



**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“ALTERNATIVAS DE ESPACIOS DE
ESTACIONAMIENTO VEHICULAR QUE REDUCIRÁN EL
PROBLEMA DE CONGESTIÓN Y DESORDEN EN EL
CERCADO DE LA CIUDAD DE PUNO”**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
ABELARDO CENTENO TEVES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PUNO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Fernández Centeno y Lucila Teves, que durante todos estos años me apoyaron e inculcaron incondicionalmente en mi formación profesional.

A mi esposa Sutita M. Mamani y mis hijas Margareth Luciana y Gianna Fernanda, que me acompañan y me apoyan en todo momento brindando el amor, la paciencia y la fuerza para vencer las adversidades cuando más lo necesito, es por eso que siempre los llevo presente en mi corazón.

Abelardo C. T.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a la Universidad Alas Peruanas Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela profesional de ingeniería civil por acogerme en sus aulas, en especial a los docentes por brindarnos sus conocimientos, consejos y experiencias durante su trayectoria profesional.

También agradezco a Dios por brindarme la fuerza necesaria para que esta tesis se haga posible y a todas las personas que contribuyan a ello.

RESUMEN

La tesis titulada "ALTERNATIVAS DE ESPACIOS Y ESTACIONAMIENTO VEHICULAR QUE REDUCIRÁN EL PROBLEMA CONGESTIÓN Y DESORDEN EN EL MERCADO DE LA CIUDAD DE PUNO", tiene como objetivo proponer las alternativas de espacios de estacionamiento que atribuyan a la solución del problema del caos vehicular provocado por la congestión y el desorden en el mercado de Puno. La metodología de trabajo que se ha utilizado consta de dos partes, la primera parte abarca especialmente en una búsqueda bibliográfica, en la cual esta investigación realizada tiene como base textos sobre fundamentos y aplicaciones que estudien las políticas de gestión para obtener el grado aceptable de funcionamiento. La segunda parte es más un estudio de campo en el mercado de la ciudad de Puno contextualizando la construcción de los espacios de estacionamiento ya habidos, obteniendo nociones de los diferentes requisitos que se debe considerar para un buen funcionamiento del estacionamiento. Los resultados obtenidos mediante encuestas e inventarios nos ayudan a analizar el tipo de alternativa que soluciona el problema del caos vehicular y en conclusión se diseña un sistema de estacionamiento como alternativa de solución.

ABSTRACT

The thesis entitled "ALTERNATIVES OF SPACES AND VEHICULAR PARKING THAT WILL REDUCE THE PROBLEM CONGESTION AND DISORDER IN THE FENCE OF THE CITY OF PUNO", aims to propose the alternatives of parking spaces that they attribute to the solution of the problem of vehicular chaos caused by the congestion and disorder in the fencing of Puno. The methodology of work that has been used consists of two parts, the first part includes especially in a bibliographic search, in which this research is based on texts on fundamentals and applications that study management policies to obtain the acceptable degree of functioning . The second part is more a field study in the fencing of the city of Puno contextualizing the construction of the already existing parking spaces, obtaining notions of the different requirements that must be considered for a good functioning of the parking lot. The results obtained through surveys and inventories help us to analyze the type of alternative that solves the problem of vehicular chaos and in conclusion a parking system is designed as an alternative solution.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
INDICE TABLAS	IX
INDICE FIGURAS	X
ABREVIATURAS.....	XII
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I.....	14
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	14
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
1.2 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL	15
1.2.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	15
1.2.3 DELIMITACIÓN TEÓRICA.....	15
1.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	16
1.3.1 PROBLEMA GENERAL	16
1.3.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	17
1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	17
1.6 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.6.1 Variable dependiente	18
1.6.2 Variable independiente	18
1.6.3 Operacionalización de variables.	19
1.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19

1.7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.7.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.7.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.7.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	20
1.8 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.8.1 POBLACIÓN	21
1.8.2 MUESTRA	21
1.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	21
1.9.1 TÉCNICAS.....	21
1.9.2 INSTRUMENTOS	22
1.10 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.11 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	23
CAPÍTULO II.....	24
MARCO TEÓRICO	24
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.2 BASES TEÓRICAS	26
2.2.1 INGENIERÍA DE TRANSITO.....	26
2.2.2 ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO.....	26
2.2 Clasificación de vehículos según norma de diseño	28
2.2.3 ESTACIONAMIENTOS	33
2.2.3.1 CLASIFICACIÓN.....	34
2.2.4 ESTACIONAMIENTO PÚBLICO.....	37
2.2.4.1 TIPOS DE INSTALACIONES DE ESTACIONAMIENTO	38
2.2.4.1.2 INSTALACIONES DE ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA CALLE	41
2.2.5 METODOLOGIA DE LOS ESTUDIOS DE ESTACIONAMIENTOS...43	
2.2.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL ESTACIONAMIENTO	45
2.2.7 FLUJO GRAMA DE FUNCIONAMIENTO	47
2.2.8 DIMENSIONES MINIMAS DE LOS CAJONES DE ESTACIONAMIENTO.....	48

