



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Propuesta De Mejora Del Diseño Geométrico De La Rotonda  
Ubicada En La Intersección, Sullana – Piura - Tambogrande 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL EN:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Mogollón Moran, Jorge Ignacio (ORCID: 0000-0001-5228-2300)

**ASESOR:**

Mg. Ordinola Enríquez, Luis Enrique (ORCID: 0000-0003-0439-4388)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

PIURA - PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A Dios, porque sin él no somos nada en esta vida. A mi padre en el cielo que debe estar orgulloso de mí, A mi madre por estar siempre en los momentos de mi vida, a mis hermanos con a pesar de todo siempre se preocupan por mí y por qué sé que están orgullosos de mí, a mi esposa Miluska porque sin ella y sin su amor incondicional no lo haría logrado y a mi hijo Ángel que es mi pilar y me da toda la fuerza para salir adelante y nunca rendirme, ellos son mi mayor motivación.

**Mogollón Moran, Jorge Ignacio**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por brindarme todas las bendiciones y darme la fe y carácter de salir adelante todos los días.

A la universidad César Vallejo y la facultad de ingeniería y arquitectura.

Al ingeniero civil Luis Enrique Ordinola Enríquez, nuestro asesor por su ayuda constante y oportunas recomendaciones para el desarrollo del proceso investigativo del presente trabajo.

A toda mi familia por ayudarme con la elaboración de mi tesis y todo el apoyo constante que me han brindado.

A todos mis compañeros de universidad que siempre estuvieron apoyándome, en las buenas y en las malas.

## Índice de Contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	27
3.2. Variables y operacionalización.....	27
3.3. Población muestra y muestreo.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos.....	29
3.6. Método de análisis de datos.....	29
3.7. Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIONES.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMEDACIONES.....	47
VIII. PROPUESTA.....	48
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	61

## Índice de Tablas

tabla 1.	Peralte Máximo Permisible .....	9
tabla 2.	Pendiente de Diseño .....	11
tabla 3.	Bombeo Permisible.....	13
tabla 4.	Alineamientos en la entrada de la rotonda.....	15
tabla 5.	Angulo entre ramales de Aproximación.....	16
tabla 6.	Diámetros de circulo inscrito.....	17
tabla 7.	Máximas velocidades de diseño de entrada recomiendan .....	20
tabla 8.	Distancia visual de detención en el sistema métrico .....	20
tabla 9.	Lugares Críticos de Distancia Visual de detención.....	21

## Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1. Esquema básico de una intersección tipo rotonda o glorieta .....	7
Figura 2. Elementos Básicos de una Rotonda Moderna.....	8
Figura 3. Elementos Básicos de una Rotonda Moderna.....	9
Figura 4. Calzada.....	12
Figura 5. Ilustración de Bombeo .....	12
Figura 6. Partes de un talud .....	13
Figura 7. Sección típica de una cuneta triangular.....	14
Figura 8. Elementos de una mini ovalo .....	15
Figura 9. Curvas sucesivas en aproximaciones de alta velocidad .....	19
Figura 10. Radios de Trayectorias Vehiculares.....	19
Figura 11. Distancia visual de Intersección.....	22
figura 12. Marcas de Aproximación y salida.....	22
figura 13. Flechas Pintadas en la Aproximación a la Rotonda .....	23
figura 14. Flechas de carril para Aproximaciones en rotondas .....	24
figura 15. Señales regulatorias y de advertencia para Mini rotondas .....	25
figura 16. Señales de reglamentación y de advertencia para rotondas de un solo carril .....	25
figura 17. Señales regulatorias y de advertencia para una rotonda de dos carriles con giros a la izquierda dobles consecutivos .....	26
Figura 18. Ángulos entre ramales.....	32
Figura 19. Diámetro del círculo inscrito.....	33
Figura 20. Diámetro del círculo inscrito.....	34
Figura 21. Ancho de calzada circulatoria .....	35
Figura 22. ángulos de entrada y de salida.....	36
Figura 23. Radios de entrada y de salida .....	37
Figura 24. Islas partidoras .....	38

Figura 25. Curvas de aproximación.....	39
Figura 26. Alineamiento al centro de los ejes .....	40
Figura 27. Nuevo alineamiento .....	41
Figura 28. Propuesta de mejora de la rotonda .....	48
Figura 29. Nuevos alineamientos entre ramales.....	49
Figura 30. Ingreso de datos de circulo inscrito.....	49
Figura 31. Parámetros de acceso de entrada de ramal Sullana – Piura .....	50
Figura 32. Parámetros de entrada de ramal Sullana – Piura.....	50
Figura 33. Parámetros de salida de ramal Sullana – Piura .....	51
Figura 34. Parámetros de acceso de ramal Sullana – Tambogrande .....	51
Figura 35. Parámetros de entrada de ramal Sullana – Tambogrande .....	52
Figura 36. Parámetros de salida de ramal Sullana – Tambogrande.....	52
Figura 37. Parámetros de acceso de ramal Piura - Sullana.....	53
Figura 38. Parámetros de entrada de ramal Piura - Sullana.....	53
Figura 39. Parámetros de salida de ramal Piura - Sullana.....	54
Figura 40. Isleta partidora Sullana - Piura.....	54
Figura 41. Isleta partidora Sullana - Tambogrande .....	55
Figura 42. Isleta partidora Piura - Sullana.....	55
Figura 43. Creación de pasos peatonales.....	56
Figura 44. Calculo de la ruta más rápida .....	56
Figura 45. Giro máximo permisible .....	57
Figura 46. Vehículo de diseño.....	57
Figura 47. Niveles de inclinacion .....	58
Figura 48. Propuesta final.....	59

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal proponer mejoras del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura – Tambogrande 2021, La teoría que se usa en esta investigación es el diseño geométrico de planta, perfil y secciones transversales, además de los parámetros de diseño de una rotonda moderna de doble carril y los alineamientos que estos generan. En este estudio se utilizó el método de Análisis descriptivo, teniendo como tipo de investigación no experimental – descriptiva. Para esta investigación la población es la rotonda ubicada en la intersección Piura – Sullana – Tambogrande, teniendo así la misma para la muestra. Además, para la recolección de datos se utilizó como instrumento la topografía del terreno, la ficha de recolección de datos, y luego fueron procesados los datos. Los resultados obtenidos indican que la rotonda tiene mal proyectado el peralte que tiene un 2.10% con dirección hacia afuera de la calzada circulatoria y en tanto el peralte máximo permisible es de 6%, además los alineamientos están desfasados del eje central de la rotonda y con un desplazamiento hacia la derecha en el ramal de entrada de Piura a Sullana lo cual es el diseño menos favorable para la proyección de rotondas. Se concluyo que las normas del manual de diseño geométrico de carreteras del 2001 al 2018 no habido ningún cambio ni estudio sustancial, con respecto a las normas de otros países que si tienen una alta información detallada de todo tipo de rotondas modernas.

**PALABRAS CLAVE:** Propuesta de Mejora, Diseño Geométrico, Parámetros de Diseño, Alineamientos.



## **ABSTRACT**

The main objective of this research work was to propose improvements to the geometric design of the roundabout located at the intersection, Sullana - Piura - Tambogrande 2021, The theory used in this research is the geometric design of the plan, profile and cross sections, in addition of the design parameters of a modern double lane roundabout and the alignments that these generate. In this study, the descriptive analysis method was used, having as a type of non-experimental - descriptive research. For this research, the population is the roundabout located at the Piura - Sullana - Tambogrande intersection, thus having the same for the sample. In addition, for data collection, the topography of the land, the data collection sheet, was used as an instrument, and then the data were processed. The results obtained indicate that the roundabout has a badly projected superelevation which has a 2.10% outward direction of the circulating road and while the maximum permissible superelevation is 6%, in addition the alignments are out of phase from the central axis of the roundabout and with a shift to the right on the entrance branch from Piura to Sullana, which is the least favorable design for the projection of roundabouts. It was concluded that the rules of the geometric road design manual from 2001 to 2018 have not been any change or substantial study, with respect to the rules of other countries that do have high detailed information on all types of modern roundabouts.

**KEYWORDS:** Improvement Proposal, Geometric Design, Design Parameters, Alignments

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los accidentes de tránsito a nivel mundial han ido incrementado al paso del tiempo a lo largo de los años; los cuales se atribuyen mayormente a los conductores de los vehículos, sabiendo que también existe múltiples fallas en el diseño de las estructuras viales, programas de computadoras, inclusive las mismas normas no son muy claras a la hora de proyectar estructuras geométricas en pavimentos.

Thomson y Bull, (2002) la congestión vehicular ha ido extendiendo en la tierra, ya sea en países avanzados o subdesarrollados, de forma que se puede convertir en un conflicto que daña la calidad de vida ciudadana. el indiscriminado uso y aspiración de tener un vehículo, ya sea por fines de lujo o estatus provoca un aumento de demanda sobre la capacidad de las arterias gubernamentales existentes.

Garber Y Lester, (2009) afirma que las arterias de comunicación son de gran preeminencia para el ascenso y desarrollo financiero de los países; sin embargo, con el paso de los años se ha comprobado inconvenientes concernientes a congestionamientos y a un elevado registro de incidentes.

Nueman, et al , (2003) precisan que: las zonas presentadas como más índices de accidentes de esta red son las encrucijadas, las cuales solo personifican una parte de todo el sistema vial.

L. Rodegerdts, et al. (2010) las rotondas han ayudado como salida a una gran tasa de accidentes, y se describen por ser de tipo curvas en donde los autos se transportan en sentido de las manecillas del reloj. la característica primordial de un ovalo es que los carros que se ubican dentro del anillo de circulación tienen ventaja sobre los carros que se localizan en las diferentes entradas.

Guzman, (2015) afirma que, en Perú se hallan varias encrucijadas que están mal planteadas a pesar de que recién se han reestructurado, los cuales generan caos en hora punta; de esta forma se expresa que cimentar infraestructura de gran trascendencia no optimiza la fluidez de los autos. Nuestro país presenta escasos estudios de óvalos, prueba de esto es que el sitio web del ministerio de transportes y comunicaciones se puede ver la incompleta investigación que se dispone para este ejemplo de intersecciones.

Así mismo en Sullana existe una Rotonda que a lo largo de los años desde su construcción, en lugar de darle solución al tráfico y disminuir la tasa de accidentes; que ya era un peligro para los usuarios y peatones, ha ocurrido todo lo contrario pues ha generado accidentes mayormente de vehículos de transporte de carga que al entrar a la rotonda han sufrido volcaduras ocasionando muertes de inocentes, por lo que se le ha apodado “El Ovalo de la Muerte”, esto se debe por la falta de señalización o por un mal diseño geométrico de dicha Rotonda.

La Republica, (2015) según el experto en transporte de la municipalidad de Piura, Rudy Parrilla Flores, el trazo y construcción de este intercambio vial no está acorde para tolerar el impacto del tráfico vehicular de la región, primordialmente para los giros vehiculares.

reveló que el radio de giro en la calzada no ha sido verificado correctamente, pues para que un vehículo grande maniobre una curva con comodidad, el radio de giro debe ser mayor a los 30 metros, lo cual en este caso en la rotonda llega a un máximo de 25 metros.

Habiendo explicado la realidad que contextualiza el problema de esta investigación se hace el planteamiento del mismo, presentando como problema general ¿Cómo elaborar una propuesta de mejora del Diseño Geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura Tambogrande 2021?

Así mismo, a raíz de los eventos suscitados anteriormente este tema de investigación se justifica planteando algunos parámetros geométricos para el diseño de la rotonda (ovalo) Sullana, que permitirá establecer medidas con la finalidad de que en dicha intersección los vehículos tengan una mejor maniobra a la entrada y salida de la rotonda y no se vea envuelta en muchos accidentes de tránsito.

Finalmente, a través del estudio y las propuestas de mejora, se incrementará la vida útil de la rotonda así mismo los trasantes y vehículos se verán favorecidos, pues son ellos quienes a diario transitan por esta zona.

La investigación planteo como objetivo general: Proponer mejoras del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura- Tambogrande 2021 y como objetivos específicos Evaluar la geometría en planta y perfil en la

rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura-tambogrande – 2021, Analizar la sección transversal de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura-tambogrande – 2021 y Formular una propuesta de mejora en el alineamiento de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura- tambogrande - 2021.

Esta investigación ayudara a evaluar las condiciones actuales de la rotonda y a verificar sus fallas geométricas, tratando de ver la mejor solución disponible para que tanto peatones como choferes se sientan cómodos a entrar y salir de la rotonda sin necesidad de que ocurra algún accidente que ocasione más muertes.

## II. MARCO TEÓRICO

A lo largo del tiempo se han estudiado temas que se relacionan al tema investigación, los cuales se han desarrollado en diferentes ámbitos y espacio temporal, a continuación, se presentarán algunos de ellos.

En el plano internacional se han desarrollado muchos temas de investigación que están desarrolladas a nuestro proyecto:

Para Ortega, (2017) en su tesis de maestría denominada “Evaluación de la capacidad en rotondas, en función de la optimización de su diseño geométrico basado en un aumento de la seguridad. Caso de estudio Cuenca” sustentada en la Universidad de Cuenca-Ecuador, el estudio tiene como objetivo la comparación de cinco normas o manuales de diseño para óvalos en lugares urbanas. Se estudiaron los parámetros que se utilizan como medida para disminuir y homogenizar las velocidades de circulación y su impacto en el nivel de servicio y capacidad. El resultado es la comparación entre el estado actual y el propuesto de varias intersecciones geométricas así mismo como la capacidad de aproximaciones en varias intersecciones concluyendo que las normas vigentes para el diseño de rotondas están descartadas hace más de 50 años y que los factores geométricos están involucrados con el 60% de accidentes.

Según Rubio, (2017) en su tesis de doctorado “Optimización del diseño geométrico de glorietas mediante algoritmos genéticos” en la Universidad Politécnica de Madrid, tuvo por objetivo mejorar una táctica que influya al proyectista en la definición de la geometría en planta de una rotonda, satisfaciendo las exigencias funcionales y con unas determinantes optimas desde el punto de vista de la seguridad. procesando un algoritmo de optimización que admita llevar a cabo la búsqueda de la solución geométrica más apropiada del espacio de soluciones potenciales, que satisfaga los requisitos funcionales con restricciones de seguridad optima, concluyendo que el trazo de planta de la rotonda es un trabajo iterativo en el cual hay que analizar un numero trascendente de determinantes y que, a pesar de la continua mejora de las técnicas de trazado, no se encuentra conjuntamente desarrollado.

Para Avila, (2018) en su tesis “Criterios De Operación, Seguridad Y Diseño Geométrico En La Concepción De Rotondas. Análisis Comparativo Entre Los

Manuales Del Transportation Research Board (U.S.A.) Y El Instituto Nacional De Vías (Colombia), desarrollada en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas Bogotá – Colombia, planteo por objetivo Analizar comparativamente los criterios de seguridad, operación y diseño geométrico de rotondas expuestos en los manuales del Transportation Research Board (Estados unidos de América) y el Instituto nacional de vías (Colombia), al autor concluye que la normativa colombiana debe re-pensarse, de forma que se adopten nuevos criterios y se amplíe la gama de recomendaciones sobre intersecciones giratorias, de acuerdo a normas internacionales.

Para Lopez y Medina, (2018) en su tesis “Propuesta de Mejora en los niveles de servicio del ovalo José Abelardo Quiñones empleando el software vissim 7.0”, desarrollado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, planteo por objetivo observar y analizar la circunstancias real del óvalo José quiñones mediante la metodología del hcm 2010 y en el software vissim 7.0 luego de observar la circunstancias actual elaborar las propuestas de mejora necesarias que mitiguen la estancamiento vehicular mediante el rediseño de sus secciones geométricos y obtener una correcta canalización de los flujos vehiculares, el autor concluye que a través del software vissim 7. No se pueden lograr varias alternativas de solución para la propuesta de mejora de la intersección, pero si logra canalizar los flujos vehiculares lo cual le da mayor fluidez y movilidad a los vehículos que transitan a través de esta intersección elaborando dos propuestas factibles para su diseño.

Para Ramirez y Torrealva, (2018) en su tesis de titulación “ Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018” de la Universidad Cesar Vallejo de Chimbote planteo como principal objetivo evaluar los elementos del diseño geométrico y sus señales de tránsito para proponer una mejora, concluyendo que el presente estudio de investigación cumple en parte a lo que recomienda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y que tiene muchas mejoras por hacer, en base a lo investigado como cambios de peraltes y rediseño de carpeta asfáltica.

Según Chavez, Mancilla, Mariño, y Medina, (2019) en su trabajo de investigación “Propuesta de un nuevo diseño geométrico para la intersección av. Javier Prado

este y av. Melgarejo – ovalo Huarochirí para la Universidad San Ignacio de Loyola en la ciudad de Lima, tiene por objetivo principal el diseño geométrico de una turbo rotonda comprendida en las normas peruanas y americanas, concluyendo que con la nueva tubo rotonda los congestionamiento vehiculares se reducen en un 65% al anterior diseño generando una reducida de accidentes de tránsito.

Para Garcia, (2018) en su tesis “Propuesta de Modificación de la Norma de diseño Geométrico de Rotonda Aplicada a la Rotonda Sullana” de la Universidad de Piura, tiene como objetivos que de acuerdo a las normas internacionales, de Australia, Estados Unidos y España se ha formulado una propuesta de modificación de la sección correspondiente al diseño de intersecciones rotatorias o rotondas, del Manual de Diseño Geométrico DG 2014, concluye que la norma peruana DG 2014 debe ser modificada en su totalidad por que los alineamientos técnicos no ayudan a diseñar una rotonda eficiente generando accidentes de tránsito.

A continuación, se describe algunos conceptos relacionados al tema:

**Definición de rotonda:** MTC, (2018) La intersección circular a nivel, también llamada ovalo, se caracteriza porque los movimientos vehiculares que aproximan a ella por sus brazos transitan mediante una corona vial, en el cual el desplazamiento se desarrolla cerca de una islilla central. Los recorridos de los autos en la corona son similares a las intersecciones, razón por la cual la cifra de puntos de peligro es menor que en otros tipos de encruzamientos intersecciones a nivel.

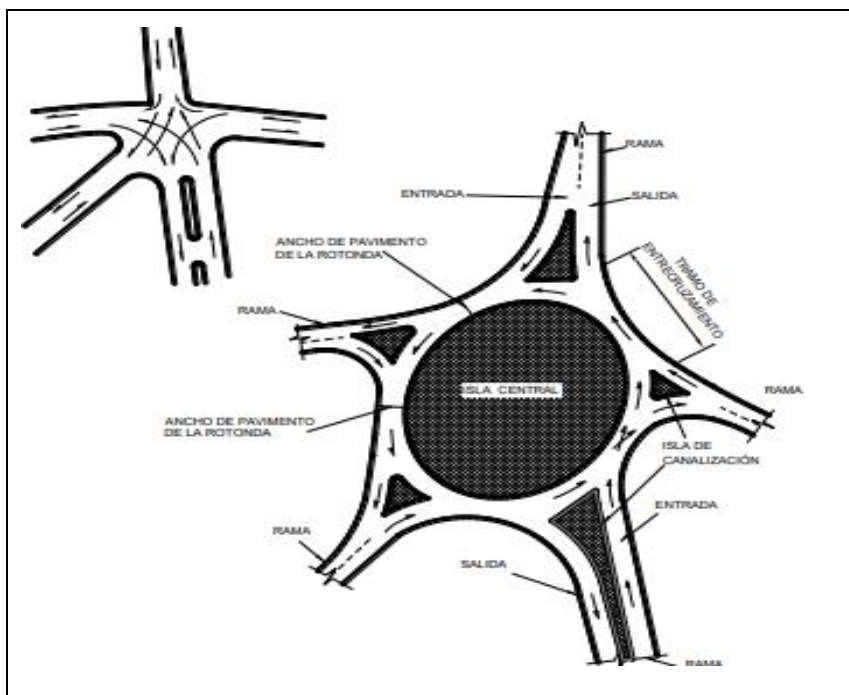


Figura 1. Esquema básico de una intersección tipo rotonda o glorieta

Fuente: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (2018)

### Elementos de una Rotonda:

**Calzada circulatoria o Anillo de Circulación:** Torres, (2015) Conocida también por calzada anular, la corona de circulación es el área, que eventualmente esta asfaltada, y que comprende entre el diámetro exterior del ovalo y la isilla central. principalmente tiene una forma de corona circular (menos cuando la rotonda es elíptica). Es el área de la encrucijada asignada al paso de los autos en sentido circular, acoge los vehículos entrantes a la intersección y lo conduce para las salidas.

**Isleta Central:** Torres, (2015) es el área no comprendida al flujo vehicular que está dentro del anillo de circulación, de forma que la calzada lo rodea. puede ser curva y en algunos casos elíptico. Esta isla central puede servir como una zona turística, en que los lugareños pueden tener una zona recreativa.

**Entradas y Salidas:** Torres, (2015) se llama entrada al área de la calzada que sale en la intersección y que se divide de esta, con una línea de ceda el paso. Se proyectan para que los choferes que se acercan al ovalo tomen pleno conocimiento de la cercanía de la intersección y logren a llegar a disminuir la



velocidad cumpliendo con la regla de prioridad del anillo. La proyección de las salidas es generalmente opuesta, porque se utiliza para que la maniobra de retirada de la calzada sea lo más rápida posible y se ejecute de la mejor condición posible a nivel de seguridad. Para eso se necesitan que los radios de salida sean más grandes que los de entrada y que los carriles sean más amplios en la salida.

**Isletas direccionales:** Torres, (2015) Se localizan en el punto de unión entre los ramales del ovalo, a menudo tiene forma triangular y dividen los dos sentidos de circulación de la intersección. Las isletas direccionales ayudan en diferentes funciones, por un lado, señalan la proximidad del ovalo y causan una inflexión en los recorridos de los automóviles entrantes y salientes incitando al descenso de la velocidad a la vez que estos generan un ángulo de entrada satisfactorio con respecto al recorrido del tránsito en la calzada.

**Cruces de los peatones:** Torres, (2015) En los óvalos proyectados con cruces peatonales, estos principalmente se colocan desplazadas hacia la parte posterior de la línea de entrada, y la isleta direccional eventualmente se puede cortar para permitir que los transeúntes, minusválidos, triciclos, coches de bebés atraviesen por ella. Los pases peatonales ser sencillos con gradientes y señales correctas.

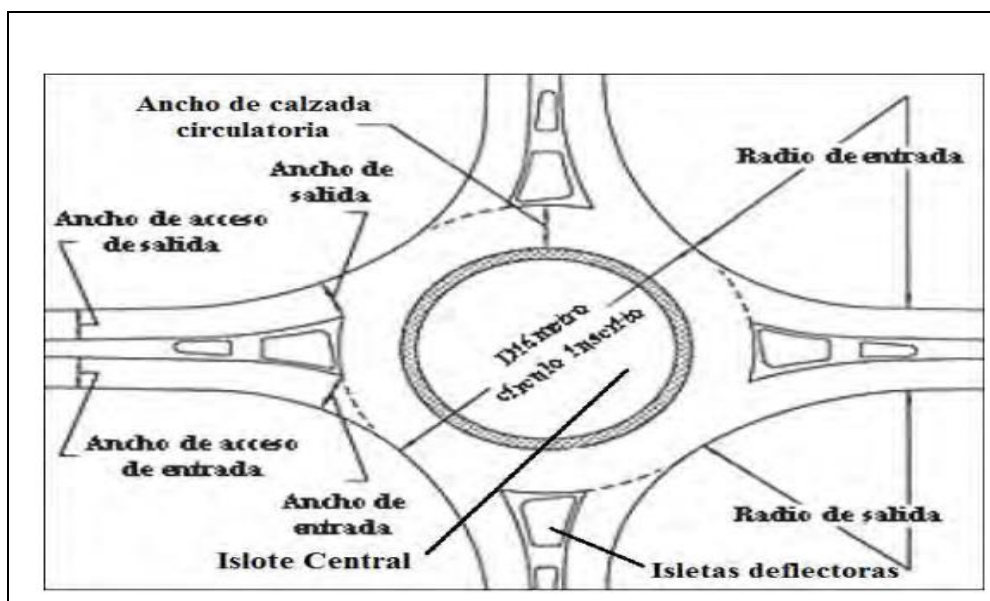


Figura 2. Elementos Básicos de una Rotonda Moderna

Fuente: (FHWA, 2010)

**Diseño Geométrico:** Agudelo, (2002, p.43) se encarga de puntualizar las particularidades geométricas de una arteria, de manera que se consiga trasladarse de una forma agradable y segura. Así mismo el diseño geométrico esta dado específicamente en la topografía del terreno.

**Diseño Geométrico En Planta:** (MTC, 2018) el diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal está establecido por alineamientos planos, curvas circulares y de rango de curvatura variable, que constituyen un recorrido suave al transitar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvaturas opuestas. el alineamiento horizontal se comprometerá recrear el transito ininterrumpido de los autos, tratando de llevar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de vía que sea permisible.

**Curvas horizontales,** MTC, (2018) son curvas de circunferencia de un único radio que conectan dos tangentes consiguientes, conformando la proyección horizontal de las curvas.

**Peralte,** (wikipedia) se llama peralte a la inclinación transversal que se da en los giros del suelo de una pista o a la calzada de un camino, con el fin de ayudar con una componente de su propio peso, la inercia (o fuerza centrífuga, aunque esta designación no es acertada) de un vehículo, y lograr que la resultante total.

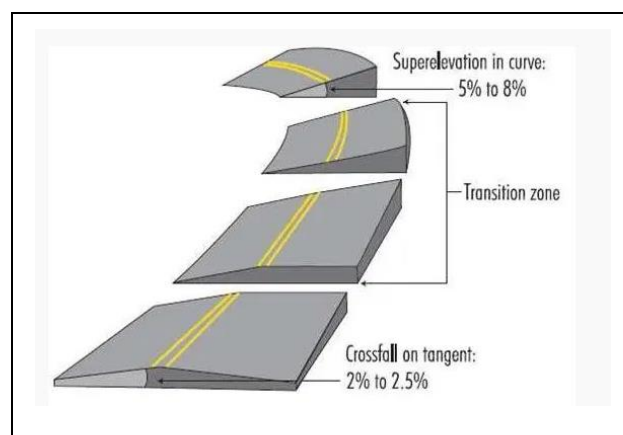


Figura 3. Elementos Básicos de una Rotonda Moderna

Fuente: (Moreno, 2013)

tabla 1. Peralte Máximo Permisible

PUEBLO O CIUDAD	PERALTE MAXIMO (P)	
	ABSOLUTO NORMAL	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.00%	4.00%
Zona rura (T.Plano, Ondulado o Accidentado)	8.00%	6.00%
Zona rura (T.Accidentado o Escarpado)	12.00%	8.00%
Zona rural con peligro de hielo	8.00%	6.00%

Fuente: (MTC, 2018)

**Longitud de transición**, Torres j. (2014) nominada también largura de rampa de peralte y es una prolongación que nos acceda lograr al cambio de una sección transversal con bombeo (tramo en tangente) a una sección peraltada (tramo en curva).

**Sobreancho**, MTC, (2018, p.159), es el incremento del área de rodadura de la vía, en los trayectos de la curva que sirven para contrarrestar la mayor área que necesitan los vehículos.

**Radio de giro**, MTC, (2018) queda definido por el recorrido que sigue el neumático delantero izquierda del auto (recorrido exterior) y por el neumático trasero derecha (recorrido interior). Sin embargo, por el recorrido exterior se debe comprender un espacio libre requerido por la sección en volado que existe entre el primer eje y el parachoques, o elemento más sobresaliente.

**Diseño Geométrico en Perfil**: MTC, (2018) está conformado por una serie de alineamientos vinculados por curvas verticales parabólicas, a los cuales estas son tangentes; en cuyo despliegue, el sentido de las gradientes se realiza según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que involucran una crecida de cotas y negativas las que generan una baja de cotas. el alineamiento vertical deberá conceder la operación progresiva de los vehículos, conllevando a generar la misma velocidad que se proyecta en la mayor extensión de área que sea posible.

