



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Control de calidad de pinturas para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito Los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTOR:

Arroyo Huamán Matilde

ASESOR:

Mg. Delgado Ramírez Félix

Mg. Teresa Gonzales Moncada

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y Seguridad en la Construcción

LIMA - PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

PRESIDENTE
Ing. Félix Delgado Ramírez

SECRETARIO
Ing. Gerardo Cancho Zúñiga

VOCAL
Ing. Carlos Fernández Díaz

Dedicatoria

Dedico la presente tesis en primer lugar a DIOS por darme fortaleza de seguir y no rendirme, a mi madre, hermanos, hijos y nietos, en especial a mi padre que desde el cielo, me estará dando su apoyo y bendiciones y a todas esas personas que siempre han estado ahí y a pesar de todo nunca dejaron de confiar en mí.

Agradecimiento

Doy gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mis hijos y compañeros de clase por su apoyo incondicional por confiar en mí y finalmente a mis nietos que los amo de corazón.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Matilde Arroyo Huamán con DNI N° 21471655, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, escuela de ingeniería civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de Setiembre del 2017.

Matilde Arroyo Huamán
DNI: 21471655

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo, es grato poner a consideración el presente trabajo de investigación, titulado: “Control de calidad de pinturas para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito Los Héroes – Huancayo, Junín 2017”, con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniera civil.

El contenido de la presente tesis se compone en 8 capítulos: el primero abarca el enfoque del escenario sobre el cual se desarrolla este proyecto de investigación, así como el objetivo que persigue, el cual busca mejorar la visibilidad diurna y nocturna de la vía, aplicando pinturas de tráfico en conformidad a las especificaciones vigentes del MTC.

En el segundo capítulo se presenta el diseño, población y análisis de datos de la investigación, en el siguiente capítulo se encuentra los resultados y su respectivo análisis, en el cuarto capítulo se describe la discusión del proyecto, quinto capítulo describe las conclusiones, en el sexto se especifican las respectivas recomendaciones, séptimo capítulo se encuentra las referencias, textos en los cuales me he basado para llevar a cabo este proyecto y por último los anexos con los datos de la matriz de operacionalización, matriz de consistencia, fichas técnicas de investigación, panel fotográfico y plano de ubicación y localización.

El autor.

Índice

PÁGINA DEL JURADO	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	xiii
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	15
1.2.1. Antecedentes nacionales	15
1.2.2. Antecedentes internacionales	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
1.3.1. Control de calidad	18
1.3.1.1. control de calidad para evaluación de pintura	19
1.3.1.2. Pasos a seguir del control de calidad	21
1.3.1.3. Pintura	21
1.3.1.3.1. División de las pinturas	22
1.3.1.4. Microesferas de vidrio	22
1.3.1.4.1. Retroreflexión en la señalización horizontal	23
1.3.1.4.2. Geometría de la retroflexión horizontal	24
1.3.2. Marco conceptual	25
1.3.2. Señalización Horizontal	25
1.3.2.1. Preparación de superficie	25
1.3.2.2. Premarcado	26
1.3.2.3. Condiciones ambientales	27
1.3.2.4. Aplicaciones	27
1.3.2.5. Divisiones de la señalización vial horizontal	28
1.3.3. Marco conceptual	34
1.3. Formulación del problema	35
1.3.2. Problema general	35
1.3.3. Problemas específicos	35
1.4. Justificación del estudio	36
1.5. Hipótesis	37

1.5.2.	Hipótesis general	37
1.5.3.	Hipótesis específicas	37
1.6.	Objetivos	38
1.6.2.	Objetivo general	38
1.6.3.	Objetivos específicos	38
II.	MÉTODO	39
2.1.	Diseño de la investigación	40
2.1.1.	Métodos de investigación	40
2.1.2.	Tipo de investigación	40
2.1.3.	Nivel de investigación	40
2.1.4.	Diseño de investigación	41
2.2.	Variables, Operacionalización	41
2.2.1.	Variables Identificación de variables	41
2.2.2.	Operacionalización de variable	43
2.3.	Población y muestra	44
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	44
2.4.1.	Técnica de recolección de datos	44
2.4.2.	Instrumento de recolección de datos	45
2.4.3.	Validez	45
2.4.4.	Confiabilidad	46
III.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	50
3.1.	Descripción de la zona de estudio	51
3.2.	Recopilación de información	51
3.3.	Trabajo de campo	52
Ensayo de laboratorio y campo		52
Procesado de la información recopilada		52
Aplicación de método de análisis		52
IV.	DISCUSIÓN	55
V.	CONCLUSIÓN	57
VI.	RECOMENDACIÓN	59
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
VIII.	ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 2: 1 Operacionalización de variables	43
Tabla Nº 8: 1 Operacionalización de variables	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1: 1 Microesferas de vidrio	23
Figura Nº 1: 2 Geometría de la retroreflexion	25
Figura Nº 1: 3 Línea y doble línea continua	28
Figura Nº 1: 4 Líneas discontinuas	29
Figura Nº 1: 5 Doble línea discontinua	29
Figura Nº 1: 6 Doble línea mixta	30
Figura Nº 1: 7 Línea de borde de calzada	30
Figura Nº 1: 8 línea de prohibición de estacionamiento de calzada	31
Figura Nº 1: 9 Línea de pare en intersección con señal vertical del pare	32
Figura Nº 1: 10 Línea de pare en intersección con semáforos y cruce peatonal	32
Figura Nº 1: 11 Línea de ceda el paso	33
Figura Nº 1: 12 Línea de cruce peatonal	34
Figura Nº 3: 1Av. Circuito Los Héroes- Huancayo – Junín	51
Figura Nº 3: 2 Avenidas de Huancayo	53

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad establecer el empleo de las especificaciones técnicas de las pinturas actualmente vigente para su empleo en la señalización horizontal, debido a la ausencia de capacitación o conocimiento se venían empleando especificaciones tradicionales, tal es el caso de las normas americanas TTP-115F. Por ello se tuvo como investigación el control de calidad de pinturas para la señalización horizontal de acuerdo a las normas vigentes del MTC en el Circuito Los Héroes-Huancayo-Junín 2017; tuvo como objetivo desarrollar el control de la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC.

El control de calidad de pinturas tanto en laboratorio y campo es de vital importancia para asegurar la permanencia de la pintura en el pavimento y prolongar su vida útil frente a los factores climatológicos y entre otros agentes expuestos a la señalización horizontal.

Por lo tanto, la metodología aplicada en el control de calidad de pinturas para la señalización horizontal es una investigación cuantitativa, ya que nos conduce a ambientes naturales, teniendo como tipo de investigación aplicada, porque nos conlleva a resolver problemas existentes. La muestra está conformada por 300km de carretera, la población está dada por el tramo de la carretera de Huancayo 2500km. El instrumento utilizado fue una ficha técnica el cual será validado por tres expertos en el tema de obras civiles.

Palabras claves: control de calidad, diseño geométrico, pavimento.

ABSTRACT

The present research work aims to establish the use of technical specifications of paintings currently in force for use in horizontal signage, due to lack of training or knowledge had been used traditional specifications, such is the case of American standards TTP-115F. For this reason, the research was carried out on the Quality Control of paintings for horizontal signage according to the current norms of the MTC in the Circuito Los Héroes-Huancayo-Junín 2017; had as objective to develop the control of the quality of the painting for the horizontal signage according to the current norm of the MTC.

The quality control of paints both in the laboratory and in the field is of vital importance to ensure the permanence of the paint on the pavement and prolong its useful life against the climatological factors and among other agents exposed to the horizontal signage.

Therefore, the methodology applied in the quality control of paintings for horizontal signage is a quantitative research, since it leads us to natural environments, having as a type of applied research, because it entails us to solve existing problems. The sample is made up of 300km of road, the population is given by the section of the road of Huancayo 2500km. The instrument used was a technical sheet which will be validated by three experts in the field of road design.

Key words: quality control, geometric design, pavement.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación sobre el Control de Calidad de pinturas para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC tiene como fin dar a conocer el cumplimiento de ello dirigido al sector Nacional, Regional y Local.

Se ha formulado como objetivo principal desarrollar el control de calidad de pinturas para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC. Dicha investigación fue para mejorar la señalización horizontal de la Av. Circuito Los Héroes en la ciudad de Huancayo, quien actualmente presentaba desgaste prematuro de las pinturas aplicadas, debido al desconocimiento de las normas técnicas donde se establecen las características técnicas de las pinturas de tráfico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones actualmente vigente.

El crecimiento de la urbanización en el país presenta retos en el área de transporte si se requiere efectuar para satisfacer la necesidad de una movilidad integral, motivo por el cual se extiende las vías, que muchas veces no se toma en cuenta la señalización horizontal, porque es uno de los principales factores que interviene en la seguridad vial para el tránsito de todos los usuarios de la vía pública.

Se ha estructurado un marco teórico teniendo en cuenta los planteamientos teóricos y enfoques relacionados al tema general, de manera que se ha reconocido un conjunto de términos con sus respectivos conceptos, para lo cual se tuvo en cuenta la definición conceptual y definición operacional. La identificación de los términos se realizó teniendo en cuenta la variable de estudio.

Se emplearon diferentes métodos: Tipo aplicada, Nivel Explicativo y Diseño No Experimental de corte transversal; la técnica empleada fue: análisis de documento y observación directa de los hechos y el instrumento para obtener datos fue una ficha de recolección de datos adaptada por el investigador.

1.1. Realidad problemática

El desarrollo tecnológico a nivel mundial ha ido innovando las nuevas tecnologías en el campo vial como la señalización horizontal con pinturas base

agua, base solvente, termoplásticas, pintura de dos componentes, cintas reflectivas y entre otros productos para señalización vial.

En el Perú en base a estas tecnologías han sido adaptadas para su respectiva normatividad por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones actualmente vigente; teniendo como uno de sus principales objetivos proponer a que el transporte se desarrolló en condiciones de eficiencia, seguridad para los usuarios y protección del medio ambiente. En este marco el MTC consideró actualizar el Manual de Calidad de pinturas para Obras Viales, aprobada con R.D.Nº-851-98-MTC/15.17 de diciembre de 1998; teniendo consideración el tiempo transcurrido se ha realizado su actualización en Enero del 2013 actualmente vigente.

En la actualidad se verifica que no se viene cumpliendo estas especificaciones técnicas de pinturas en el ciudad de Huancayo lugar de investigación, por ende se verifico que las pinturas aplicadas en el pavimento no ofrecen su durabilidad y permanencia en obra debido a diferentes factores tales como: fallas en el pavimento, fisuras, desprendimiento, mal estado.