2.2.9 DIMENSIONES MINIMAS PARA LOS PASILLOS DE CIRCULACION DEL ESTACIONAMIENTO.....	49
2.2.10 INSTALACION DE ESTACIONAMIENTO EN EDIFICIOS	49
DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	52
CAPÍTULO III.....	54
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	54
3.1 CONFIABILIDAD Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.	54
3.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIABLES.....	54
ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	54
RESULTADOS DE ENCUESTA.	55
RESULTADOS DEL INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO	68
CAPÍTULO IV.....	78
PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS	78
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	83
PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	90
NORMAS LEGALES	90
MODELAMIENTO DE PLANOS EN 3D	90
PLANOS.....	90

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES	19
TABLA 2. DATOS BÁSICOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO SEGÚN REGLAMENTO NACIONAL	29
TABLA 3. ESQUEMA DE VEHÍCULOS SEGÚN NORMA DE DISEÑO	30
TABLA 4. RANGOS DE VELOCIDAD DE DISEÑO EN FUNCIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS	33
TABLA 5. DIMENSIONES MÍNIMAS DE PASILLOS DE CIRCULACIÓN DE ESTACIONAMIENTO	49
TABLA 6. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°1	68
TABLA 7. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°2	69
TABLA 8. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°3	70
TABLA 9. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°4	71
TABLA 10. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°5	72
TABLA 11. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°6	73
TABLA 12. INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°7	74
TABLA 13. RESUMEN DE INVENTARIOS	75

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1. CONSTRUCCIÓN DE ACUERDO A LA POSICIÓN CON RESPECTO A LA SUPERFICIE	36
FIGURA 2. ESTACIONAMIENTO PARALELO A LA CALLE	39
FIGURA 3. ESTACIONAMIENTO A 30° DE LA CALLE	39
FIGURA 4. ESTACIONAMIENTO A 45° DE LA CALLE	39
FIGURA 5. ESTACIONAMIENTO A 60° DE LA CALLE	40
FIGURA 6. ESTACIONAMIENTO A 90° DE LA CALLE	40
FIGURA 7. ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA CALLE	42
FIGURA 8. ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA CALLE	42
FIGURA 9. ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA CALLE	43
FIGURA 10. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE ESTACIONAMIENTO DESCUBIERTO	47
FIGURA 11. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO.....	48
FIGURA 12. TRANSICIÓN RECTA MÍNIMA QUE SE RECOMIENDA ENTRE RAMPAS Y PISOS.....	51
FIGURA 13. GÉNERO DEL ENCUESTADO	55
FIGURA 14. EDAD DEL ENCUESTADO	56
FIGURA 15. TIPO DE VEHÍCULO USÓ PARA TRANSITAR HABITUALMENTE	57
FIGURA 16. TIPO DE ESTACIONAMIENTO PREFERIDO	58
FIGURA 17. MOTIVO POR EL CUAL USA ESTACIONAMIENTO	59
FIGURA 18. SEGURIDAD AL ESTACIONAR SU VEHÍCULO EN LA VIA PÚBLICA.....	60
FIGURA 19. DÍAS QUE UTILIZA UN ESTACIONAMIENTO.....	61
FIGURA 20. TIEMPO PROMEDIO DE VISITA	62
FIGURA 21. HORARIO QUE VISITA GENERALMENTE	63
FIGURA 22. VARIABLE MÁS IMPORTANTE AL DEJAR SU VEHÍCULO.....	64

FIGURA 23. TIPOS DE ESTACIONAMIENTO QUE CONOCE	65
FIGURA 24. TIPO DE ESTACIONAMIENTO QUE GUSTARIA DISPONER	66
FIGURA 25. DISPOSICIÓN A PAGAR	67

ABREVIATURAS

IMD: Índice medio diario

MTC: Ministerio de transporte y comunicaciones

ir: Índice de rotación

veh. Vehículo

m²: Metro cuadrado

m: Metro

cm: Centímetro

r: Radio

d= Espacio

vp: Automóvil

co: Camión de dos ejes

o: Bus interurbano

sr: Camión semirremolque

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la ciudad de Puno ha sufrido cambios urbanísticos importantes, como es el crecimiento acelerado en el sector transporte. El aumento constante del número de vehículos circulando dentro de la ciudad y sin poder donde estacionarlos a ocasionado que los vehículos que no encuentran lugares de estacionamiento se estacionen dentro de la vía pública, debido a esta situación se realiza esta investigación la cual toma en cuenta principalmente en el análisis y propuestas de solución.

Esta investigación está trabajada en V capítulos, del cual el primer capítulo trata sobre el planeamiento metodológico de la investigación en los que podemos encontrar la descripción de la realidad, el planteamiento de los problemas, objetivos, hipótesis y las variables. El segundo capítulo consta del marco teórico que está implementado y trabajado de acuerdo a la investigación que se realiza; el tercero, cuarto y quinto capítulo se presenta los resultados, el proceso de contraste de hipótesis y las respectivas conclusiones.