**Pendiente**, Torres j, (2014) las vías para enlazar puntos que se encuentran en distintas alturas, requieren ser habilitadas con espacios con gradiente. estos trayectos alcanzan a tener varios valores de pendientes, pero que estén en cuadrados internamente de un rango. este rango define la gradiente menor y mayor.

tabla 2. Pendiente de Diseño

DEMANDA	AUTOPISTAS								CARRETERA				CARRETERA				CARRETERA							
VEHICULOS/DIA	>6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				2000 - 400							
CARACTERISTICAS	PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				PRIMERA CLASE				PRIMERA CLASE				PRIMERA CLASE							
TIPO DE OROGRAFIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
VELOCIDAD DE DISEÑO																								
30 KM/H																				10	10			
40KM/H																				9	8	9	10	10
50KM/H											7	7							8	9	8	8	8	
60KM/H					6	6	7	7	6	6	7	7	6	7	8	9	8	8						
70KM/H			5	5	6	6	6	7	6	6	7	7	6	6	7				7	7				
80KM/H	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6		6	6					7	7				
90KM/H	5	5	5		5	5	6		5	5			6						6	6				
100KM/H	5	5			5	5	6		5				6											
110KM/H	4	4			4																			
120KM/H	4	4			4																			
130KM/H	4																							

Fuente: (MTC, 2018)

**Curvas verticales**, Ramirez y Torrealva, (2018) se nombra así a los alineamientos rectos que se conectan por intermedio de inflexiones y que generan agrado a los autos en su trayecto.

**Líneas de pendiente**, Ramirez y Torrealva, (2018) es la cual que mantiene una gradiente igual y que, al concordar con el eje de la pista, éste no recibiría cortes ni rellenos.

**Diseño Geométrico en Sección Transversal**: MTC, (2018) radica en la representación de las partes de la calzada en un plano de corte perpendicular al alineamiento de la vía, en el cual define la capacidad y distancias de dichos componentes, y su coherencia con el terreno natural.

**Calzada**, es la parte de la vía, en la cual transitan todo tipo de vehículos que puede ser de un carril o multicarril.

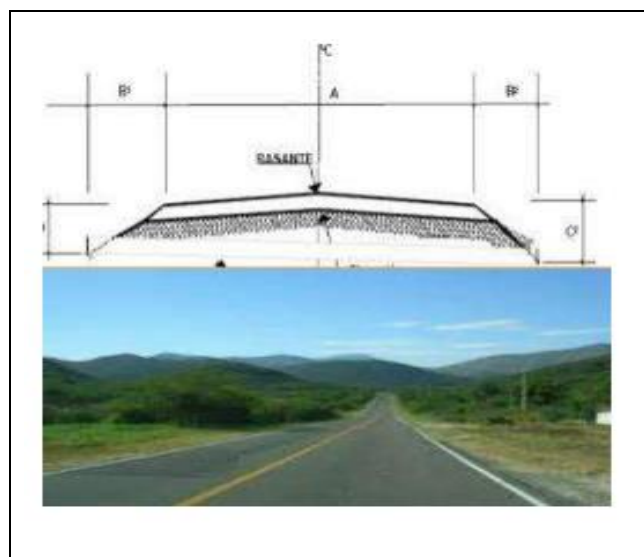


*Figura 4. Calzada*

Fuente: (wikipedia)

**Berma**, es la parte exterior que existe en la calzada la cual permite un espaciamiento donde los carros puedan estacionarse cuando ocurra una imperfección.

**Bombeo**, es la gradiente transversal de la calzada denominada a dos aguas, porque permite evacuar el agua a los laterales de la vía.



*Figura5. Ilustración de Bombeo*

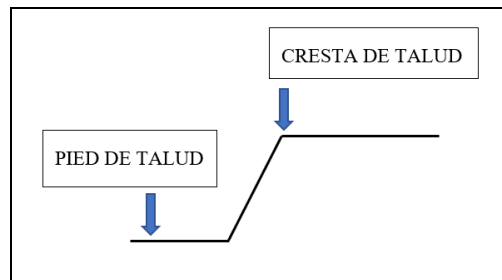
Fuente: (Breña, 2015)

tabla 3. Bombeo Permisible

TIPO DE SUPERFICIE	BOMBEO %	
	PRECIPITACION < 500 MM/AÑO	PRECIPITACION > 500 MM/AÑO
PAVIMENTO ASFALTICO	2.0	2.5
Y/O CONCRETO		
PORTLAND		
TRATAMIENTO SUPERFICIAL	2.5	2.5 - 3.0
AFIRMADO	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

Fuente: (MTC, 2018)

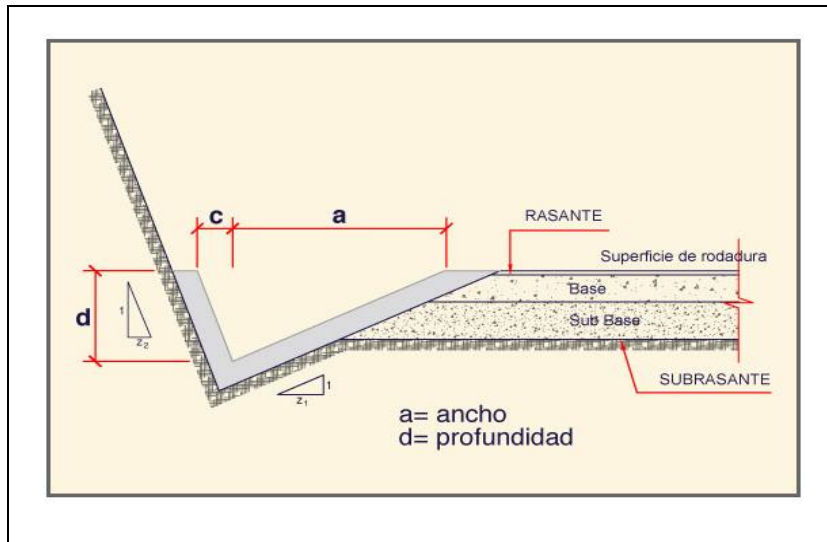
**Taludes**, MTC, (2018) es la pendiente formada por el desnivel que existe entre la distancia de la cresta de talud y el pie de talud de acuerdo con la figura 2.



**Figura 6.** Partes de un talud

Fuente: Propia

**Cunetas**, MTC, (2018) son obras de arte que se construyen paralelamente a lo largo de la calzada y sirven para evacuar o escurrir las aguas que se generan por la lluvia en zonas rurales o roturas de tuberías en zonas urbanas y estas a su vez ayudan a mantener la vía a que perdure en el tiempo.



**Figura 7.** Sección típica de una cuneta triangular

Fuente: (Ponce, 2018)

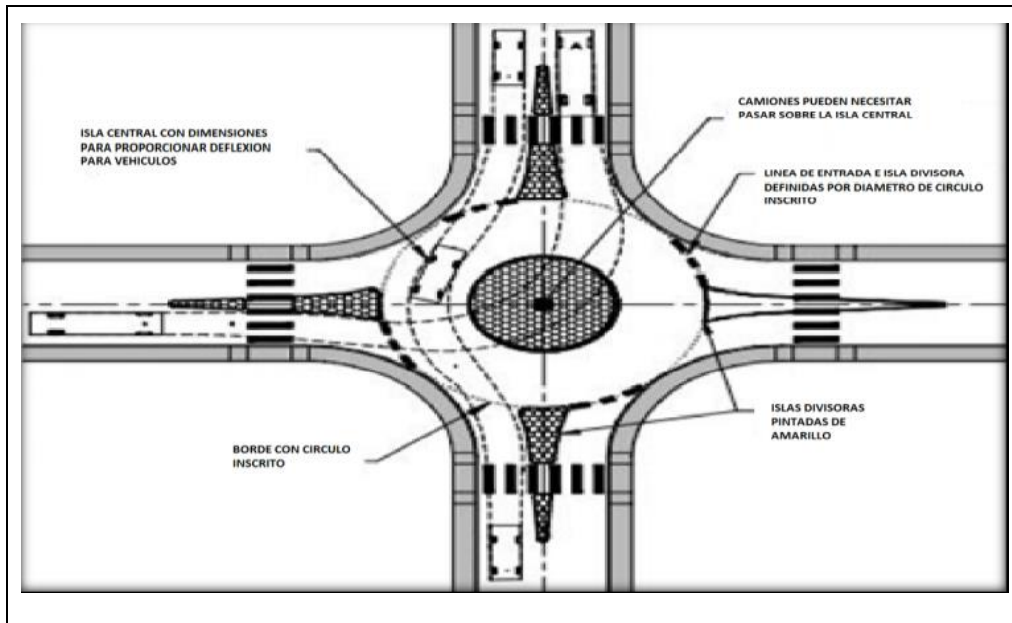
## **Tipos de rotondas**

En el mundo hay variados tipos de rotondas, que tiene por finalidad ajustarse a diferentes usos y necesidades de acuerdo con el espacio de su superficie.

Entre ellas tenemos: los min ovalo, óvalos de un solo carril y óvalos multicarril.

### **MINI OVALOS**

Las mini rotondas son diseñadas en áreas urbanas de poco espacio para su construcción, así mismo ayuda a controlar el paso de los vehículos en intersecciones y haciendo un ovalo sencillo para el tránsito de peatones por sus dimensiones pequeñas, lo particular es que los vehículos más grandes pueden usar la islilla central para poder transitar en ella.



**Figura 8.** Elementos de una mini ovalo

Fuente: (FHWA, 2010)

### ÓVALOS DE UN SOLO CARRIL

Se caracteriza por tener las entradas, salidas y calzada circulatoria de un solo carril, las dimensiones son mucho más grandes que las mini rotondas y está diseñada para velocidades un poco mayores en la entrada y calzada circulatoria adema tiene más elementos como, islas partidoras, cruces peatonales, delantales de camiones, etc.


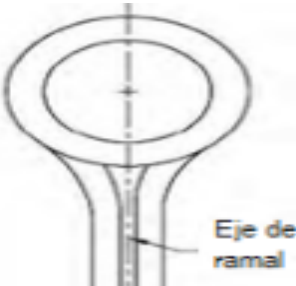

### ÓVALOS MULTICARRILES

Se caracteriza por tener las entradas, salidas, calzada circulatoria con dos o más carriles, en este diseño se usa el mismo principio del ovalo de un solo carril, pero con ciertas características mucho más complicadas para que tenga un diseño mejor y no genere accidentes a la hora que los vehículos transiten.

**Alineamiento de las aproximaciones,** GUZMAN, (2015) este efecto afecta a la deflexión de entrada, por ende, también a la velocidad. Lo cual dificulta la visión del conductor de los demás brazos o entradas y que la magnitud del auto de diseño se acople en su recorrido. En la siguiente tabla se logra ver 3 maneras de ubicar el alineamiento.

tabla 4. Alineamientos en la entrada de la rotonda



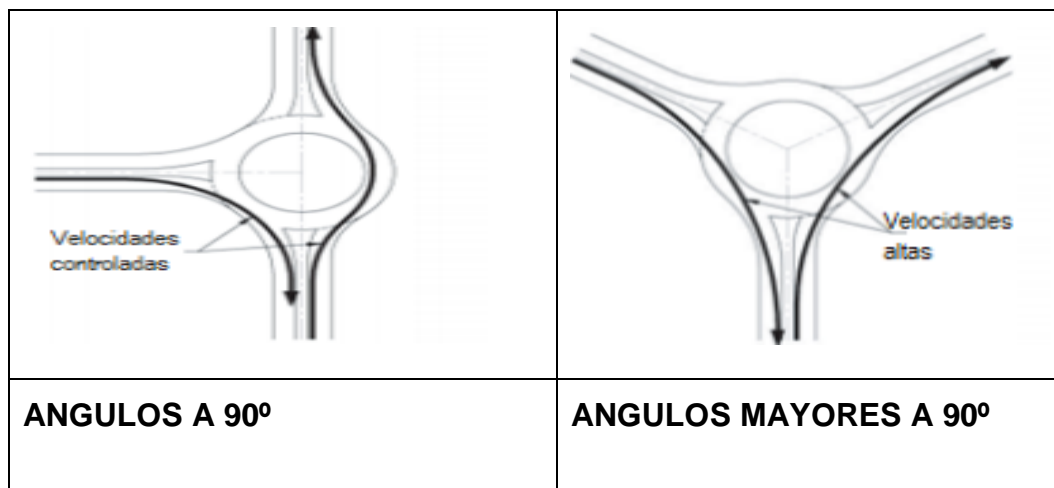
<p>Eje alineado a la izquierda de la rotonda</p>		<p>Se utiliza para proyectar radios pequeños y que los vehículos grandes desarrollen velocidades controladas.</p>
<p>Eje alineado en el centro de la rotonda</p>		<p>Se puede usar, para radios ligeramente mayores, que ayudan a los conductores mantener el mismo nivel de control de velocidades.</p>
<p>Eje alineado a la derecha del centro</p>		<p>Este alineamiento es poco usado por que conlleva a los conductores a lograr entrar a la rotonda, pero al mismo tiempo perder el control del vehículo.</p>

Fuente: (FHWA, 2010)

## PARAMETROS DE DISEÑO.

**Angulo entre ramales de Aproximación:** habitualmente es mejor que los ángulos en las entradas a las encrucijadas sean a  $90^\circ$  o casi a  $90^\circ$ , porque, si las entradas tienen ángulos mayores a 90 grados, generarían un exceso de confianza en los conductores que harían que aumenten la velocidad en giros a la derecha y, por otro lado, si dos brazos de aproximación se cruzan en un ángulo agudo, entonces es mayor el problema de los vehículos largos para manipular con éxito el cambio de orientación.

tabla 5. Angulo entre ramales de Aproximación



Fuente: (FHWA, 2010)

**Diámetro del Circulo Inscrito:** FHWA, (2010) es equivalente al diámetro de la isilla central más la suma de la corona de la calzada circulatoria y por lo general es el primer paso para el diseño de la rotonda, el diámetro del círculo inscrito conviene ser lo idóneamente mayor para adaptar el auto de diseño para que a su vez mantenga una velocidad más suave de los automóviles chicos.

tabla 6. Diámetros de circulo inscrito

CONFIGURACION DE ROTONDA VEHICULO DE DISEÑO TIPO		RANGO DE DIAMETRO DE CIRCULO INSCRITO COMUN
MINIRROTONDA	SU-9	14 a 27m
ROTONDA DE UN SOLO CARRIL	B-12	27 a 46 m
	WB-15	32 a 46 m
	WB-20	40 a 55 m
MULTICARRIL ROTONDA (2 CARRILES)	W-B 15	46 a 67 m
	WB-20	50 a 67 m
MULTICARRIL ROTONDA (3 CARRILES)	W-B 15	61 a 76 m
	WB-20	67 a 91 m

Fuente: (FHWA, 2010)

**Ancho de entrada y de salida,** FHWA, (2010) el ancho de entrada, para 2 carriles esta dado entre 7.3 a 9.1 m. y para 3 carriles el rango es de 11 a 13 m., cuyos anchos típicos varían desde 3.7 a 4.6 m. de cada uno, estas medidas pueden utilizarse también para los anchos de salida.

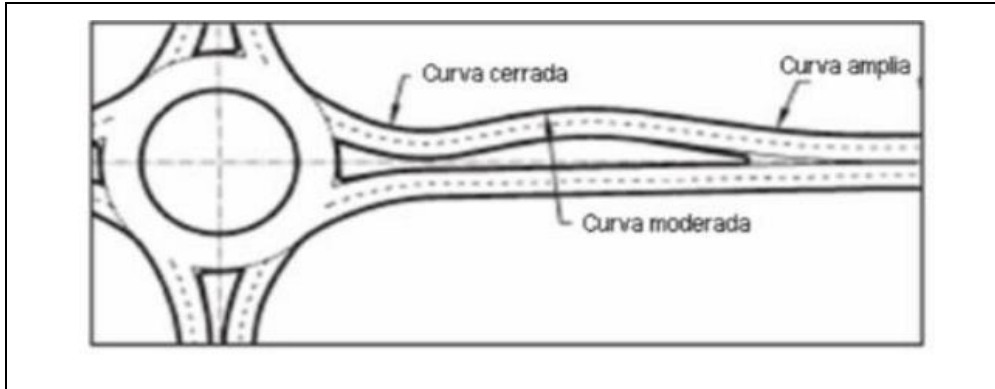
**Ancho de la calzada circulatoria**, FHWA,(2010), la longitud del ancho de la calzada circulatoria en los óvalos multicarriles está dada en función del número de carriles y los requerimientos para rotar el auto proyectado. La longitud del carril de la calzada multicarril va entre 4.3 y 4.9 m. Estos parámetros dan una longitud de vía circulatoria de 8.5 a 9.8 m para calzada circulatoria de dos carriles, y de 12.8 a 14.6 para longitud de calzada circulatoria de tres carriles.

**Geometría en la entrada**, la proyección de la geometría de entrada debe equilibrar todos los elementos de la rotonda para evitar accidentes. Uno de los elementos principales es el radio de entrada que sirve para controlar la velocidad de los autos, un radio menor generaría que los vehículos tengan velocidades lentas que harían un encausamiento en la en la entrada de la rotonda generando mayores choques de vehículos, un radio adecuado debe ser entre 20 ml y 50 ml para poder generar una trayectoria natural del vehículo. así mismo se indica unos ángulos en la entrada de 20° a 60.

**Curvas de salida**, para lograr que la trayectoria del vehículo a la salida sea satisfactoria, los radios deben ser más grandes que los de entrada para que los vehículos tengan un mejor alineamiento vehicular, sin embargo, se debe equilibrar igual con los de entrada para que las velocidades de los vehículos no afecten a los peatones. Los radios varían entre 40 ml y 84 ml. Así mismo los ángulos de salida deben ser entre los 20° a 60 en rotondas multicarril.

**Islas partidoras**, FHWA, (2010) la isleta partidora debe tener un área apropiada para poder colocar señales y que los peatones tengan una zona segura en donde transitar. Las longitudes que ayudan a tener mejor control y seguridad para los peatones van desde los 15 ml extendiéndose a por lo menos de 30 ml, para y caminos de mayores velocidades se recomienda isletas de hasta 45 ml y estas deben de tener por lo mínimo 1.80 m de ancho

**Curvas de aproximación**, FHWA, (2010), al usar una serie de radios sucesivos en la entrada de la rotonda ayuda a que los vehículos reduzcan la velocidad de entrada, evitando un cambio brusco de velocidad en la rotonda.

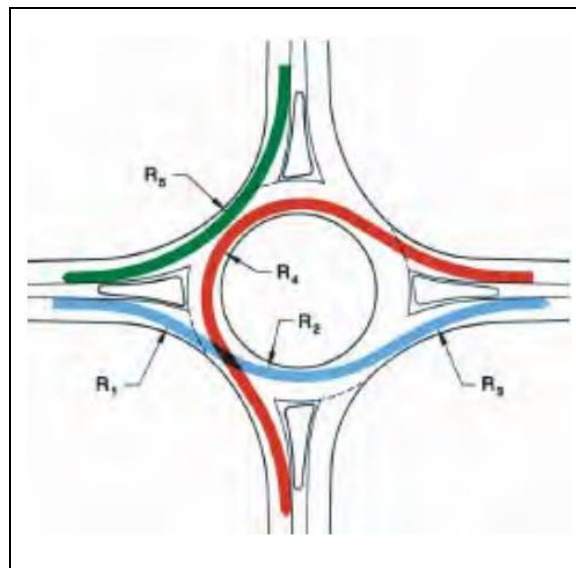


**Figura 9.** Curvas sucesivas en aproximaciones de alta velocidad

Fuente: (FHWA, 2010)

### Pruebas de comportamiento

**Trayectoria más rápida,** es aquella trayectoria más suave y plana para que el vehículo recorra hacia la rotonda, a través de esta y salida de la misma generando una comodidad para el conductor sin restricción alguna.



**Figura 10.** Radios de Trayectorias Vehiculares

Fuente: (FHWA, 2010)

**R1:** es el radio mínimo más rápido que esta antes de la línea de entrada a la calzada circulatoria.

**R2:** es el radio de la trayectoria más rápida que pasa por la calzada circulatoria.

**R3:** es el radio mínimo más rápido que está a la salida de la calzada circulatoria.

**R4:** es el radio mínimo más rápido de la trayectoria a la izquierda.

**R5:** es el radio mínimo más rápido de giro a la derecha.

**Velocidad de diseño**, para poder diseñar la velocidad en una rotonda esta esta, formadas por varios criterios ya sea peralte y fricción lateral o velocidad radio, ambos criterios ayudan a mejorar e implementar una velocidad que permita a los vehículos generar trayectorias suaves y seguras.

tabla 7. Máximas velocidades de diseño de entrada recomiendan

CATEGORIA LUGAR	VELOCIDAD DE DISEÑO MAXIMA RECOMENDADA
MINIROTONDA	25 KM/H
URBANA COMPACTA	25 KM/H
URBANA CARRIL SIMPLE	35 KM/H
URBANA CARRIL DOBLE	40 KM/H
RURAL CARRIL SIMPLE	40KM/H
RURAL CARRIL DOBLE	50KM/H

Fuente: (FHWA, 2010)

## DISTANCIA VISUAL

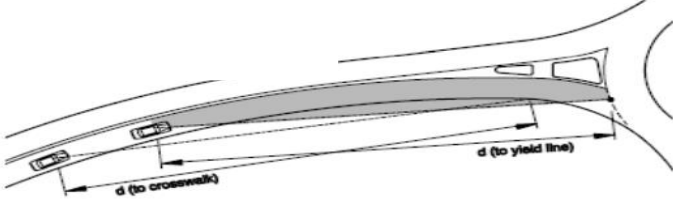
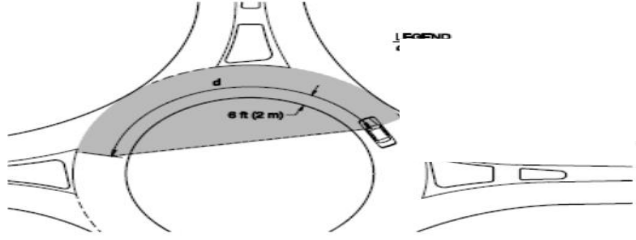
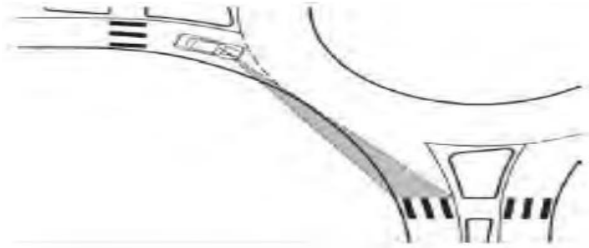
**Distancia visual de detención**, es aquella distancia que el conductor tiene que percibir a la hora de frenar para que no ocurra un accidente.

tabla 8. Distancia visual de detención en el sistema métrico

VELOCIDAD KM/H	DISTANCIA COMPUTARIZADA M
10	8.10
20	18.50
30	31.20
40	46.20
50	63.40
60	83.00
70	104.90
80	129.00
90	155.50
100	184.20

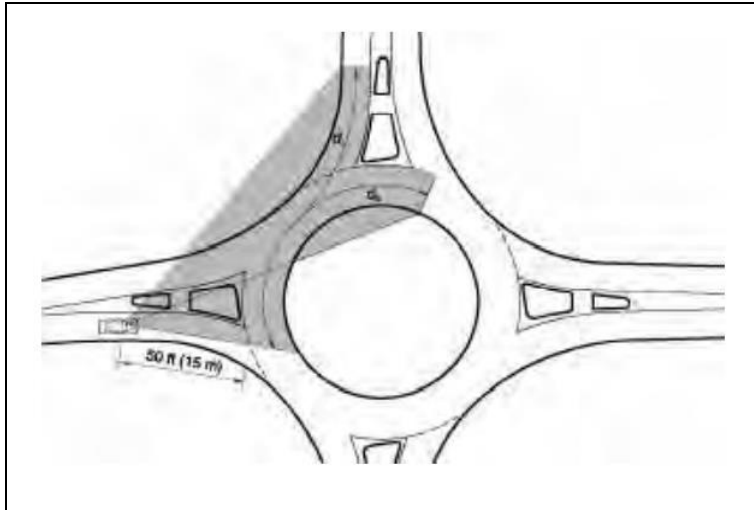
Fuente: (FHWA, 2010)

tabla 9. Lugares Críticos de Distancia Visual de detención

	<p style="text-align: center;"><b>DISTANCIA VISUAL DE DETENCION EN LA APROXIMACION</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>DISTANCIA DE DETENCION EN LA CALZADA CIRCULATORIA</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>DISTANCIA VISUAL DE PASO PEATONAL A LA SALIDA</b></p>

Fuente: (FHWA, 2010)

**Distancia visual de intersección**, es la distancia que requiere un conductor para no chocar con otros vehículos en conflicto. La distancia visual de intersección se medirá usando una supuesta altura de los ojos del conductor de 1.08 m y una altura supuesta de objeto de 1.08 m.

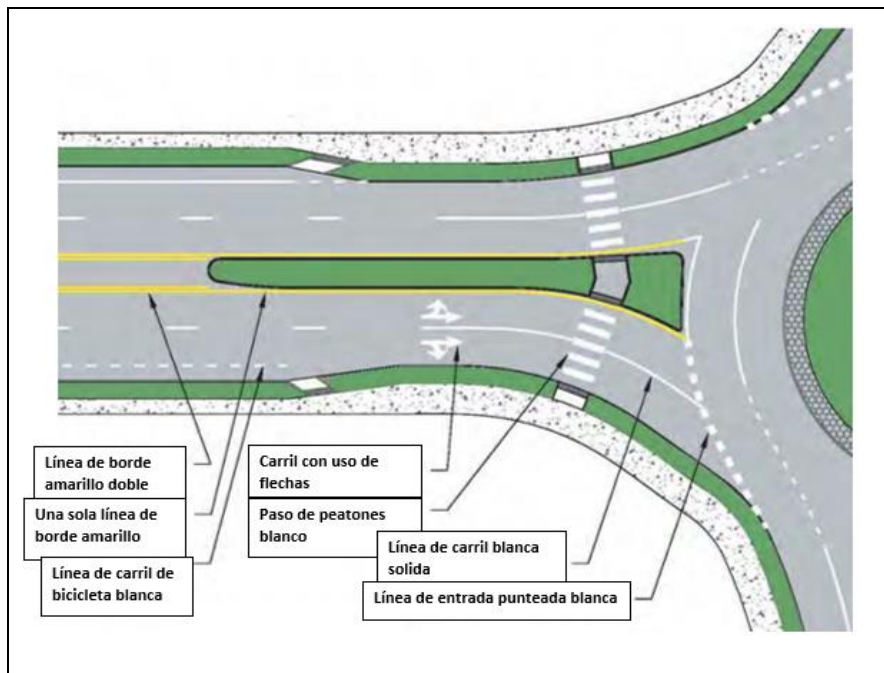


**Figura 11.** Distancia visual de Intersección

Fuente: (FHWA, 2010)

**Dispositivos de control de tránsito**, son aquellas señales que regulan el tránsito de los vehículos en este caso en una rotonda.

**Líneas de borde**, son aquellas que se encuentran a lo largo de todas las isletas partidoras, en el lado izquierdo de la calzada de entrada y salida y en los desvíos a la derecha.

