Transportar herramientas
RS	Realizar prueba de Slump
LI	Limpiar encofrado y zona d/trabajo
V	Verificaciones (Alineamiento)
RP	Realizar Probetas
DI	Dar Instrucciones

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
VC	Vaceado de concreto
VI	Vibrar el concreto
NC	Nivelación del concreto
AC	Acabado de concreto
CC	Curado de concreto

	Luis Daza	Gabriel Rodas	Yober Estefano	José Garay	Efraín Cano	Ronny Boscan
	Op 1	Of 1	Of 2	Pe 1	Pe 2	Pe 3
1	DI	V	NF	CC	TR	TH
2	DI	V	NF	CC	TR	TH
3	DI	V	NF	CC	TR	TH

	Luis Daza	Gabriel Rodas	Yober Estefano	José Garay	Efraín Cano	Ronny Boscan
	Op 1	Of 1	Of 2	Pe 1	Pe 2	Pe 3
31	DI	VC	VC	L	TR	L
32	DI	VC	VC	L	TR	L
33	DI	VC	VC	L	TR	L

4	DI	V	VIP	CC	TR	TH	34	DI	VC	VC	L	TR	L
5	DI	V	VIP	CC	TR	TH	35	DI	VC	VC	L	TR	L
6	CO	V	VIP	CC	TR	TH	36	DI	VI	NC	VIP	TR	TH
7	CO	V	V	CC	TR	TH	37	DI	VI	NC	VIP	TR	TH
8	CO	V	V	CC	TR	TH	38	DI	VI	NC	VIP	TR	TH
9	CO	V	V	CC	TR	TH	39	DI	VI	NC	VIP	TR	TH
10	CO	V	V	CC	TR	TH	40	DI	VI	NC	VIP	TR	TH
11	ES	ES	ES	LI	TR	CA	41	DI	VI	VC	L	TR	LI
12	ES	ES	ES	LI	TR	CA	42	DI	VI	VC	L	TR	LI
13	ES	ES	ES	LI	TR	ES	43	AC	VI	VC	L	TR	LI
14	ES	ES	ES	LI	TR	ES	44	AC	VI	VC	L	TR	LI
15	ES	ES	ES	LI	TR	ES	45	AC	VI	VC	L	TR	LI
16	DI	CO	CA	RS	TR	RP	46	AC	VI	VC	LI	TR	L
17	DI	CO	CA	RS	TR	RP	47	AC	NC	NC	LI	TR	L
18	DI	CO	CA	RS	TR	RP	48	AC	NC	NC	LI	TR	L
19	DI	VC	VC	L	TR	L	49	AC	NC	NC	LI	TR	L
20	DI	VC	VC	L	TR	L	50	AC	NC	NC	LI	TR	L
21	DI	VC	VC	L	TR	L	51	AC	NC	NC	L	TR	L
22	DI	VC	VC	L	TR	L	52	AC	NC	NC	L	TR	L
23	DI	VC	VC	L	TR	L	53	AC	NC	NC	L	TR	L
24	DI	VC	VC	L	TR	L	54	AC	NC	NC	L	TR	L
25	NC	VC	VI	L	TR	L	55	AC	AC	AC	L	TR	VIP
26	NC	NC	VI	L	TR	L	56	AC	AC	AC	L	TR	VIP
27	NC	NC	VI	L	TR	L	57	AC	AC	AC	L	TR	VIP
28	NC	NC	VI	L	TR	L	58	AC	AC	AC	L	TR	VIP
29	NC	NC	VI	L	TR	L	59	AC	AC	AC	IM	TR	VIP
30	NC	NC	VI	L	TR	L	60	AC	AC	AC	IM	TR	VIP

Se realizó por mi persona en el transcurso de una hora, con una cuadrilla de trabajo de 6 personas que era un operario, dos oficiales y 3 peones, en la actividad de llenado de veredas en el Sector 4-Mz I11. Me atine a observar el proceso constructivo de la cuadrilla, de las cuales se obtuvo resultados como se puede observar en la tabla 6 de distribución de Trabajo, donde nos indica que casi la mayoría del personal si cumple con los procesos constructivos, pero estos pueden mejorar debido a que hay una cantidad de porcentaje de TNC que no aporta a la realización de las actividades, de esta forma balancear los recursos y de esta manera generar un aporte al seguimiento de obra. En los resultados de los gráficos se puede observar que los TP son un 33%, los TC son un 37% y los TNC son un 30 %, donde lo ideal es tener un porcentaje mayor en los TP y TC, para de esta manera evitar atrasos y no interrumpir las actividades programadas. De esta manera se toma decisiones para mejorar la producción de obra, disminuyendo los TNC de las actividades de obra.

Dando como resultado que realizar el seguimiento de ejecución utilizando las herramientas de Carta Balance nos indican que:

- Se puede reconocer el proceso constructivo que realmente se está utilizando en Obra
- Se puede detectar y cuantificar las principales perdidas
- Se optimiza el proceso de las cuadrillas en estudio
- Se obtiene el numero óptimo de obreros en cada cuadrilla