La presente investigación propone la mejora de utilización de pintura mediante los controles de calidad en acorde de las especificaciones técnicas del MTC, y que se sean implementadas en los estudios de señalización horizontal.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes nacionales

(Calderon Fiorella, 2015 pág. 05) En la tesis titulada “Inspección de Seguridad Vial” fijó como objetivo principal realizar una investigación sobre la práctica de Auditorias e Inspecciones de Seguridad Vial realizadas en diversos países como medidas preventivas de accidentes de tránsito para así, desarrollar parámetros que permitan su aplicación en el Perú, por lo cual se tuvo en consideración el significado del ASV (Auditorias de Seguridad Vial) , teniendo en

cuenta los costos y beneficios que se generan al realizar la ASV y los niveles de certificación que existen para convertirse en un Auditor o Inspector, teniendo como metodología el enfoque cuantitativo, el nivel explicativo, diseño no experimental de corte transversal, la investigación concluye manifestando que el equipo a cargo de realizar una ASV debe contar no solo con certificaciones que avalen su conocimiento en el tema, sino también como experiencia de participación en ASV. De acuerdo al conocimiento y a la experiencia profesional, se clasifican en tres categorías de auditores cuyas características son similares a las solicitadas para conformar un equipo que realice ISV en vías en operación.

(Fernandez Farfan , 2013 pág. 07) en la tesis titulada “Señalización y Seguridad Vial Carretera interoceánica sur tramo IV fijo como objetivo principal implementar mecanismos visuales y comunicacionales para los peatones y conductores en circulación. La investigación está basada en la experiencia en la aplicación de diversos diseños geométricos, acordes con los estándares de calidad para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización, la metodología empleada fue la inductiva y se realizó investigación de campo permanente, así como el estudio de Ingeniería, correspondiente a la especialidad de señalización y seguridad vial. La investigación concluye manifestando que la señalización de la Carretera Interoceánica Sur tramo IV contribuye a la disminución de accidentes y a la mejora de la regulación del tránsito de peatones y conductores; recomendando que la señalización vial y peatonal constituyen elementos fundamentales para la circulación vehicular y peatonal a fin de que sea guiado y regulado y pueda llevarse a cabo en forma segura fluida, ordenada y cómoda.

(Narva Puris , y otros, 2014 pág. 08) en la tesis titulada “Evaluación de los riesgos potenciales en carreteras por carencia de señalizaciones y propuestas de solución para la carretera Quinua – San Francisco (Km. 26 + 000 – Km. 78 + 500)” fijo como objetivo principal realizar la evaluación de los riesgos potenciales y proponer una solución frente a la carencia de señalización en la carretera Quinua

– San Francisco (Km. 26 + 000 – Km. 78 + 500), por ello es importante precisar que un exceso o una ausencia de señales son perjudiciales para la correcta transitabilidad de la vía ya que el exceso de señalización distrae o confunde al conductor, disminuyendo su capacidad de integral atención al acto conductivo, la investigación se considera de enfoque cuantitativo. La investigación concluye manifestando que se evaluaron los riesgos potenciales en la vía en estudio, con los que se encontró los puntos críticos de la misma.

1.2.2. Antecedentes internacionales

(Velez, y otros, 2010 pág. 05) en la tesis titulada “Valoración de la mezcla óptima de microesferas y pinturas de señalización para garantizar una mejor retroreflectancia en aplicaciones viales de acuerdo a las normas INEN” fijo como objetivo determinar una relación eficiente entre pintura de demarcación vial y microesferas de vidrio, de modo que contribuya a la seguridad vial, bajando el índice de accidentes por una ineficiencia de las demarcaciones e iluminación en las carreteras, la investigación concluye manifestando que la carga óptima de microesfera a aplicar en la señalización vial de modo que se garantice una mayor retroreflectancia es de 1000g/l a 15 mils de espesor. Aunque las normas de los fabricantes de las pinturas de tráfico generalmente recomiendan 700 g/l. y recomendando que cuando se aplique pintura sobre concreto, si la superficie está semi húmeda y no se puede pintar, se recomienda utilizar un solvente y aspergearlo sobre el piso, de modo que atrape las moléculas de agua adheridas y se exponen juntas.

(Valdez Coello, 2015 pág. 09) en la tesis titulada “Análisis de retroreflectividad de las señales verticales y horizontales de un muestreo de la red vial estatal, a cargo de la dirección Provincial de los Ríos” fijo como objetivo realizar un análisis de retroreflectividad de la red vial estatal que está a cargo de la Dirección Provincial de los Ríos usando una muestra representativa, y a su vez validar el proceso de muestreo sugerido por el Ministerio de Transportes y Obras Públicas, con el fin de proveer una retroalimentación de su eficiencia; la seguridad

vial cae mayormente en la responsabilidad de las personas y también dependerá de la inversión que se provee en la infraestructura para así tener un buen desempeño. La investigación concluye manifestando que la retroreflectividad de las señales horizontales y verticales de la vía E25 cumple con los estándares de calidad.

(Villa Uvidia , 2015 pág. 05) en la tesis titulado “Estudio de la señalización horizontal del centro histórico de la ciudad de Recorrido mediante ubicación de la señalización en el periodo 2014-2015” fijo como objetivo proponer un plan alternativo de recorrido basado en el estudio de señalización horizontal del centro histórico de la ciudad de Riobamba que garantice la movilidad, la investigación concluye manifestando que al finalizar la presente investigación se ha determinado la falta de señalización horizontal en 175 intersecciones del área de estudio de un total de 183 intersecciones lo que significa que el 95.62% de estas no están señalizadas en su totalidad, ni de la forma adecuada como se lo establece en la normativa de señalización RTE INEN 004-2-2011 y recomienda que para las primeras personas que están encargadas del uso de la vía pública en el centro histórico, es que se complementa la señalización básica en las calzadas como líneas de divisiones de carril, líneas de borde, flechas direccionales entre otras, ya que estas permiten a los usuarios circular en un espacio determinado de manera organizada y armónica, respetando el espacio designado para su movilidad.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Control de calidad

Según (Demarcacion Vial , 2015 pág. 01) control de calidad es una parte de cada etapa del trabajo, por ello se entiende cuando comienza durante la revisión de los documentos de la obra y termina asegurando que las demarcaciones viales hayan sido apropiadamente aplicadas.

Principales aspectos de control de calidad:

- Se debe aplicar la adecuada cantidad de material, resultando en el ancho y espesor especificado;
- Los bordes de las marcas aplicadas deben estar bien definidos, con un mínimo de "overspray";
- Las demarcaciones deben verse bien; éstas deben estar firmemente adheridas al pavimento;
- Las marcas deben tener total consistencia - no deben existir secciones angostas o de bajo espesor;
- Deben tener una correcta alineación, y las marcas nuevas deben ser protegidas del tránsito (y viceversa) durante el tiempo que sea necesario.

1.3.1.1. control de calidad para evaluación de pintura

Se refiere a practicar, desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, siempre satisfactorio para el consumidor. (Ishikawa, 1896 pág. 16).

Al margen de la definición debemos tener en cuenta que el control de calidad de un producto es muy importante no solo para cumplir una serie de normas o especificaciones nacionales esto no basta, muchas veces las normas no son perfectas, los consumidores no siempre están satisfechos con sus productos que cumplan las normas. También debemos recordar las exigencias de los consumidores que varían de un año a otro.

Para poder tener una certificación de la calidad de una pintura, es necesario conocer el desenvolvimiento de la misma en aplicación y servicio además de la calidad de los componentes, del proceso de fabricación y del criterio del diseño de esta.

El punto de partida para la evaluación de calidad de pintura será en la fabricación de la misma. Las evaluaciones a las que se somete al producto para cumplir las normas necesarias para encontrarse dentro de una clasificación. Así

pues, se necesitara una serie de pruebas que se referirán a todas las distintas facetas que intervendrán en la calidad de una pintura.

Por otro lado, se tuvo como referencia la publicación de distintos fabricantes de pintura para tener en cuenta las pruebas que censan los aspectos físicos y químicos de la pintura:

- Viscosidad
- Espesor de capa húmeda
- Espesor de capa seca
- Polimeración

En los aspectos mecánicos se tienen:

- Adherencia
- Porosidad

Y finalmente en el aspecto estético tenemos:

- Esgurrimientos o chorreamientos
- Overspray o pulverización seca
- Impregnación de abrasivo en la película de pintura

Según (Giudice, y otros, 2010 pág. 02) definen 5 etapas para la medición de la pintura:

a. Espesores Húmedos: Se necesitara una placa de ensayo (una tira de metal, de unos 150 mm de largo, no más de 1.6 mm de espesor y un poco más ancha que la línea a ser aplicada) y un calibre de medición de espesores húmedos ("peine"), o un micrómetro, en caso de medir espesores de pintura termoplástica.

b. Medición del peso: El procedimiento para medir espesores a través del peso es casi el mismo que en el caso anterior. La única diferencia es que el material aplicado se permite secar, y la placa de ensayo se pesa en vez de medir su espesor. Conociendo el peso que debería pesar, se puede establecer si se ha aplicado el espesor corrector. Este método se usa raramente con pinturas porque la acción correctiva se deberá demorar

hasta que el material esté seco, y este procedimiento indica el espesor en un solo punto. Es más usual al medir espesores de material termoplástico.

- c. Velocidad:** Si la máquina de demarcación está funcionando correctamente y circulando a la velocidad correcta, 4 litros de pintura de demarcación formarán una línea de 0,6 mm (600 micrones) húmedos de espesor, 100 mm de ancho y 66.7 m de largo.
- d. Rendimiento:** es probablemente el método más común y popular para controlar el espesor. Podría ser usado como un control del funcionamiento del equipo en cualquier momento del día, y podrá usarse para hallar el espesor promedio para la producción de un día entero.
- e. Alineación:** Controle la alineación de la demarcación visualmente a lo largo del día. Las líneas rectas deberán verse siempre rectas; las curvas deberán ser siempre suaves. Controle periódicamente la separación en las líneas dobles continuas, su distancia entre si deberá ser igual al ancho de ellas, +/-5%.

1.3.1.2. Pasos a seguir del control de calidad

- Entender las características reales
- Fijar métodos para medirlas y probarlas
- Descubrir características de calidad sustitutas y entender correctamente la relación entre éstas y las características de calidad reales. (Ishikawa,1896).

1.3.1.3. Pintura

Es un producto constituido por pigmentos y cargas de forma diversa y granulometría fina, que está disperso en la resina o ligante, además contiene disolventes y aditivos y a veces una sustancia plastificante para proporcionar flexibilidad.

El disolvente viene a ser la parte relativamente importante en peso y por lo tanto es necesario tener en cuenta este porcentaje en las dosificaciones que se apliquen.

El producto en su forma de suministro debe permanecer estable durante un tiempo mínimo establecido, manteniendo sus características inalterables de modo que se encuentre listo para su uso. Por otro lado la viscosidad debe ser la adecuada para su aplicación por los métodos usuales sin necesidad de dilución. (Olmos Marcela, 1998 pág. 15).

1.3.1.3.1. División de las pinturas

a) Secado físico – Químico.- Se encuentran las pinturas alquídicas con ligante que generalmente se modifican con resinas de caucho clorado, cuyo objeto es mejorar las propiedades como la termo plasticidad, resistencia a la abrasión y secado.

Este tipo de pinturas se secan mediante dos procesos que comienzan simultáneamente en el momento de la aplicación: Evaporación del disolvente y polimerización del ligante o secado oxidativo.

Si la elección del disolvente no es el adecuado puede tener graves riesgos de sangrado y fisuración del pavimento cuando este es flexible.

b) Secado Físico.- Entre ellas se encuentra las pinturas acrílicas. El ligante de estas pinturas se encuentra disuelto en un disolvente de naturaleza orgánica o emulsionado en el medio acuoso y no sufre modificación química durante el proceso. De acuerdo a esto, existen de dos clases: Acrílicas base solvente y acrílica en emulsión. (Olmos Marcela, 1998 pág. 15).