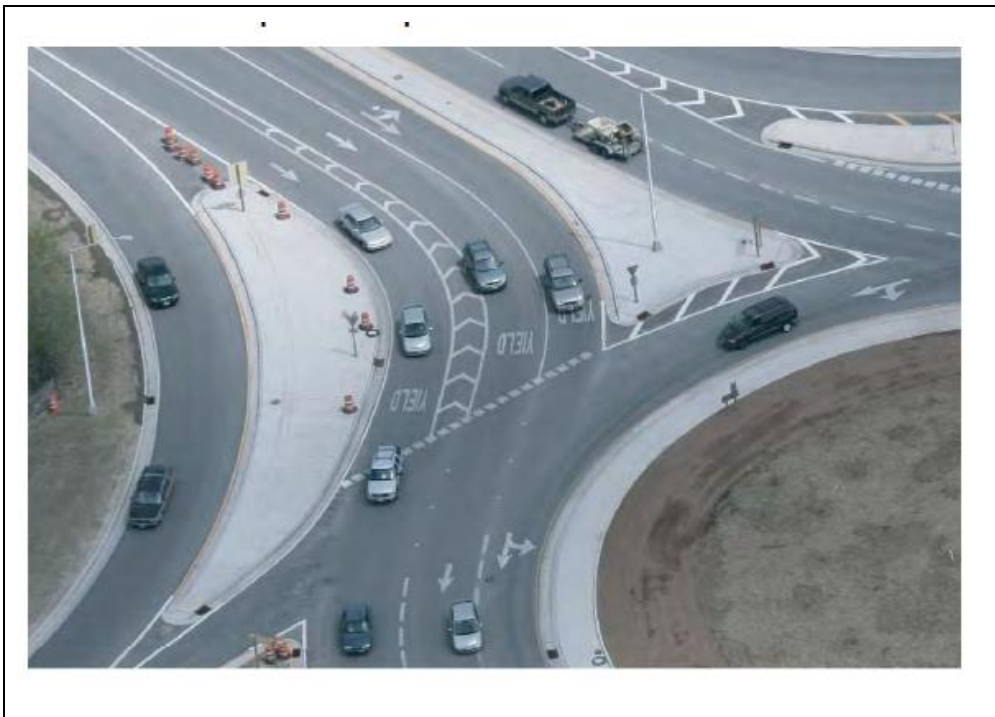


**figura 12.** Marcas de Aproximación y salida

Fuente: (FHWA, 2010)

**Líneas de aproximación y de salida,** las líneas blancas se usan en el trayecto de las vías de aproximación y de salida y también adyacentes a la isilla de desvíos a la derecha, las cuales se pintan al lado derecho de las calzadas.

**Líneas de carril,** las líneas de carril llenas blancas se colocan en la entrada y salida de las aproximaciones, se usan para que los conductores no hagan cambios bruscos de carril en la trayectoria de la rotonda, se usan para que los conductores no hagan cambio brusco de carril en los pasos peatonales y evitar accidentes, las líneas blancas se debe usar antes de la entrada de la rotonda, si una calzada es de 6 metros se debe dibujar los dos carriles de 3 metros que seguirá hasta llegar a la entrada de la rotonda, además se debe dibujar tanto como sea posible hacia atrás desde la calzada circulatoria.



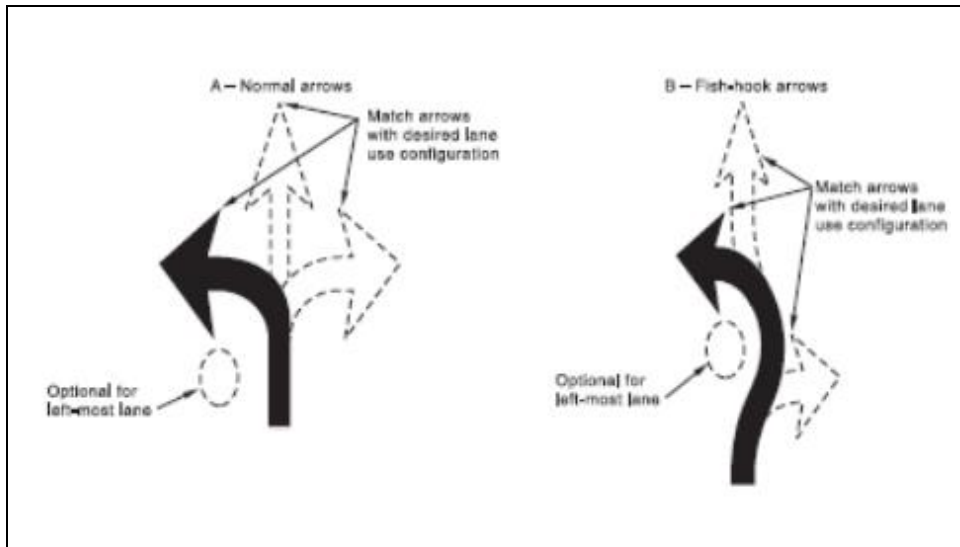
*figura 13. Flechas Pintadas en la Aproximación a la Rotonda*

Fuente: (FHWA, 2010)

**Flechas de uso de carril,** son una de las principales señalización y marcación en óvalos, estas flechas se usan para transmitir un mensaje correcto para los conductores y peatones, las principales flechas que se dibujan son giros a la derechas y giros a la izquierda, estos se deben dibujar anticipadamente en la entrada



o salida de la rotonda dando opción a los conductores tener tiempo para seleccionar el carril deseado. También se utiliza una flecha directa para darle continuidad al recorrido de los vehículos.



**figura 14.** Flechas de carril para Aproximaciones en rotondas

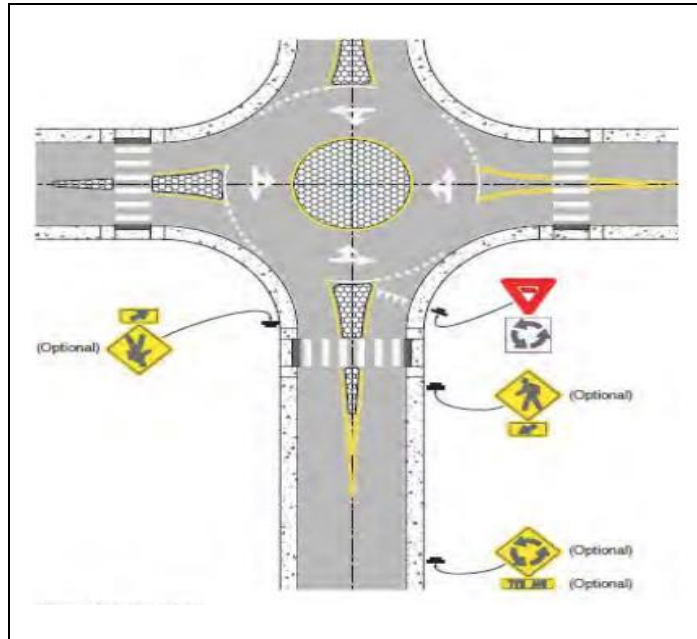
Fuente: (FHWA, 2010)

**Palabras y marcas en el pavimento,** en algunos casos los proyectistas pueden colocar palabras o símbolos para complementar la señalización en la rotonda, la marca de palabra SOLO se puede utilizar para complementar las flechas de un solo carril de un movimiento sea derecha o izquierda. También se pueden escribir números de rutas, nombres de calles, puntos cardinales que ayudan al conductor a elegir el carril al que quiere dirigirse, además las señales de seda el paso que ayuda a que el conductor se detenga y le de opciones a los peatones a seguir libremente su recorrido.

## SEÑALIZACION

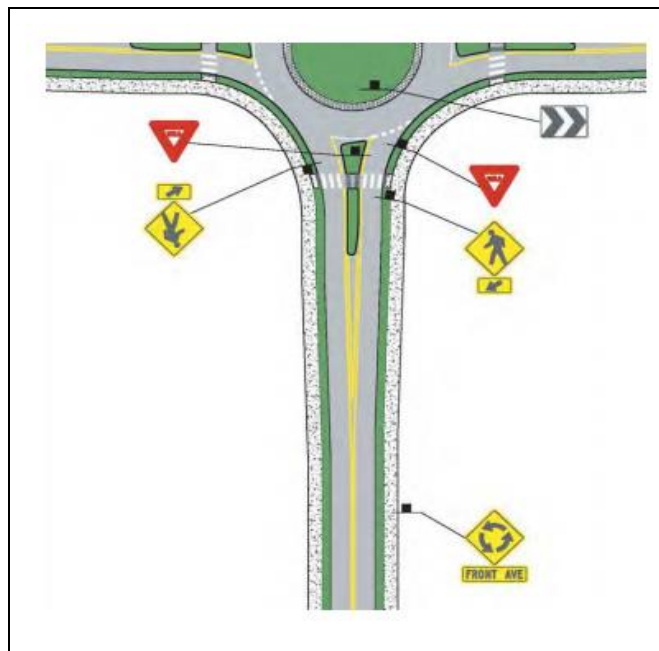
Una de ellas es la señal de CEDA EL PASO, que se coloca al lado derecho de la entrada de la rotonda, otra señal es de FLECHA DIRECCIONAL en este caso que regula el sentido de la calzada circulatoria, La PLACA DE CIRCULACION DE ROTONDA, se coloca en la entrada de la rotonda dando aviso que estas por interceptar una rotonda, señal de CONTROL DE CARRIL DE INTERCEPCION, mayormente se utilizan en rotondas multicarriles más complejas y se pueden

utilizar en intersecciones con doble giro a la izquierda o derecha, también hay señales como SEDA EL PASO, NO VOLTEAR EN U, NO GIRAR A LA IZQUIERDA, ETC.



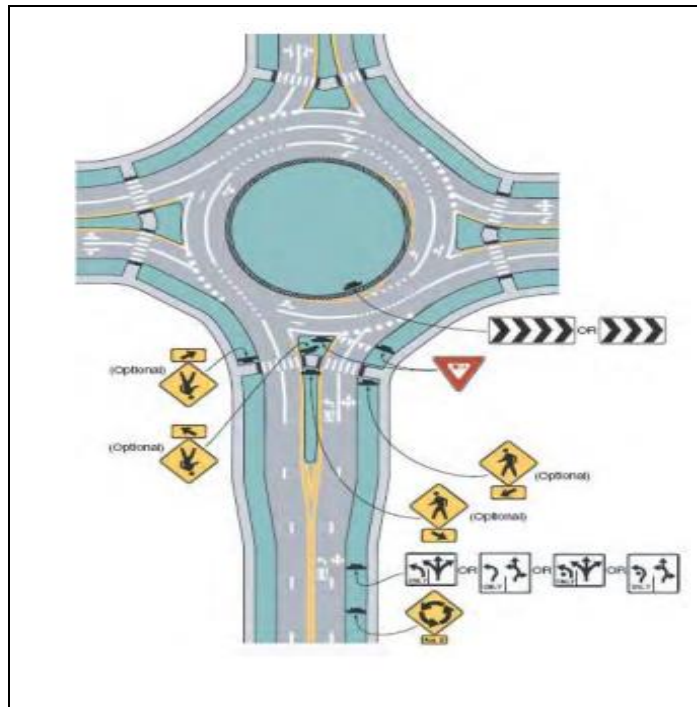
**figura 15.** Señales regulatorias y de advertencia para Mini rotondas

Fuente: (FHWA, 2010)



**figura 16.** Señales de reglamentación y de advertencia para rotondas de un solo carril

Fuente: (FHWA, 2010)



**figura 17.** Señales regulatorias y de advertencia para una rotonda de dos carriles con giros a la izquierda dobles consecutivos

Fuente: (FHWA, 2010)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Aplicada CONCYTEC, (2018), porque permite a través de la ciencia corregir un problema determinado.

Para buena, (2017) la “investigación aplicada llamada también como utilitaria, proyecta complicaciones precisas que solicitan tempranas soluciones. en esta investigación se ha evaluado como objeto el estudio de un verdadero problema destinada a la acción, así mismo, su aplicación está centrada en sucesos que sean fijas de trasladar a la acción las teorías que son frecuentes y sus apropiados esfuerzos los destina a solucionar las exigencias de las personas y la sociedad”. (p.18).

Esta investigación es de tipo descriptiva porque solo se limita a recoger información.

El diseño de la investigación será No Experimental, pues no se cambian las variables.

La investigación según su temporalidad es transversal, pues se desarrolla en un determinado y establecido tiempo.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Según Hernández, Fernández, y Batista, (2014) afirma que “el enfoque cuantitativo busca la necesidad de tasar y estimar dichas tamaños de los problemas de la investigación, adopta el uso de la selección de datos, para reforzar las hipótesis o teorías en base a mediciones numéricas y técnicas de análisis estadísticos” (p.5).

la presente investigación tiene por enfoque cuantitativo, ya que con la investigación seleccionada se trata demostrar o validar la hipótesis de estudio.

M-----O

M: Rotonda ubicada en la intersección Sullana – Piura – Tambogrande

O: Datos que serán obtenidos de dicha zona

### **Identificación de variable**

Diseño geométrico

### **Dimensiones**

Geometría de Planta, perfil y Sección Transversal.

Parámetros de Diseño

Alineamiento.

### **3.3. Población muestra y muestreo**

Según Valderrama, (2013) la población es una conglomeración de elementos finito o infinito compuestas por diferentes cosas con peculiaridades comunes. (p.63). La población estará determinada por el estudio de cada elemento y funcionamiento de la rotonda que necesitan ser analizados para determinar las posibles fallas geométricas. Teniendo en cuenta que es una Investigación descriptiva, se trabajará con toda la población que se beneficiará con la propuesta de mejora del diseño geométrica de la rotonda ubicada en la intersección Piura – Sullana – Tambogrande.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se utilizará metodología de investigación de carácter documental, ya que se recopilarán antecedentes a través de documentos bibliográficos, así mismo, se practicará una investigación de campo, que es la que se plasma directamente en el lugar donde se muestra el fenómeno de estudio. Como instrumento de campo se utilizó:

- Estación total
- Wincha
- Prismas
- Libreta de campo
- GPS
- Dron
- Observación de datos

### **3.5. Procedimientos**

Para la obtención de la información, se realizó un levantamiento topográfico del área a estudiar con estación total para poder obtener resultados de altimetría y planimetría, También se realizó la toma de medidas y ocurrencias en la libreta de campo, para después procesar toda la información en gabinete. Así mismo se tomaron fotos aéreas de la zona, observación en campo, entre otros. Con los datos obtenidos se plantea realizar la propuesta de mejora de diseño geométrico de la rotonda, buscando la mejor solución a los accidentes de vehículos.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el análisis de datos, se desarrollaron diferentes, tablas, gráficos, programas como:

Microsoft Excel: que nos permite el procedimiento de datos en tablas dinámicas.

Google Earth: no ayuda a ver la zona de estudio en forma aérea y recolección de datos de coordenadas.

AutoCAD Civil 3D 2017: se utiliza para plasmar el diseño geométrico y la representación en planos.

### **3.7. Aspectos éticos**

En esta investigación se presentarán diversas soluciones verdaderas, por otra parte, el investigador se compromete a respetar la propiedad intelectual, es por eso por lo que el estudio ayuda en el ámbito social y cultural, porque pretende dar solución a los accidentes que se vienen suscitando en el área que se estudia.

#### **IV. RESULTADOS**

**OBJETIVO N°01:** Evaluar la geometría en planta, perfil y sección transversal de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura – Tambogrande.

Al evaluar la geometría en planta, se obtiene como resultados un peralte en la calzada circulatoria de 2.00% hacia afuera de la rotonda y un radio de giro de 44.00 ml, además no se encontró curvas horizontales, longitud de transición y sobre ancho, al evaluar la geometría en perfil se pudo encontrar que no existe los elementos de pendiente, curvas verticales y líneas de pendiente y que no son irrelevantes e la construcción de la rotonda y por ultimo al evaluar la geometría de sección transversal se pudo encontrar que el nacho de la calzada es de 10 ml, un bombeo de 2% y una cuneta de 0.40 m alrededor de la calzada circulatoria y carece de berma y talud.



**OBJETIVO N°02:** Analizar los parámetros de diseño de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura – Tambogrande.

#### **ANGULO ENTRE LOS RAMALES**

para la evaluación de ángulos entre ramales se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



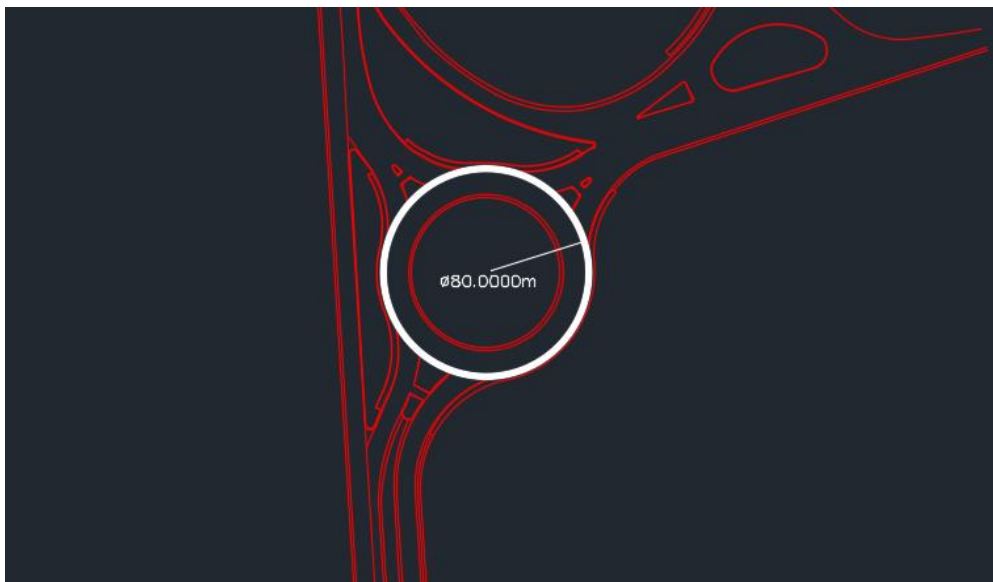
**Figura 18.** *Ángulos entre ramales*

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°18, se puede apreciar que dos de los ángulos entre los ramales son mayores a  $90^\circ$ ,  $116^\circ$  y  $153^\circ$  respectivamente.

## DIAMETRO DEL CIRCULO INSCRITO

para la evaluación de diámetro del círculo inscrito se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



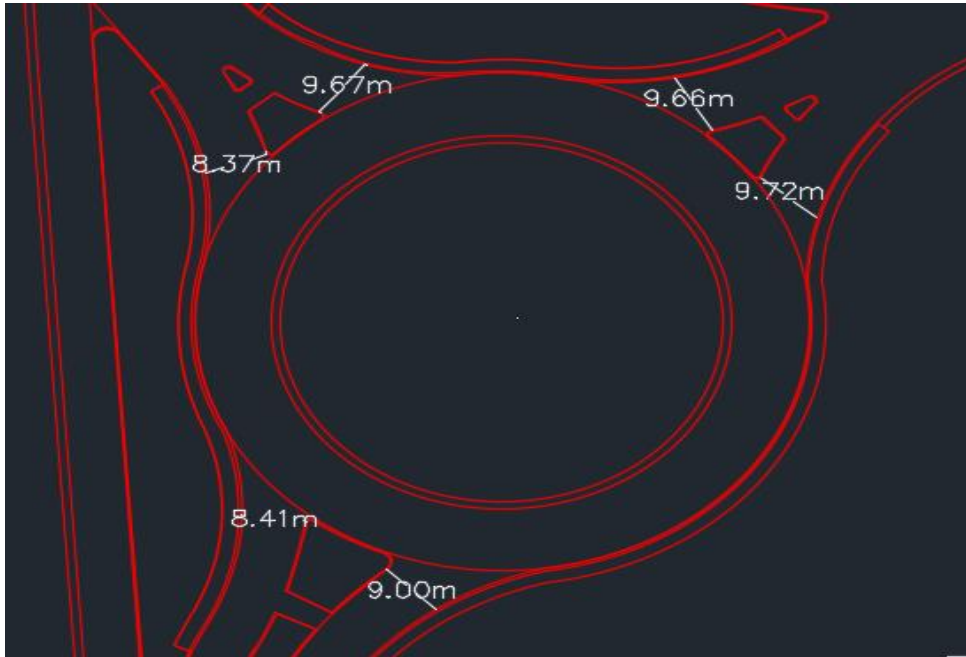
**Figura 19.** Diámetro del círculo inscrito

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°19, se observa que el diámetro del círculo inscrito es de 80 ml, que abarca la calzada circulatoria, tiene una vereda de 1.50ml y una isleta central de 57 ml donde se encuentra una zona destinada al sembrado de árboles.

## ANCHO DE ENTRADA Y SALIDA

para la evaluación del ancho de entrada y de salida se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



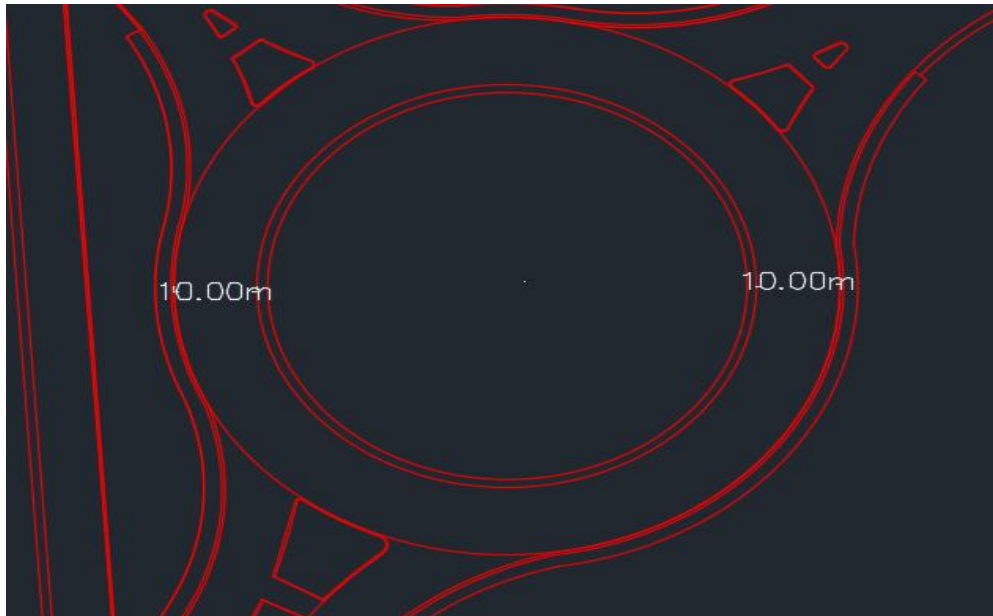
**Figura 20.** Diámetro del círculo inscrito

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°20, se puede apreciar los anchos de entrada y salida de los ramales de la rotonda los cuales tienen un promedio de 9.14 ml.

## ANCHO DE CALZADA CIRCULATORIA

para la evaluación del ancho de la calzada circulatoria se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



**Figura 21.** Ancho de calzada circulatoria

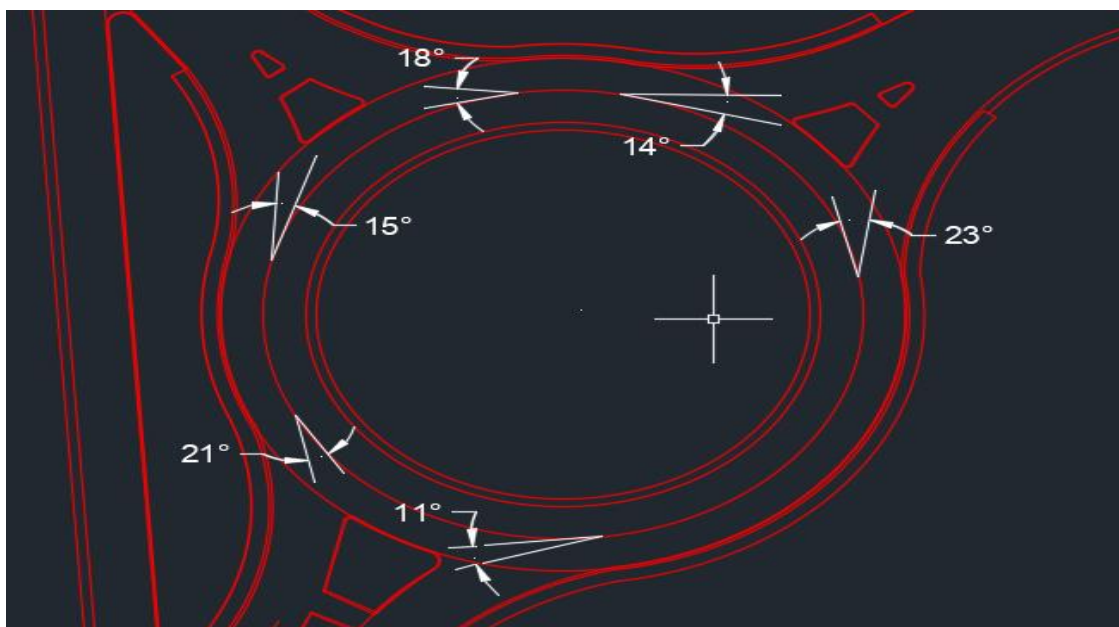
Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°21, se verificó los anchos de la calzada circulatoria de la rotonda el cual tiene una longitud de 10 ml.

## GEOMETRIA EN LA ENTRADA

### ANGULOS DE ENTRADA Y DE SALIDA

para la evaluación de los ángulos de entrada y de salida La geometría en la entrada se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



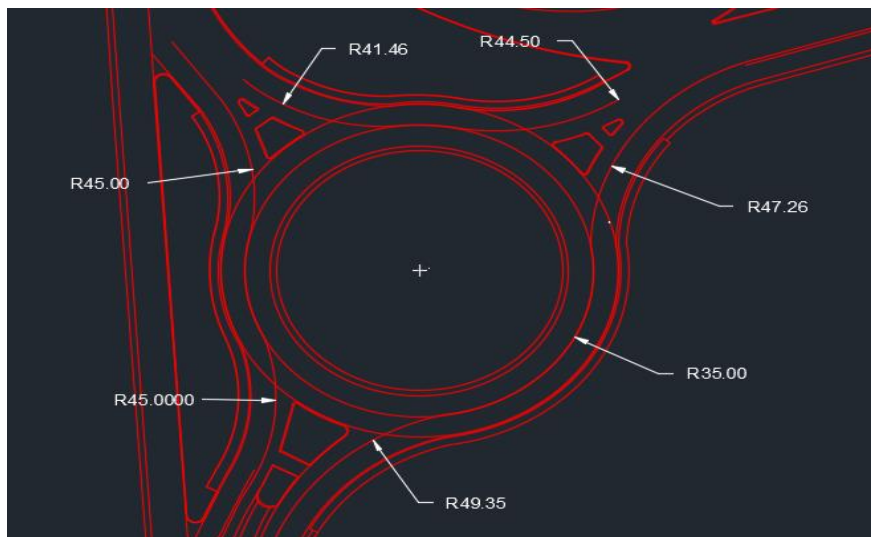
**Figura 22.** ángulos de entrada y de salida

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°22, se analizó los ángulos de entrada y de salida de la rotonda cuyo promedio se encuentra entre los 17° respectivamente.

## RADIOS DE ENTRADA Y DE SALIDA

para la evaluación de los radios de entrada y de salida La geometría en la entrada se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



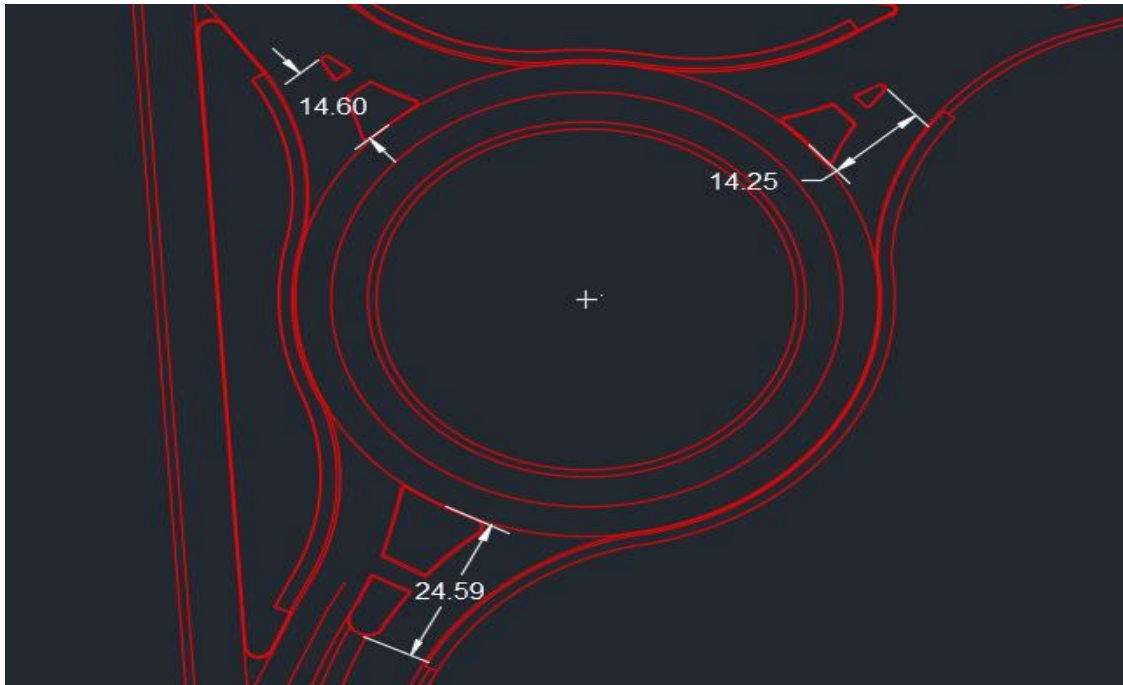
**Figura 23.** Radios de entrada y de salida

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°23, se analizó los radios de entrada y salida, el ramal de Piura a Sullana tiene una longitud de 49.35 ml a la entrada y 45.00 ml de salida, el ramal de Sullana – Tambogrande tiene una longitud de 47.26 ml a la salida y 44.50 ml en la entrada y el ramal se Sullana – Piura tiene 41.45 a la salida y 45.00 ml en la entrada.