Tabla 6 Tabla de Distribución de Trabajos

Tipo de trabajo	Código	Descripción	N° de Mediciones	%	% por tipo de trabajo	Luis Daza			Gabriel Rodas			Yober Estefano			José Garay			Efraín Cano			Ronny Boscan						
						N° Med.	%		N° Med.	%		N° Med.	%		N° Med.	%		N° Med.	%		N° Med.	%		N° Med.	%		
							Parcial	Total		Parcial	Total		Parcial	Total		Parcial	Total		Parcial	Total		Parcial	Total				
TP	VC	Vaceado de concreto	29	33%	25%	0	0%	40%	12	20%	70%	17	28%	70%	0	0%	17%	0	0%	0%	0	0%	0%				
	VI	Vibrar el concreto	17		14%	0	0%		11	18%		6	10%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		
	NC	Nivelación del concreto	32		27%	6	10%		13	22%		13	22%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	0	0%
	AC	Acabado de concreto	30		25%	18	30%		6	10%		6	10%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	0	0%
	CC	Curado de concreto	10		9%	0	0%		0	0%		0	0%		10	17%		10	17%		0	0%		0	0%	0	0%
TC	L	Lamppear	56	37%	42%	0	0%	43%	0	0%	17%	0	0%	7%	30	50%	71%	0	0%	0%	26	43%	82%				
	TH	Transportar herramientas	15		11%	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	15	25%
	RS	Realizar prueba de Slump	3		2%	0	0%		0	0%		0	0%		3	5%		3	5%		0	0%		0	0%	0	0%
	LI	Limpiar encofrado y zona d/trabajo	15		11%	0	0%		0	0%		0	0%		10	17%		10	17%		0	0%		0	0%	5	8%
	V	Verificaciones (Alineamiento)	14		11%	0	0%		10	17%		4	7%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	0	0%
	RP	Realizar Probetas	3		2%	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	3	5%
	DI	Dar Instrucciones	26		20%	26	43%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	0	0%
TNC	CO	Conversar	8	30%	7%	5	8%	17%	3	5%	13%	0	0%	23%	0	0%	12%	0	0%	100%	0	0%	18%				
	CA	Caminar en la obra	5		5%	0	0%		0	0%		3	5%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	2	3%
	ES	Esperar mixer y/o bomba	18		16%	5	8%		5	8%		5	8%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	3	5%
	TR	Trabajo Rehecho	60		55%	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		60	100%		60	100%	0	0%
	IM	Imprevistos	2		2%	0	0%		0	0%		0	0%		2	3%		2	3%		0	0%		0	0%	0	0%
	VIP	Viaje Improductivo	14		13%	0	0%		0	0%		0	0%		3	5%		3	5%		0	0%		0	0%	6	10%
	NF	Necesidades Fisiologicas	3		3%	0	0%		0	0%		0	0%		3	5%		3	5%		0	0%		0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>			360	100%		60	100%		60	100%		60	100%		60	100%		60	100%		60	100%					

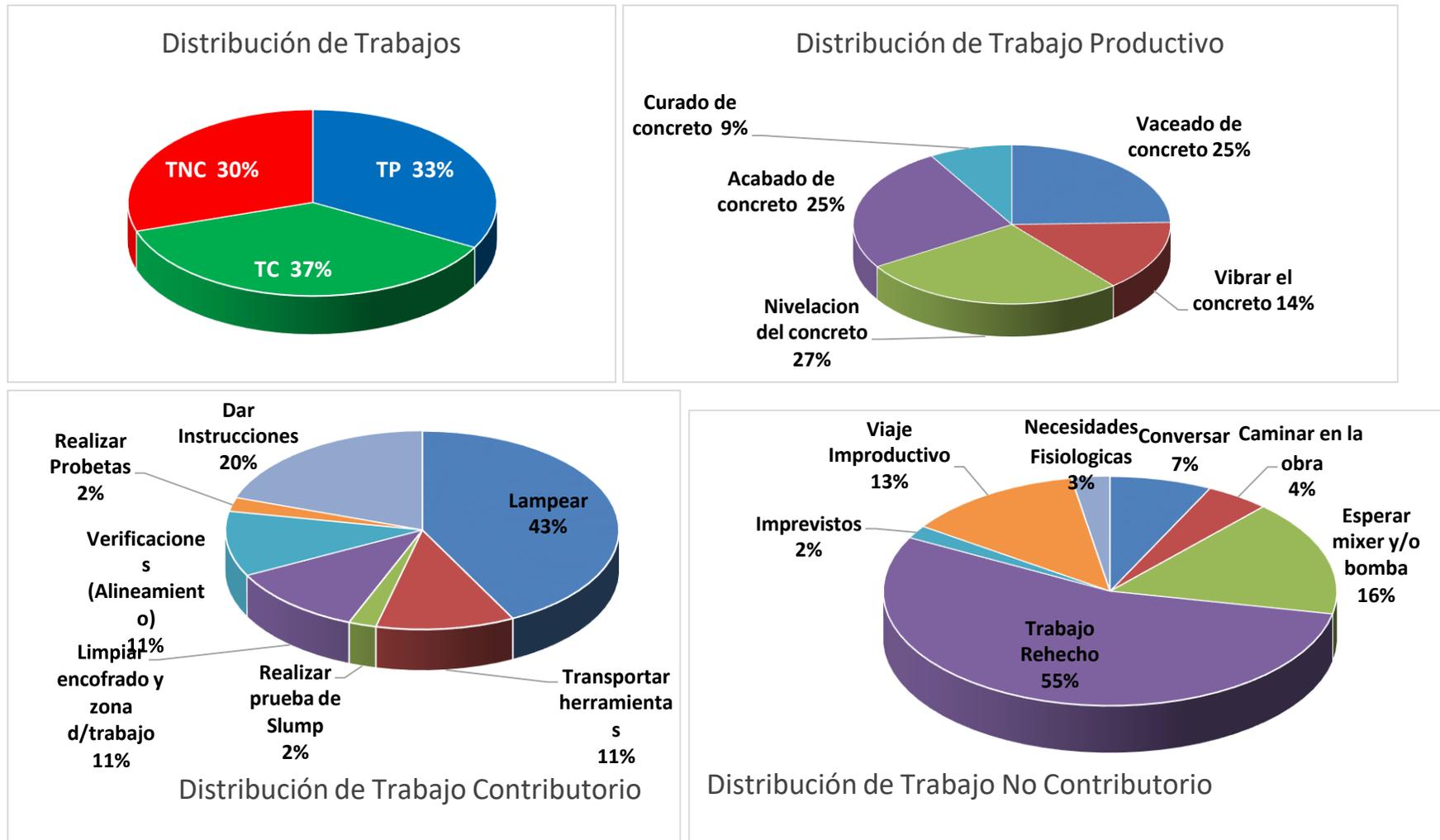


Figura 105 Grafica de Distribución de Trabajos  
Fuente elaboración propia

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES**

Las conclusiones dadas en primera instancia concluyen que los replanteos dados en obra, que se dieron para las veredas y los muros de contención cumplieron con mejorar el avance y termino de las partidas cumpliendo los estándares de calidad especificados en el expediente técnico, donde la supervisión da su conformidad al termino de los trabajos para su aprobación.