1.3.1.4. Microesferas de vidrio

La microesferas de vidrio, son ellas las que permitirán que una marca se vea de noche o no, gracias al fenómeno de retrorreflexión, cuyo fundamento es el siguiente:

El rayo incidente de luz proveniente del foco del vehículo, penetra en la esfera la cual se encuentra semi sumergida en la pintura, y a consecuencia del fenómeno de refracción este rayo es desviado en el interior de la esfera en mayor o menor grado (lo que depende del índice de refracción de vidrio de esta esfera), alcanzando en su interior un punto tal que al estar parte de la esfera sumergida, actúa como espejo con lo cual el rayo incidente vuelve a ser reflejado, el rayo reflejado al atravesar la superficie de separación esfera – aire vuelve a sufrir una refracción siguiendo el camino de vuelta casi paralelo al incidente proveniente del foco del vehículo. Para conseguir este efecto, es necesario que las microesferas sean perfectamente esféricas.

Son muchos los factores que influyen en un buen resultado de retrorreflexión de la marca vial y entre ellas se puede citar: Naturaleza de vidrio utilizado y su índice de refracción, forma de esferas y sus imperfecciones, granulometría de las esferas en relación al espesor de película de material. (Olmos Marcela, 1998 pág. 19).



Fuente: Elaborado por Stdrive del Ecuador S.A, 2013

Figura N° 1: 1 Microesferas de vidrio

1.3.1.4.1. Retroreflexión en la señalización horizontal

La retroreflectividad en la demarcación horizontal es fundamental ya que se pueden observar correctamente las marcas del carril y es una medida de la visibilidad en la noche. La retroreflectividad se logra mediante las microesferas de vidrio incorporadas en el material durante la demarcación.

Cuando la luz del vehículo entra en la microesfera, esta se somete a una serie de reflexión y retroreflexión la cual devuelve la luz hacia el conductor (Figura 3.5). La retroreflexión se cuantifica con el coeficiente de luminancia retroreflejada (RL) que se mide en milicandelas por lux por metro cuadrado ($mcdlux/m^2$) (Frédéric Boily, 2014). Se obtiene mediante la relación entre la luminancia (L) de la línea de puntuación en la dirección de observación y la iluminación (El) medido con la normal del suelo como:

$$RL=L/EI,$$

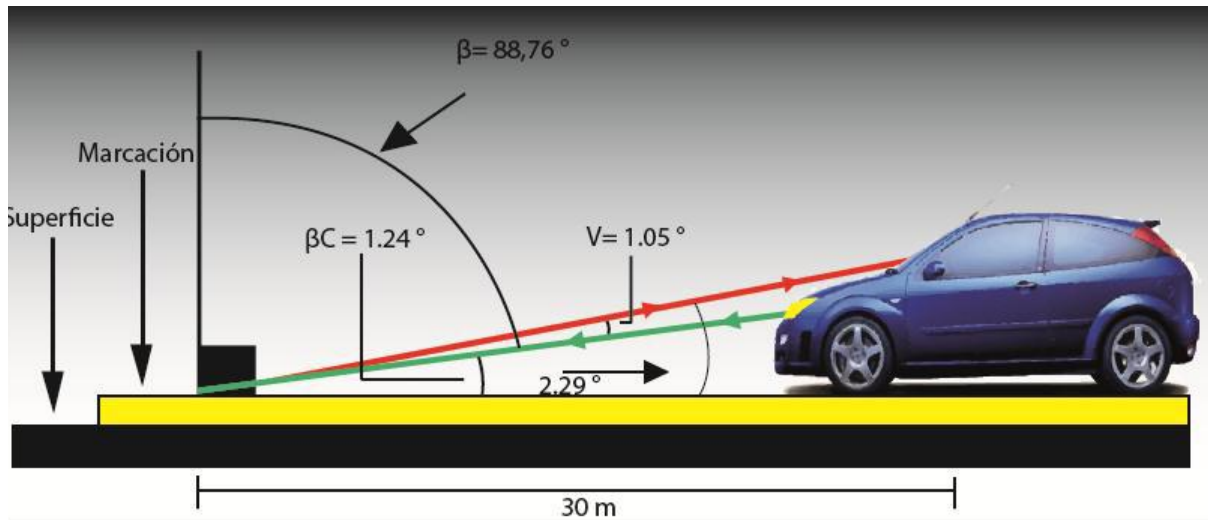
donde se recomienda una retroreflectividad mínima de $100mcdlux/m^2$ para una visibilidad adecuada en la noche. La ASTM, práctica estándar E808, especifica un tipo de geometría, conocida como geometría de 30 metros (E808, 2011).

El ángulo de entrada (iluminación) con respecto a la normal del suelo es $88,76^\circ$ (co- entrada 1.24).

- El ángulo de observación se fija en 1.05° (ángulo entre el eje de iluminación y el eje de observación). Según lo especificado por el CEN, la geometría del instrumento se basa en la distancia de visión de 30 m., una fuente de emisión de luz (faro) a la altura de 0.65 m. y un observador a 1.2 m. de altura. Esta geometría da un buen indicador de la clasificación visual del material. (Olmos Marcela, 1998 pág. 26).

1.3.1.4.2. Geometría de la retroflexión horizontal

La medición de la retroreflectividad en la marca de pavimento se la obtiene mediante parámetros geométricos prescritos por normas internacionales dadas por el Comité Europeo de Normalización (CEN) y La sociedad americana de pruebas de materiales (ASTM) con el método de prueba E1710. Este utiliza un retroreflectómetro portátil para la determinación del coeficiente de luminancia reflejada en la marcas del pavimento donde:



Fuente: Elaborado por Frederic Boily, 2014

Figura Nº 1: 2 Geometría de la retroreflexion

1.3.2. Señalización Horizontal

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que pintan sobre el pavimento, pueden ser de color blanco o amarillo (Paguay, 2016).

1.3.2.1. Preparación de superficie

Antes de efectuar los trabajos de demarcación se debe realizar una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y detectar posibles defectos existentes.

Se debe llevar a cabo una limpieza superficial adecuada, para eliminar la suciedad y aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad y durabilidad de la demarcación. La superficie del pavimento que va a ser demarcada debe estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. Los elementos cementantes que impidan la adherencia deben ser retirados mediante el lavado de la superficie. Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella.

La demarcación que se aplique debe ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, debe efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca existente, aplicación de un imprimante, etc.) que asegure

Una buena adherencia sin que el pavimento sufra daño alguno. Se debe contar con la información del fabricante del material sobre la compatibilidad del material nuevo con relación al existente. Siempre se debe exigir los chequeos y garantías de compatibilidad. Cuando sea necesario, la eliminación de la demarcación antigua, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como procedimientos térmicos. Utilizar un medio que garantice el no deterioro del pavimento, tal como la técnica de borrado mediante chorro de agua a alta presión.

Si la demarcación va a ser efectuada sobre pavimentos nuevos se recomienda un tiempo de cura de cómo mínimo un mes. El Responsable de Obra debe definir el método de demarcación temporal para garantizar la seguridad de la vía durante el periodo mes de curado del pavimento. (MTC, 2013).

1.3.2.2. Premarcado

Con anterioridad a la aplicación de la demarcación, el Contratista debe efectuar un cuidadoso replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se colocaran en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30 mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a 5 m en curva y 10 m en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión, utilizar premarcados cada 50 cm. Las marcas guías para demarcación deben ser realizadas empleando equipos de topografía. (MTC, 2013).

1.3.2.3. Condiciones ambientales

La aplicación debe efectuarse, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o demarcación antigua) supere al menos en 3 °C al punto de rocío.

La aplicación no podrá llevarse a cabo en instantes de lluvia, si el pavimento está húmedo, la temperatura ambiente no esté comprendida entre 5 °C y 40 °C, o si la velocidad del viento fuera superior a 25 km/h.

Además, el Contratista debe contar con la información del fabricante del material, sobre las condiciones climáticas necesarias para su aplicación, a fin de garantizar la calidad y funcionalidad del mismo. (MTC, 2013)

1.3.2.4. Aplicaciones

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores, proceder con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas, de tal manera que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto. No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

El Contratista debe efectuar la aplicación del material de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante y lo establecido en esta especificación, los cuales se deberán proporcionar al Responsable de Obra antes de comenzar los trabajos de demarcación.

Toda demarcación que no resulte satisfactoria en cuanto a color, acabado, geometría, espesor seco, alineamiento longitudinal, adherencia y retroreflectancia, debe ser corregida o removida por el Contratista mediante un procedimiento satisfactorio para el Responsable de Obra, el cual no afecte la integridad del pavimento, como por ejemplo mediante chorro de agua a alta presión; además el costo de esta labor será asumido por el Contratista. En ningún caso se debe utilizar pintura para demarcación de color negro para el fin anterior.

Igual tratamiento se debe dar a toda demarcación colocada en desacuerdo con los planos o las instrucciones del Responsable de Obra y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación, debe ser removido por el Contratista.

El Contratista debe disponer de los envases vacíos de materiales usados en una forma ecológicamente responsable. (MTC, 2013)

1.3.2.5. Divisiones de la señalización vial horizontal

a) Líneas longitudinales

Se emplea para determinar carriles y calzadas, prohibir sitios de estacionamiento y adelantamiento. Las líneas de color amarillo definen la separación del tráfico en direcciones opuestas mientras que las líneas de color blanco indican el desplazamiento en la misma dirección, el ancho mínimo es de 0,10 metros. (Normalización, 2009)

b). Línea y doble línea continua

Indica al conductor del vehículo que no puede atravesar y circular sobre el mismo, la separación entre la doble línea continua es de 0,10m

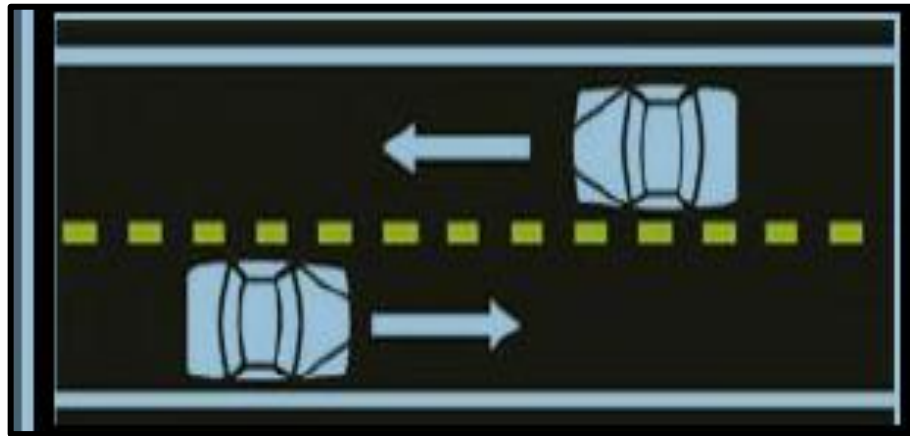


Fuente: Elaborado por Dirección General de tráfico, 2013

Figura N° 1: 3 Línea y doble línea continua

- **Línea discontinua**

Delimita los carriles de circulación ningún conductor de vehículo puede circular por el mismo, se pueden cruzar siempre que se efectuó dentro de las condiciones de seguridad, para realizar la señalización se utiliza una línea de ancho mínimo 0,10m 3 metros pintados y 9m de separación.