## ISLAS PARTIDORAS

para la evaluación de las islas partidoras se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



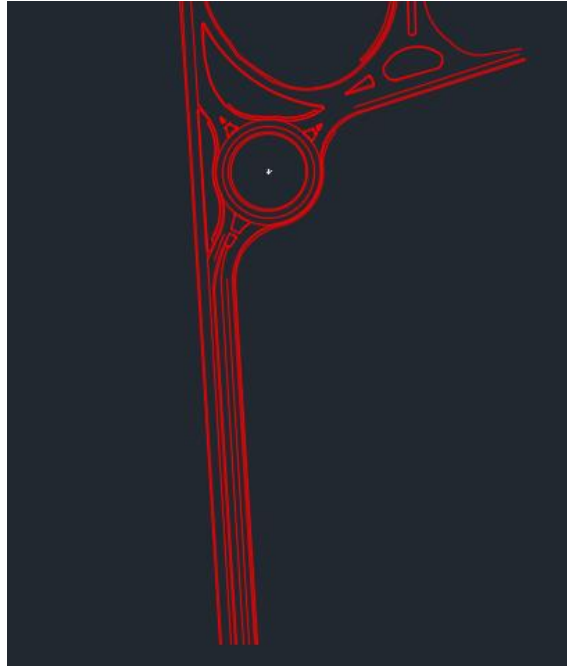
**Figura 24.** Islas partidoras

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°24, se pudo realizar la medición de tres islas partidoras de la rotonda y como medidas se encontró 24.59 ml en la entrada de Piura Sullana, 14.25 en la salida de Sullana tambogrande y de 14.60 ml en la salida de Sullana Piura.

## CURVAS DE APROXIMACION

para la evaluación de las curvas de aproximación se estudió los parámetros de diseño típicas en la rotonda Sullana, Piura, tambogrande.



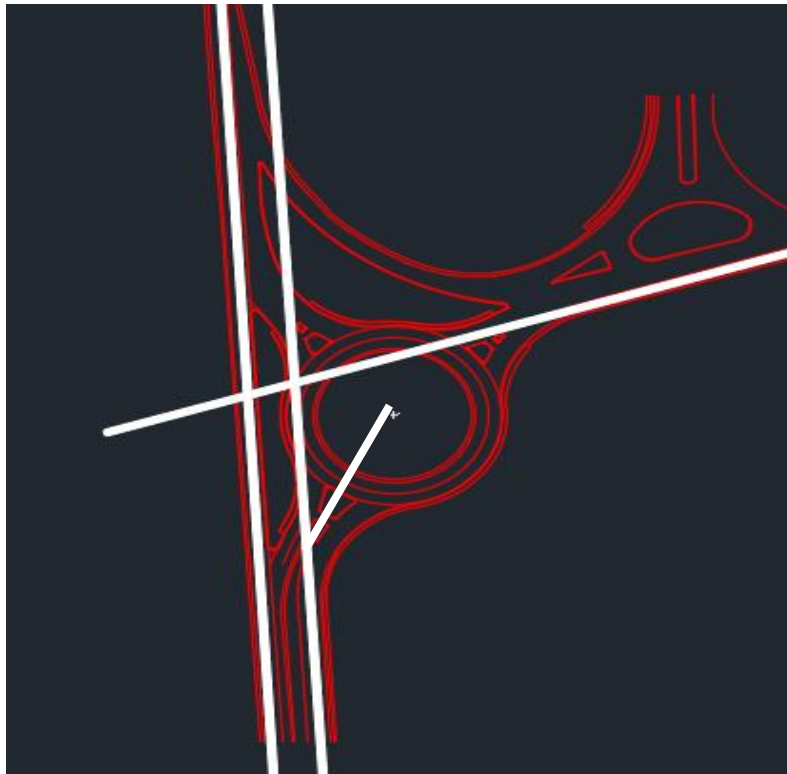
**Figura 25.** *Curvas de aproximación*

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°25, se verificó que en la rotonda no existe curvas de aproximación a la entrada de los ramales de la rotonda.



**OBJETIVO N°03:** Formular una propuesta de mejora en el alineamiento de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura – Tambogrande.



**Figura 26.** Alineamiento al centro de los ejes

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°26, se verifica que los tres alineamientos están fuera del eje central de la rotonda, y así mismo el alineamiento del ramal de entrada de Piura a Sullana este desplazado hacia la derecha del eje central de la rotonda.



**Figura 27.** Nuevo alineamiento

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°27, se hace una nueva propuesta de alineamiento de los ramales al nuevo eje de la rotonda, siguiendo la trayectoria natural del vehículo de diseño sin modificar su recorrido. Así mismo se verifican los ángulos entre ramales que estén con relación a  $90^\circ$ .

## V. DISCUSIONES

Respecto al primer objetivo al evaluar la geometría de planta, perfil y secciones transversales en la rotonda se observa que los elementos geométricos evaluados en planta; tales como curvas horizontales, longitud de transición y sobre ancho no se encuentran en la rotonda y tanto el peralte como radio de giro tienen un valor numérico de 2.10% hacia afuera de la rotonda y 44 m respectivamente, también se observa que en los elementos de perfil existe pendiente, curvas verticales y líneas de pendiente y por en los elementos de secciones transversales se observa que tiene una calzada de 10m, no existe una berma perimetral, no existe talud, tiene una cuneta de 0.40 m ancho alrededor de la calzada circulatoria y tiene un bombeo de 2.00%. Esto nos quiere dar a entender que algunos elementos geométricos como el peralte de la calzada circulatoria que tienen un 2.10% hacia afuera, está mal calculado por que según norma del manual de diseño geométrico de carreteras en zonas urbanas el peralte mínimo es de 4% y el máximo permisible es de 6% y tiene que ser hacia adentro ya que en ese sentido se puede disminuir la fuerza centrífuga de los vehículos lo cual hacen que se volteen, por otro lado el radio de giro de la rotonda y el ancho de la calzada circulatoria están dentro de los rangos permisibles de las normas peruanas y extranjeras y los demás elementos al no encontrarse en la rotonda tampoco implica que tenga un mal diseño y por lo tanto no influyen mucho en la proyección de la rotonda. Estos resultados son corroborados por, Ramirez y Torrealva, (2018) quienes en su investigación concluyen que el peralte máximo permisible es de 6.00% hacia adentro del ovalo y así disminuir la fuerza centrífuga debido a la velocidad del vehículo. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y analizar estos resultados, se confirma que el peralte de la calzada circulatoria debe ser hacia adentro de la rotonda y un porcentaje máximo permisible de 6.00% haciendo que la trayectoria propia de los vehículos sea natural y no produzca volcaduras de los vehículos grandes, también se refiere a los demás elementos están dentro del rango y que la rotonda en este aspecto no tiene muchas discrepancias con respecto a las normas nacionales e internacionales, pero que también son muy importantes para una eventual mejora de la rotonda.

Con respecto al segundo objetivo al analizar los parámetros de diseño de la rotonda podemos mencionar lo siguiente: se pudo encontrar en la figura N°18 el

angulo entre ramales esta entre los  $90^\circ$  y  $153^\circ$ , ademas en la figura N°19 el diametro del circulo inscrito tiene una longitud de 80 ml, en la figura N° 20 los parametros de entrada y salida establecidos estan dentro del rango promedio de 9.14 ml, la figura N°21 el ancho de la calzada circulatoria tiene 10.00 ml, la figura N°22 los angulos de entrada y de salida estan en promedio de  $17^\circ$ , la figura N°23 se observa que los radios de entrada y de salida tienen promedio de 45.42 ml, la figura N°24 muestra las longitudes de las islas partidoras 24.59 ml, 14.25 ml, 14.60 ml respectivamente, la figura N°25 se verifico que no existe curvas de aproximacion en la entrada a la rotonda. Esto nos quiere dar a entender que los parametros de diseño de la rotonda en estudio los angulos entre los ramales estan mal diseñados ya que no cumplen con las normas para diseño de rotondas, asi mismo el diametro inscrito es demasiado grande para la rotonda, en cambio los anchos de entrada y de salida estan dentro de lo permitido , lo que no hace los angulos de entrada y de salida que estan por debajo de la norma haciendo una especie de estrangulamiento y no ayuda con la trayectoria normal del vehiculo de diseño, tambien las islas partidoras se pueden mejorar haciendolas mas largas de lo que esta plasmado para que tengan un mejor funcionamiento y los radios de giro estan dentro de lo permitido. Estos resultados son corroborados por, Lopez y Medina, (2018) donde concluyen que si no se cuenta con un estudio bien elaborado podria generar deficit en la funcionalidad de la rotonda, a pesar de realizar un excelente diseño y que se tiene que tener una buena planificacion de red vial a futuro para que el transito de los vehiculos no se complique. Asi tambien Torres A. , (2015) refieren que los manuales internacionales tiene mas profundida en el tema en comportamientos vehiculares y velocidades y parametros de diseño, en cambio la norma peruana se puede evidenciar la falta de informacion y consideraciones de plantamiento, analisis operacional y mantenimiento de rotondas. En tal sentido bajo lo referido es que la rotonda sullana, piura , tambogrande, se ha diseñado bajo las normas peruanas del diseño geometrico de carreteras del año 2001, evidenciando falta de criterio e informacion, ocasionando multiples accidentes de transito mayormente volcaduras de trailers ocasionando perdida de vida humanas y daños materiales y para poder hacer una propuesta de diseño se tienen que ver normas internacionales.

Con respecto al tercer objetivo formular una propuesta de mejora en el alineamiento de la rotonda, se puede encontrar en la figura N°26 que los alineamientos de los ramales están fuera del eje de la rotonda y el alineamiento del ramal de entrada Piura - Sullana está desplazado hacia la derecha del eje de la rotonda, así mismo en la figura N°27 se hace el nuevo alineamiento para la propuesta de mejora, frente a lo mencionado la figura N°26 es un alineamiento totalmente fuera de alguna norma nacional e internacional ya que los ejes de los ramales deben pasar necesariamente por el eje central de la rotonda y que el ramal de entrada de Piura - Sullana está desplazado hacia la derecha lo cual es el desplazamiento menos utilizado en el diseño de rotondas por ser el menos favorable, así mismo en la figura N°27 tal como se muestra se hace la propuesta de mejora de la rotonda en los alineamientos de los ramales que estos pasen por el eje central de la rotonda haciendo un desplazamiento de la misma para que los vehículos sigan el recorrido natural. Estos resultados son corroborados con García, (2018) que en su investigación concluye que los accidentes ocurridos en la rotonda Sullana se dan por que aun así los datos que se encuentran cumplen con el manual de diseño geométrico de carreteras 2014 y hay criterios internacionales que no se toman en cuenta como el desplazamiento a la derecha que es el menos favorable así como las curvas sucesivas a la entrada de la rotonda que son parámetros de diseño indispensable para una rotonda. En tal sentido se concuerda que la rotonda Sullana Piura Tambogrande que se construyó con el manual de diseño geométrico de carreteras del 2001, hasta la fecha y con el nuevo manual de diseño geométrico de carreteras del 2018, no ha sufrido modificación alguna para mejoras de diseño de rotondas, que es un capítulo muy amplio y de muchos aspectos que revisar es una pena que países como el Perú, un país en desarrollo en el MTC no se logre por lo menos incorporar nuevos parámetros de diseño que ayuden a que este capítulo de rotondas pueda ser más descriptivo, más funcional, que ayude a lograr mejorar los niveles de mantenimiento, los niveles de diseño y al desarrollo de seguridad vial de rotondas.

## **VI. CONCLUSIONES**

### **OBJETIVO GENERAL**

Proponer mejoras del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura – Tambogrande 2021.

En este trabajo se elaboró la propuesta de mejora del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura – Tambogrande 2021.

Lo más importante en la elaboración de la propuesta del diseño geométrico fue elaborar un levantamiento topográfico de la rotonda porque fue el punto de partida donde se determinó la geometría en planta, perfil y secciones transversales y así mismo los parámetros de diseño todo eso plasmado en planos, lo que más ayudo para elaborar la propuesta de mejora de la rotonda fueron las normas de los manuales nacionales y extranjeros, la mayor dificultad en la elaboración de la propuesta de mejoras de la rotonda está relacionada con el tiempo que se necesitó para evaluar todos los parámetros involucrados en el diseño geométrico de la misma.

1. Con relación al primer objetivo específico evaluar la geometría en planta, perfil y sección transversal en la rotonda ubicada en la intersección, Sullana - Piura – Tambogrande – 2021 se concluye, que el peralte de la rotonda está mal diseñado, y no cumple las normas nacionales e internacionales, el radio de giro está dentro de los rangos permisibles y los demás elementos geométricos no influyen en la proyección de la rotonda a no ser que el terreno lo amerite.
2. Con relación al segundo objetivo específico analizar los parámetros de diseño de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana - Piura – Tambogrande – 2021 se concluye que los ángulos de entrada y de salida están por debajo de las normas con  $17^{\circ}$  lo cual influyen en la trayectoria vehicular, así mismo se verifico que no existe curvas de aproximación en las entradas de los ramales ya que son muy importantes para disminuir la velocidad del vehículo, en tanto los demás parámetros de diseño están dentro del rango de las normas tanto nacionales como internacionales.
3. Con relación al tercer objetivo específico formular una propuesta de mejora en el alineamiento de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura –

Tambogrande – 2021 se concluye que se realizó la propuesta de cambio de los alineamientos de los ramales los cuales hacen que los vehículos tengan mejor trayectoria a la entrada de la rotonda.

Quede demostrado que a nivel nacional el manual de diseño geométrico de carreteras 2018, en el capítulo de rotondas es muy limitado para un país que va en vías de desarrollo y que tiene una flota vehicular de mucha demanda, el MTC ente encargado del transporte en el Perú debería analizar y estudiar las normas internacionales y poder plasmarlas en nuestro país, por que estos accidentes no solo ocurren en la rotonda de Sullana, sino en varias a nivel nacional, lo cual nos está costando muchas pérdidas humanas y daños materiales irreversibles.

Con esta investigación descriptiva se espera a motivar a las autoridades a que hagan el cambio para el bien de las vías de desarrollo del país.

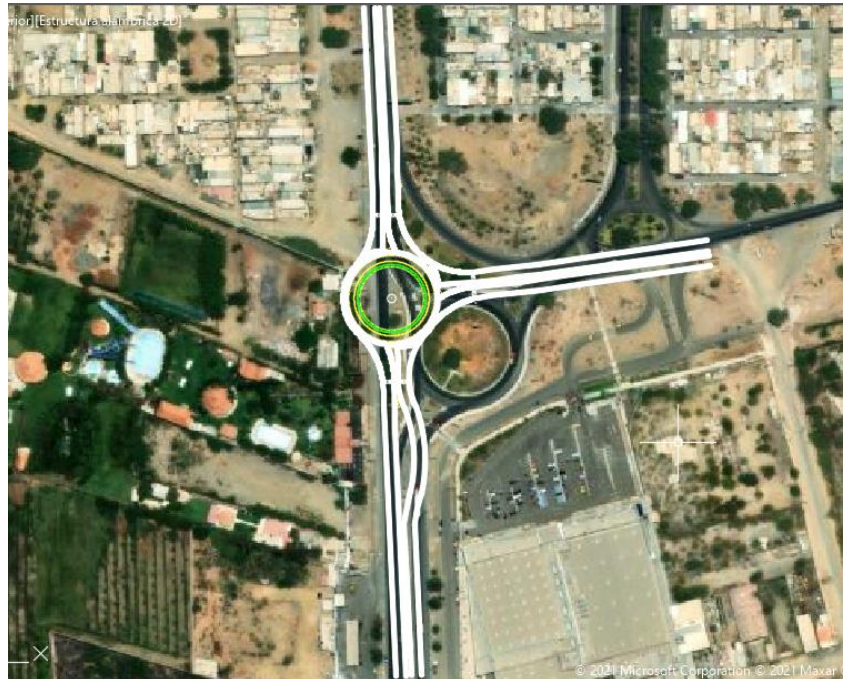
## **VII. RECOMEDACIONES**

1. Se recomienda que al proyectar una rotonda se tenga en cuenta el peralte de la calzada circulatoria porque se está fallando mucho en este diseño geométrico, que hace que los vehículos sufran volcaduras.
2. Se recomienda que al proyectar y construir rotondas se tome en cuenta los ángulos de entrada y de salida de la rotonda que no se han menores a 20° y que en los ramales se creen curvas y contracurvas para disminuir la velocidad a la entrada de la misma.
3. Se recomienda que al proyectar y construir una rotonda se tome en consideración que los ejes de los ramales pasen exactamente por el eje central de la rotonda, para que no allá desfases que hacen que los ejes queden hacia la derecha o izquierda, tomando en cuenta que el eje proyectado hacia la derecha es el más perjudicial.
4. Se recomienda a futuros investigadores que sigan estudiando más del tema, para que puedan brindar más soluciones a la intersección que tenemos en la provincia de Sullana, que a su vez viene ocasionando múltiples volcaduras, pérdidas humanas y daños materiales.



## VIII. PROPUESTA

Para realizar la propuesta de mejora del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura - Tambogrande 2021”, se utilizó el programa AutoCAD Civil 3D 2017 donde se generó la data y se insertó todos los elementos y parámetros de diseño que se estudió en esta tesis.



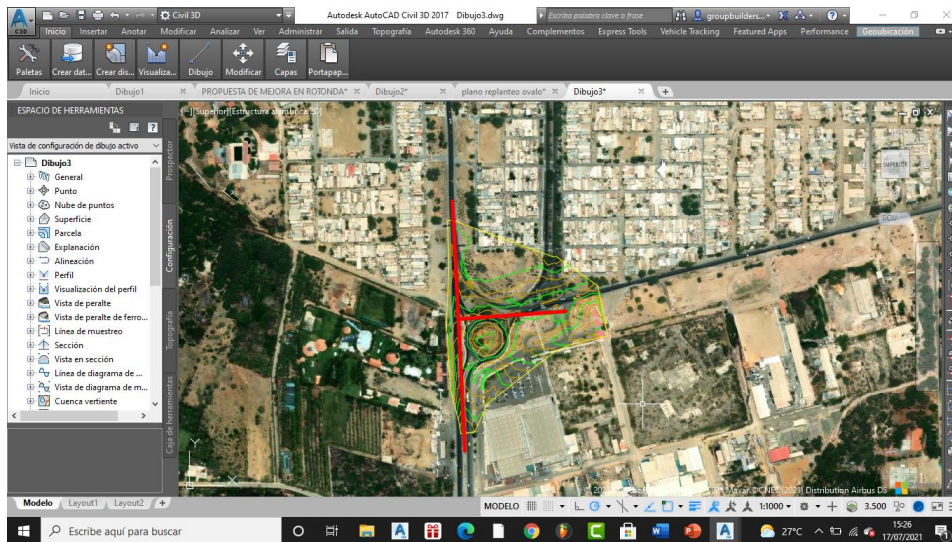
**Figura 28.** Propuesta de mejora de la rotonda

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°28, se plasma la propuesta de mejora del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura - Tambogrande 2021” y a continuación se detalla paso a paso como se realizó.

### Parámetros De Diseño

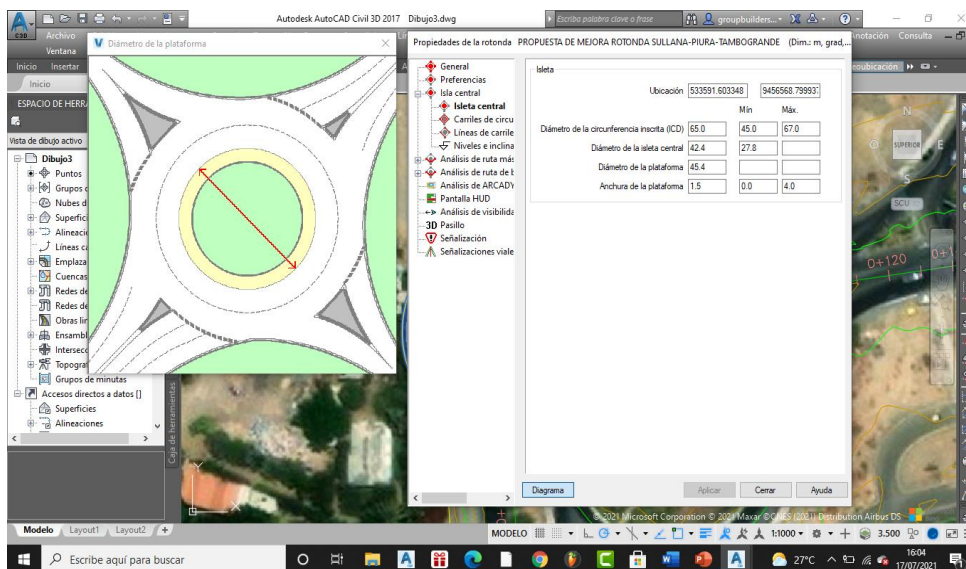
- a) Diámetro del círculo inscrito – 65ml
- b) Ancho de calzada circulatoria – 9.80 ml
- c) Ancho de entrada – 4.00 ml
- d) Ancho de salida – 4.50 ml
- e) Radio de entrada – 45 ml
- f) Radio de salida – 50 ml
- g) Ángulos de ramales de aproximación – entre 85° a 90°
- h) Velocidad de diseño – 40km/h
- i) Peralte – 5%
- j) Vehículo de diseño – remolque de dos ejes



**Figura 29.** Nuevos alineamientos entre ramales

Fuente: Elaboración Propia

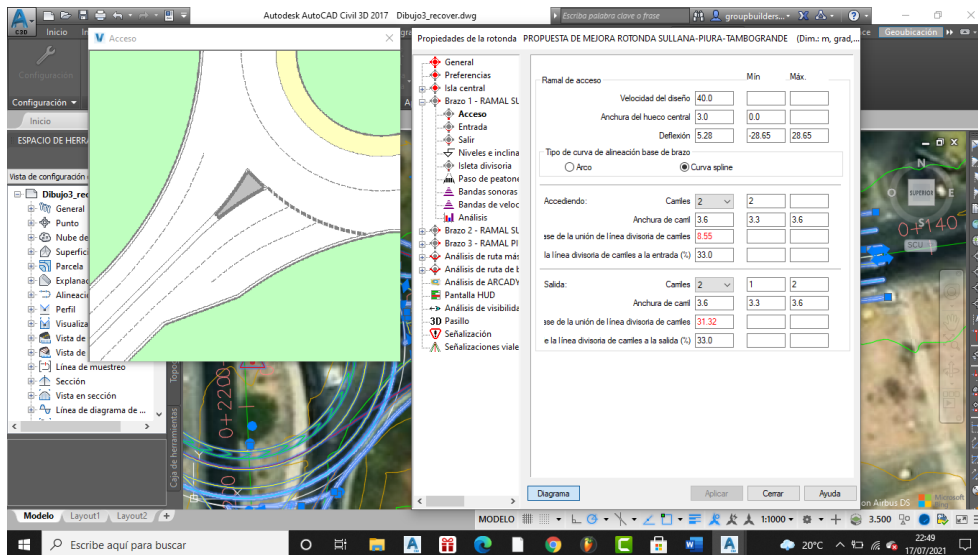
Tal como se observa en la figura N°29, se realiza los nuevos alineamientos de la rotonda los cuales los ángulos entre los ramales van entre los  $85^\circ$  a  $95^\circ$ .



**Figura 30.** Ingreso de datos de círculo inscrito

Fuente: Elaboración Propia

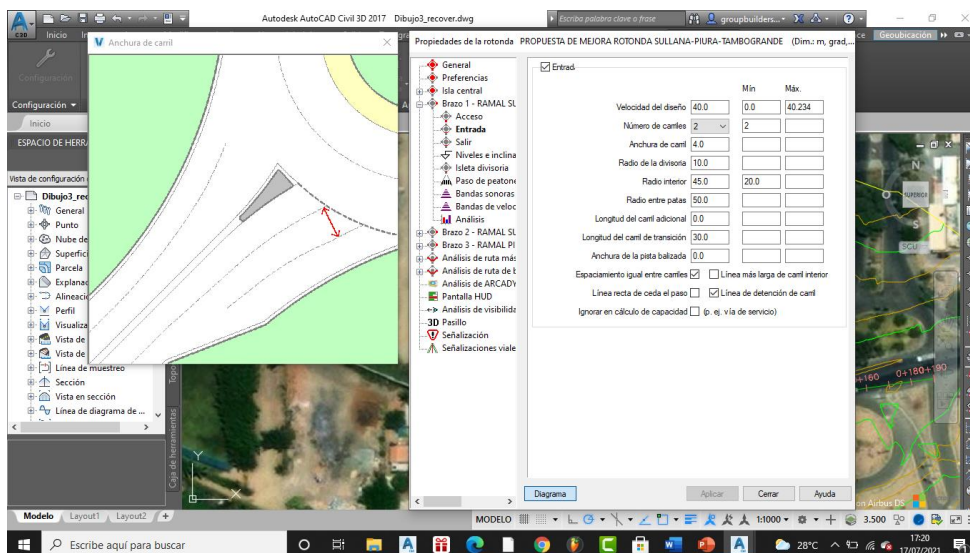
Tal como se observa en la figura N°30, se realiza el ingreso de los datos de la rotonda, como diámetro de círculo inscrito, diámetro de isleta central, ancho de vereda en isleta central.



**Figura 31.** Parámetros de acceso de entrada de ramal Sullana – Piura

Fuente: Elaboración Propia

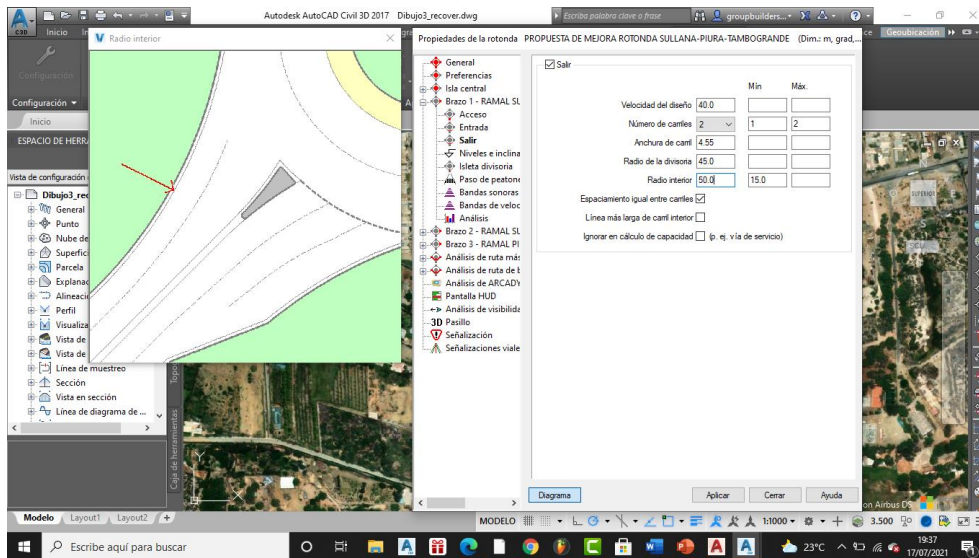
Tal como se observa en la figura N°31, se ingresan los datos de acceso en el ramal Sullana Piura, como velocidad de diseño, número de carriles, ancho de hueco central.