En segunda instancia se concluye que las herramientas usadas para tener el seguimiento de la obra como las tablas de Excel, fueron de gran ayuda para agilizar y ver los errores que pasaban en obra. Optando por dar la solución a cada uno de esos problemas, y evitar los atrasos de obra, que en este caso no permitían la realización de otras partidas.

En tercera instancia se concluye que optar por generar gradas y rampas juntas en las veredas de las avenidas principales, fue la mejor decisión ya que de esta forma se respeta lo establecido en la norma de accesibilidad y pensando en el bienestar de las personas mayores y los discapacitados. Además del cambio de diseño de martillos optándolos con gradas para la conexión con las viviendas aledañas

En cuarta instancia se llevó un control detallado de la rotura de probetas, que nos permitirán ver que se llegó a la resistencia de concreto solicitada en obra, y obteniendo mejores resultados, obteniendo los estándares de calidad dados conformidad por parte de la supervisión.

En quinta instancia se concluye que modificar el diseño del muro en el pasaje B, fue la mejor decisión ya que las tuberías de desagüe no nos permitían trabajar y nos generaban un retraso. Aparte que la excavación termino siendo manual, debido que por las tuberías no

se podía utilizar maquinaria, pero la inclusión de más obreros nos hizo recuperar el tiempo perdido y se terminó los muros mucho antes de su fecha de culminación.

En sexta instancia se concluye que estar capacitando siempre al personal es la mejor forma de avanzar en grupo, esto se vio en el campo cuando al principio se rompieron tuberías de gas y los ingenieros de cálida nos capacitaron sobre todo lo que se tenía que saber para poder realizar nuestros trabajos tranquilamente sin generar atrasos.

En séptima instancia se concluye que la zona de trabajo nunca será tal y como está proyectada en el plano, en nuestro caso hubo demasiados casos de desniveles y zonas sin acceso para poder realizar los trabajos. La cual genero un replanteo general y de esta forma de pudo concluir satisfactoriamente con la obra.

En octava instancia se concluye que tener los materiales en obra y las maquinarias de trabajo es fundamental para poder realizar las partidas programadas, ya que sin estos no se puede realizar nada en obra dándonos cuenta que si uno quiere realizar una obra de gran envergadura lo fundamental es que nunca debe faltar los materiales y maquinarias.

En novena instancia se concluye que utilizar las herramientas de las nuevas metodologías para el seguimiento y ejecución de obra son lo más óptimo y adecuado para el mejoramiento de toda la ejecución en obra, ya que te permite una comunicación de la gente en campo y en oficina.

Finalmente se concluye que las partidas de trabajo terminaron antes de lo planificado, siendo optimas y con los mejores estándares de calidad.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda siempre que se realiza un replanteo, hacerle constancia a la supervisión y las personas allegadas. En lo posible tener reuniones con todo el staff técnico de trabajo, donde se puede expresar todo lo que sucede en obra y oficina, debido a que en toda obra siempre habrá problemas. De esta manera se puede mejorar la planificación y el seguimiento de los procesos constructivos, evidenciándolos en el cuaderno de obra por parte del residente y la supervisión.

Se recomienda la utilización de formatos Excel, ya que de esta forma agilizan y mejoran el seguimiento de la ejecución de obra, si en el caso no hay un formato que se adapte a nuestros problemas lo ideal es crearlas nosotros mismos de acuerdo a nuestras necesidades en campo, o en todo caso buscar nuevas metodologías para el seguimiento y ejecución de obra.

Se recomienda siempre que se realice la inclusión de gradas y rampas en una obra de veredas, nunca cortar la circulación de la transitabilidad peatonal y evitar realizar rampas con pendientes muy pronunciadas ya que pueden generar accidentes, además que no se está respetando la norma técnica.

Se recomienda siempre colocar la fecha y zona de donde se está sacando las muestras de probetas, ya que, si uno no tiene la forma de identificar de donde se sacó esa muestra no estaría realizando un correcto seguimiento de las roturas de probetas, en lo ideal también realizar formatos para tener toda la información de las probetas.

Se recomienda siempre constatar todo cambio de diseño de los planos en el cuaderno de obra, ya que si esto no está en el cuaderno y supervisión no lo aprueba, generaría un atraso

y demolición de la partida realizada. Generando de esta manera un atraso en la programación de actividades y pérdida de dinero para la empresa ejecutora.

Se recomienda siempre capacitar al personal de obra, ya que si uno está mejor preparado ayudara para que la obra se desarrolle correctamente, ya que el trabajo en equipo es fundamental cuando es una obra de gran envergadura.

Se recomienda realizar un informe de compatibilidad antes de empezar la obra, donde se verifica todos los posibles problemas que existen en campo y las medidas que se usaran para solucionar esos problemas.

Se recomienda realizar el pedido de materiales, herramientas y maquinarias con anticipación para evitar retrasos que se puedan dar en obra, de igual manera con la programación de los mixer de concreto ya que muchas veces estos no llegan puntual a obra. Se recomienda la implementación de nuevas metodologías para la mejora de toda obra, una de ellas puede ser la metodología Last Planner System ya que esta es completa y tiene muchas herramientas que mejoraran la producción en obra.

Y por último se recomienda que este trabajo pueda ser tomado como modelo para el correcto seguimiento del mejoramiento de los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal, ya que son obras que mejoran la calidad de vida de las personas, siempre cumpliendo con los detallado en los planos y el expediente técnico.