Fuente: Elaborado por Centro de Asesoramiento empresarial, 2013

Figura Nº 1: 4 Líneas discontinuas

c). Doble línea discontinua

Delimita el carril en ambos lados de la circulación, son de color amarillo puede estar reglamentado en un sentido la separación entre línea y línea es de 0,10m.

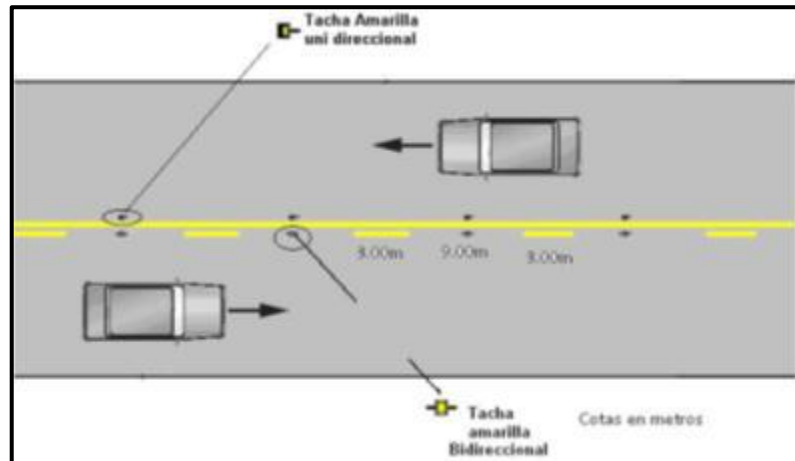


Fuente: Dirección General de tráfico Centro de Asesoramiento Empresarial Multidisciplinario , 2013

Figura Nº 1: 5 Doble línea discontinua

d) Doble línea mixta

Consiste en dos líneas amarillas paralelas una continua y la otra segmentada, siempre que exista seguridad los vehículos pueden rebasar desde la línea segmentada y no por la línea continua debido a que es prohibido



Fuente: Elaborado por Centro de Asesoramiento empresarial, 2015

Figura N° 1: 6 Doble línea mixta

d) Línea de borde de calzada

Indica a los conductores de los vehículos en donde se encuentran el borde de la calzada en donde existe un límite mismo que termina la calzada y empieza la acera que es destinada para peatones.

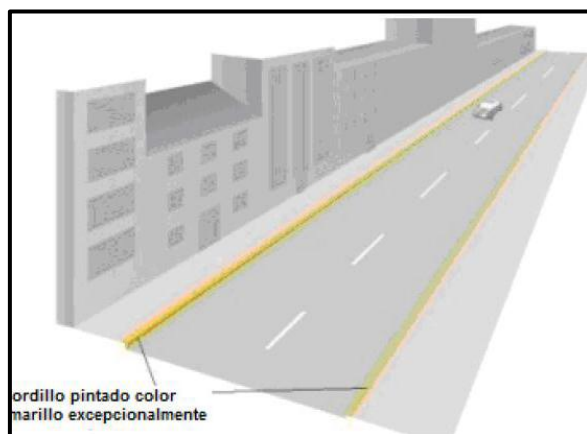


Fuente: Elaborado por Centro de Asesoramiento empresarial, 2016

Figura N° 1: 7 Línea de borde de calzada

d) Línea de prohibición de estacionamiento

Esta señalización de color amarillo indica la prohibición de estacionar permanentemente a lo largo de un tramo de vía se debe complementar con la señalización vial vertical prohibido estacionar vehículo.



Fuente: Elaborado por Centro de Asesoramiento empresarial, 2016

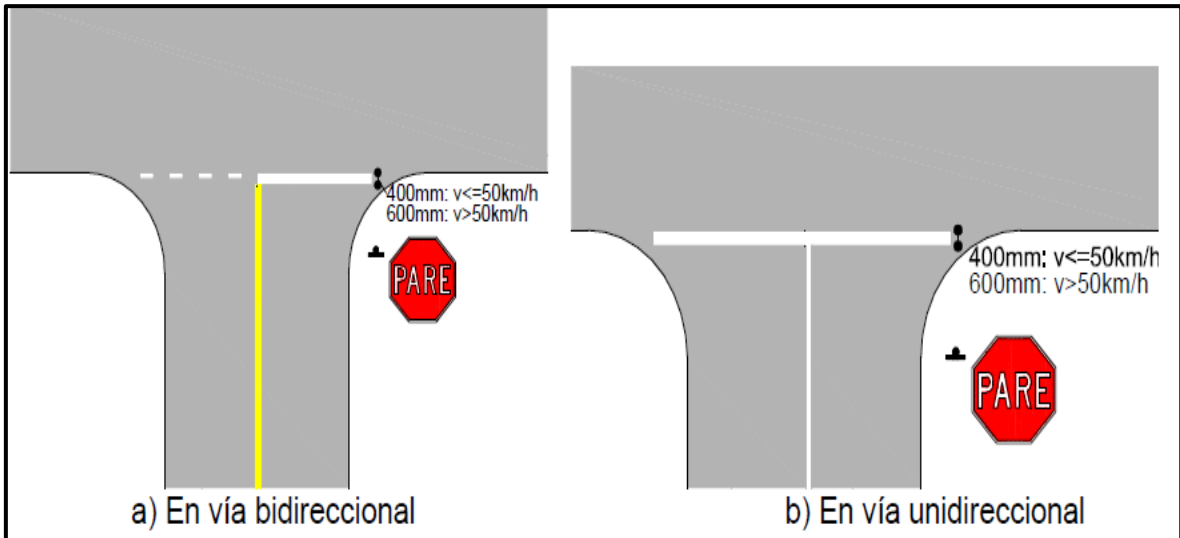
Figura N° 1: 8 línea de prohibición de estacionamiento de calzada

d) Líneas transversales

Las señales transversales se emplean en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos, motociclistas, ciclistas deben detenerse, ceder el paso como también para señalar el lugar destinado para el cruce de peatones.

- Líneas de pare

Indica al conductor del vehículo que debe detenerse obligatoriamente antes de ingresar a la vía principal, la línea de pare será una línea continua demarcada en la calzada el ancho de la misma será de 0,4m y debe ser reforzada con la señal vertical de pare.

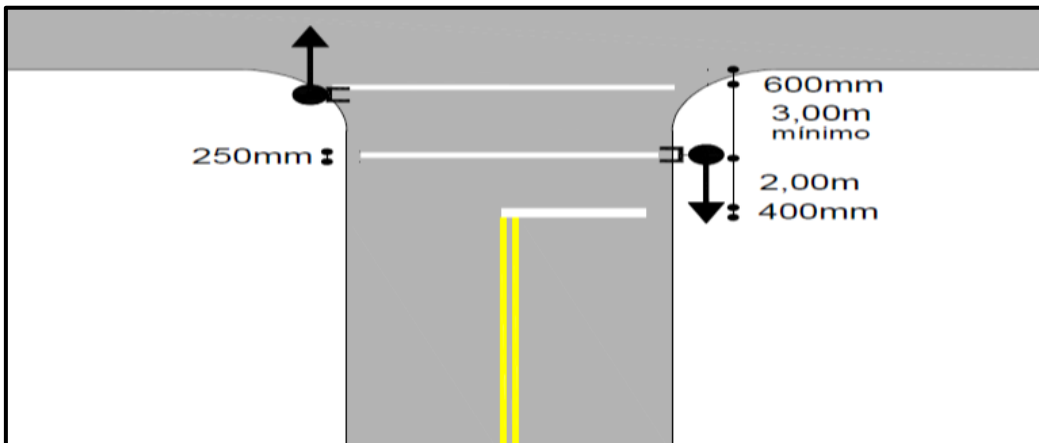


Fuente: Elaborado por Reglamento técnico Ecuatoriano empresarial, 2016

Figura N° 1: 9 Línea de pare en intersección con señal vertical del pare

- Líneas de pare en intersección con semáforos y cruce peatonal

La línea de pare de demarcación si existe cruce peatonal a partir de la línea inferior a 2m del mismo.

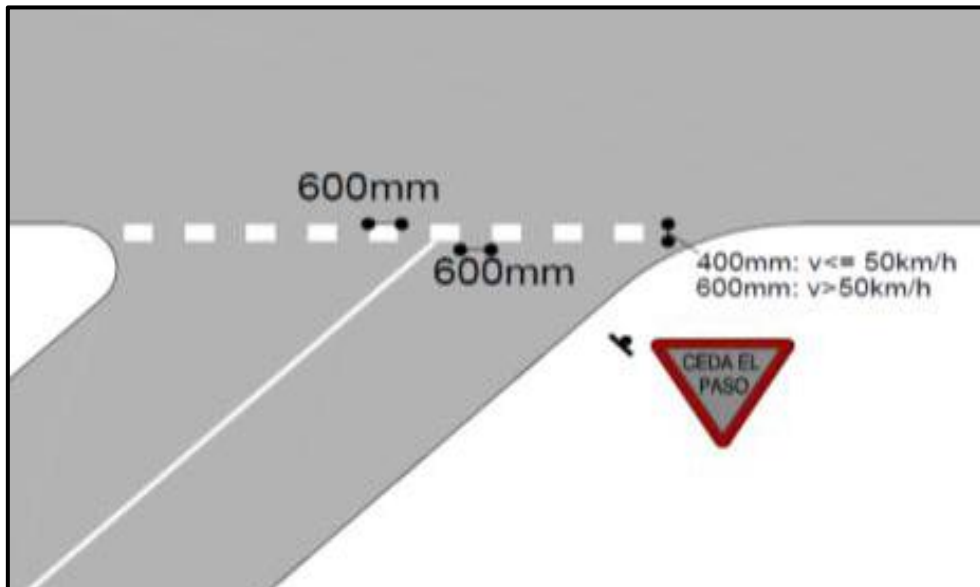


Fuente: Elaborado por Reglamento técnico Ecuatoriano empresarial, 2016

Figura N° 1: 10 Línea de pare en intersección con semáforos y cruce peatonal

- Línea de ceda el paso

Indica al conductor del vehículo que debe detenerse si es necesario, la señalización será una línea segmentada es decir 0,6 m debe ser pintado y la parte sin pintar es de 0,6m.