**Figura 32.** Parámetros de entrada de ramal Sullana – Piura

Fuente: Elaboración Propia

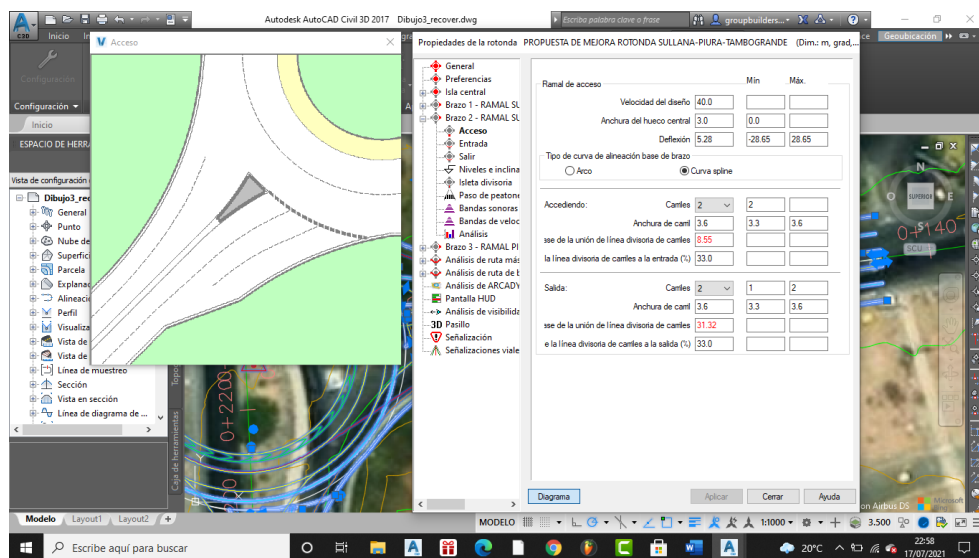
Tal como se observa en la figura N°32, se ingresan los datos de velocidad de diseño, número de carriles, anchura de carril, radio de entrada, longitud de transición.



**Figura 33.** Parámetros de salida de ramal Sullana – Piura

Fuente: Elaboración Propia

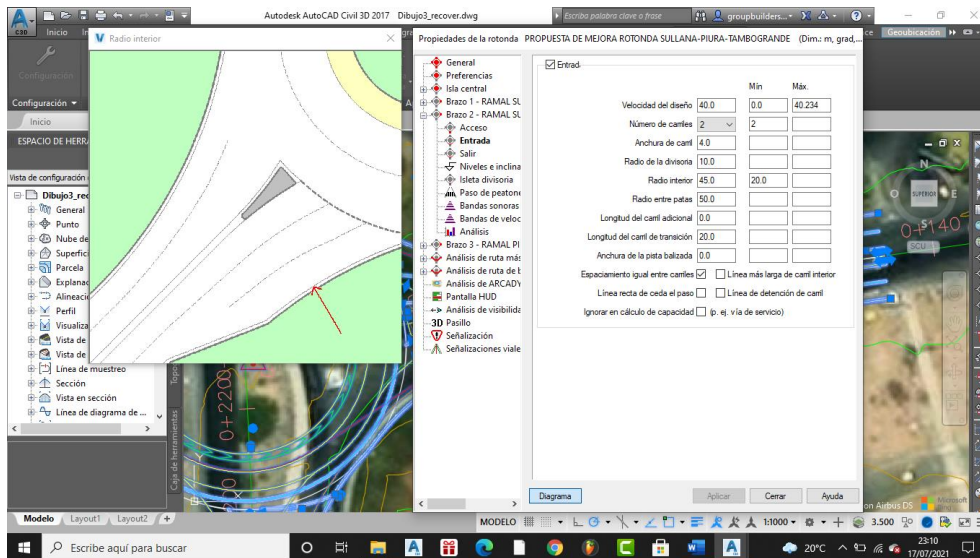
Tal como se observa en la figura N°33, se ingresan los datos de los parámetros de salida tales como, velocidad de diseño, número de carriles, ancho de carril, radio de salida.



**Figura 34.** Parámetros de acceso de ramal Sullana – Tambogrande

Fuente: Elaboración Propia

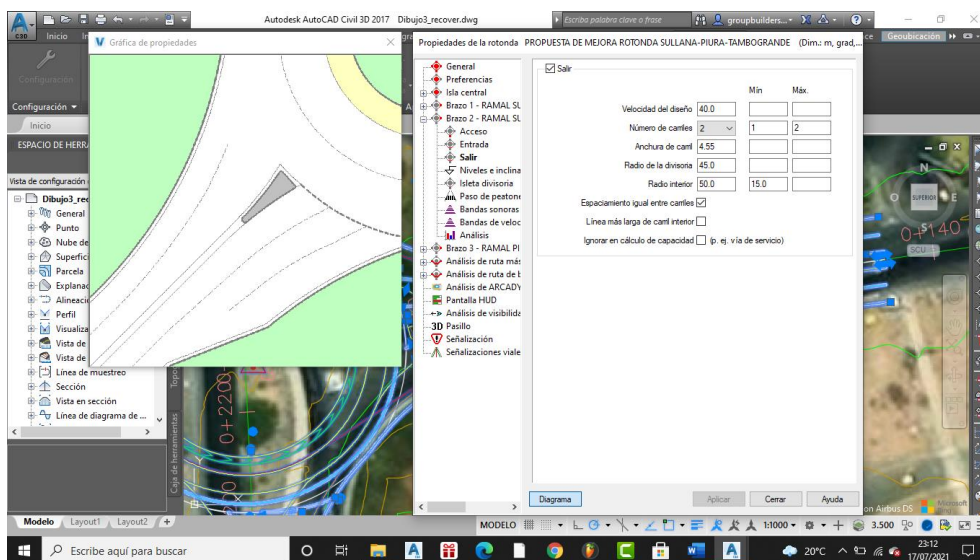
Tal como se observa en la figura N°34, se crea el ramal de Sullana Tambogrande, en el cual se ingresan los datos de velocidad de diseño, ancho del hueco central, número de carriles ancho de carril de entrada y salida.



**Figura 35.** Parámetros de entrada de ramal Sullana – Tambogrande

Fuente: Elaboración Propia

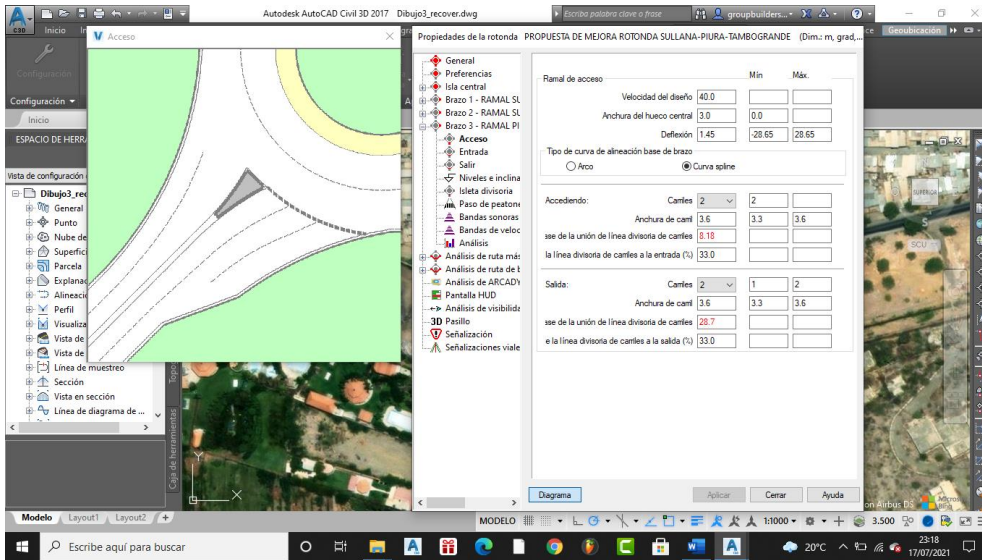
Tal como se observa en la figura N°35, se ingresan los datos de velocidad de diseño, número de carriles, anchura de carril, radio de entrada, longitud de transición.



**Figura 36.** Parámetros de salida de ramal Sullana – Tambogrande

Fuente: Elaboración Propia

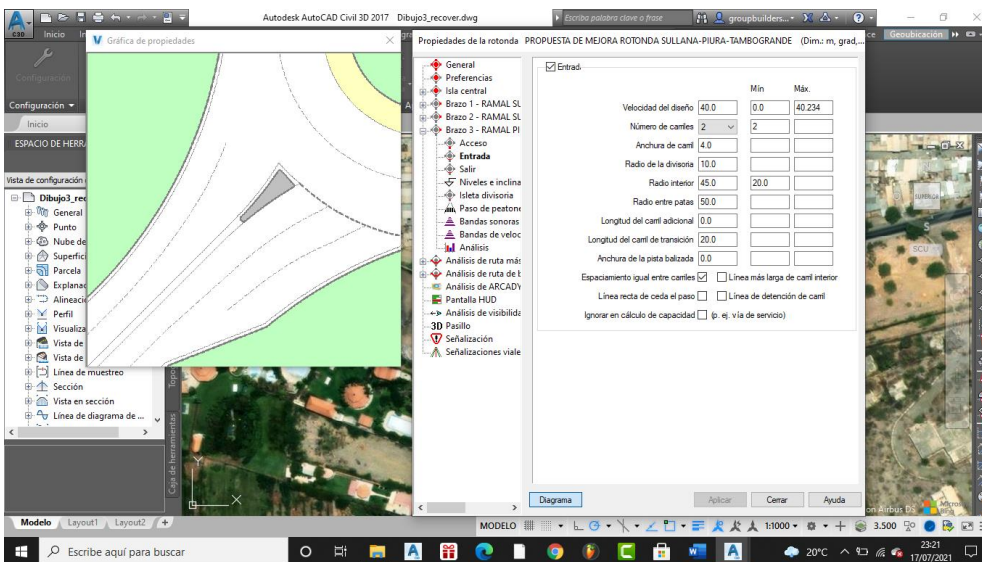
Tal como se observa en la figura N°36, se ingresan los datos de los parámetros de salida tales como, velocidad de diseño, número de carriles, ancho de carril, radio de salida.



**Figura 37.** Parámetros de acceso de ramal Piura - Sullana

Fuente: Elaboración Propia

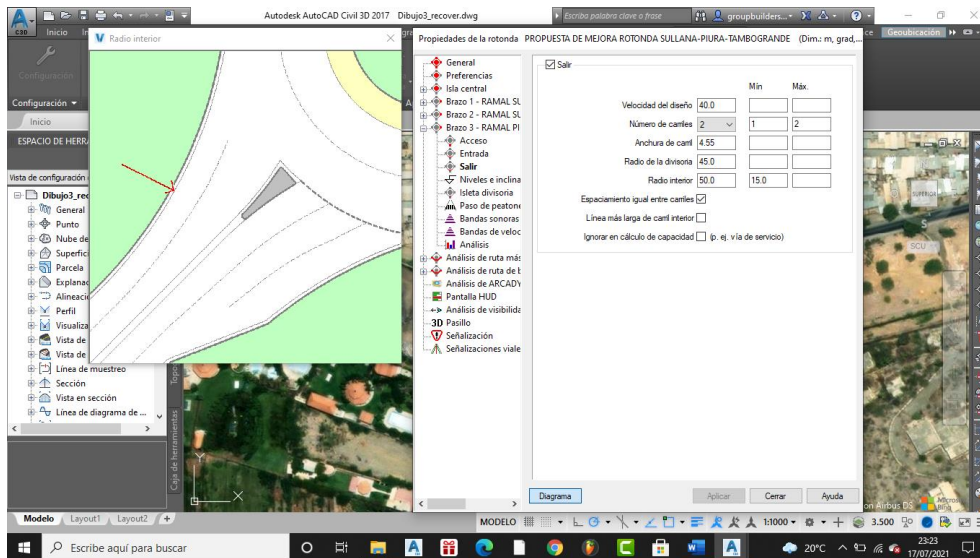
Tal como se observa en la figura N°37, se crea el ramal de Sullana Tambogrande, en el cual se ingresan los datos de velocidad de diseño, ancho del hueco central, número de carriles ancho de carril de entrada y salida.



**Figura 38.** Parámetros de entrada de ramal Piura - Sullana

Fuente: Elaboración Propia

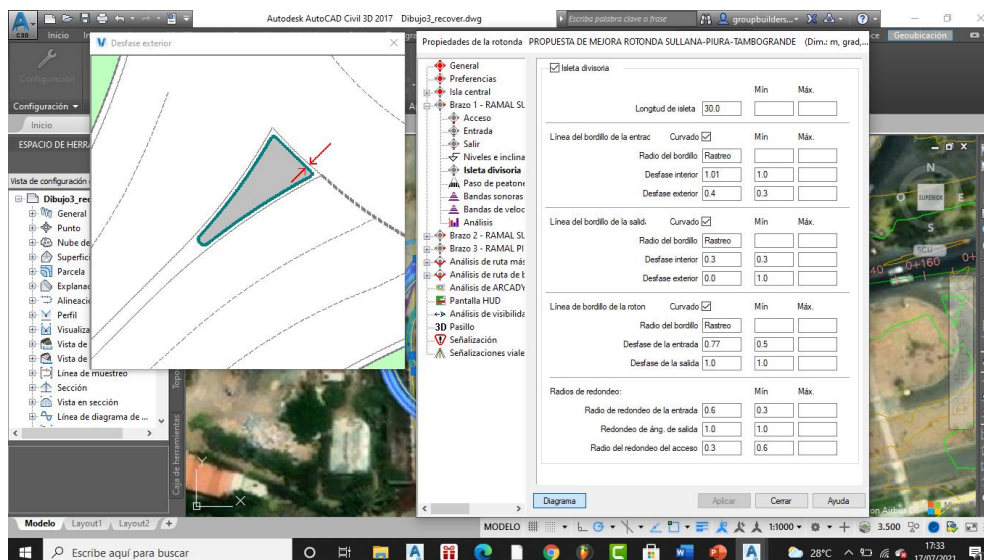
Tal como se observa en la figura N°38, se ingresan los datos de velocidad de diseño, número de carriles, anchura de carril, radio de entrada, longitud de transición.



**Figura 39.** Parámetros de salida de ramal Piura - Sullana

Fuente: Elaboración Propia

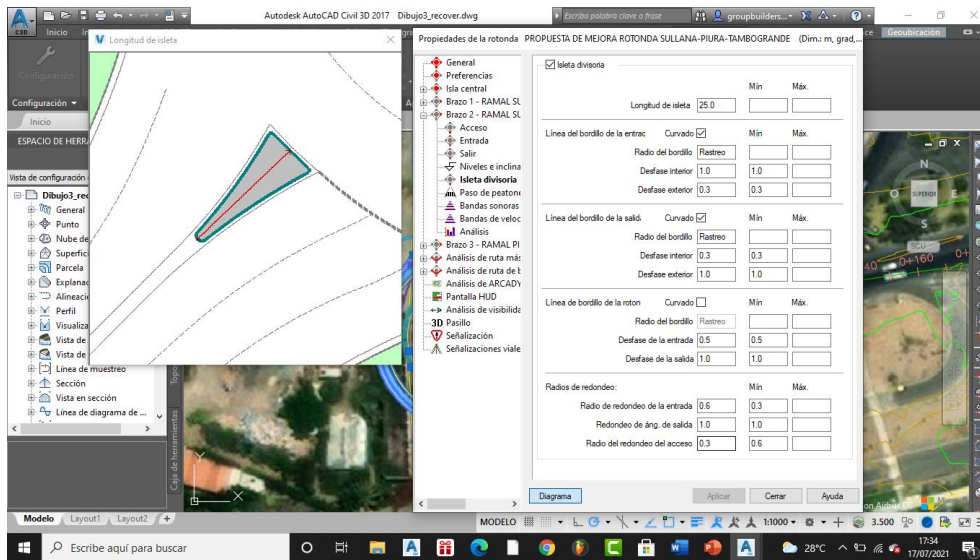
Tal como se observa en la figura N°39, se ingresan los datos de los parámetros de salida tales como, velocidad de diseño, número de carriles, ancho de carril, radio de salida.



**Figura 40.** Isleta partidora Sullana - Piura

Fuente: Elaboración Propia

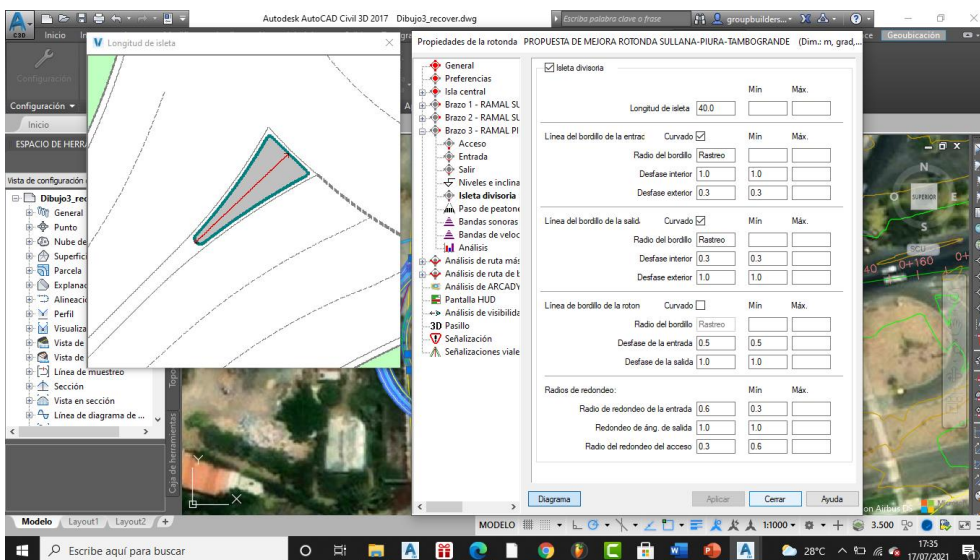
Tal como se observa en la figura N°40, se ingresan datos para crear la isleta partidora del ramal Sullana – Piura.



**Figura 41. Isleta partidora Sullana - Tambogrande**

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N<sup>o</sup>41, se ingresan datos para crear la isleta partidora del ramal Sullana – tambogrande.

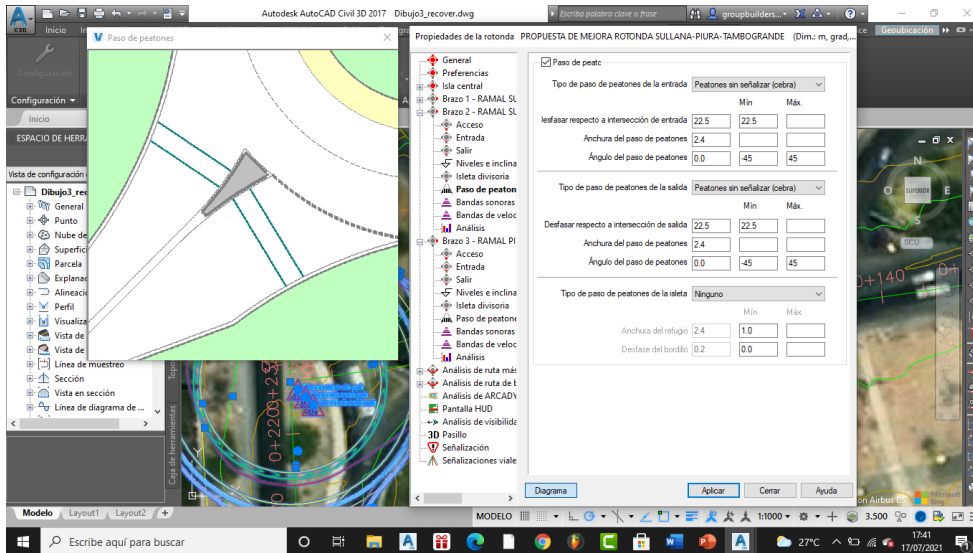


**Figura 42. Isleta partidora Piura - Sullana**

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N<sup>o</sup>42, se ingresan datos para crear la isleta partidora del ramal Piura -Sullana.

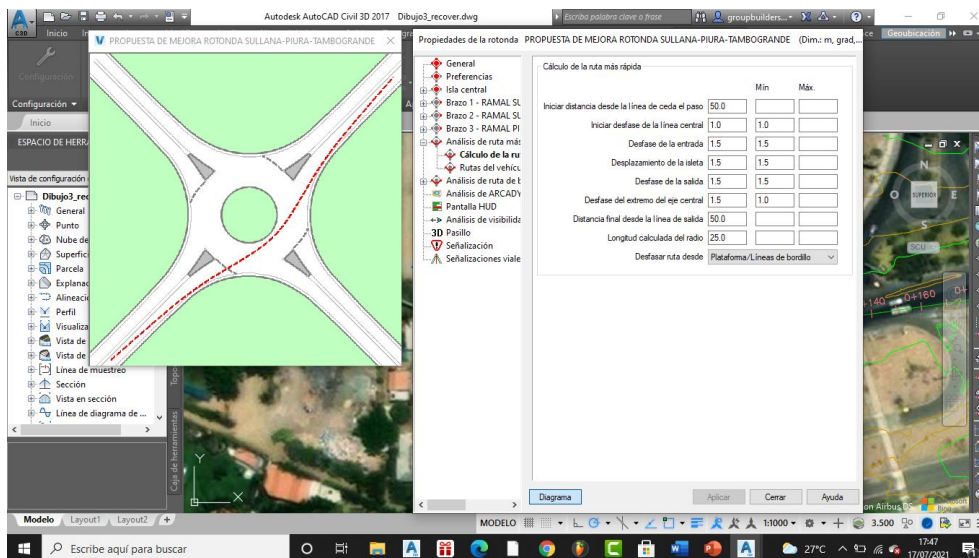




**Figura 43.** Creación de pasos peatonales

Fuente: Elaboración Propia

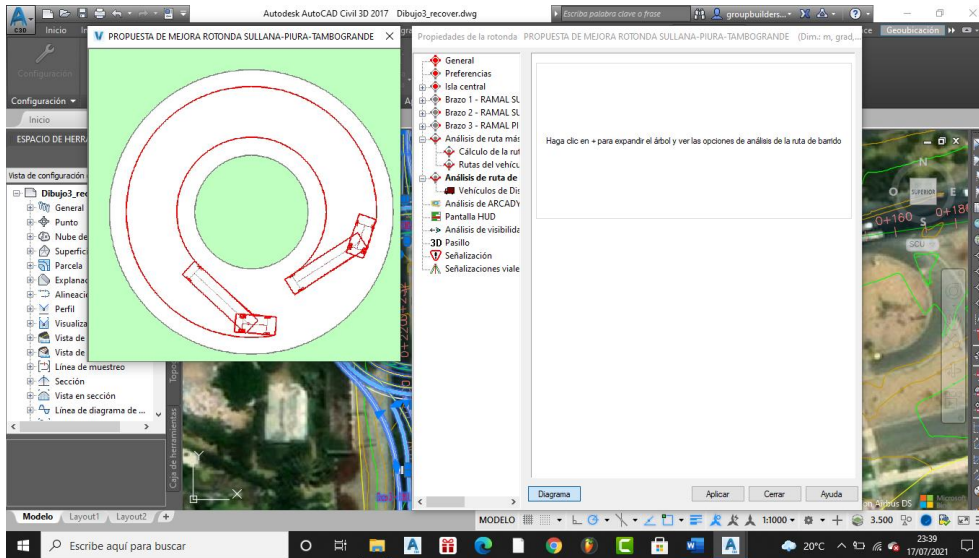
Tal como se observa en la figura N°43, se ingresan datos para crear las dimensiones de los pasos peatonales en la entrada y salida de los tres ramales de diseño.



**Figura 44.** Cálculo de la ruta más rápida

Fuente: Elaboración Propia

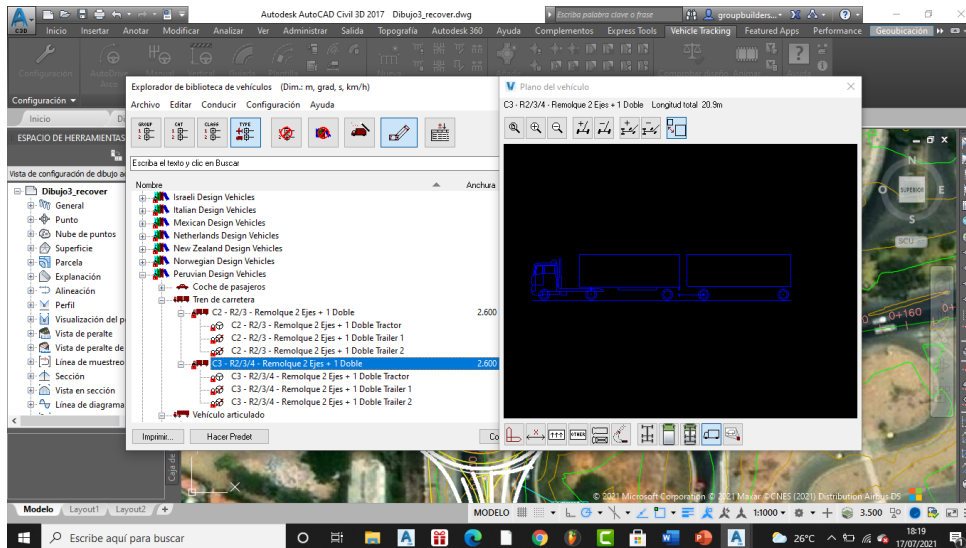
Tal como se observa en la figura N°44, se calcula la ruta más rápida según los parámetros de diseño de la rotonda.



**Figura 45. Giro máximo permisible**

Fuente: Elaboración Propia

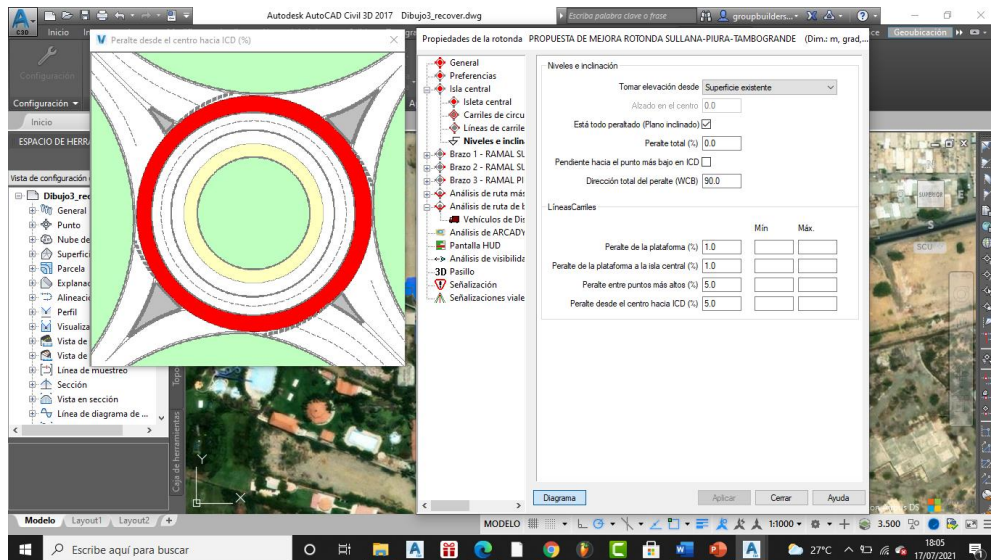
Tal como se observa en la figura N°45, se plasma la representación gráfica del radio de giro del vehículo.



**Figura 46. Vehículo de diseño**

Fuente: Elaboración Propia

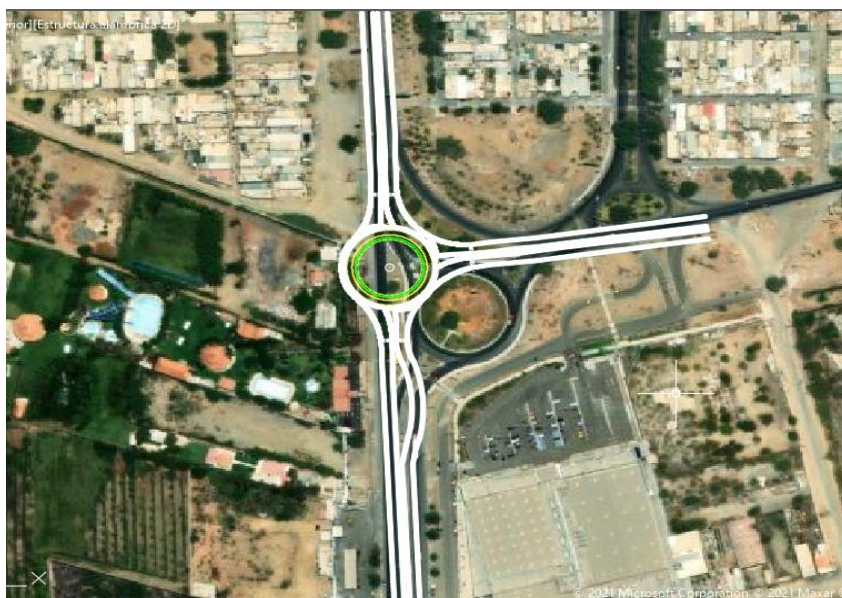
Tal como se observa en la figura N°46, se plasma el vehículo de diseño utilizado en la propuesta de mejora de la rotonda.