## REFERENCIAS

- Valencia Samuel, Llantoy Alex. (2019). Gradas, Veredas y rampas, funciones de los elementos, materiales y proceso constructivo.
- Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores (2014-2016).
- Norma GH.020 Componentes de Diseño Urbano (2014).
- Norma Técnica Peruana 339.035. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland (2009).
- Norma Técnica Peruana 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas (2008).
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2019)
- Lengua Marco. (2013). Procedimientos constructivos erróneos en edificios de concreto armado.
- Muros de Contención 2da Edición (2017)
- Introducción a la gerencia de proyectos bajo el enfoque de La Guía del PMBOK. (2012, 5 de marzo).
- Porras Hernán, Sánchez Omar, Galvis José. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. Avances Investigación en Ingeniería, 11 (1), 32-53.
- Juan Pons, Ivan Rubio. (2019). Lean Construction y la planificación colaborativa

# ANEXOS

## ANEXO 1



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ANCON**  
Gerencia de Desarrollo Urbano y Transporte

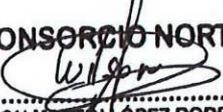
**ACTA DE ENTREGA DE TERRENO**

En el Distrito de Ancón, Provincia y Departamento de Lima, siendo las 8:00 a.m. horas del día 21 de Agosto del 2020, se constituyeron en el terreno P.J. P.I.M. PANAMERICANA NORTE – PRIMERA ETAPA – SECTOR II - AA.HH. LOS ROSALES – SECTOR I, las Autoridades de la Municipalidad Distrital de Ancón, el Residente de Obra, el Inspector de Obra y Representante Legal del Consorcio, a fin de realizar la Entrega del Terreno en donde se ejecutará la Obra por Contrata: **“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J. PLM. PANAMERICANA NORTE – PRIMERA ETAPA – SECTOR II - AA.HH. LOS ROSALES – SECTOR I, CENTRO POBLADO DE ANCON – DISTRITO DE ANCON – PROVINCIA DE LIMA – REGIÓN LIMA”**, con Código de Inversión: 2404441.

Luego de realizado el recorrido, se pudo verificar que el terreno es compatible con los alcances de la obra, con los datos señalados en el plano de ubicación, plano general y se encuentra disponible; y libre de reclamo por parte de terceros.

En señal de conformidad con los términos de la presente acta, proceden a suscribirla:

**REPRESENTANTES DE LA MUNICIPALIDAD. LOS PROFESIONALES:**

 <b>WALTER BERRENECHEA SOTO</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 36872</b> <hr/> <b>ING° WALTER BARRENECHEA SOTO</b> <b>CIP N° 36872</b> <b>Residente de Obra</b>
 <b>DENI CHIPANA HUACLES</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 71404</b> <hr/> <b>ING° DENI CHIPANA HUACLES</b> <b>CIP N° 71404</b> <b>Inspector de Obra</b>
 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ANCON</b>  <b>Fernando Andrés Castillo Ramírez</b> <small>SUB GERENTE DE LOGISTICA Y CONTROL PATRIMONIAL</small> <hr/> <b>FERNANDO ANDRES CASTILLO RAMIREZ</b> <b>Subgerente de Logística y Control Patrimonial</b>
<b>CONSORCIO NORTE</b>  <b>WILSON MARTIN LOPEZ RODRIGUEZ</b> <b>WILSON MARTIN LOPEZ RODRIGUEZ</b> <b>Representante Legal Consorcio Norte</b>

  
  
**Jonathan Paul Rivas Tasson**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 142223**

**CONSORCIO NORTE**  
  
**WILSON MARTIN LOPEZ RODRIGUEZ**  
**REPRESENTANTE LEGAL**

  
**WALTER  
BERRENECHEA SOT**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 36872**

## ANEXO 2



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



## LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

#### Certificado N° 001- 20 DMC

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL  
EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS  
ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON  
PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 25/09/2020

#### I CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

F'C= 100 Kg/Cm2

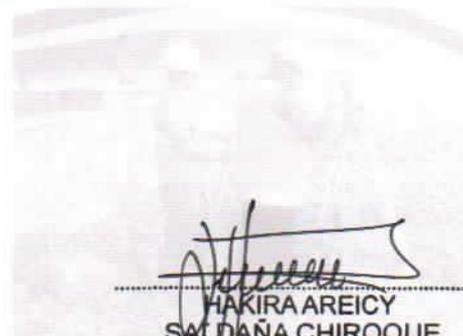
Cemento Quisqueya Tipo - V

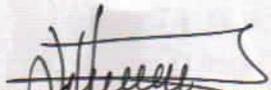
Peso Especifico 3.11

T.M.M.	11/2"
Peso Unitario de suelo kg/m3	1500
Peso Unitario compactado Kg/m3	1680
Humedad %	2.5
Absorción %	1.0
Peso especifico de masa	2.685
Modulo de fineza	4.8

#### II VOLUMENES ABSOLUTOS DE LA MEZCLA POR M3 DE CONCRETO

Cemento	<u>213/3.11/1000</u>	0.068 M3
Agua	<u>181/1000</u>	0.181 M3
Aire	<u>1.0/100</u>	0.010 M3
Hormigon	<u>1990/2.685/1000</u>	0.741 M3



  
HAKIRA AREICY  
SALDAÑA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. CIP N° 224289



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga

Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879

E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

#### OFICINA:

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

#### ALMACEN CENTRAL:

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 055313

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



### III PESOS DE LOS MATERIALES POR M3 CONCRETO DE OBRA

( $F_c = 100 \text{ Kg/Cm}^2$ )

Cemento Quisqueya Tipo - V	_____	213 Kgs.
Agua	_____	211 Lts
Hormigon	1990x1.025	2040 Kgs.
A/C Obra	0.99	

### IV PROPORCION EN VOLUMEN DE OBRA SERA:

1:9.6:42.2 Lts./Bolsa

### V GRANULOMETRIA DEL HORMIGON

AGREGADO HORMIGON

Mallas	% Retenido	% Acumulado	% Pasa
2"			100.0
1 1/2"	1.94	1.94	98.06
1"	10.6	12.5	87.49
3/4"	9.72	22.2	77.77
1/2"	8.79	31.0	68.98
3/8"	8.43	39.4	60.55
4	22.7	62.1	37.87
8	9.29	71.4	28.57
16	7.40	78.8	21.17
30	4.76	83.6	16.41
50	4.47	88.1	11.9
100	5.50	93.6	6.44
FONDO	6.44	100.0	

Observaciones : Muestras proporcionadas por el solicitante.