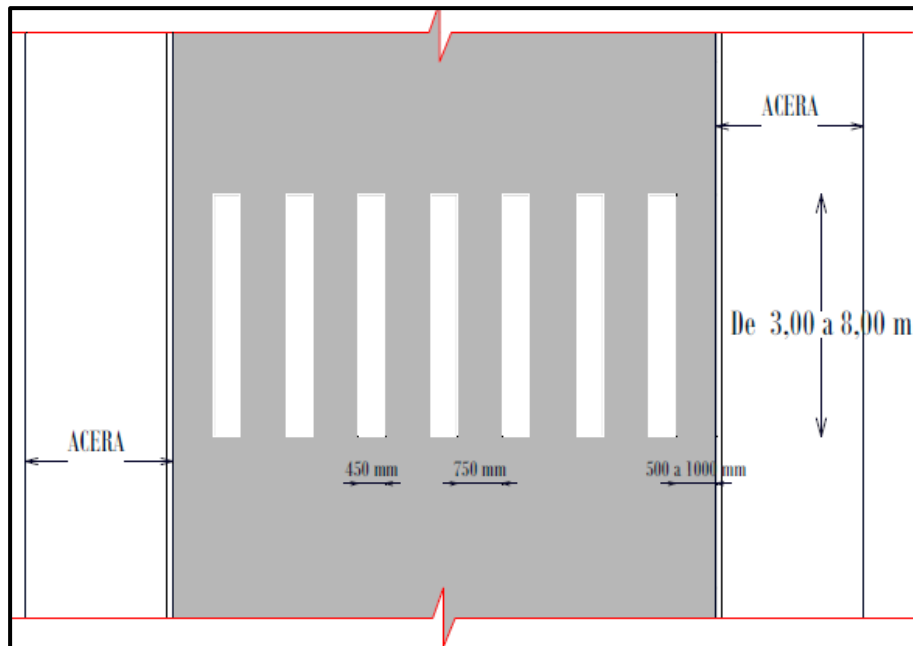


Fuente: Elaborado por Reglamento técnico Ecuatoriano empresarial, 2016

Figura N° 1: 11 Línea de ceda el paso

- Línea de cruce peatonal

Es una zona segura para el cruce de peatones por lo tanto se debe utilizar, está constituida por bandas paralelas al eje de la calzada de color blanco con una longitud de 3m a 8m el ancho de cada banda es de 0,45m y la separación de cada banda es de 0,75m.



Fuente: Elaborado por Reglamento técnico Ecuatoriano empresarial, 2016

Figura N° 1: 12 Línea de cruce peatonal

1.3.3. Marco conceptual

Pintura: Producto constituido por pigmentos y cargas de forma diversa y granulometría fina. Contiene además disolventes y aditivos. (Olmos, 1998).

Microesferas de vidrio: Fabricados de vidrios seleccionados tipo soda-cal, con índice de refracción 1,5, Que son aplicadas sobre la superficie horizontal recolectan los rayos de luz, estos rayos se reflejan en las esferas en donde el pigmento que está por debajo de ellas actúa como el fondo de un espejo. Estos rayos reflejados nuevamente sufren un nuevo direccionamiento al cambiar de medio vidrio-aire y viajan casi paralelos devueltos al vehículo (Retroreflexión). (Rivera, 2010).

Señalización vial: La señalización vial responde a la necesidad de organizar y brindar seguridad en caminos, calles, pistas o carreteras. La vida y la integridad de quienes transitan por dichas vías dependen de lo que la

señalización indique, de la atención que se le preste y de la responsabilidad de asumir lo que ordenen.

En ese sentido, el lenguaje vial guía tanto a transeúntes como a conductores por el camino de la seguridad y la prevención de cualquier tragedia. (Dextre, 2005).

Señalización horizontal: La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, cordones y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. La demarcación desempeña funciones definidas e importantes en un adecuado esquema de regulación del tránsito. En algunos casos, son usadas para complementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como las señales verticales y semáforos; en otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas entendibles. (MOP, 2011).

1.3. Formulación del problema

1.3.2. Problema general

¿Cómo controlar la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017?

1.3.3. Problemas específicos

¿En qué medida influyen el control de calidad de pintura para el estado situacional del pavimento en la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017 ?

¿De que manera el control de calidad de pintura influye en la preparación de la superficie para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017 ?

¿Cómo interviene el control de calidad de pintura en las condiciones ambientales para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

1.4. Justificación del estudio

Teórico: El presente estudio se justifica porque pretende llenar algunos vacíos, dentro del ámbito de los criterios teóricos para determinar las acciones y operaciones en las distintas etapas del control de calidad de la pintura en la señalización horizontal

Práctico: Permitirá solucionar a la empresa encargada de tener mayor énfasis en la colocación de las pinturas para el pavimento horizontal, cumplir con los plazos de la ejecución, logrando que este proceso sea con mayor rapidez y productividad y por ende incrementar su rentabilidad.

Metodológico: El proyecto de investigación tiene como propósito, una metodología adecuada para el control de calidad de la pintura ante la señalización horizontal, se tiene establecido que la implementación del mismo permite determinar de manera eficiente y eficaz las acciones y operaciones del estudio previo del proyecto.

Sociedad: Permitirá tener mayor eficiencia, y brindar a la sociedad un trabajo adecuado en cuanto a la calidad de pintura para la señalización horizontal.

1.5. Hipótesis

1.5.2. Hipótesis general

Si interviene el control la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

1.5.3. Hipótesis específicas

Si influye el control de calidad de pintura para el estado situacional del pavimento en la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

Si interviene control de calidad de pintura para la preparación de la superficie para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

Si influye el control de calidad de pintura en las condiciones ambientales para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

Nota: Las hipótesis presentadas son pseudo hipótesis, porque no serán contrastadas según el tipo de investigación.

1.6. Objetivos

1.6.2. Objetivo general

Desarrollar el control de la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

1.6.3. Objetivos específicos

Determinar la influencia del control de calidad de pintura para el estado situacional del pavimento en la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

Identificar el control de calidad de pintura en la preparación de la superficie para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

Desarrollar el control de calidad de pintura en las condiciones ambientales para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

La presente investigación presenta un enfoque cuantitativo por que usa la recolección de datos para cumplir objetivos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías según (Hernandez Sampieri, y otros, 2014 pág. 25). Esta investigación de acuerdo a su diseño es no - experimental.

2.1.1. Métodos de investigación

En enfoques cuantitativos, se determina de lo general a lo particular de las leyes y teoría a los datos, aplicándose la lógica deductiva, manifiesta (Hernandez Sampieri, y otros, 2014 pág. 11). Bajo esta esta consideración el método a aplicar es **deductivo**.

2.1.2. Tipo de investigación

Se caracteriza por el interés en la aplicación de los entendimientos teóricos a determinada situación concreta y los efectos prácticos que se deriven, por lo que es importante conocer para aplicar (Sanchez , y otros, 2006 pág. 37) según esta definición el tipo de investigación por su naturaleza es **aplicada**.

2.1.3. Nivel de investigación

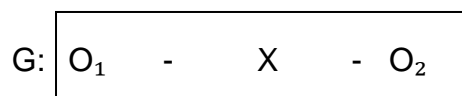
El interés de la investigación se concentra en explicar por qué sucede un fenómeno y en qué circunstancia se da éste, o por qué se relaciona entre dos o muchas variables. Investigan las causas por las que provienen ciertos fenómenos físicos o sociales (Ezequiel, 2011 pág. 44). Conforme a este concepto la investigación es del nivel **explicativo**.

2.1.4. Diseño de investigación

Según (Hernandez Sampieri, y otros, 2014 pág. 149) En tal sentido, la presente investigación siendo coherente con sus objetivos ha seleccionado el diseño **no - experimental**. Este diseño implica los siguientes pasos:

1. Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre test)
2. Introducción o aplicación de la variable independiente o experimental X a los sujetos Y.
3. Una nueva medición de la variable dependiente en los sujetos (post test).

Esquema:



Dónde:

G: Grupo o muestra
O₁ O₂: Observaciones.
X: Estimulo

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables Identificación de variables

Se tienen las siguientes variables de investigación:

V1: Control de Calidad de pintura

Se refiere a practicar, desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, siempre satisfactorio para el consumidor. (Ishikawa, 1896 pág. 16).

V2: Señalización horizontal

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que pintan sobre el pavimento, pueden ser de color blanco o amarillo (Paguay, 2016).

2.2.2. Operacionalización de variable

Tabla N° 2: 1 Operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Control de calidad	Se refiere a practicar, desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, siempre satisfactorio para el consumidor. (Ishikawa, 1896 pág. 16).	El control de calidad se evalúa en consideración a las especificaciones técnicas, ensayos, aplicación de pintura.	Especificaciones técnicas	Viscosidad Resistencia a la abrasión Resistencia al agua
			Ensayos	Rangos de mínimo y máximo Fineza de pintura Resistencia
			Aplicación de pintura	Espesor de la pintura Retroreflectancia Viscosidad
Señalización horizontal	La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que pintan sobre el pavimento, pueden ser de color blanco o amarillo (Paguay, 2016).	La señalización horizontal se analiza y evalúa en función al estado situacional del pavimento, preparación de superficie y condiciones ambientales.	Estado situacional del pavimento	Fallas Desprendimiento de pintura Pavimento antiguo
			Preparación de la superficie	Libre de polvo Libre de grasas Libre de desprendimiento de pintura
			Condiciones ambientales	Humedad relativa Punto de rocío Temperatura del pavimento

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Según (Hernandez Sampieri, y otros, 2014 pág. 174) manifiesta que la población debe darse en torno a sus características de contenido de lugar y tiempo.

Por ello, la población estuvo conformado por todas las calles del distrito de Tambo, provincia de Huancayo.

2.3.2. Muestra

(Hernandez Sampieri, y otros, 2014 pág. 173) conceptualiza que la muestra es un subgrupo de la población; donde la muestra viene a ser una parte de la población, con el fin de estudiar sus características particulares y la propiedad de la población.

La muestra estuvo conformado por una calle “Circuito Los Héroes”.

2.3.3. Muestreo

Se realizará muestreo de tipo general **no probabilístico de tipo intencional** por ser conveniente económicamente.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica que se emplearon en la investigación se denomina técnica de **observación directa de los hechos** y análisis o consulta documental, permitiendo obtener información necesaria que condujo al desarrollo de los objetivos planteados..

Según (Del Cid, y otros, 2011) manifiesta que esta técnica empleado nos conlleva acercarnos al objeto de estudio y ver lo que sucede en la investigación.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento de investigación se dio mediante una **ficha de recolección de datos**, donde será formulado por el mismo investigador.

Según (Del Cid, y otros, 2011 pág. 112) manifiesta que la ficha de recolección de datos son fuentes de información documental.

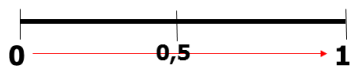
2.4.3. Validez

Para determinar la validez del instrumento de recolección de datos se utilizará la **validez o juicio de expertos**, los cuales han sido 03 ingenieros civiles expertos en la materia de la investigación.

Para esta investigación, la validez de los instrumentos de medición la realizaron tres ingenieros civiles colegiados, siendo estos los siguientes:

Los cuales realizaron la calificación mediante la tabla de (OSED, 2011). El rango de calificación va de 0 a 1, debiendo ser la validez superior a 0,80, para este caso los instrumentos obtuvieron una validez de 0.90 por lo que de acuerdo a se considera como Excelente Validez

Tabla 2: 2 Rango de validación de expertos



Rango	Validez
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1	Validez Perfecta

Fuente: (OSED, 2011).

Las fichas de recolección de datos planteadas en la investigación midieron los datos objetivos de las dos variables planteadas en este estudio con la finalidad de lograr los objetivos específicos y el objetivo general.