**Figura 47.** Niveles de inclinación

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°47, se calcula el peralte de diseño hacia adentro de la rotonda con un porcentaje del 5%.



**Figura 48.** Propuesta final

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa en la figura N°48 representación gráfica de la nueva propuesta de mejora del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana – Piura - Tambogrande 2021.

## REFERENCIAS

- Agudelo Ospina, J. J. (2002). *Diseño Geométrico de Vías*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Alvarado, P., & Martínez, C. (2017). *Propuesta Para La Actualización Del Diseño Geométrico De La Carretera Chancos – Vicos – Wiyash Según Criterios De Seguridad Y Economía*. Lima.
- baena, p. g. (2017). *Metodología De La Investigación*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Breña, S. F. (2015). *Evaluación De Giros De Vehículos Utilizando El Software*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Chavez, F., Mancilla, Z., Mariño, H., & Medina, M. (2019). *Propuesta De Un Nuevo Diseño Geométrico Para La Intersección AV. Javier Prado Este Y AV. Melgarejo \_ Ovalo Huarochiri*. Lima.
- CONCYTEC. (2018). *Reglamento De Calificación, Clasificación Y Registro De Los Investigadores Del SINACYT*. Recuperado El 20 De Setiembre De 2020, De <https://portal.concytec.gob.pe>
- Earth, G. (s.f.).
- FHWA. (2010). *Rotondas Modernas*. Ee.Uu: Guía Informativa.
- GARBER, N., & LESTER, H. (2009). *Revisión De Ingeniería De Tráfico Y Carreteras*. Toronto: Cengage Learning.
- García, S. M. (2018). *Propuesta de Modificación de la Norma de Diseño Geométrico de Rotondas Aplicadas en Rotonda Sullana*. Piura.
- GUZMAN, B. (2015). *Rediseño Del Ovalo Naranjal*. Lima.
- HERNADEZ, S. R., FERNANDEZ, C. C., & BATISTA, L. P. (2014). *Metodología De La Investigación*. Mexico: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- L. Rodegerdts, J. B., Tiesler, C., Knudsen, J., Myers, E., Johnson, M., Moule, M., & Persadu, B. (2010). *An Informational Guide,» Transportation Research Board*. Washington, D.C: NCHRP REPORT .

- Lopez, B., & Medina, M. (2018). *Propuesta De Mejora En Los Niveles De Servicio Del Óvalo Jose Quiñones Empleando El Software Vissim 7.0*. Lima.
- Moreno, c. p. (2013). *Diseño de Vias de Comunicacion Terrestre*. <https://topoviasdecomunicacion.wordpress.com/>.
- MTC. (2018). *Diseño Geometrico De Carreteras*. Lima.
- Nueman, T. R., Pfefer, R., Slack, K. L., Hardy, K. K., Harwood, D. W., Potts, I. B., & Torbic, D. J. (2003). *A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*. Washington DC: NCHRP Report 500.
- ORTEGA. (2017). *Evaluacion De La Capacidad De Rotondas, En Funcion De La Optimizacion De Su Diseño Geometrico Basado En Aumentode Seguridad. Caso De Estudio De Cuenca*. Leiria.
- Ponce, v. m. (2018). *Drenaje de Carreteras*. Lima.
- Ramirez, P., & Torrealva, V. (2018). *Evaluacion del diseño geometrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte - Propuesta de Mejora - Casma - 2018"*. Chimbote - Casma.
- REPUBLICA, L. (2015). *Exigen Rediseñar Óvalo De Ingreso A Sullana Por Constantes Accidentes*. LIMA.
- Rubio, M. (2017). *Optimizacion del Diseño Geometrico de Glorietas Mediante ALgoritmos Geneticos*. Madrid.
- Thomson, I., & Bull, R. (2002). *La Congestión Del Tránsito Urbano: Causas Y Consecuencias Económicas Y Sociales*. EE.UU: Revista de la CEPAL.
- Torres, A. (2015). *Analisis Y Comparacion De Criterios De Diseño Geometrico En Las Rotondas Modernas*. Piura.
- Torres, j. (2014). *Diseño Definitivo De Una Carretera*. Trujillo.
- VALDERRAMA, M. S. (2013). *Pasos Para Elaborar Proyectos De Investigacion Cientifica*. Lima: SAN MARCOS EIR LTDA.
- wikipedia. (s.f.).

# ANEXOS

# **01.MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Problema	objetivos		Hipótesis	Variables					
	General	Específicos		Definición		Operacionalización			
				Conceptual	Operacional	Variable	Dimensiones	Indicadores	
¿Cómo elaborar una propuesta de mejora del Diseño Geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura tambogrande 2021?	Proponer mejoras del diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura-Tambogrande 2021.	Evaluar la geometría en planta, perfil Y sección transversal en la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura-tambogrande – 2021.	El diseño geométrico e intercepción del óvalo NO es eficiente, por lo que se deben proponer Mejoras del Diseño Geométrico de la Rotonda ubicada en la intersección, Sullana- Piura-Tambo grande - 2021.	“Se encarga de determinar las características geométricas de una vía, de modo que se pueda circular de una manera cómoda y segura (Agudelo, 2002).	El diseño geométrico determina el trazado de una vía mediante el estudio de planta, perfil, secciones transversales y alineamiento de las aproximaciones, apoyado en la topografía del terreno y sus características.	Diseño Geométrico	Geometría de Planta, perfil y sección transversal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas horizontales.</li> <li>• Peralte</li> <li>• Longitud de transición</li> <li>• Sobreancho</li> <li>• Radio de giro</li> <li>• Pendiente</li> <li>• Curvas Horizontales</li> <li>• Líneas de Pendiente</li> <li>• Calzada</li> <li>• Berma</li> <li>• Bombeo</li> <li>• Taludes</li> <li>• Cunetas</li> </ul>	
		Analizar los parámetros de diseño de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura-tambogrande - 2021.						Parámetros de Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angulo entre Ramales</li> <li>• Diámetro de Circulo Inscrito</li> <li>• Ancho de Entrada y Salida</li> <li>• Ancho de Calzada circulatoria</li> <li>• Geometría en la entrada</li> <li>• Curvas de Salida</li> <li>• Islas Partidoras</li> <li>• Curvas de Aproximación</li> </ul>
		Formular una propuesta de mejora en el alineamiento de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana-Piura-tambogrande - 2021.						Alineamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento hacia la izquierda del centro</li> <li>• Alineamiento atravez del centro de la rotonda.</li> <li>• Alineamiento hacia la derecha del centro</li> </ul>



**02.CUESTIONARIO PARA  
INGENIEROS  
ESPECIALISTAS EN  
INFRAESTRUCTURA VIAL**

## CUESTIONARIO PARA INGENIEROS ESPECIALISTAS EN INFRAESTRUCTURA

### VIAL

Código:

Fecha: .....

### INSTRUCCIÓN

Estimado ingeniero las preguntas que a continuación formulamos, forman parte de una investigación encaminada a explicar el diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección Sullana – Piura – Tambogrande, para lo cual necesitamos de su colaboración y apoyo, respondiendo según su experiencia. Para lo cual marcaras en uno de los recuadros teniendo en cuenta que:

**TA=** Totalmente de acuerdo      **MD=** De acuerdo

**N=** Neutro      **ED=** En desacuerdo      **TED=** Totalmente en desacuerdo

ITEM	DESCRIPCION	OPINION				
		TA	MD	N	ED	TED
1	¿Cree usted que los accidentes de los vehículos son por que la rotonda ubicada en la intersección Sullana - Piura - Tambogrande está mal diseñada?					
2	¿Cómo califica según su experiencia, el diseño geométrico de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana - Piura - Tambogrande?					
3	¿Cómo califica según su experiencia, el comportamiento vial de la rotonda ubicada en la intersección, Sullana - Piura - Tambogrande?					
4	¿Cómo califica según su experiencia, si el manual geométrico de carreteras cumple con los lineamientos técnicos para el diseño de rotondas?					

5	¿Cómo califica según su experiencia, si el programa AutoCAD civil 3d sirve para el diseño de rotondas?				
6	¿Cree usted que se puede mejorar la rotonda ubicada en la intersección Sullana - Piura - tambogrande?				
7	¿cree usted que hubo poca información y estudio en el diseño la rotonda ubicada en la intersección Sullana - Piura - Tambogrande?				
8	¿cree usted que los alineamientos de los ramales son parámetros fundamentales para el diseño geométrico de una rotonda?				
9	¿cree usted que diseñar curvas en la aproximación de la entrada de la rotonda ayuda a disminuir los accidentes de tránsito?				
10	¿cree usted que el MTC debe actualizar el manual de diseño geométrico de carreteras y tratar de plasmar los alineamientos internacionales respecto a al diseño de rotondas?				

## **03.VALIDACION DE INSTRUMENTOS**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**CONSTANCIA**

**VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION**

Por la presente el que suscribe Mgtr Ing. CARLOS ALBERTO CHUYES GUTIERREZ deja constancia de haber evaluado los instrumentos de recolección de datos para ser utilizados en la investigación titulada "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCION, SULLANA – PIURA TAMBOGRANDE - 2021", cuyo autor es: JORGE IGNACIO MOGOLLON MORAN

Dichos instrumentos serán aplicados en la presente investigación, considerando las variables y objetivos que se procura alcanzar; por lo que cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente.

SULLANA, 14 DE JULIO DEL 2021

  
Carlos Alberto Chuyes Gutierrez  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 59610

---

Firma



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**CONSTANCIA**

**VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION**

Por la presente el que suscribe Mgtr Ing. LUIS ALBERTO REGALADO MORALES deja constancia de haber evaluado los instrumentos de recolección de datos para ser utilizados en la investigación titulada "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCION, SULLANA – PIURA TAMBOGRANDE - 2021", cuyo autor es: JORGE IGNACIO MOGOLLON MORAN

Dichos instrumentos serán aplicados en la presente investigación, considerando las variables y objetivos que se procura alcanzar; por lo que cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente.

SULLANA, 22 DE JULIO DEL 2021



Mg. Luis Alberto Regalado Morales  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 57930

---

Firma



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA

### VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Por la presente el que suscribe Mgtr Ing. LUIS ENRIQUE ORDINOLA ENRIQUEZ deja constancia de haber evaluado los instrumentos de recolección de datos para ser utilizados en la investigación titulada "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCION, SULLANA – PIURA TAMBOGRANDE - 2021", cuyo autor es: JORGE IGNACIO MOGOLLON MORAN

Dichos instrumentos serán aplicados en la presente investigación, considerando las variables y objetivos que se procura alcanzar; por lo que cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente.

SULLANA, 22 DE JULIO DEL 2021

LUIS ENRIQUE ORDINOLA ENRIQUEZ  
ING. CIVIL CIP. 169831  
CONSULTOR EN OBRAS CIVILES C103435  
Mgtr: INGENIERIA ESTRUCTURAL  
Mgtr: TRANSPORTES Y CONSERVACION VIA.





# 04.PUNTOS TOPOGRAFICOS

1	9456514.69	533620.354	57
2	9456512.32	533610.874	56.67
3	9456512.32	533610.874	56.67 BMA

4	9456520.29	533569.53	55.65	CASA
5	9456543.47	533568.018	55.59	CASA
6	9456529.33	533568.937	55.69	CASA POSTE
7	9456510.69	533575.407	55.98	ALTA
8	9456501.67	533578.129	56.07	POSTE LUZ POSTE
9	9456500.12	533578.361	56.06	ALTA
10	9456490.86	533571.588	55.45	CASA
11	9456478.2	533572.457	55.55	CASA
12	9456422.55	533576.228	56.22	CASA
13	9456346.29	533593.133	57.48	PISTA
14	9456347.23	533596.898	57.56	PISTA
15	9456348.34	533600.498	57.46	PISTA
16	9456348.93	533603.595	57.41	PISTA
17	9456350.69	533618.049	57.18	PISTA
18	9456349.77	533614.619	57.29	EJE
19	9456349.21	533611.204	57.35	PISTA
20	9456364.55	533602.753	57.28	PISTA
21	9456364.7	533610.208	57.22	PISTA
22	9456365.22	533599.433	57.34	EJE
23	9456365.15	533613.682	57.16	EJE
24	9456365.42	533595.715	57.42	PISTA
25	9456365.48	533617.114	57.07	PISTA
26	9456365.22	533592.094	57.37	PISTA
27	9456365.16	533590.82	57.33	BERMA
28	9456378.16	533616.356	56.92	PISTA
29	9456382.4	533589.862	57.15	BERMA
30	9456382.54	533591.002	57.15	PISTA
31	9456378.15	533612.915	57.01	PISTA
32	9456378.14	533609.383	57.07	PISTA
33	9456382.96	533594.558	57.24	EJE
34	9456383.32	533598.23	57.17	PISTA
35	9456350.48	533606.776	57.39	SENAL
36	9456383.93	533601.612	57.09	BERMA
37	9456384.22	533609.031	57.01	PISTA
38	9456399.83	533608.028	56.86	BERMA
39	9456399.88	533608.108	56.86	PISTA
40	9456400.34	533600.592	56.93	PISTA
41	9456400.31	533597.374	57.04	PISTA
42	9456400.36	533611.441	56.82	EJE
43	9456400.17	533593.598	57.07	PISTA
44	9456400.04	533588.929	56.99	BERMA
45	9456400.88	533614.939	56.76	PISTA
46	9456416.35	533588.048	56.86	BERMA

47	9456415.29	533614.068	56.57	PISTA
48	9456415.35	533610.486	56.63	EJE
49	9456415.34	533607.12	56.71	PISTA
50	9456416.48	533588.943	56.94	PISTA
51	9456417.04	533592.329	56.94	EJE
52	9456418.3	533599.436	56.79	BERMA
53	9456429.57	533609.715	56.49	PISTA
54	9456429.36	533606.252	56.56	PISTA
55	9456429.5	533609.71	56.47	EJE
56	9456429.71	533613.133	56.47	PISTA
57	9456433.34	533596.922	56.69	PISTA
58	9456433.32	533599.112	56.62	BERMA
59	9456442.77	533614.401	56.34	PISTA
60	9456443.45	533610.831	56.39	EJE
61	9456444.01	533607.116	56.47	PISTA
62	9456434.03	533595.123	56.75	PISTA
63	9456433.81	533591.499	56.81	EJE
64	9456433.88	533587.883	56.76	PISTA
65	9456433.54	533587.009	56.72	BERMA
66	9456456.56	533611.313	56.46	PISTA
67	9456455.08	533614.919	56.37	EJE
68	9456448.85	533585.904	56.59	BERMA
69	9456449.08	533586.94	56.65	PISTA
70	9456449.52	533590.426	56.65	PISTA
71	9456450.17	533594.12	56.62	PISTA
72	9456453.46	533618.558	56.29	PISTA
73	9456452.68	533618.392	56.31	VEREDA
74	9456458.43	533612.251	56.46	SARDINEL
75	9456455.71	533593.894	56.66	SARDINEL
76	9456465.35	533616.42	56.44	SARDINEL
77	9456467.88	533618.5	56.43	SARDINEL
78	9456464.24	533593.303	56.53	SARDINEL
79	9456472.24	533622.74	56.38	SARDINEL
80	9456464.36	533589.51	56.58	EJE
81	9456469.01	533625.772	56.31	EJE
82	9456464.36	533585.964	56.5	PISTA
83	9456465.51	533628.913	56.18	VEREDA
84	9456464.24	533585.057	56.47	PISTA POSTE
85	9456452.4	533623.068	56.36	ALTA
86	9456456.36	533595.885	56.59	POSTE LUZ
87	9456458.81	533597.243	56.55	SENAL
88	9456451.95	533621.193	56.32	SENAL
89	9456476.47	533582.72	56.45	DRENAJE
90	9456476.99	533592.494	56.45	DRENAJE

91	9456470.13	533634.676	56.26	PISTA
92	9456469.84	533634.984	56.18	BERMA
93	9456472.35	533630.256	56.29	EJE
94	9456474.84	533625.72	56.33	SARDINEL
95	9456480.21	533592.371	56.39	SARDINEL
96	9456452.76	533618.208	56.29	PISTA
97	9456452.61	533618.574	56.28	VEREDA
98	9456461.6	533624.848	56.19	VEREDA
99	9456461.93	533624.642	56.3	PISTA
100	9456480.6	533588.658	56.44	EJE
101	9456480.78	533584.986	56.4	PISTA
102	9456494.97	533591.394	56.28	SARDINEL
103	9456494.39	533582.582	56.24	PISTA
104	9456494.56	533584.115	56.31	EJE
105	9456494.61	533583.991	56.31	PISTA
106	9456494.86	533587.71	56.35	EJE
107	9456509.04	533586.844	56.25	EJE
108	9456509.45	533590.495	56.21	PISTA
109	9456509	533583.196	56.2	PISTA
110	9456504.27	533580.161	56.22	SENAL
111	9456523.61	533589.593	56.11	SARDINEL
112	9456523.43	533586.01	56.15	EJE
113	9456522.8	533580.858	56.03	BERMA
114	9456523.16	533582.294	56.1	PISTA
115	9456523.94	533590.604	56.11	POSTE LUZ
116	9456537.92	533579.925	55.98	BERMA
117	9456537.99	533581.485	56.01	PISTA
118	9456536.8	533588.789	56.04	SARDINEL
119	9456536.42	533585.185	56.07	PISTA
120	9456551.84	533579.154	55.88	BERMA
121	9456551.99	533580.529	55.92	PISTA
122	9456552.34	533584.143	55.96	PISTA
123	9456552.58	533587.794	55.93	SARDINEL
124	9456565.04	533578.215	55.8	BERMA
125	9456565.88	533579.705	55.84	PISTA
126	9456565.94	533583.236	55.89	EJE
127	9456566.2	533586.831	55.87	PISTA
128	9456561.32	533588.149	55.84	SARDINEL
129	9456560.01	533589.342	55.97	POSTE LUZ
130	9456560	533588.253	56.27	SENAL
131	9456580.11	533577.159	55.68	BERMA
132	9456580.11	533577.345	55.69	BERMA
133	9456580.3	533578.832	55.74	PISTA
134	9456580.91	533586.038	55.78	PISTA
135	9456580.47	533582.388	55.84	EJE

136	9456582.52	533592.532	55.73	EJE
137	9456584.19	533596.268	55.63	SARDINEL
138	9456599.91	533576.11	55.68	BERMA
139	9456600.12	533577.655	55.68	PISTA
140	9456600.61	533581.243	55.74	EJE
141	9456590.59	533595.426	55.58	POSTE LUZ
142	9456601.03	533584.651	55.71	PISTA
143	9456601	533592.286	55.56	SARDINEL
144	9456600.29	533588.783	55.63	PISTA
145	9456599.46	533585.527	55.68	PISTA
146	9456620.78	533583.595	55.6	PISTA
147	9456620.6	533579.928	55.68	EJE
148	9456620.61	533579.915	55.66	PISTA
149	9456620.32	533576.35	55.55	PISTA
150	9456620.3	533574.902	55.53	BERMA
151	9456621.06	533587.058	55.5	PISTA
152	9456621.35	533590.665	55.39	SARDINEL
153	9456626.53	533591.447	55.55	POSTE LUZ
154	9456627.35	533590.427	55.44	SARDINEL
155	9456639.15	533573.625	55.44	BERMA
156	9456639.61	533571.717	55.43	SENAL
157	9456640.53	533589.4	55.26	PISTA
158	9456640.19	533585.98	55.39	PISTA
159	9456639.18	533575.039	55.49	PISTA
160	9456639.92	533578.719	55.57	EJE
161	9456661.63	533581.07	55.38	PISTA
162	9456661.66	533584.659	55.32	PISTA
163	9456661.71	533588.501	55.18	PISTA
164	9456659.09	533573.838	55.44	PISTA
165	9456658.46	533572.491	55.39	BERMA
166	9456661.71	533588.501	55.21	PISTA
167	9456661.74	533589.956	55.21	BERMA
168	9456652.15	533578.012	55.49	EJE
169	9456679.15	533585.319	55.23	PISTA
170	9456678.72	533579.932	55.39	PISTA
171	9456678.61	533576.384	55.41	EJE
172	9456695.11	533582.514	55.24	PISTA
173	9456694.7	533579.196	55.3	PISTA
174	9456716.12	533578.874	55.19	PISTA
175	9456716.03	533574.115	55.28	PISTA
176	9456722.14	533570.079	55.21	PISTA
177	9456722.56	533573.579	55.28	EJE
178	9456722.99	533577.926	55.21	PISTA
179	9456627.68	533591.87	55.39	SARDINEL
180	9456629.67	533594.971	55.3	EJE

181	9456630.86	533597.962	55.18	PISTA
182	9456614.33	533603.619	55.32	PISTA
183	9456612.44	533600.77	55.46	PISTA
184	9456616.31	533606.475	53.5	PISTA
185	9456616.71	533606.126	55.21	PISTA
186	9456617.59	533607.257	55.2	BERMA
187	9456601.22	533614.223	55.41	EJE
188	9456604.53	533617.871	55.26	BERMA
189	9456603.38	533616.941	55.35	PISTA
190	9456597.05	533613.728	55.55	SARDINEL
191	9456595.94	533612.881	55.54	POSTE LUZ
192	9456593.56	533630.48	55.38	BERMA
193	9456587.2	533625.118	55.62	SARDINEL
194	9456592.27	533629.904	55.43	PISTA
195	9456589.77	533627.795	55.53	EJE
196	9456584.67	533645.04	55.45	BERMA
197	9456583.31	533644.566	55.52	PISTA
198	9456580.24	533642.961	55.61	EJE
199	9456577.31	533641.538	55.7	SARDINEL
200	9456574.8	533643.646	55.77	POSTE LUZ
201	9456579.25	533660.903	55.58	BERMA
202	9456570.51	533657.249	55.79	PISTA
203	9456577.78	533660.446	55.62	PISTA
204	9456574.72	533658.962	55.71	EJE
205	9456578.59	533677.599	55.65	BERMA
206	9456577.13	533677.777	55.73	PISTA
207	9456572.43	533677.299	55.78	EJE
208	9456564.84	533680.798	55.89	SARDINEL
209	9456563.55	533679.502	56.02	POSTE LUZ
210	9456581.21	533679.832	55.89	POSTE LUZ
211	9456574.38	533699.434	55.79	SARDINEL
212	9456585.62	533697.972	55.58	BERMA
213	9456584.3	533698.745	55.6	EJE
214	9456584.24	533698.749	55.6	PISTA
215	9456581.16	533700.629	55.61	EJE
216	9456577.27	533703.261	55.7	SARDINEL
217	9456573.92	533700.023	55.83	SARDINEL
218	9456565.53	533703.165	55.98	EJE
219	9456568.97	533701.123	55.91	PISTA
220	9456561.95	533704.089	55.93	EJE
221	9456558.71	533705.246	55.87	PISTA
222	9456560.98	533686.223	56	EJE
223	9456549.67	533692	55.98	PISTA
224	9456563.51	533683.12	55.93	SARDINEL
225	9456555.19	533686.595	56.11	PISTA

226	9456559.88	533677.85	55.97	PISTA
227	9456559.87	533677.823	55.97	SARDINEL
228	9456550.59	533681.3	56.19	SARDINEL
229	9456559.9	533677.721	55.87	VEREDA
230	9456550.74	533680.335	56.14	SARDINEL
231	9456559.89	533677.714	55.87	VEREDA
232	9456555.08	533678.295	56.07	EJE
233	9456555.37	533668.381	55.93	VEREDA
234	9456555.17	533668.431	56.03	PISTA
235	9456550.84	533669.973	56.17	EJE
236	9456546.48	533671.389	56.26	SARDINEL
237	9456553.44	533653.939	56.14	VEREDA
238	9456553.29	533654.057	56.26	PISTA
239	9456544.82	533667.495	56.33	SARDINEL
240	9456547.65	533652.414	56.4	EJE
241	9456548.81	533661.709	56.3	EJE
242	9456542.7	533650.844	56.51	VEREDA
243	9456544.61	533640.36	56.51	VEREDA
244	9456554.53	533640.001	56.31	VEREDA
245	9456554.8	533639.984	56.21	VEREDA
246	9456542.32	533640.242	56.68	POSTE LUZ
247	9456549.7	533639.525	56.41	EJE
248	9456540.17	533624.854	56.5	VEREDA
249	9456543.96	533621.561	56.43	EJE
250	9456553.78	533631.252	56.29	PISTA
251	9456554.69	533631.129	56.19	VEREDA
252	9456547.27	533617.447	56.32	SARDINEL
253	9456550.91	533623.683	56.3	EJE
254	9456541.56	533611.038	56.3	SARDINEL
255	9456551.39	533610.897	56.2	SARDINEL
256	9456536.01	533606.887	56.3	EJE
257	9456548.07	533617.392	56.31	SARDINEL
258	9456533.27	533611.073	56.41	EJE
259	9456552.42	533619.154	56.23	EJE
260	9456529.96	533614.879	56.52	VEREDA
261	9456528.04	533616.243	56.66	POSTE LUZ
262	9456556.82	533620.685	56.08	PISTA
263	9456556.99	533620.838	55.97	VEREDA
264	9456559.2	533615.68	55.97	VEREDA
265	9456559.41	533615.751	55.88	VEREDA
266	9456555.42	533613.303	56.07	EJE
267	9456551.43	533611.103	56.19	SARDINEL
268	9456553.58	533608.022	56.12	SARDINEL
269	9456557.16	533610.593	56	PISTA
270	9456560.92	533612.613	55.88	PISTA

271	9456561.21	533612.839	55.8	VEREDA
272	9456564	533608.825	55.78	PISTA
273	9456564.25	533609.114	55.7	VEREDA
274	9456560.78	533605.898	55.88	PISTA
275	9456557.79	533602.89	55.96	SARDINEL
276	9456557.8	533602.939	55.97	PISTA
277	9456541.98	533609.923	56.29	SARDINEL
278	9456555.72	533604.766	56.01	SARDINEL
279	9456554.28	533605.456	56.19	POSTE LUZ
280	9456539.81	533606.157	56.26	EJE
281	9456537.83	533602.137	56.19	VEREDA
282	9456537.83	533601.795	56.1	VEREDA
283	9456548.54	533607.752	56.17	SARDINEL
284	9456551.8	533605.991	56.12	SARDINEL
285	9456552.87	533596.47	55.95	PISTA
286	9456552.75	533596.428	55.88	VEREDA
287	9456555.08	533599.692	55.95	EJE
288	9456569.53	533594.194	55.82	PISTA
289	9456567.05	533591.503	55.83	PISTA
290	9456564.45	533589.017	55.85	PISTA
291	9456561.37	533590.652	55.84	SARDINEL
292	9456552.74	533596.494	55.97	SARDINEL
293	9456525.84	533601.961	56.29	PISTA
294	9456525.53	533601.709	56.18	VEREDA
295	9456516.46	533600.475	56.22	VEREDA
296	9456516.45	533600.664	56.32	PISTA
297	9456515.81	533605.585	56.41	EJE
298	9456515.48	533610.675	56.52	VEREDA
299	9456499.22	533614.903	56.52	VEREDA
300	9456495.25	533604.782	56.21	VEREDA
301	9456495.3	533604.986	56.3	PISTA
302	9456500.57	533616.721	56.71	POSTE LUZ
303	9456497.22	533610.156	56.4	EJE
304	9456483.13	533615.903	56.34	SARDINEL
305	9456481.74	533605.852	56.25	PISTA
306	9456483.38	533606.331	56.2	VEREDA
307	9456483.15	533610.725	56.3	EJE
308	9456477.21	533606.033	56.29	PISTA
309	9456477.16	533605.674	56.24	VEREDA
310	9456475.67	533613.64	56.36	PISTA
311	9456461.66	533600.252	56.43	PISTA
312	9456461.86	533599.976	56.35	VEREDA
313	9456471.34	533612.546	56.38	SARDINEL
314	9456460.57	533603.749	56.42	EJE
315	9456468.08	533611.195	56.43	SARDINEL