OSN° 001 -21  
Téc.Resp.J.Torres



Compre al Perú

Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga  
Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879  
E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

**OFICINA:**

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

**ALMACEN CENTRAL:**

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 055314

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO, ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES, EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES, VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA (NTP 400.037:2002)

OBRA: : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON - PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

LUGAR: : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

TECNICO : J.Torres

SOLICITANTE: : CONSORCIO NORTE

FECHA : 25/09/2020

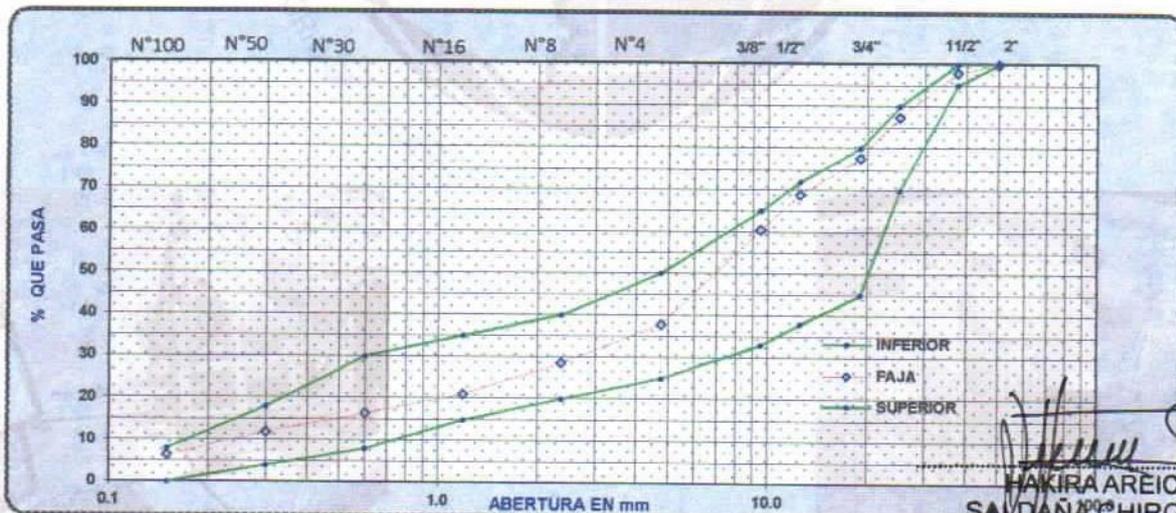
MATERIAL: AGREGADO HORMIGON

Cantera :

INFORME 002-20

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	% RET.	% RET. ACU.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	PESO HUMEDO : 5790 GR.
4"	101.6						PESO SECO : 5649 GR.
3"	76.2						
2 1/2"	63.0						
2"	50.0				100.0	100	
1 1/2"	37.5	150.0	1.94	1.94	98.06	95 - 100	
1"	25.0	815.0	10.57	12.5	87.49		
3/4"	19.0	750.0	9.72	22.2	77.77	45 - 80	ESPECIFICACION - NTP 400.037:2002
1/2"	12.5	678.0	8.79	31.0	68.98		TABLA - A1 - AGREGADO GLOBAL
3/8"	9.50	650.0	8.43	39.4	60.55		
# 4	4.75	1750.0	22.69	62.1	37.87	25 - 50	
# 8	2.36	717.0	9.29	71.4	28.57		
# 16	1.190	571.0	7.40	78.8	21.17		
# 30	0.600	367.0	4.76	83.6	16.41	8 - 30	
# 50	0.300	345.0	4.47	88.1	11.94		MODULO DE FINURA 4.80
# 100	0.150	424.0	5.50	93.6	6.44	0 - 8	HUMEDAD NATURAL 1.0%
FONDO		497.0	6.44	100.0	-		
PESO TOTAL		7714.0					

### CURVA GRANULOMÉTRICA



**HAKIRA AREICY**  
**SALDANA CHIROQUE**  
 INGENIERA GEOLOGA  
 Reg. CIP N° 224289

Comprale  
al Perú



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga

Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879

E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

#### OFICINA:

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

#### ALMACEN CENTRAL:

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
 Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey

### ANEXO 3



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO, ASFALTO Y ENSAJOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES, EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES, VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



## LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

### Certificado N° 002- 20 DMC

**Obra** : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

**Ubicación** : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

**Solicitado** : CONSORCO NORTE

**Fecha** : 25/09/2020

### I CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

F'C= 175 Kg/Cm2

Cemento Quisqueya Tipo - V  
Peso Especifico

3.11

T.M.M.	11/2"
Peso Unitario de suelo kg/m3	1500
Peso Unitario compactado Kg/m3	1680
Humedad %	2.5
Absorcion %	1.0
Peso especifico de masa	2.685
Modulo de fineza	4.8
Factor Cemento - 288/42.5	6.8 bls

### II VOLUMENES ABSOLUTOS DE LA MEZCLA POR M3 DE CONCRETO

Cemento	<u>288/3.11/1000</u>	0.093 M3
Agua	<u>181/1000</u>	0.181 M3
Aire	<u>1.0/100</u>	0.010 M3
Hormigon	<u>1922/2.685/1000</u>	0.716 M3

Compre al Perú



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga  
Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879  
E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

#### OFICINA:

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingenieria - S.M.P. - Lima

#### ALMACEN CENTRAL:

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 055848

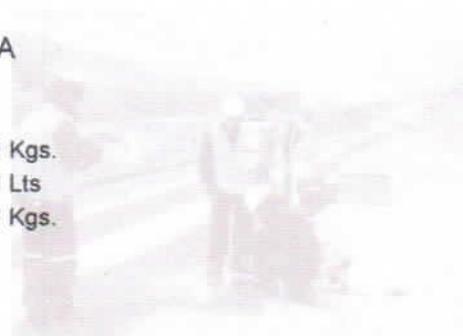
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