2.4.4. Confiabilidad

Este estudio empleo como instrumentos de medición las fichas de recolección de datos y no cuestionario por lo que no requirió determinar la confiabilidad de los instrumentos. (Centro de Investigación, 2013).

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

“FICHA DE RECOLECCION DE DATOS”

Proyecto: “Control de Calidad de Pinturas para la Señalización Horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Círculo Los Héroes – Huancayo –Junín 2017”

Autor: Matilde Arroyo Huamán

Validador 1

ING:

DNI: 10408631

CIP: 10990



CARLOS ARMANDO
BARZOLA GASTELU
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 10990

Validador 2

ING:

DNI: 06933926

CIP: 151740



LUIS HERNANDO
RIMARACHIN SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 151740

Validador 3

ING:

DNI: 09938487

CIP: 176186



CLARA ISABEL ESPINOZA CHAMAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 176186

Análisis de validez y confiabilidad de la ficha recolección de datos

Proyecto: "Control de Calidad de Pinturas para Señalización Horizontal de acuerdo a la norma del MTC en el Circuito Los Héroes- Huancayo – Junín 2017".

Autor: Matilde Arroyo Huamán

FORMATO DE APLICACIÓN DE PINTURAS DE TRÁFICO	
Fecha de Aplicación: 28-08-2017	Código del producto: 0630916
Nombre del Proyecto: Señalización de la Av. Circuito Los Héroes- Huancayo	
Ing° Responsable: Matilde Arroyo Huamán	
Aplicador : tec° Luis Alberto Matias Cervantes	
Lugar de Aplicación: Huancayo	
ESTADO DE LA VIA	
Tipo de Pavimento: Asfáltico	
Estado de la Capa de Rodadura: Buena	
ESTADO DE LA PINTURA	
Viscosidad: 75 Ku	
Tiempo de Secado: 30 minutos	
Color: Blanco	
Fineza: 3 Escala Hegmán	
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DURANTE LA APLICACIÓN	
T°C del ambiente: 23	
T°C de la Pintura: 21	
Hora de inicio del trabajo: 7:00 a.m.	
Hora de finalización del trabajo: 6:00 p.m.	
EQUIPO	
Tipo: Airless Graco	
Tiene agitador mecánico: sí	
Tiene dispersador de microesferas de Vidrio: sí	
RESULTADO DE LA PINTURA	
Secado : 25 minutos	
Espesor húmedo: 15 mils	
Espesor en seco: 8 mils	
Tiempo para apertura del tráfico: 30 minutos.	
COMENTARIOS	


 CARLOS ARMANDO
 BARZOLA GASTELU
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 10990


 LUIS HERNANDO
 IMARACHIN SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 151740


 CLARA ISABEL ESPINOZA CHAMAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 176186


Análisis de validez y confiabilidad de la ficha recolección de datos

Proyecto: "Control de Calidad de Pinturas para Señalización Horizontal de acuerdo a la norma del MTC en el Circuito Los Héroes- Huancayo – Junín 2017".

Autor: Matilde Arroyo Huamán

FORMATO DE INSPECCIÓN DE PINTURA DE TRÁFICO	
Fecha de Aplicación: 28-08-2017	Código del producto: 0630916
Nombre del Proyecto: Señalización de la Av. Circuito Los Héroes- Huancayo	
Ing ^o Responsable: Matilde Arroyo Huamán	
Aplicador: tec ^o Luis Alberto Matias Cervantes	
Lugar de Aplicación: Huancayo	
ESTADO DE LA VIA	
Tipo de Pavimento: Asfalto	
Estado de la Capa de Rodadura: Buena	
ESPEORES	
Humedo requendo: 15 mils	
Seco requendo: 8 mils	
Se usó microesferas mezclada: no	
Se usó microesferas sembrada: si	
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DURANTE LA APLICACIÓN	
T ^o C del ambiente: 23	
Se presentó lluvia: No	
Hora de inicio del trabajo: 7:00 a.m.	
Hora de finalización del trabajo: 6:00 p.m.	
ESTADO DE LA PINTURA	
Fecha de aplicación: 28-08-2017	
Presenta desprendimiento: no	
Presenta Manchado: no	
RESULTADO DE LA PINTURA	
Secado: 30 minutos	
Espesor húmedo: 15 mils	
Espesor en seco: 8 mils	
Tiempo para apertura del tráfico: 30 minutos	
COMENTARIOS	
Los ensayos en campo se realizaron con equipo de medición de espesores, cronómetro, termómetro digital, cinta adhesiva y lupa.	


.....
CARLOS ARMANDO
BARZOLA GASTELÚ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 10990


.....
LUIS HERNANDO
RIMARACHIN SÁNCHEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 151740


.....
CLARA ISABEL ESPINOZA CHAMAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 176186

III. ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1. Descripción de la zona de estudio

El presente proyecto de investigación se realizó, en la Av. Circuito dDe Los Héroes, Huancayo Región Junín.

Ubicación



Figura Nº 3: 1Av. Circuito Los Héroes- Huancayo - Junín

Fuente: Elaboración Google maps , 2017.

3.2. . Recopilación de información

Para el presente estudio de investigación se recopiló información en campo, es decir se obtuvo información de las avenidas y calles de Huancayo, saliendo seleccionada la Av. Circuito Los Héroes quién presentaba el pavimento en buen estado para realizar las aplicaciones de las pinturas y realizar los controles de calidad insitu.

3.3. Trabajo de campo

Se coordinó con la Gerencia de Tránsito y Transportes de la Municipalidad provincial de Huancayo para la realizaron la evaluación del estado situacional de las avenidas y calles y seleccionar la zona del campo experimental para realizar la aplicación de las pinturas de tráfico base solvente.

Aplicación de los formatos de aplicación e inspección , acompañado de los registro de las ilustraciones fotográficas, de este modo se obtuvo la información que se necesita para mi proyecto de investigación.

Ensayo de laboratorio y campo

Según los objetivos fijados se solicitó al fabricante de la pintura de tráfico certificado de calidad otorgado por una entidad competente.

Del mismo modo se realizaron prueba de calidad insitu, humedad del pavimento, espesores en película húmeda y película seca, inspección visual de la microesferas de vidrio

Procesado de la información recopilada

Para el procesamiento de la información se utilizará aspectos de la estadística descriptiva mediante la técnica de datos agrupados y no agrupados y se presentaran organizados en un cuadro.

Aplicación de método de análisis

Resumen de inspección de la señalización de las avenidas y calles en Huancayo.

Nombre de la Vía	Estado Situacional	Calificación
Av. Real	Presenta fallas en el pavimento	Regular
Av. José Olaya	Pavimento en buen estado- para señalar – se borro la pintura por factores de lluvia y falta de control de calidad del producto.	Regular
Av. San Carlos	Pavimento en buen estado para señalar se borró la pintura por factores de lluvia falta control de calidad del producto	Regular
Av. Centenario	Pavimento en buen estado para señalar se borro la pintura por factores de lluvia falta de control de calidad del producto	Regular
Av. Giraldes	Presenta Fallas en el Pavimento y Desgaste de Pinturas	Malo
Av. Coronel Santibáñez	Pavimento en buen estado – deficiencia en la señalización horizontal	Regular
Av. Callmel del Solar	Pavimento en buen estado- deficiencia en la señalización horizontal	Regular
Av. Círculo Los Héroes	Tramo experimental para aplicación de Pintura	Bueno

Figura Nº 3: 2 Avenidas de Huancayo

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación 1 : Antes de proceder a la aplicación de las pinturas se procedió a evaluar el estado situacional de la señalización horizontal de algunas avenidas de Huancayo. Se realizó la aplicación de la pintura de tráfico en conformidad a los espesores establecidos por el MTC (15 mils en húmedo).

Interpretación 2: Las especificaciones técnicas de la calidad de la pintura inciden en la aplicación ya que sus características técnicas deberán cumplir los estándares de calidad antes de su aplicación en la señalización horizontal de las avenidas.

Interpretación 3: La certificación de los ensayos de calidad de las pinturas influye en la señalización horizontal ya que dependerá de los resultados para la durabilidad de ellos en campo y sobre todo prolongar su vida útil en el pavimento y ofrecer una buena visibilidad tanto de día y de noche que faciliten guiar al conductor y peatón.

Interpretación 4: Del análisis de los resultados obtenidos de la certificación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones validados por un año, fueron solicitados al fabricante de la pintura de los cuales cumplen los parámetros necesarios de calidad para su empleo en obra.

IV. DISCUSIÓN

1era: Según el Manual de Calidad de Pinturas para Obras Viales del MTC - 2013, estipula el cumplimiento de ellas para el sector Nacional, regional y Local. Sin embargo la ausencia de conocimiento de su existencia en esta localidad de Huancayo hace que se implemente los controles de calidad de la pintura el antes, durante y después para la durabilidad de ellos.

2da: Según Narva Puris, concluye que su objetivo de su investigación fue el tener conocimiento de la ausencia de la señalización horizontal en la vía, es lo que le motivo al desarrollo de su tesis, para que pueda cumplir con las normas de seguridad vial, donde manifiesta que se necesita que la señalización este bien ubicada para orientar a los conductores con el logro de una mejor operatividad de sus vehículos y mediante ello, evitar accidentes.

Según la evaluación visual del estado situacional de la vía realizado por la suscrita se determinó la aplicación de la señalización horizontal.

V. CONCLUSIÓN

1era: Se concluye en el presente trabajo la implementación de los controles de calidad de las pinturas que las más adecuadas son las que cumplen especificaciones técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

2da: Los ensayos de calidad de las pinturas empleadas en la señalización horizontal influyen en la durabilidad de ellos al momento de ser aplicadas sobre el pavimento.

3ra: La certificación de las pinturas otorgado por un laboratorio competente en conformidad con las especificaciones técnicas influye sobre la señalización horizontal ya que de ellos dependerá su durabilidad en campo.

VI. RECOMENDACIÓN

1ra: Que los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Huancayo que realizan los trabajos de señalización, consideren la implementación de los controles de calidad de la pintura empleada tanto en laboratorio y obra.

2da: Es recomendable considerar en los estudios de señalización Horizontal de la Municipalidad de Huancayo se incorpore las especificaciones técnicas de las características técnicas de las pinturas empleadas para la señalización.