316	9456461.89	533608.387	56.38	SARDINEL
317	9456446.51	533602.061	56.51	PISTA
318	9456448.8	533598.737	56.57	EJE
319	9456450.83	533596.068	56.57	PISTA
320	9456455.06	533597.393	56.52	SARDINEL
321	9456483	533615.966	56.32	SARDINEL
322	9456487.67	533618.422	56.4	EJE
323	9456492.14	533620.761	56.52	VEREDA
324	9456507.39	533636.922	57.23	E02
325	9456514.68	533620.366	57.04	E01
326	9456402.08	533626.327	56.79	POSTE LUZ
327	9456400.87	533641.407	56.9	VEREDA
328	9456401.81	533626.642	56.66	SARDINEL
329	9456403.18	533635.439	56.67	SARDINEL
330	9456400.54	533638.428	56.88	VEREDA
331	9456420.03	533633.446	56.46	SARDINEL
332	9456418.71	533637.568	56.61	VEREDA
333	9456419.03	533640.117	56.61	VEREDA
334	9456419.79	533625.345	56.48	SARDINEL
335	9456428.97	533624.91	56.49	SARDINEL
336	9456429.51	533632.783	56.36	SARDINEL
337	9456429.68	533639.45	56.56	VEREDA
338	9456429.46	533636.474	56.56	VEREDA
339	9456434.92	533632.888	56.38	SARDINEL
340	9456434.73	533636.42	56.56	VEREDA
341	9456435.23	533624.71	56.47	SARDINEL
342	9456435.01	533639.42	56.55	VEREDA
343	9456441.51	533625.505	56.47	SARDINEL
344	9456439.92	533633.908	56.38	SARDINEL
345	9456445.79	533636.568	56.37	SARDINEL
346	9456440.81	533641.056	56.53	VEREDA
347	9456441.94	533638.435	56.54	VEREDA
348	9456445.76	533637.051	56.53	POSTE LUZ POSTE
349	9456422.65	533636.709	56.59	ALTA
350	9456451.43	533629.834	56.48	SARDINEL POSTE
351	9456442.15	533623.718	56.51	ALTA POSTE
352	9456452.47	533623.216	56.37	ALTA
353	9456444.44	533639.739	56.55	VEREDA
354	9456456.75	533634.146	56.46	SARDINEL
355	9456451.26	533640.637	56.4	SARDINEL
356	9456443.69	533642.802	56.54	VEREDA
357	9456452.22	533642.17	56.38	SARDINEL
358	9456460.09	533637.91	56.43	VEREDA

359	9456447.97	533646.465	56.55	VEREDA
360	9456450.3	533644.657	56.54	VEREDA POSTE
361	9456450.52	533644.357	56.52	ALTA
362	9456462.57	533641.147	56.39	SARDINEL
363	9456453.16	533648.695	56.54	VEREDA
364	9456450.69	533650.136	56.55	VEREDA
365	9456461.96	533658.881	56.13	SARDINEL
366	9456457.46	533661.652	56.35	VEREDA
367	9456460.06	533660.179	56.35	VEREDA
368	9456462.08	533659.014	56.12	SARDINEL
369	9456470.35	533654.698	56.19	SARDINEL
370	9456467.34	533672.391	56.11	VEREDA
371	9456464.85	533674.063	56.12	VEREDA
372	9456477.82	533667.582	55.91	SARDINEL
373	9456469.72	533672.056	55.9	SARDINEL
374	9456471.66	533685.392	55.94	VEREDA
375	9456474.17	533683.858	55.92	VEREDA
376	9456477.87	533686.058	55.65	SARDINEL
377	9456485.71	533681.404	55.73	SARDINEL
378	9456480.82	533696.804	55.78	VEREDA
379	9456478.12	533697.87	55.81	VEREDA
380	9456491.97	533692.18	55.65	SARDINEL
381	9456481.55	533709.351	55.68	VEREDA 1 POSTE
382	9456491.27	533680.669	56.01	ALTA POSTE
383	9456492.91	533677.837	56.21	ALTA
384	9456484.16	533707.866	55.7	VEREDA 1 POSTE
385	9456496.54	533690.711	55.63	ALTA
386	9456487.34	533719.513	55.61	VEREDA 1
387	9456484.68	533720.401	55.62	VEREDA 1
388	9456483.01	533695.589	55.64	SARDINEL
389	9456486.27	533702.959	55.62	SARDINEL
390	9456495.88	533699.306	55.63	SARDINEL
391	9456488.75	533734.578	55.55	VEREDA
392	9456491.54	533733.605	55.54	VEREDA
393	9456498.68	533702.669	55.8	FEMAFORO
394	9456500.43	533706.983	55.53	SARDINEL
395	9456503.24	533715.445	55.44	SARDINEL
396	9456495.15	533746.762	55.46	VEREDA
397	9456496.77	533717.194	55.57	SARDINEL
398	9456492.11	533747.551	55.41	VEREDA
399	9456496.39	533717.39	55.71	FEMAFORO
400	9456496.06	533717.421	55.56	SARDINEL

401	9456492.43	533719.985	55.46	SARDINEL
402	9456496.12	533760.619	55.33	VEREDA
403	9456499.06	533760.318	55.34	VEREDA
404	9456496.53	533732.073	55.41	VEREDA
405	9456499.95	533731.323	55.43	VEREDA
406	9456500.76	533731.06	55.43	VEREDA
407	9456507.14	533729.354	55.38	VEREDA
408	9456509.47	533737.287	55.36	GIBA
409	9456502.91	533774.16	55.22	VEREDA
410	9456500.22	533775.014	55.21	VEREDA
411	9456502.74	533738.502	55.38	PISTA
412	9456502.12	533738.739	55.38	SARDINEL
413	9456499.13	533740.534	55.35	GIBA
414	9456500.23	533744.372	55.32	GIBA
415	9456510.49	533741.248	55.34	GIBA
416	9456511.17	533740.14	55.5	FEMAFORO
417	9456504.1	533788.456	55.15	VEREDA
418	9456506.88	533787.939	55.16	VEREDA
419	9456515.4	533758.215	55.16	SARDINEL
420	9456504.98	533761.399	55.18	SARDINEL
421	9456510.33	533800.456	55.05	VEREDA
422	9456507.67	533801.303	55.06	VEREDA
423	9456508.46	533773.599	55.04	SARDINEL
424	9456519.14	533771.474	55.06	SARDINEL
425	9456511.31	533814.237	54.96	VEREDA
426	9456513.57	533811.508	54.97	VEREDA
427	9456524.44	533775.305	55.14	SARDINEL
428	9456517.28	533824.724	54.86	VEREDA
429	9456514.43	533825.559	54.85	VEREDA
430	9456526.76	533780.436	55.14	SARDINEL POSTE
431	9456516.74	533832.507	54.82	ALTA
432	9456525.6	533774.275	55.18	SENAL
433	9456517.83	533835.532	54.81	SENAL POSTE
434	9456518.37	533837.664	54.79	ALTA
435	9456527.79	533784.024	55.08	SARDINEL
436	9456525.81	533782.776	55.07	SARDINEL
437	9456516.37	533840.842	54.73	CASA
438	9456528.57	533792.106	55.06	SARDINEL
439	9456521.47	533839.313	54.78	VEREDA
440	9456527.8	533795.018	54.98	SARDINEL
441	9456523.4	533845.429	54.73	VEREDA
442	9456520.14	533799.318	54.87	SARDINEL
443	9456517.43	533794.502	54.93	SARDINEL

444	9456518.16	533846.931	54.75	VEREDA
445	9456514.36	533788.247	54.96	SARDINEL
446	9456511.72	533781.917	55.01	SARDINEL
447	9456522.4	533803.928	54.87	SARDINEL
448	9456524.38	533808.186	54.82	SARDINEL
449	9456492.85	533759.135	55.41	CASA POSTE
450	9456523.67	533808.61	54.81	ALTA
451	9456531.24	533805.476	54.84	SARDINEL
452	9456536.82	533821.534	54.71	SARDINEL
453	9456529.35	533824.344	54.7	SARDINEL
454	9456540.51	533832.579	54.66	SARDINEL POSTE
455	9456530.55	533832.247	54.6	ALTA
456	9456542.24	533837.414	54.63	SARDINEL
457	9456532.47	533835.057	54.59	SARDINEL
458	9456530.98	533839.097	54.65	SARDINEL
459	9456538.89	533845.03	54.63	TROCHA
460	9456555.66	533840.419	54.85	TROCHA
461	9456519.91	533851.834	54.6	TROCHA
462	9456517.97	533847.05	54.69	TROCHA
463	9456574.66	533833.745	54.93	TROCHA
464	9456567.5	533823.76	54.72	TROCHA
465	9456581.85	533812.022	55.49	TROCHA
466	9456596.69	533824.224	55.9	PISTA
467	9456589.18	533803.628	55.94	PISTA POSTE
468	9456584.76	533797.309	55.84	ALTA POSTE
469	9456581.74	533806.628	55.49	ALTA
470	9456577.1	533790.273	55.84	SARDINEL
471	9456577.89	533775.071	55.89	SARDINEL
472	9456570.92	533787.103	55.84	SARDINEL
473	9456563.72	533776.686	55.87	SARDINEL
474	9456566.82	533785.9	55.8	SARDINEL
475	9456555.93	533776.865	55.79	SARDINEL
476	9456560.72	533784.947	55.78	SARDINEL
477	9456548.69	533778.434	55.68	SARDINEL
478	9456554.85	533785.081	55.73	SARDINEL POSTE
479	9456546.43	533777.101	55.83	ALTA
480	9456542.2	533788.359	55.5	SARDINEL POSTE
481	9456542.69	533777.879	56.08	ALTA
482	9456540.47	533780.657	55.43	SARDINEL
483	9456539.61	533776.924	55.53	SARDINEL

			POSTE
484	9456536.92	533779.367	55.3 ALTA
485	9456547.05	533769.051	55.75 SARDINEL
486	9456548.8	533774.459	55.71 SARDINEL
487	9456547.38	533768.402	55.82 SARDINEL
488	9456554.8	533772.53	55.82 SARDINEL
489	9456546.56	533767.462	55.83 SARDINEL
490	9456561.16	533769.287	55.9 SARDINEL
491	9456542.18	533766.07	55.82 SARDINEL
492	9456565.23	533765.644	55.85 SARDINEL
493	9456572.74	533757.835	55.84 SARDINEL
494	9456537.36	533763.005	55.8 SARDINEL
			POSTE
495	9456571.77	533758.385	56.06 ALTA
496	9456568.01	533743.132	55.9 SARDINEL
497	9456541.84	533757.178	55.73 SARDINEL
498	9456565.57	533750.913	55.86 SARDINEL
499	9456537.82	533751.997	55.72 SARDINEL
500	9456562.42	533756.276	55.74 SARDINEL
501	9456531.49	533755.182	55.69 SARDINEL
502	9456557.3	533759.973	55.82 SARDINEL
			POSTE
503	9456548.08	533759.457	55.84 ALTA
504	9456528.48	533744.865	55.69 SARDINEL
505	9456547.59	533760.384	55.8 SARDINEL
506	9456535.02	533742.607	55.63 SARDINEL
507	9456526.3	533736.741	55.64 GIBA
508	9456532.93	533734.686	55.67 GIBA
509	9456525.06	533732.772	55.65 GIBA
510	9456531.78	533730.861	55.69 GIBA
511	9456523.22	533726.904	55.6 SARDINEL
512	9456528.39	533720.112	55.62 SARDINEL
513	9456521.59	533722.755	55.6 SARDINEL
514	9456526.48	533716.033	55.62 SARDINEL
515	9456519.69	533719.179	55.56 SARDINEL
516	9456516.21	533714.944	55.52 SARDINEL
517	9456522.42	533711.068	55.56 SARDINEL
518	9456512.75	533713.004	55.5 SARDINEL
519	9456517.61	533707.473	55.56 SARDINEL
520	9456506.54	533712.881	55.47 SARDINEL
521	9456512.44	533705.599	55.53 SARDINEL
522	9456507.99	533705.511	55.51 SARDINEL
			POSTE
523	9456519.74	533695.791	55.64 ALTA
			POSTE
524	9456496.72	533690.728	55.6 ALTA

			POSTE
525	9456491.21	533680.623	56 ALTA
526	9456487.17	533639.951	56.81 POSTE LUZ
527	9456474.79	533647.17	56.17 VEREDA
528	9456475.03	533647.049	56.28 PISTA
529	9456484.61	533640.971	56.5 PISTA
530	9456480.01	533645.983	56.38 PISTA
531	9456484.84	533644.449	56.49 PISTA
532	9456474.9	533633.981	56.31 PISTA
533	9456470.21	533635.479	56.17 VEREDA
534	9456470.33	533635.368	56.27 PISTA
535	9456488.54	533655.593	56.51 PISTA
536	9456479.42	533659.97	56.2 VEREDA
537	9456479.52	533659.933	56.3 PISTA
538	9456483.61	533657.494	56.4 PISTA
539	9456497.02	533664.983	56.49 PISTA
540	9456491.76	533673.434	56.33 PISTA
541	9456494.12	533669.189	56.39 PISTA
542	9456490.69	533672.948	56.23 PISTA
543	9456490.68	533672.973	56.23 VEREDA
544	9456502.59	533668.179	56.52 PISTA
545	9456498.84	533677.565	56.24 POSTE LUZ
546	9456498.88	533677.339	56.24 PISTA
547	9456498.83	533677.599	56.24 VEREDA
548	9456500.91	533664.6	56.67 POSTE LUZ
549	9456499.6	533676.129	56.38 PISTA
550	9456511.57	533670.404	56.52 PISTA
551	9456500.38	533672.625	56.4 PISTA
552	9456510.78	533680.629	56.21 VEREDA
553	9456510.88	533680.387	56.3 PISTA
554	9456518.49	533670.329	56.5 PISTA
555	9456510.24	533675.465	56.4 PISTA
556	9456521.31	533680.581	56.19 VEREDA
557	9456521.29	533680.357	56.29 PISTA
558	9456519.88	533675.166	56.4 PISTA
559	9456524.59	533668.931	56.5 PISTA
560	9456524.62	533668.956	56.48 PISTA
561	9456529.82	533666.515	56.49 PISTA
562	9456531.31	533676.882	56.31 PISTA
563	9456537.78	533673.311	56.33 SARDINEL
564	9456536.36	533668.028	56.37 PISTA
565	9456533.43	533663.966	56.49 PISTA
566	9456533.42	533663.968	56.49 PISTA
567	9456544.45	533667.381	56.31 SARDINEL
568	9456528.71	533664.256	56.68 POSTE LUZ

569	9456541.79	533662.759	56.41	EJE
570	9456537.69	533659.739	56.51	VEREDA
571	9456537.92	533654.735	56.74	POSTE LUZ POSTE
572	9456531.01	533652.933	56.94	ALTA POSTE
573	9456531.44	533651.692	56.94	ALTA
574	9456510.47	533637.688	57.21	ARBOL
575	9456537.83	533674.226	56.32	PISTA
576	9456534.18	533677.856	56.24	PISTA
577	9456532.18	533681.859	56.08	PISTA
578	9456532.09	533682.293	55.99	VEREDA
579	9456539.13	533685.012	55.91	VEREDA
580	9456539.39	533684.782	56.01	PISTA
581	9456544.24	533677.432	56.2	PISTA
582	9456541.89	533680.995	56.08	PISTA
583	9456533.03	533685.296	56.1	SENAL POSTE
584	9456534.88	533695.244	55.69	ALTA
585	9456550.6	533681.224	56.17	PISTA POSTE
586	9456546.94	533694.455	55.86	ALTA
587	9456547.54	533684.936	56.07	PISTA POSTE
588	9456546.76	533693.004	55.83	ALTA
589	9456546.43	533689.696	55.88	VEREDA
590	9456546.62	533689.482	55.96	PISTA
591	9456559.13	533691.024	56.06	PISTA
592	9456553.63	533696.332	55.94	PISTA
593	9456556.3	533693.966	55.98	PISTA
594	9456565.25	533702.02	55.97	PISTA
595	9456561.84	533703.56	55.91	PISTA
596	9456563.21	533718.419	55.91	PISTA
597	9456570.01	533716.364	55.96	PISTA
598	9456566.42	533717.691	55.93	PISTA
599	9456573.81	533715.273	55.91	PISTA
600	9456578.11	533714.047	55.83	PISTA
601	9456578.02	533710.379	55.85	SENAL
602	9456580.38	533720.994	55.87	SARDINEL
603	9456587.78	533735.011	55.77	E03
604	9456587.79	533735.009	55.77	E03
605	9456507.43	533636.963	57.23	E02
606	9456585.07	533733.161	55.79	PISTA
607	9456588.33	533729.554	55.73	PISTA
608	9456594.26	533728.499	55.65	PISTA
609	9456599.35	533731.415	55.6	PISTA

610	9456607.55	533743.007	55.46	PISTA
611	9456602.23	533728.965	55.57	PISTA
612	9456609.82	533750.418	55.45	PISTA
613	9456606.39	533723.394	55.43	PISTA
614	9456609.77	533758.045	55.48	PISTA
615	9456617.58	533730.108	55.34	PISTA
616	9456608.29	533765.866	55.56	PISTA
617	9456616.38	533733.847	55.45	PISTA
618	9456604.06	533771.961	55.71	PISTA
619	9456617.04	533739.208	55.47	PISTA
620	9456597.77	533772.909	55.75	PISTA
621	9456618.82	533748.617	55.43	PISTA
622	9456620.2	533747.066	55.38	PISTA
623	9456593.3	533769.273	55.92	PISTA
624	9456640.6	533746.464	55.04	PISTA
625	9456591.5	533762.806	55.91	PISTA
626	9456641.16	533742.502	55.1	PISTA
627	9456589.66	533756.431	55.92	PISTA
628	9456641.59	533737.996	55.06	PISTA
629	9456585.44	533741.808	55.92	PISTA
630	9456642.23	533735.134	55.05	VEREDA
631	9456642.44	533733.206	55.21	VEREDA
632	9456642.29	533735.11	55.26	VEREDA
633	9456657.39	533735.984	55.01	VEREDA
634	9456657.58	533734.092	55.01	VEREDA
635	9456657.46	533736.049	54.89	VEREDA
636	9456657.17	533738.821	54.86	PISTA
637	9456657.55	533743.107	54.86	PISTA
638	9456657.62	533745.984	54.85	PISTA
639	9456645.58	533733.722	55.16	VEREDA
640	9456645.66	533735.629	55.18	VEREDA
641	9456658.07	533751.902	54.82	PISTA
642	9456658.74	533755.722	54.87	PISTA
643	9456635.07	533733.611	55.3	VEREDA
644	9456635.25	533731.712	55.26	VEREDA
645	9456658.38	533759.173	54.88	PISTA
646	9456658.37	533761.679	54.85	VEREDA
647	9456623.31	533727.74	55.35	VEREDA
648	9456622.28	533729.214	55.4	VEREDA
649	9456634.36	533762.809	55.16	PISTA
650	9456632.45	533752.701	55.19	PISTA
651	9456612.16	533723.709	55.46	VEREDA
652	9456613.19	533722.133	55.44	VEREDA
653	9456620.79	533753.093	55.38	PISTA
654	9456604.88	533716.299	55.46	VEREDA



655	9456603.66	533717.511	55.49	VEREDA
656	9456598.3	533712.096	55.51	VEREDA
657	9456599.63	533710.795	55.47	VEREDA
658	9456600.57	533716.095	55.44	SENAL
659	9456623.87	533768.3	55.35	PISTA
660	9456613.15	533778.722	55.55	PISTA
661	9456596.39	533779.612	55.88	PISTA
662	9456607.05	533788.673	55.71	PISTA
663	9456599.2	533789.238	55.89	PISTA
664	9456604.52	533796.248	55.8	PISTA
665	9456603.91	533779.726	55.75	PISTA
666	9456604.55	533807.538	55.91	PISTA
667	9456592.35	533811.825	55.97	PISTA
668	9456606.14	533820.064	55.93	PISTA
669	9456597.6	533810.085	56.09	PISTA
670	9456608.14	533833.335	56.11	PISTA
671	9456601.05	533835.432	56.11	PISTA
672	9456604.73	533834.433	56.16	PISTA
673	9456597.48	533825.357	55.99	PISTA
674	9456601.54	533823.726	56.09	PISTA
675	9456594	533816.051	55.97	PISTA
676	9456606.14	533821.136	55.99	PISTA
677	9456598.7	533814.117	56.06	PISTA
678	9456589.98	533805.615	55.97	PISTA
679	9456595.6	533803.368	56.05	PISTA
680	9456601.04	533800.022	55.98	PISTA
681	9456586.18	533795.256	55.92	PISTA
682	9456599.18	533790.635	55.92	PISTA
683	9456583.15	533786.035	55.88	PISTA
684	9456591.11	533787.503	55.98	PISTA
685	9456587.84	533776.24	55.97	PISTA
686	9456594.48	533772.184	55.87	PISTA
687	9456578.29	533769.859	55.91	PISTA
688	9456591.19	533762.119	55.92	PISTA
689	9456584.11	533763.276	56	PISTA
690	9456573.98	533754.991	55.91	PISTA
691	9456581.04	533752.365	56.01	PISTA
692	9456587.78	533750.509	55.92	PISTA
693	9456570.16	533741.329	55.92	PISTA
694	9456584.32	533737.778	55.92	PISTA
695	9456577.29	533739.573	56.01	PISTA
696	9456566.74	533729.372	55.93	PISTA
697	9456573.2	533726.793	55.99	PISTA
698	9456580.96	533724.795	55.9	PISTA
699	9456560.64	533710.518	55.9	PISTA

700	9456575.92	533706.822	55.85	PISTA
701	9456564.27	533709.531	55.96	PISTA

# 05.PLANOS

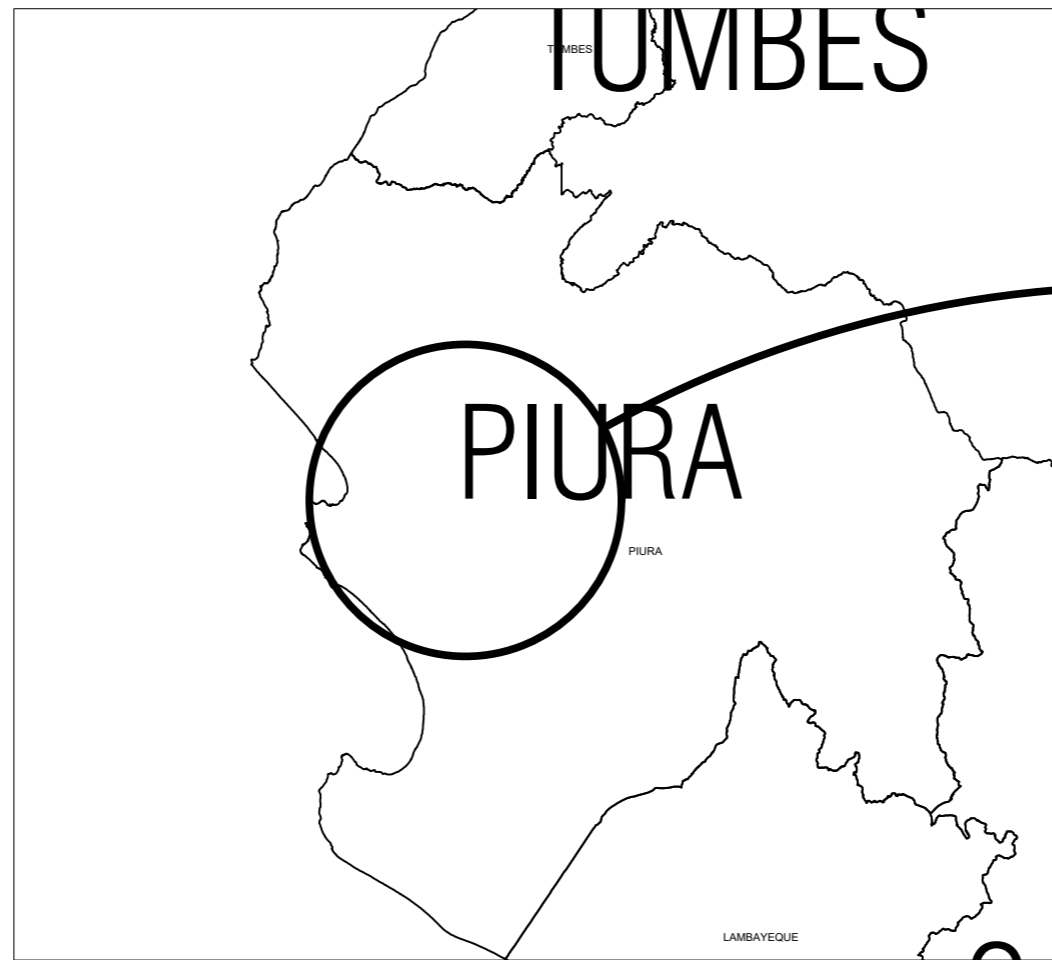
## **5.1 ROTONDA ACTUAL**

UBICACION NACIONAL: PERU



ESCALA: S/E

UBICACION REGIONAL: PIURA

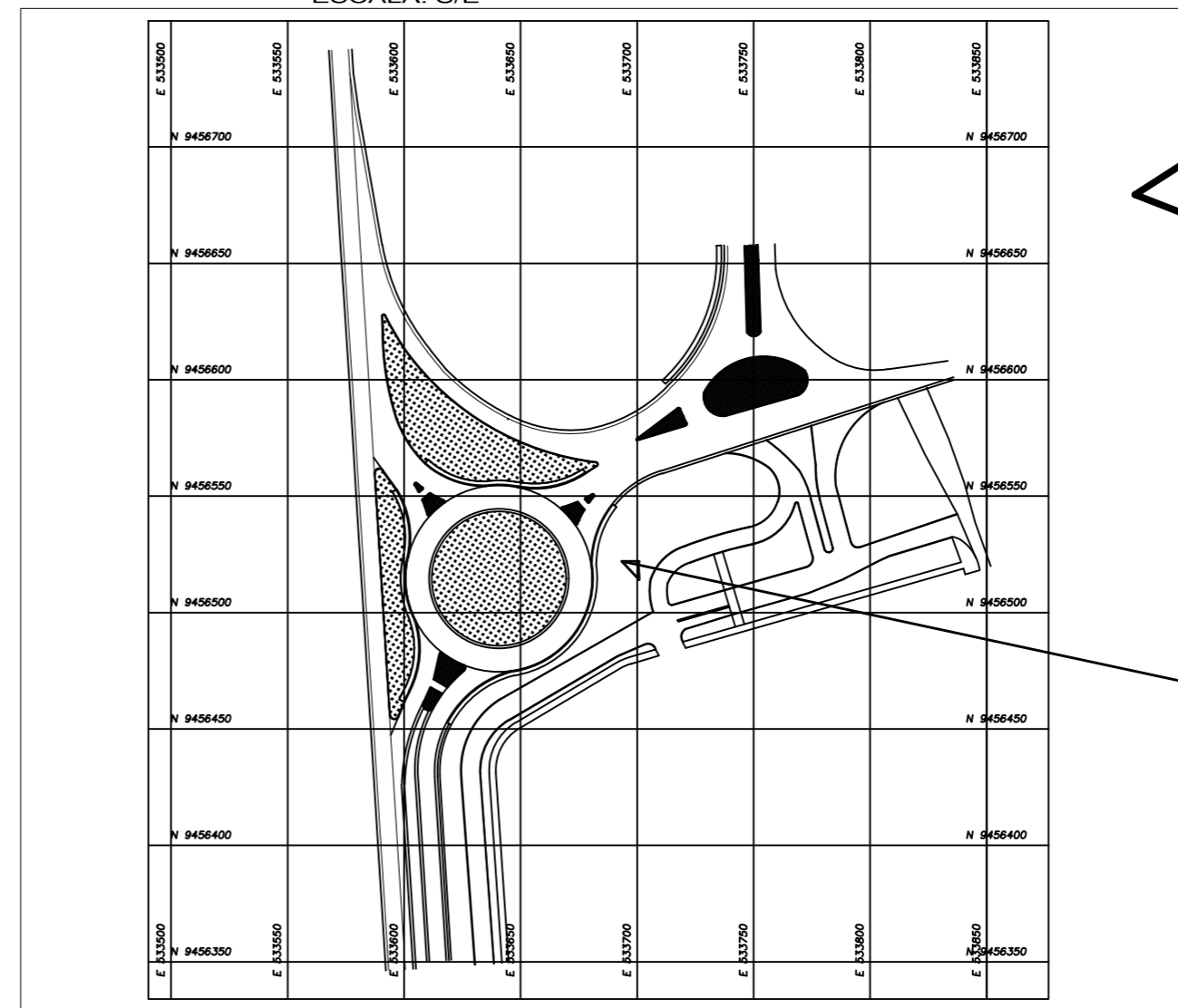


ESCALA: S/E

UBICACION PROVINCIAL: SULLANA



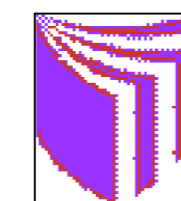
ESCALA: S/E



ESCALA: S/E

ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCION SULLANA - PIURA TAMBOGRANDE, EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA, PROVINCIA DE SULLANA, DISTRITO DE SULLANA