### III PESOS DE LOS MATERIALES POR M3 CONCRETO DE OBRA

( $F_c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$ )

Cemento Quisqueya Tipo - V		288 Kgs.
Agua	1922x1.025	1970 Lts
Hormigon		210 Kgs.
A/C Obra	0.729	



### IV PROPORCION EN VOLUMEN DE OBRA SERA:

1:6.8:30.9 Lts./Bolsa

### V GRANULOMETRIA DEL HORMIGON

AGREGADO HORMIGON

Mallas	% Retenido	% Acumulado	% Pasa
2"			100.0
1 1/2"	1.94	1.94	98.06
1"	10.6	12.5	87.49
3/4"	9.72	22.2	77.77
1/2"	8.79	31.0	68.98
3/8"	8.43	39.4	60.55
4	22.7	62.1	37.87
8	9.29	71.4	28.57
16	7.40	78.8	21.17
30	4.76	83.6	16.41
50	4.47	88.1	11.9
100	5.50	93.6	6.44
FONDO	6.44	100.0	

Observaciones : Muestras proporcionadas por el solicitante.

OSN° 0021 -20  
Téc.Resp.J.Torres



Comprete  
al Perú



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga  
Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879  
E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

#### OFICINA:

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

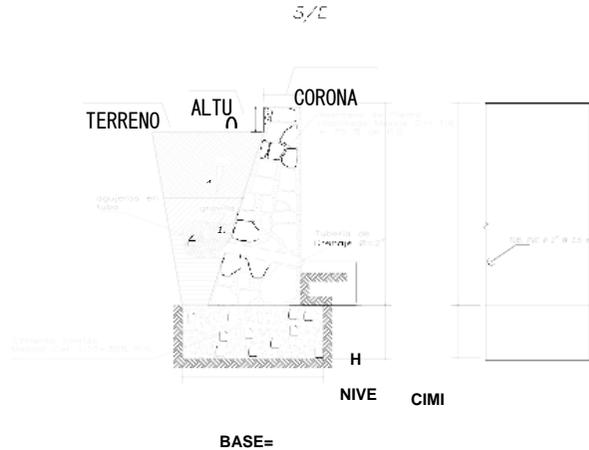
#### ALMACEN CENTRAL:

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey

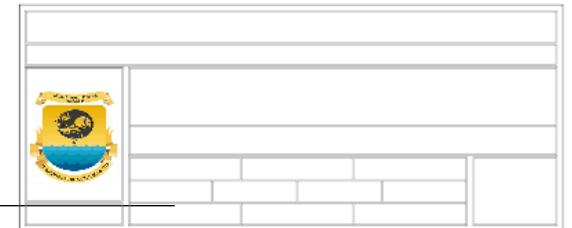
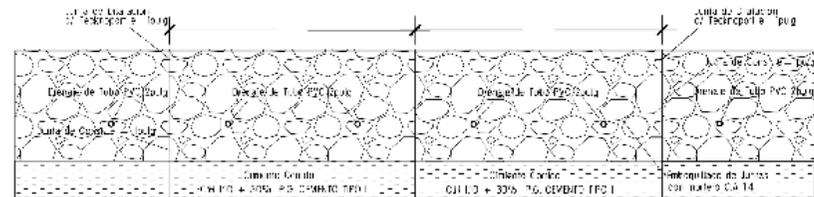
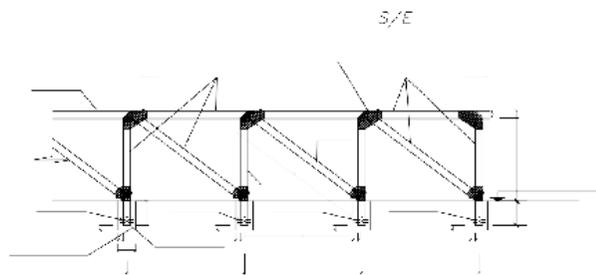
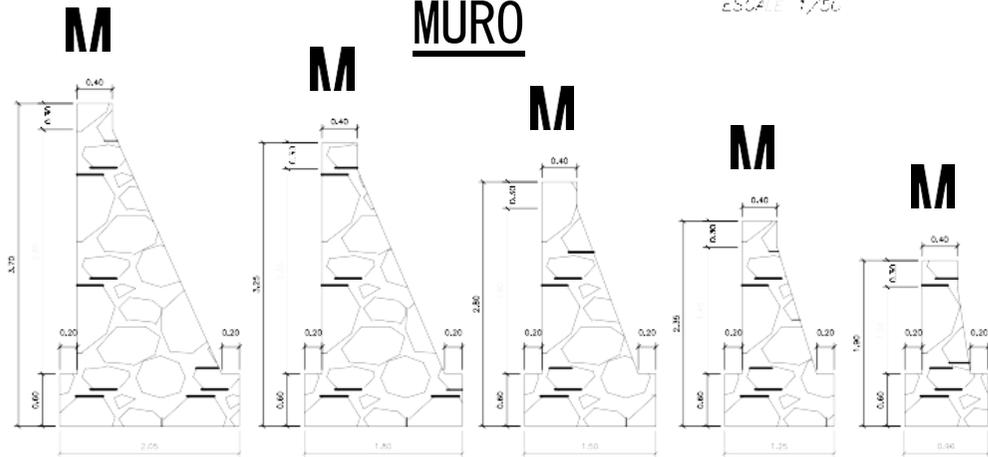
## ANEXO 4

# DETALLE DEL MURO DE MAMPOSTERIA



# TIPOS DE MURO

ESCALE 1/50





## ANEXO 5

# CONSTANCIA

SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO PENSIÓN Y SALUD

**CONSORCIO NORTE**
**CONSORCIO NORTE**
  
 WILSON MARTÍN LÓPEZ RODRÍGUEZ  
 REPRESENTANTE LEGAL

**VIGENCIA: 01/01/2021 10:00 al 31/01/2021**  
**ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES**
  
 WALTER  
 BERRENECHEA SOTO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 36872

Por medio del presente dejamos constancia que los asegurados detallados líneas abajo, conforme al Decreto Supremo 003-98-SA, se encuentran amparados bajo la cobertura de salud de trabajo de riesgo y pensión del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo\*.