3ra: Es importante destacar, que la certificación de la calidad de la pintura influye en la señalización horizontal prolongado su vida útil en el pavimento, ofreciendo una buena visibilidad tanto de día como de noche.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calderon Fiorella, Aranda Nicole. 2015.** *Inspecciones de Seguridad Vial*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015.
- Centro de Investigación, Universidad César Vallejo. 2013.** Manual de instrucciones para la elaboración del proyecto de tesis. Lima : s.n., 2013. 78 p.
- Del Cid, Alma, Mendez, Rosemary y Sandoval, Franco. 2011.** *Investigación, Fundamentos y metodología*. México : Pearson Educación, 2011. 978-607-442-705-9.
- Demarcación Vial . 2015.** Control de calidad . [En línea] 2015. [Citado el: 25 de Septiembre de 2017.] <http://www.e-asphalt.com/demarcacion/calidad.htm>.
- Dextre, Juan Carlos. 2005.** LA SEÑALIZACIÓN VIAL: DE LOS CONCEPTOS A LA PRÁCTICA. Lima : s.n., 2005.
- Ezequiel, Ander Egg. 2011.** *Aprender a investigar Nociones básicas para la investigación social*. Argentina : Brujas, 2011. 978-987-591-271-7.
- Fernandez Farfan , Cesar Luis . 2013.** *Señalización y Seguridad Vial Carretera Interoceánica Sur Tramo IV*. Lima : Universidad San Martín de Porres, 2013.
- Giudice, Carlos y Pereyra, Andrea. 2010.** *Control de calidad de películas de pintura* . s.l. : universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata , 2010.
- Hernandez Sampieri, Roberto, Fernández Collado , Carlos y Baptista Lucio, Pilar . 2014.** *Metodología de la investigación*. México : MC Graw Hill, 2014.
- . **2010.** *Metodología de la investigación*. México : MC Graw Hill, 2010.
- Ishikawa, Kaoru. 1896.** *¿ Qué es el control total de calidad?* Bogotá : norma, 1896.
- MOP. 2011.** Señalización Horizontal. Paraguay : s.n., 2011.
- MTC. 2013.** MANUAL DE CALIDAD DE PINTURAS PARA OBRAS VIALES. LIMA : s.n., 2013.
- Narva Puris , Alexander Jorge Manuel y Ponce Sacco , Eduardo Antonio. 2014.** *Evaluación de los riesgos potenciales en carretera por carencia de señalizaciones y propuesta de solución para la carretera Quinua - San Francisco (Km. 26 + 000 - Km. 78 + 500)*. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego , 2014.
- Normalización, Instituto Ecuatoriano de. 2009.** Líneas longitudinales. Ecuador : s.n., 2009.
- Olmos Marcela, Sanhueza. 1998.** *Productos para demarcación horizontal*. Chile : s.n., 1998.
- Olmos, Paola. 1998.** Productos para demarcación horizontal. Chile : s.n., 1998.
- OSEDA, Dulio. 2011.** *Metodología de la investigación*. Huancayo : Pirámide, 2011.
- Paguay, Verónica Pilar Fernández. 2016.** Estudio técnico para el mejoramiento de la señalización vial horizontal. Riobamba- Ecuador : s.n., 2016.
- Rivera, Julian. 2010.** La Auscultación de la demarcación horizontal en las auditorías de seguridad vial. La Plata : s.n., 2010.

Sanchez y Reyes. 2006. *Metodologia de Investigacion* . 2006.

Valdez Coello, Felix Arquimedes. 2015. *analisis retroreflectividad de las señales verticales y horizontales de un muestreo de la red vial estatal, a cargo de la dieccion provincial de los rios.* Guayaquil - Ecuador : Escuela superior politecnica del litoral ESPOL, 2015.

Velez, Diana y Villacis , Javier. 2010. *Valoracion de la mezcla optima de microesfera y pinturas de señalizacion para garantizar una mejor retroreflectancia en aplicaciones viales de acuerdo a las normas INEN.* Guayaquil - Ecuador : Escuela superior politecnica del litoral ESPOL, 2010.

Villa Uvidia , Maria Mauricio . 2015. *Estudio de la señalizacion horizontal del centro historico de la ciudad de riobamba como una propuesta de un plan alternativo de recorrido mediante ubicacion de la señalizacion en el preiodo 2014-2015.* Riobamba - Ecuador : Universidad Nacional de Chimborazo , 2015.

VIII. ANEXOS.

ANEXO 1:

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla Nº 8: 1 Operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Control de calidad de pintura	Se refiere a practicar, desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, siempre satisfactorio para el consumidor. (Ishikawa, 1896 pág. 16).	El control de calidad se evalúa en consideración a las especificaciones técnicas, ensayos, aplicación de pintura.	Especificaciones técnicas	Viscosidad Resistencia a la abrasión Resistencia al agua
			Ensayos	Rangos de mínimo y máximo Fineza de pintura Resistencia
			Aplicación de pintura	Espesor de la pintura Retroreflectancia Viscosidad
Señalización horizontal	La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que pintan sobre el pavimento, pueden ser de color blanco o amarillo (Paguay, 2016).	La señalización se analiza y evalúa en función al estado situacional del pavimento, preparación de superficie y condiciones ambientales.	Estado situacional del pavimento	Fallas Desprendimiento de pintura Pavimento antiguo
			Preparación de la superficie	Libre de polvo Libre de grasas Libre de desprendimiento de pintura
			Condiciones ambientales	Humedad relativa Punto de rocío Temperatura del pavimento

Fuente: Elaboración propia, 2017

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: CONTROL DE CALIDAD DE PINTURA PARA LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE DEL MTC EN EL CIRCUITO LOS HÉROES-
HUANCAYO-JUNÍN 2017**

AUTOR: ARROYO HUAMÁN MATILDE

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿Cómo controlar la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017?</p> <p>Problema Específicos: ¿En qué medida influyen el control de calidad de pintura para el estado situacional del pavimento en la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017 ?</p> <p>¿De que manera el control de calidad de pintura influye en la preparación de la superficie para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017 ?</p> <p>¿Cómo interviene el control de calidad de pintura en las condiciones ambientales para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017 ?</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar el controlar la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>Objetivos Específicos: Determinar la influyen del control de calidad de pintura para el estado situacional del pavimento en la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>Identificar el control de calidad de pintura en la preparación de la superficie para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>Desarrollar el control de calidad de pintura en las condiciones ambientales para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p>	<p>Hipótesis General: Si interviene el control la calidad de la pintura para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>Hipótesis Específicos: Si influye el control de calidad de pintura para el estado situacional del pavimento en la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>Si interviene control de calidad de pintura para la preparación de la superficie para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>Si influye el control de calidad de pintura en las condiciones ambientales para la señalización horizontal de acuerdo a la norma vigente del MTC en el Circuito los Héroes – Huancayo – Junín, 2017</p> <p>NOTA: La investigación fue considera como pseudo hipótesis, porque no se realizaron contradicciones y por ello la investigación no lo requiere.</p>	Variable 1: Control de calidad		<p>Tipo de investigación Tipo Aplicada.</p> <p>Diseño de investigación La investigación se considera de Nivel Explicativo.</p> <p>Según (Hernandez Sampieri, y otros, 2010 pág. 83 y 85), el diseño de investigación que se aplicó en el presente estudio es No – Experimental de corte transversal.</p> <p>Enfoque de investigación Cuantitativo.</p> <p>Población Está conformado por toda 700 km de Huancayo a Tambo</p> <p>Muestra Se realizará un muestreo a 300 km de la carretera.</p> <p>Técnica La técnica a utilizar es técnica de análisis de documentos y observación directa de los hechos.</p> <p>Instrumento Una ficha de recolección de datos formulados por el investigador.</p>
			Dimensiones	Indicadores	
			Especificaciones técnicas	Viscosidad Resistencia a la abrasión Resistencia al agua	
			Ensayos	Rangos de mínimo y máximo Fineza de pintura Resistencia	
			Aplicación de pintura	Espesor de la pintura Retroreflectancia Viscosidad	
			Variable 2: señalización horizontal		
			Dimensiones	Indicadores	
			Estado situacional del pavimento	Fallas Desprendimiento de pintura Pavimento antiguo	
			Preparación de la superficie	Libre de polvo Libre de grasas Libre de desprendimiento de pintura	
			Condiciones ambientales	Humedad relativa Punto de rocío Temperatura del pavimento	

Fuente: Elaboración propia, 2017

ANEXO 3:

FICHAS DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Análisis de validez y confiabilidad de la ficha recolección de datos

Proyecto: "Control de Calidad de Pinturas para Señalización Horizontal de acuerdo a la norma del MTC en el Circuito Los Héroes- Huancayo – Junín 2017".

Autor: Matilde Arroyo Huamán

FORMATO DE APLICACIÓN DE PINTURAS DE TRÁFICO	
Fecha de Aplicación: 28-08-2017	Código del producto: 0630916
Nombre del Proyecto: Señalización de la Av. Circuito Los Héroes- Huancayo	
Ing° Responsable: Matilde Arroyo Huamán	
Aplicador: tec° Luis Alberto Matías Cervantes	
Lugar de Aplicación: Huancayo	
ESTADO DE LA VIA	
Tipo de Pavimento: Asfáltico	
Estado de la Capa de Rodadura: Buena	
ESTADO DE LA PINTURA	
Viscosidad: 75 Ku	
Tiempo de Secado: 30 minutos	
Color: Blanco	
Fineza: 3 Escala Hegmán	
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DURANTE LA APLICACIÓN	
T°C del ambiente: 23	
T°C de la Pintura: 21	
Hora de inicio del trabajo: 7:00 a.m.	
Hora de finalización del trabajo: 6:00 p.m.	
EQUIPO	
Tipo: Airless Graco	
Tiene agitador mecánico: sí	
Tiene dispersador de microesferas de Vidrio: sí	
RESULTADO DE LA PINTURA	
Secado: 25 minutos	
Espesor húmedo: 15 mils	
Espesor en seco: 8 mils	
Tiempo para apertura del tráfico: 30 minutos.	
COMENTARIOS	


CARLOS ARMANDO
BARZOLA GASTELU
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 10990


LUIS HERNANDO
IMARACHIN SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 151740


CLARA ISABEL ESPINOZA CHAMAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 176186

Análisis de validez y confiabilidad de la ficha recolección de datos

Proyecto: "Control de Calidad de Pinturas para Señalización Horizontal de acuerdo a la norma del MTC en el Circuito Los Héroes- Huancayo – Junín 2017".

Autor: Matilde Arroyo Huamán

FORMATO DE INSPECCIÓN DE PINTURA DE TRÁFICO	
Fecha de Aplicación: 28-08-2017	Código del producto: 0630916
Nombre del Proyecto: Señalización de la Av. Circuito Los Héroes- Huancayo	
Ing ^o Responsable: Matilde Arroyo Huamán	
Aplicador: Tec ^o Luis Alberto Matias Cervantes	
Lugar de Aplicación: Huancayo	
ESTADO DE LA VIA	
Tipo de Pavimento: Asfalto	
Estado de la Capa de Rodadura: Buena	
ESPEORES	
Humedo requiendo: 15 mils	
Seco requiendo: 8 mils	
Se usó microesferas mezclada: no	
Se usó microesferas sembrada: si	
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DURANTE LA APLICACIÓN	
T°C del ambiente: 23	
Se presentó lluvia: No	
Hora de inicio del trabajo: 7:00 a.m.	
Hora de finalización del trabajo: 6:00 p.m.	
ESTADO DE LA PINTURA	
Fecha de aplicación: 28-08-2017	
Presenta desprendimiento: no	
Presenta Manchado: no	
RESULTADO DE LA PINTURA	
Secado: 30 minutos	
Espesor húmedo: 15 mils	
Espesor en seco: 8 mils	
Tiempo para apertura del tráfico: 30 minutos	
COMENTARIOS	
Los ensayos en campo se realizaron con equipo de medición de espesores, cronómetro, termómetro digital, cinta adhesiva y lupa.	