COORDENADAS UTM	
ESTE (X)	NORTE (Y)
533610.874	533610.874



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCIÓN, SULLANA - PIURA - TAMBOGRANDE 2021"

UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

FACULTAD: **INGENIERIA CIVIL**

PLANO: **UBICACION Y LOCALIZACION**

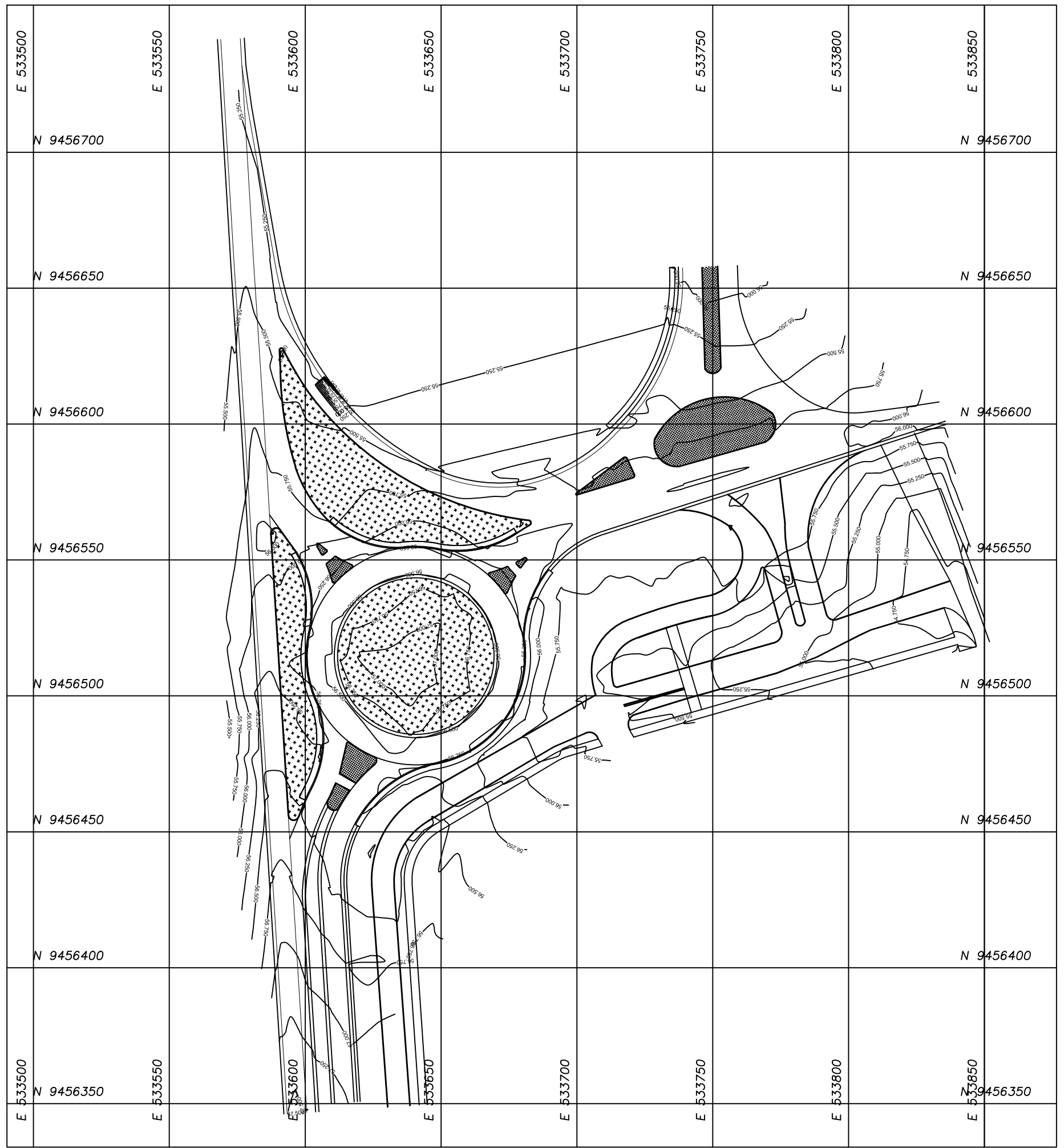
LAMINA :

CAD: **jimm**

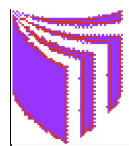
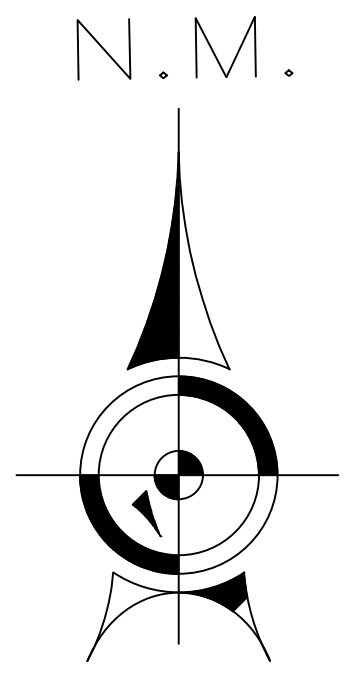
ESCALA: **INDICADAS**

FECHA: **JULIO-2021**

**U-01**

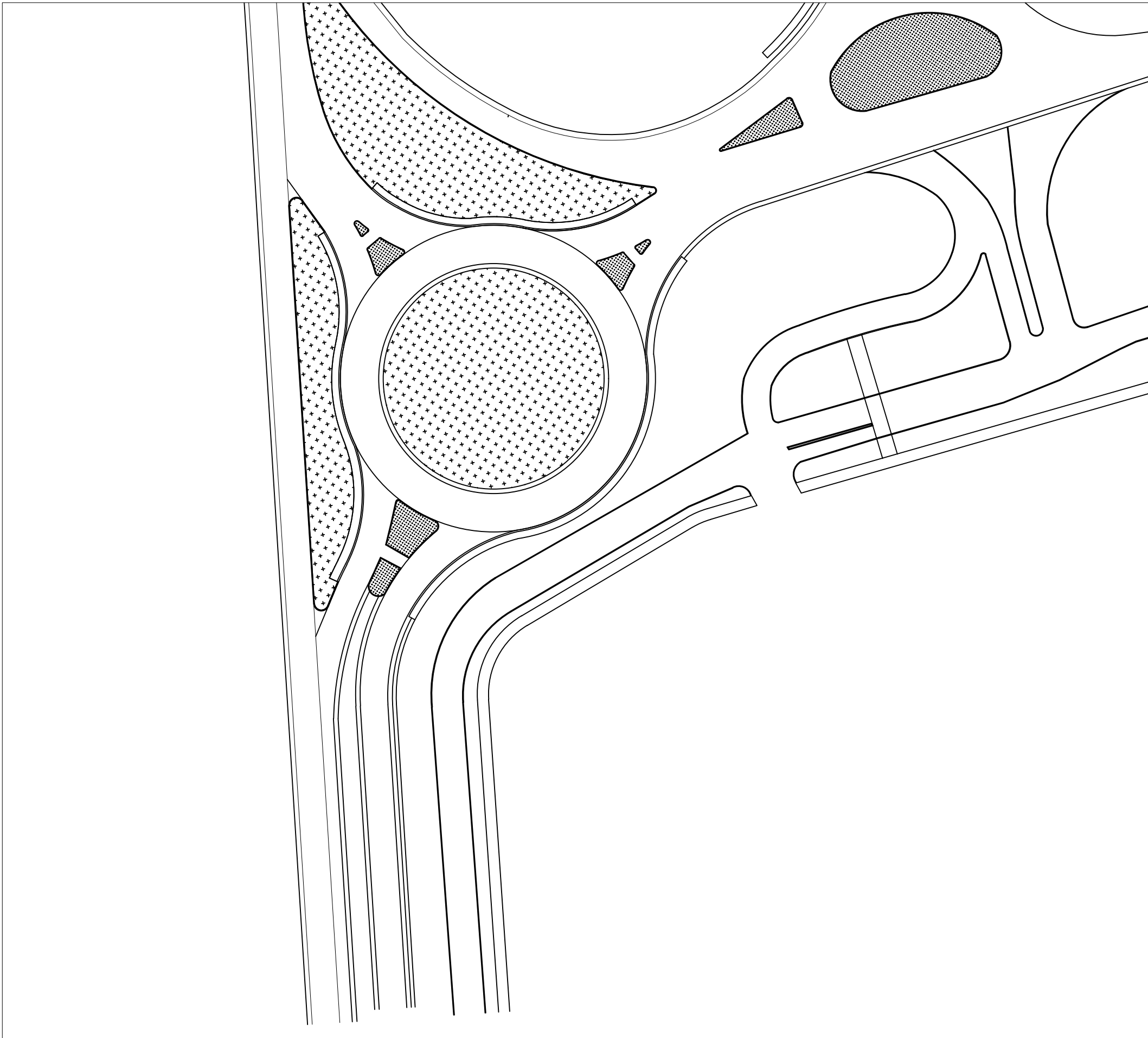


ESCALA : S/E



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCIÓN, SULLANA - PIURA - TAMBOGRANDE 2021"			
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL			
PLANO: TOPOGRAFICO - PLANTA			LAMINA :
CAD: jimm	ESCALA: INDICADAS	FECHA: JULIO-2021	<b>T-01</b>

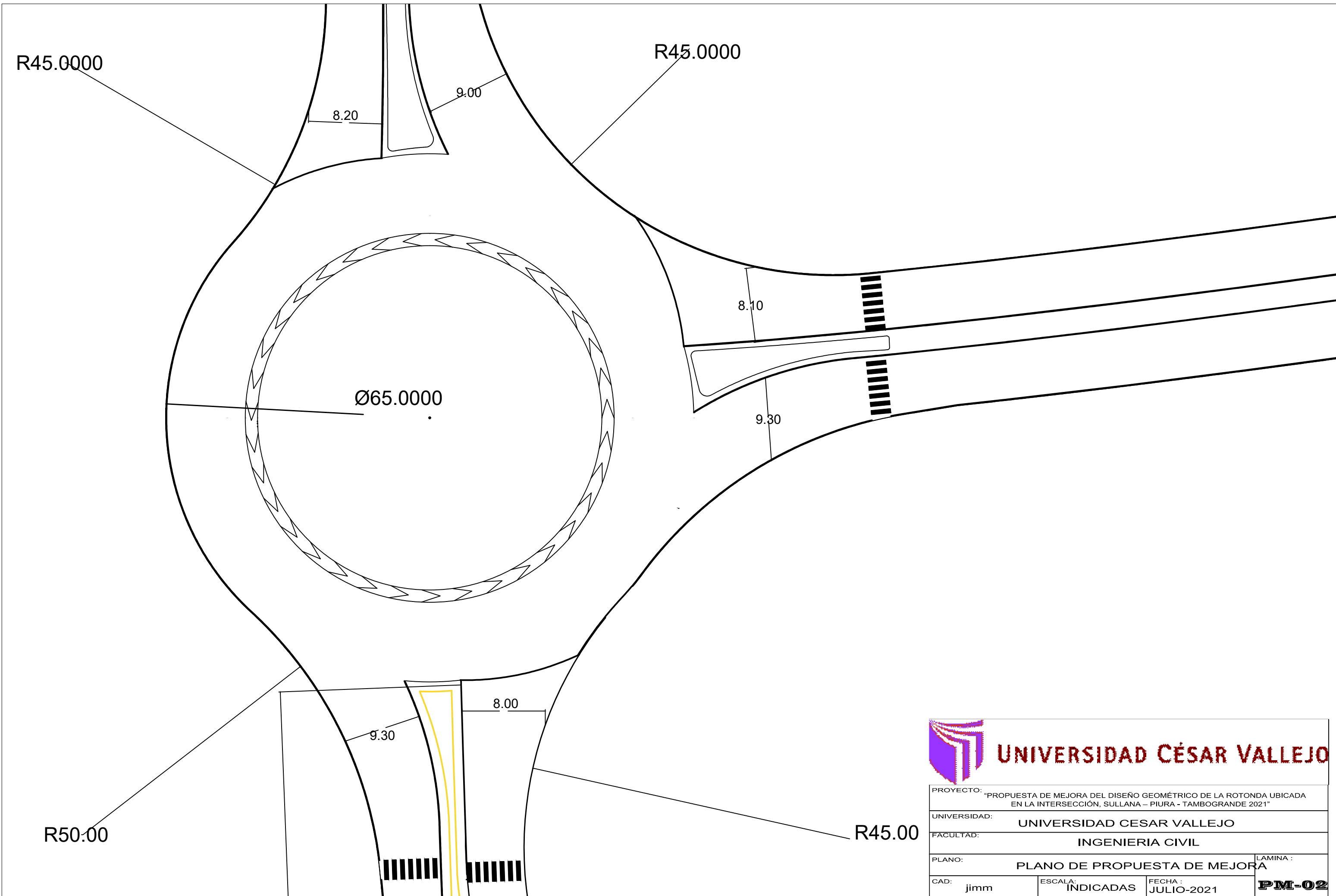


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCIÓN, SULLANA – PIURA - TAMBOGRANDE 2021"			
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL			
PLANO: PLANO DE SITUACION ACTUAL			LAMINA :
CAD: jimm	ESCALA: INDICADAS	FECHA: JULIO-2021	<b>SA-01</b>

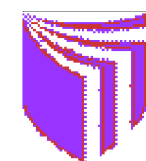
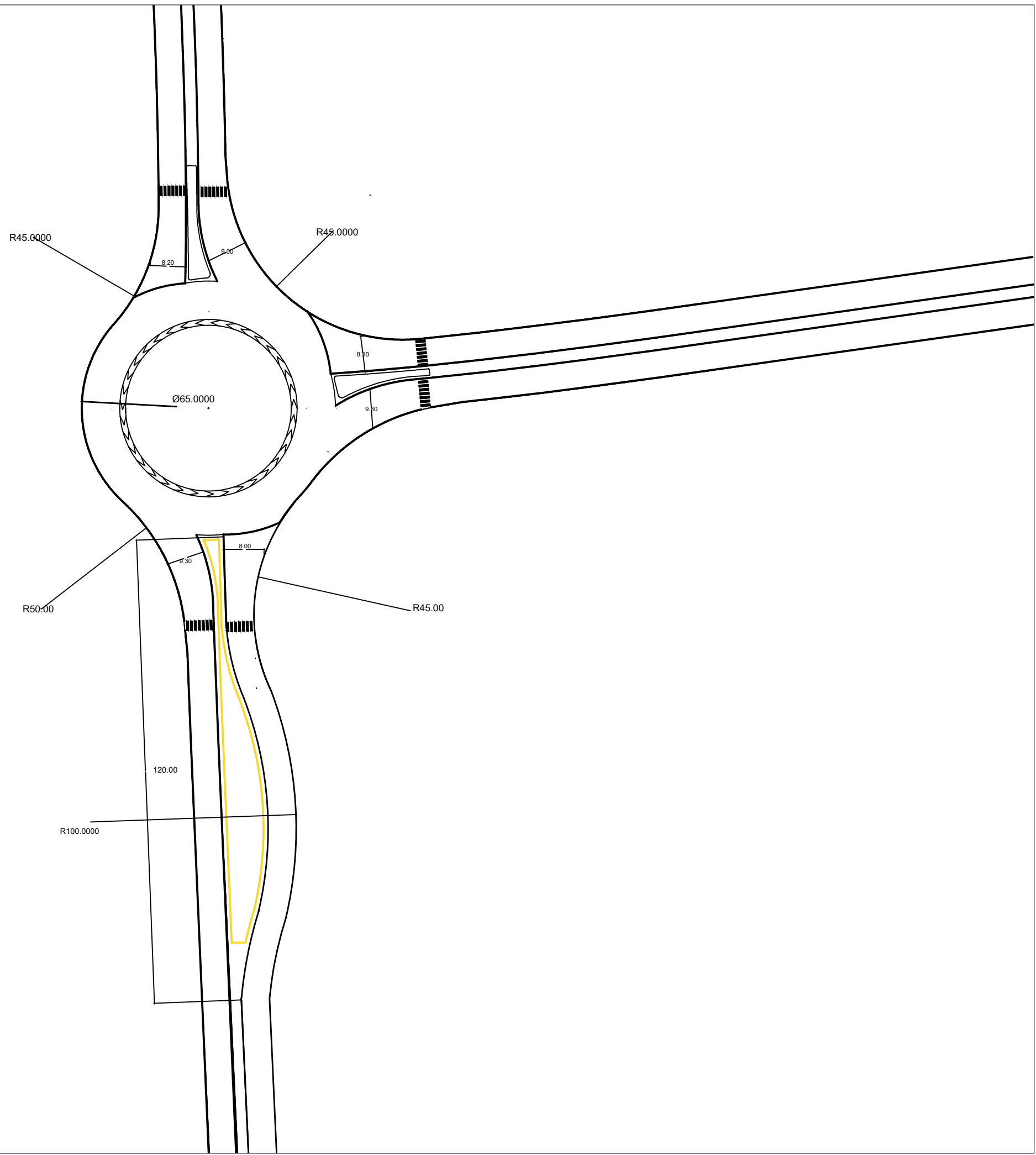
## **5.2 PROPUESTA DE MEJORA**





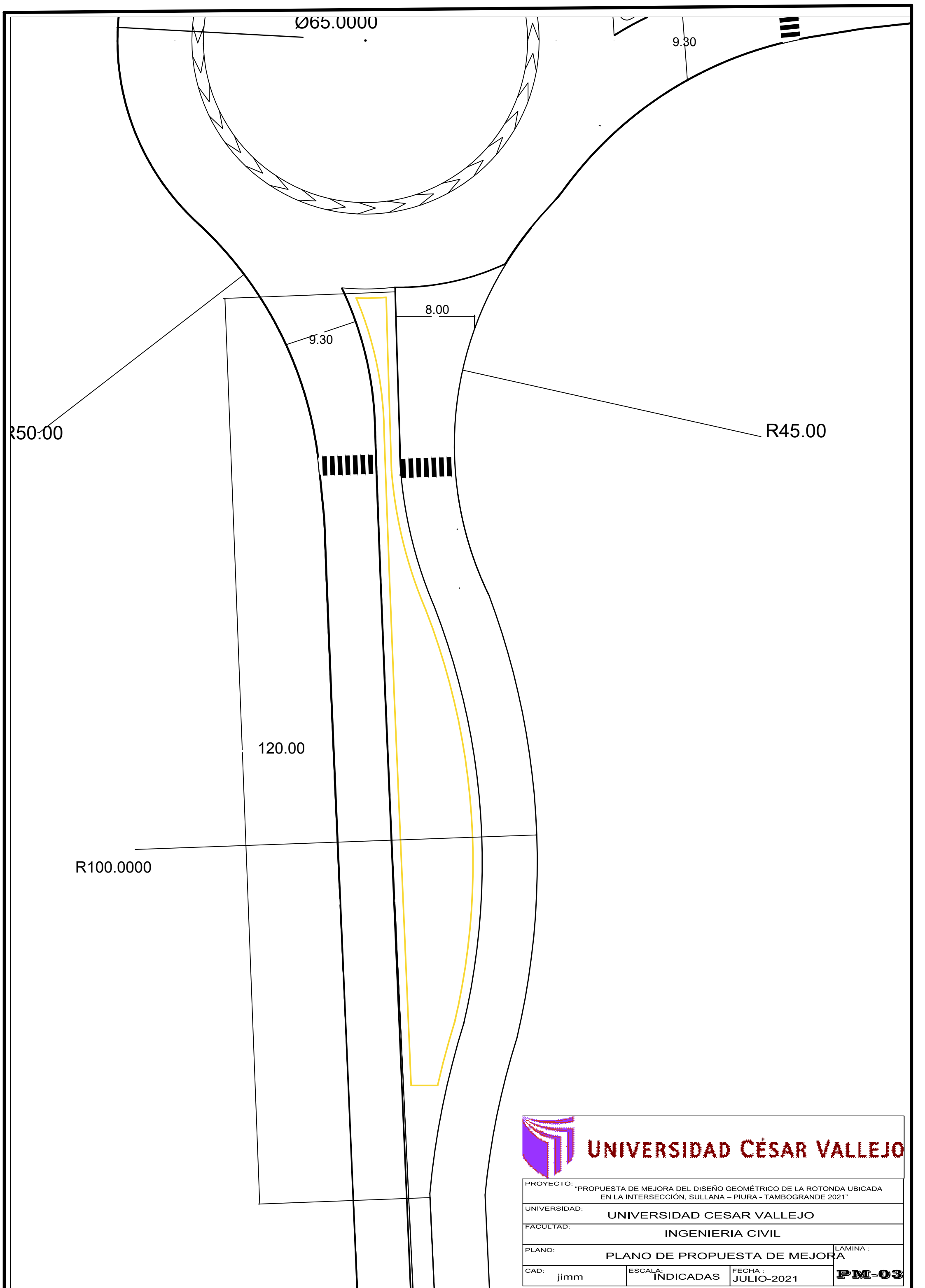
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCIÓN, SULLANA - PIURA - TAMBOGRANDE 2021"			
UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FACULTAD:		INGENIERIA CIVIL	
PLANO:		PLANO DE PROPUESTA DE MEJORA	
CAD: jimm		ESCALA: INDICADAS	FECHA: JULIO-2021
			<b>PM-02</b>



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCIÓN, SULLANA - PIURA - TAMBOGRANDE 2021"			
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL			
PLANO: PLANO DE PROPUESTA DE MEJORA			LAMINA :
CAD: jimm	ESCALA: INDICADAS	FECHA: JULIO-2021	<b>PM-01</b>



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ROTONDA UBICADA EN LA INTERSECCIÓN, SULLANA - PIURA - TAMBOGRANDE 2021"		
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL		
PLANO: PLANO DE PROPUESTA DE MEJORA		LAMINA:
CAD: jimm	ESCALA: INDICADAS	FECHA: JULIO-2021
		<b>PM-03</b>

# **01.PANEL FOTOGRAFICO**



## OVALO DE SULANA DENOMINADO OVALO DE LA MUERTE



## PROTESTA DE CIUDADANOS EN LA ROTONDA SULLANA

FUENTE: DIARIO LA REPUBLICA



VOLCADURA DE TRAILER



VOLCADURA DE TRAILER

FUENTE: DIARIO CORREO



VOLCADURA DE CISTERNA



VALCADURA DE TRAILER

FUENTE: EL REGIONAL



VOLCADURA DE CAÑERA



VOLCADURA DE CAMION

FUENTE: EL CHILALO NOTICIAS





VISTA AEREA DE CALZADA CIRCULATORIA E ISLETA CENTRAL



VISTA AEREA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL RAMAL SULLANA -PIURA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



VISTA AEREA DE ENTRADA Y SALIDA DEL RAMAL PIURA -SULLANA



VISTA AEREA DE ENTRADA Y SALIDA DEL RAMAL PIURA -SULLANA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



VISTA AEREA DE ENTRADA DE RAMAL PIURA – SULLANA NO CUENTA  
CON CURVAS DE APROXIMACION



ENTRADA DE RAMAL PIURA – SULLANA NO CUENTA CON CURVAS DE  
APROXIMACION

FUENTE: ELABORACION PROPIA



ENTRADA A LA ROTONDA DE RAMAL PIURA – SULLANA, EL EJE DEL RAMAL ESTA HACIA LA DERECHA.



ENTRADA A LA ROTONDA DE RAMAL PIURA – SULLANA, EL EJE DEL RAMAL ESTA HACIA LA DERECHA.

FUENTE: ELABORACION PROPIA



ISLILLA PARTIDORA EN RAMAL PIURA – SULLANA



ISLILLA PARTIDORA EN RAMAL PIURA – SULLANA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



SEÑAL DE PASOS PEATONALES



ISLETA CENTRAL DE ROTONDA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



VEREDA, CUNETA Y SEÑAL DE PARE EN LA ROTONDA



RAMAL DE ENTRADA PIURA SULLANA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



VISTA PANORAMICA DE ANILLO DE CIRCULACION E ISLETA CENTRAL



VISTA INTERIO DE ISLILLA PARTIDORA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



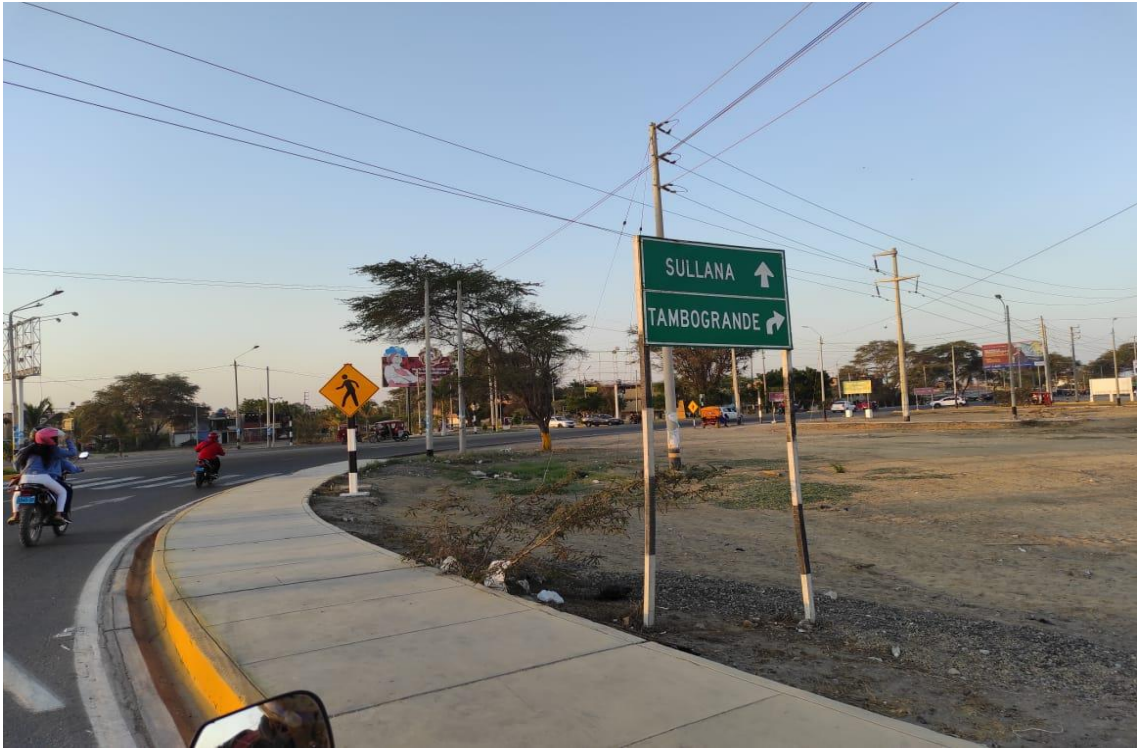


SEÑALES DE TRANSITO



SEÑALES DE TRANSITO

FUENTE: ELABORACION PROPIA



SEÑALES DE TRANSITO



SEÑALES DE TRANSITO

FUENTE: ELABORACION PROPIA