Contrato SCTR - Salud N°: 332095	Póliza SCTR - Pensión N°: 1000071044
----------------------------------	--------------------------------------

Sede : PRINCIPAL

Nro.	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nro. Documento
1	JULIO CESAR	AGUILAR	TOLENTINO	DNI - 45621895
2	SANTIAGO TEODOLITO	AGURTO	GUTIERREZ	DNI - 15452247
3	WALTER	BARRENECHEA	SOTO	DNI - 06163562
4	CARLOS HEBERTH	BAUTISTA	MAICELO	DNI - 60496017
5	KEN	BEING	CHRINOS	DNI - 47277816
6	JAIME ARMANDO	COLCHADO	TEJEDA	DNI - 10778039
7	LUIS ALBERTO	CUMBAY	MONDRAGON	DNI - 43867543
8	AXEL JHONATAN	GAVIDIA	PONTE	DNI - 74991165
9	JAIME	GOMEZ	ALBINO	DNI - 47074442
10	FERNANDO	INOCENTE	HERRERA	DNI - 47761526
11	EMANUEL	JESUS	ESCUDERO	DNI - 45389401
12	LUIS ENRIQUE	LOPEZ	REYES	DNI - 80676726
13	JORGE LUIS	LUNA	TACSI	DNI - 80182518
14	EMERSON	MALQUI	ALBINO	DNI - 46865297
15	VICTOR GABRIEL	MALVA	VULCANIZADO	DNI - 46763758
16	LUIS	MECHAN	JULCA	DNI - 45662473
17	JESUS	MONTALBAN	PARRA	DNI - 44389345
18	JIMY YERALDO	MONTOYA	MATEO	DNI - 77572800
19	LUIS MIGUEL	MORI	MEJIA	DNI - 46732126
20	VICTOR MANUEL	MULATILLO	MACHADO	DNI - 47603764
21	CARLOS MOISES	PACHAS	CHAPETON	DNI - 46355229
22	RONALD	PARIAPAZA	MARIN	DNI - 77021235
23	PATRYX MARIANO	PATRYX	GALLIRGOS	DNI - 73258023
24	JOSE SIMON	PIZARRO	MENDOZA	DNI - 06833953
25	ANGELO	PORTERLA	ALARCON	DNI - 46462605
26	DIEGO	QUISPE	ESPINOZA	DNI - 46742738
27	LUIS ANGEL	RAMOS	TARRILLO	DNI - 72483488
28	CAROLLINE BRISCEIRA PIERINA	RODRIGUEZ	LEON	DNI - 75857410
29	JUAN CARLOS	RODRIGUEZ	HUAMBACHANO	DNI - 09622296
30	FREDY	ROJAS	PACHAS	DNI - 42147417
31	HELDIBRANDO ABDON	SALAZAR	VILLA	DNI - 06834349
32	WALTER TEOBALDO	SALAZAR	CUMPA	DNI - 41104121
33	JOEL NATHANIEL	VALCA	TACUCHI	DNI - 45574435

\*No se brindara cobertura de pensión a los accidentes ocurridos en explotaciones de canteras a menos que se consigne esta actividad en las Condiciones Particulares de la Póliza.

  
 Jonathan Paul Rivas Tasson  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 42225



Nro.	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nro. Documento
34	JOSE LUIS	VALDES	ESPINOZA	DNI - 43852074
35	ENRIQUE	VELA	SOPLA	DNI - 42284372
36	GIANCARLO	YAURI	ARANDA	DNI - 80121757

Extendemos la presente constancia a solicitud de nuestro cliente CONSORCIO NORTE para los fines que considere pertinentes.

Lima, 13 de enero de 2021

SANITAS PERÚ S.A. - EPS

PROTECTA S.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS

**CONSORCIO NORTE**  
  
WILSON MARTÍN LÓPEZ RODRÍGUEZ  
REPRESENTANTE LEGAL

WALTER  
BERRENECHEA SOTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 36872

Jonatan Paul Rivas Fasson  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 142225

\*No se brindara cobertura de pensión a los accidentes ocurridos en explotaciones de minas y canteras a menos que se consigne esta actividad en las Condiciones Particulares de la Póliza.

## ANEXO 6



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 057132

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



**Certificado N°0513-20 ROT**

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL  
EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS  
ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON  
PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 28/12/2020

EN 1 PROBETA (S) DE CONCRETO  
CON RESISTENCIA DE 175 Kg/Cm2

Procedencia	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad días	Diámetro Cm	Area Cm2	Carga Kg.	Resistencia Kg/Cm2
<b>VACEADO CON CONCRETO MEZCLADO</b>							
Vereda  Mz.M - Lt.1	21-12-20	28-12-20	7	15.1	179	27100	151

Observaciones:

Muestras tomadas y curadas por el solicitante y enviadas a nuestro Laboratorio para ensayos

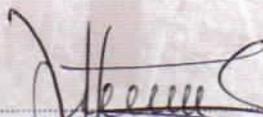
Técn. Resp. J. Del Aguila

MRL N° 0028 -20

Luz.Guerra.F

Comprale  
al Perú



  
HAKIRA AREICY  
SALDAÑA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. CIP N° 224289

Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga

Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879

E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

**OFICINA:**

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

**ALMACEN CENTRAL:**

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 057133

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



**Certificado N°0514-20 ROT**

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 30/12/2020

EN 1 PROBETA (S) DE CONCRETO  
CON RESISTENCIA DE 175 Kg/Cm<sup>2</sup>

Procedencia	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad días	Diámetro Cm	Area Cm <sup>2</sup>	Carga Kg.	Resistencia Kg/Cm <sup>2</sup>
<b>VACEADO CON CONCRETO MEZCLADO</b>							
Vereda Mz.M - Lt.2	23-12-20	30-12-20	7	15.1	179	26900	150

Observaciones:  
Muestras tomadas y curadas por el solicitante y enviadas a nuestro Laboratorio para ensayos