.....
CARLOS ARMANDO
BARZOLA GASTELU
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 10990

.....
LUIS HERNANDO
KIMARACHÍN SÁNCHEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 151740

.....
CLARA ISABEL ESPINOZA CHAMAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 176186



CARTA DE AUTORIZACIÓN

25 de Agosto del 2017

A quien corresponda:

Yo, Juana Antonia Espinoza Reyes, con del documento de identidad número 25697746, como representante legal de J&S Ferretería Industrial S.A.C., fabricante de la marca Universal Colors, autorizo a Matilde Arroyo Huamán, con documento de identidad número 21471655, a que haga uso del Informe de Ensayo N° 321-2015-MTC/14.01 del Laboratorio de la Dirección de Estudios Especiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones expedido a mi representada, como documento referencial en el trabajo de investigación para obtener el grado académico de Ingeniero Civil en la Universidad Cesar Vallejo, en el presente año.

Juana Antonia Espinoza Reyes

DNI 25697746

Gerente General



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Lima, 02 NOV. 2016

OFICIO N° 390-2016-MTC/14.01

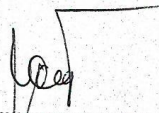
Señores
J & S FERRETERIA INDUSTRIAL S.A.C.
Calle Cuatro, Mz. D Lote 26, Urb. Ind. Grimaneza
Callao
Callao 01.-

Asunto : Resultados de Ensayos de Laboratorio
Ref. : a) GG/JS 064-2016
b) O. S. N° 311-2016-MTC/14.01
c) Factura 004-N° 014709

Es grato dirigirme a ustedes para hacerles llegar adjunto el Informe de Ensayo N° 321-2015-MTC/14.01 (02 folios), con los resultados de ensayo de laboratorio solicitados mediante documentos de la referencia y efectuados a dos (02) muestras de pintura de tráfico base solvente, remitidas e identificadas por vuestra empresa.

Atentamente,




Ing. Segundo S. Villalobos Celis
Dirección de Estudios Especiales
DIRECTOR (E)

Cc:
Laboratorio
MAC
Área de Pinturas
Archivo



LABORATORIO DE LA DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
INFORME DE ENSAYO N° 3 2 1 - 2016 – MTC / 14.01

SOLICITANTE	: J&S Ferreteria Industrial S.A.C.	MUESTRA	: Pintura de tráfico base solvente
DOMICILIO LEGAL	: Calle Cuatro, Mz. D Lote 26, Urb. Ind. Grimaneza Callao	IDENTIFICACIÓN	: "Color Amarillo", "Lote 0640916"
PROYECTO	: No específica	CANTIDAD	: 01 galión
REFERENCIA	: GG/JS 064-2016	PRESENTACIÓN	: Envase de metal
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2016.10.20	FECHA DE ENSAYO	: 2016.10.21 al 2016.10.28

RESULTADOS

ENSAYO	MÉTODO	RESULTADO
DENSIDAD A 25 °C (g/cm³)	NTP 319.002 (1977)	1,52 (12,68)
CONTENIDO DE PIGMENTO (%)	NTP- 319.004 (1971)	55,2
CONTENIDO DE VEHÍCULO (%)		44,8
VISCOSIDAD a 25° C (KU)	ASTM D-562 (1997)	80
MATERIA NO VOLÁTIL (%)	NTP- 319.150 (1975)	71,2
MATERIA VOLÁTIL (%)		28,8
FLEXIBILIDAD	ASTM D-522 (1993)	No presenta rajaduras, pelamientos y pérdida de adhesión.
TIEMPO DE SECADO (6 mils húmedo) a 25° C	ASTM D-711 (1998)	7'47"
RESISTENCIA AL AGUA (lámina sumergida por 18 horas)	ASTM D-870 (1993)	No presenta ablandamiento, ampollamiento y pérdida de adhesión.
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SECA (Horneado-6 mils húmedo) (litros de arena)	ASTM D-968 (1993)	256
FINEZA (Escala Hegman)	ASTM D-1210 (1996)	3,0

OBSERVACIONES:

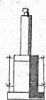
- Muestra proporcionada e identificada por el solicitante.
- Fecha de Orden de Ensayo: 2016.10.20.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



(Handwritten signature)
LABORATORIO DE ESTUDIOS ESPECIALES
ING. J.C. FLORES CORNEJO
 2016.10.28

ING. JUAN CARLOS FLORES CORNEJO
 Lima, 28 de Octubre del 2016

UPT (1/2)
 JCFC/eer
 O.S. N° 311



LABORATORIO DEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rímac. Telf. 481-3707 Fax: 481-0677



LABORATORIO DE LA DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

INFORME DE ENSAYO N° 3 2 1 - 2016 – MTC / 14.01

SOLICITANTE	: J&S Ferrería Industrial S.A.C.	MUESTRA	: Pintura de tráfico base solvente
DOMICILIO LEGAL	: Calle Cuatro, Mz. D Lote 26, Urb. Ind. Grimaneza Callao	IDENTIFICACIÓN	: "Color Blanco", "Lote 0630916"
PROYECTO	: No específica	CANTIDAD	: 01 galón
REFERENCIA	: GG/JS 064-2016	PRESENTACIÓN	: Envase de metal
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2016.10.20	FECHA DE ENSAYO	: 2016.10.21 al 2016.10.28

RESULTADOS

ENSAYO	MÉTODO	RESULTADO
DENSIDAD A 25 °C (g/cm ³)	NTP 319.002 (1977)	1.56 (12.99)
CONTENIDO DE PIGMENTO (%)	NTP- 319.004 (1971)	57,6
CONTENIDO DE VEHÍCULO (%)		42,4
VISCOSIDAD a 25° C (KU)	ASTM D-562 (1997)	80
MATERIA NO VOLÁTIL (%)	NTP- 319.150 (1975)	72,3
MATERIA VOLÁTIL (%)		27,7
FLEXIBILIDAD	ASTM D-522 (1993)	No presenta rajaduras, pelamientos y pérdida de adhesión.
TIEMPO DE SECADO (6 mils húmedo) a 25° C	ASTM D-711 (1998)	6'50"
RESISTENCIA AL AGUA (lámina sumergida por 18 horas)	ASTM D-870 (1993)	No presenta ablandamiento, ampollamiento y pérdida de adhesión.
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SECA (Homeado-6 mils húmedo) (litros de arena)	ASTM D-968 (1993)	274
FINEZA (Escala Hegman)	ASTM D-1210 (1996)	3,0

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada e identificada por el solicitante.
- Fecha de Orden de Ensayo: 2016.10.20.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



[Handwritten Signature]
LABORATORIO DE ESTUDIOS ESPECIALES
 ING. J.C. FLORES C.
 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES - MTC
 ING. JUAN CARLOS FLORES CORNEJO
 Lima, 28 de Octubre del 2016

UPT (2/2)
 JCFC/eer
 O.S. N° 311



LABORATORIO DEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rímac. Telf. 481-3707 Fax: 481-0677

ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO

7.5.1 Selección del campo experimental para aplicación de pinturas



Figura N°5 Av. Real – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal.



Figura N°6 Av. Real – Huancayo- Junín 2017. Pavimento antiguo



Figura N°7 Av. José Olaya – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N°8 Av. José Olaya – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N°9 Av. San Carlos – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N°10 Av. San Carlo – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N°11 Av. Centenario – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N° 12 Av. Centenario – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N° 13 Av. Coronel Santibáñez – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N° 14 Av. Coronel Santibáñez – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N° 15 Av. Callmel del Solar – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal



Figura N°16 Av. Callmel del Solar – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal

7.5.2 . Campo experimental para aplicación de Pintura de tráfico base agua



Figura N° 17 Av. Circuito Los Héroes – Huancayo- Junín 2017 –Deficiente Señalización Horizontal Mezclado de la pintura en forma manual.



Figura N°18 Av. Circuito Los Héroes – Huancayo- Junín 2017 – aplicación de las pinturas en forma manual.



Figura N° 19 Av. Circuito Los Héroes – Huancayo- Junín 2017 –Aplicación manual.



Figura N° 20 Av. Circuito Los Héroes – Huancayo- Junín 2017 – La pintura se debe homogenizar para evitar la obstrucción de salida de la pintura por la boquilla del equipo de aplicación.



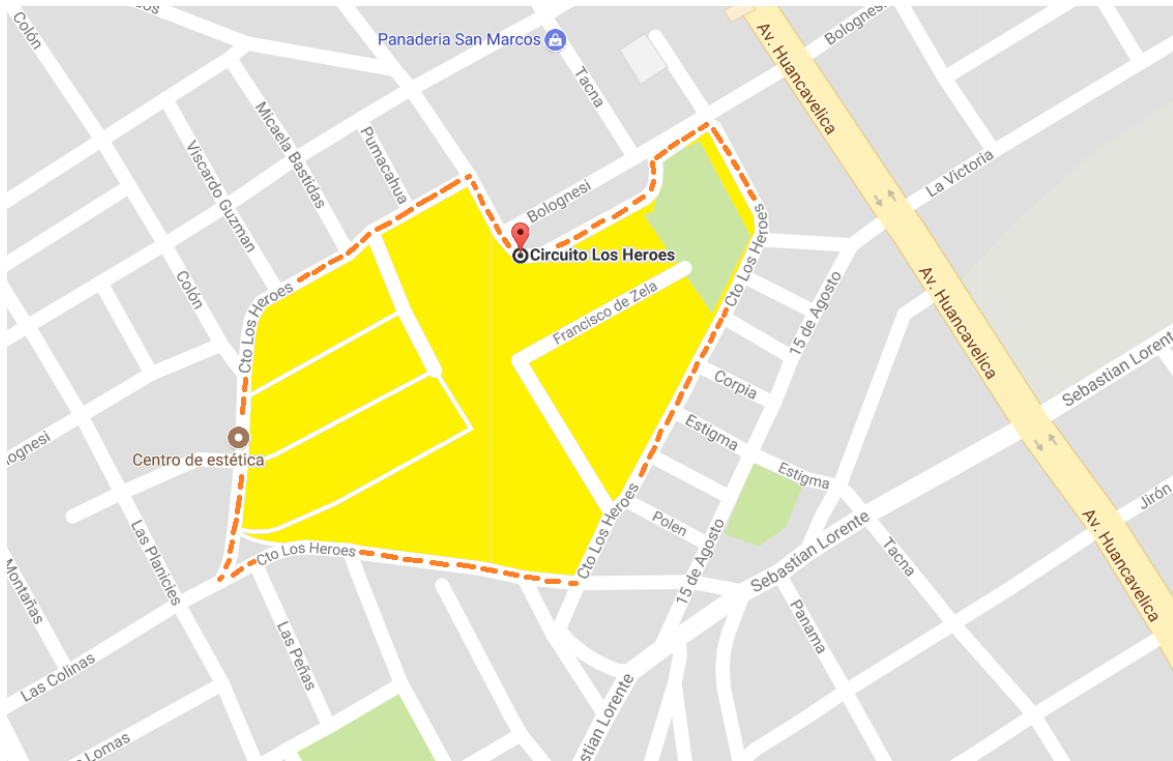
Figura N°21 Av. Circuito Los Héroes – Huancayo- Junín 2017 –Equipo airless para aplicación de pintura



Figura N° 22 Av. Circuito Los Héroes – Huancayo- Junín 2017 – Pintura de tráfico a libre tránsito y peatonal.

ANEXO 5:

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



Fuente: google mapa