Téc. Resp. J. Del Aguila  
MRL N° 0028 -20  
Luz. Guerra. F

MARIANA AREICY  
SALDAÑA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. C.P. N° 224289

Compre al Perú



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga  
Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879  
E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

**OFICINA:**

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingenieria - S.M.P. - Lima

**ALMACEN CENTRAL:**

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 057134

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



**Certificado N°0515-20 ROT**

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL  
EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS  
ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON  
PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 28/12/2020

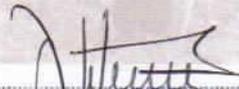
EN 1 PROBETA (S) DE CONCRETO  
CON RESISTENCIA DE 175 Kg/Cm<sup>2</sup>

Procedencia	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad días	Diámetro Cm	Area Cm <sup>2</sup>	Carga Kg.	Resistencia Kg/Cm <sup>2</sup>
<b>VACEADO CON CONCRETO MEZCLADO</b>							
Vereda Mz.G - Lt.5	14-12-20	28-12-20	14	15.2	181	31700	175

**Observaciones:**

Muestras tomadas y curadas por el solicitante y enviadas a nuestro Laboratorio para ensayos

Téc. Resp. J. Del Aguila  
MRL N° 0028 -20  
Luz Guerra.F

  
HILDA AREICY  
SALDANA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. CIP N° 224289



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga

Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879

E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

**OFICINA:**

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingenieria - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

**ALMACEN CENTRAL:**

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 057135

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



**Certificado N°0516-20 ROT**

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 30/12/2020

EN 1 PROBETA (S) DE CONCRETO  
CON RESISTENCIA DE 175 Kg/Cm2

Procedencia	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad días	Diámetro Cm	Area Cm2	Carga Kg.	Resistencia Kg/Cm2
<b>VACEADO CON CONCRETO MEZCLADO</b>							
Vereda Mz.M - Lt.9	16-12-20	30-12-20	14	15.1	179	31900	178

**Observaciones:**

Muestras tomadas y curadas por el solicitante y enviadas a nuestro Laboratorio para ensayos

Téc. Resp. J. Del Aguila  
MRL N° 0028 -20  
Luz Guerra.F

  
HAKIFA AREICY  
SALDANA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. CIP N° 224289

*Comprale al Perú*



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga

Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879

E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

**OFICINA:**

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

**ALMACEN CENTRAL:**

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

Viva Cristo, Viva el Rey



# GEOS

## CONSULTORES ASESORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº 057136

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO,  
ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES,  
EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES,  
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



**Certificado N°0517-20 ROT**

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 29/12/2020

EN 2 PROBETA (S) DE CONCRETO  
CON RESISTENCIA DE 175 Kg/Cm<sup>2</sup>

Procedencia	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad días	Diámetro Cm	Area Cm <sup>2</sup>	Carga Kg.	Resistencia Kg/Cm <sup>2</sup>
<b>VACEADO CON CONCRETO MEZCLADO</b>							
Vereda							
Mz.G - Lt.7	01-12-20	29-12-20	28	15.1	179	36000	201
Mz.G - Lt.3	01-12-20	29-12-20	28	15.2	181	36600	202

**Observaciones:**

Muestras tomadas y curadas por el solicitante y enviadas a nuestro Laboratorio para ensayos

Téc. Resp. J. Del Aguila  
MRL N° 0028 -20  
Luz Guerra.F

*Comprale al Perú*



*[Signature]*  
HARRA REICY  
SALDANA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. CIP N° 224289

Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga

Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879

E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

**OFICINA:**

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingenieria - S.M.P. - Lima

**ALMACEN CENTRAL:**

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

Viva Cristo, Viva el Rey



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN INGENIERÍA DE CONCRETO, ASFALTO Y ENSAYOS ESPECIALES, ESTUDIO DE SUELOS PARA PAVIMENTACIONES, EDIFICACIONES, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS PRIVADOS Y ESTATALES, VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE INGENIERÍA.



Certificado N°0518-20 ROT

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Obra : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL P.J PIM.PANAMERICANA NORTE PRIMERA ETAPA SECTOR II AA.HH LOS ROSALES SECTOR I CENTRO POBLADO DE ANCON DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA

Ubicación : CENTRO POBLADO ANCON - DISTRITO DE ANCON PROVINCIA DE LIMA REGIÓN LIMA

Solicitado : CONSORCO NORTE

Fecha : 31/12/2020

EN 2 PROBETA (S) DE CONCRETO  
CON RESISTENCIA DE 175 Kg/Cm2

Procedencia	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad días	Diámetro Cm	Area Cm2	Carga Kg.	Resistencia Kg/Cm2
<b>VACEADO CON CONCRETO MEZCLADO</b>							
Vereda							
Mz.M- Lt.10	03-12-20	31-12-20	28	15.1	179	35900	201
Mz.G- Lt.6	03-12-20	31-12-20	28	15.1	179	36400	203

Observaciones:  
Muestras tomadas y curadas por el solicitante y enviadas a nuestro Laboratorio para ensayos

Técn. Resp. J. Del Aguila  
MRL N° 0028 -20  
Luz Guerra.F



KARINA AREICY  
SALDAÑA CHIROQUE  
INGENIERA GEOLOGA  
Reg. CIP N° 224289



Gracias por su Preferencia - [www.geos-asociados.com](http://www.geos-asociados.com) - Dios los Bendiga  
Central: 342-5602 / 483-1344 • Cel. 999-965254 RPM: #949879  
E-mail: [administracion@geos-asociados.com](mailto:administracion@geos-asociados.com) • [rrhh@geos-asociados.com](mailto:rrhh@geos-asociados.com)

### OFICINA:

Cal. Rafael Muñoz N° 398, Urb. Ingeniería - S.M.P. - Lima

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

### ALMACEN CENTRAL:

Agrupamiento Pachacamac Mz P1 Lt. 19  
Parcela 3 Primer Sector Barrio 1 - Villa El Salvador - Lima

Viva Cristo, Viva el Rey