Esta investigación tiene como fin mejorar la planificación vial, congestión vehicular y lo que es principal del tema la problemática de estacionamientos para el buen crecimiento y desarrollo de la ciudad. De los resultados obtenidos de la problemática situacional, surge el tipo de diseño constructivo por la cual se dará solución a la problemática y asimismo logrando los objetivos trazados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El Perú presenta un sistema de transporte de nivel intermedio porque su desarrollo es de manera desorganizada e ineficiente, en la cual se puede observar la problemática vial que se caracteriza por la mezcla del tránsito urbano e interurbano en su interior; además se manifiesta por la saturación de vehículos por las vías principales y secundarias.

La ciudad de Puno durante la última década ha experimentado un crecimiento en sus actividades socioeconómicas, que ha venido a manifestarse a través de una gama de actividades entre las que destaca la de tránsito y transportes por ende por la falta de una planificación vial adecuada existen problemas de congestionamiento vehicular el cual quita mucho tiempo para realizar diferentes tipos de actividades que uno planifica como es el de llegar a nuestros centros de trabajo.

En el cercado de la ciudad de Puno donde la gente concurre con mayor frecuencia, el congestionamiento vehicular ocasiona mayor desorden porque no existen muchos espacios donde estacionarse, es por el cual se analiza esta problemática de espacios de estacionamiento para el buen ordenamiento vehicular; este desorden vehicular no implica solo la invasión de las calles por

parte de los vehículos, sino también la contaminación ambiental y visual que se genera en las personas del lugar. Por todo, lo antes dicho es necesario realizar el reordenamiento y la mejora de los estacionamientos en la vía pública del cercado de la ciudad de Puno.

1.2 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El estudio está enfocado en el cercado de la ciudad de Puno.

Por el este: av. Cahuide y av. La torre

Por el oeste: jr. Teodoro Valcárcel y jr. Moquegua

Por el norte: jr. Deza

Por el sur: jr. Mariano Melgar

Con mayor detalle se puede observar en el anexo 1.

1.2.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Este tipo de investigación es del tipo transversal, ya que se realiza el recojo de información en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2018.

1.2.3 DELIMITACIÓN TEÓRICA

El estudio teórico está enfocado en el caos vehicular que suscita la ciudad de Puno y las alternativas constructivas para dar solución.

1.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 PROBLEMA GENERAL

¿Qué alternativas de espacios de estacionamiento podrán solucionar el problema del caos vehicular provocado por la congestión y desorden vehicular en el mercado de la ciudad de Puno?

1.3.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Evaluar los espacios existentes de estacionamiento para solucionar el problema que ocasiona la congestión y desorden vehicular?

¿La inadecuada disposición de estacionamiento vehicular es causante de la congestión y el caos vehicular?

¿Es la creación de espacios de estacionamiento una solución viable al problema de la congestión y desorden vehicular?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer las alternativas de espacios de estacionamiento que atribuyan a la solución del problema del caos vehicular provocado por la congestión y el desorden en el mercado de Puno.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar las áreas que deberán ser destinadas al guardaje y al estacionamiento que ocasiona congestión y desorden vehicular en el mercado de la ciudad de Puno.

Determinar el tipo constructivo que soluciona la carencia de áreas destinadas al estacionamiento vehicular que ocasiona congestión y desorden vehicular.

Diseñar un sistema de estacionamiento vehicular como una solución viable al problema de la congestión y desorden vehicular.

1.5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL

La construcción de una playa de estacionamiento de varios niveles, reducirá el problema de la congestión vehicular debido a la mala disposición de los vehículos estacionados.

1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Determinando las áreas destinadas al guardaje se logra mejorar y reducir las externalidades que ocasiona el uso del automóvil.

La creación de espacios de estacionamiento reducirá la congestión vehicular en el mercado de la ciudad de Puno.

El sistema de estacionamiento vehicular cumple con una política adecuada y necesaria para administrarlo adecuadamente.

1.6 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Variable dependiente

Espacios de estacionamiento

Indicadores:

Tipos de construcción

Tipologías estructurales

Tecnologías constructivas

Proceso constructivo

Leyes y dispositivos legales

1.6.2 Variable independiente

Congestión vehicular

Indicadores:

Índice medio diario (IMD)

1.6.3 Operacionalización de variables.

Tabla 1
Operacionalización de variables de investigación

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO	Variable dependiente		Tipos de construcción	
			Tipologías estructurales	
		Infraestructura	Tecnologías constructivas	Cuestionario
			Proceso constructivo	
		Reglamentación	Leyes y dispositivos legales	Reglamento Nacional de edificaciones
CONGESTIÓN VEHICULAR.	Variable independiente	Volumen vehicular	Índice medio diario (IMD).	Inventario de estacionamientos

Datos elaborados en gabinete (Elaboración propia)

1.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por su naturaleza el presente estudio reúne las características no experimentales, cuantitativa y de campo. Pretende demostrar que con la implementación de un sistema de estacionamiento y guardaje vehicular se reducirá el efecto de la sobrecarga de vehículos en el cercado de la ciudad de Puno (caos y congestión vehicular).

1.7.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al estudio de investigación, se determina que la investigación reúne los requisitos de ser un estudio de nivel descriptivo y aplicado.

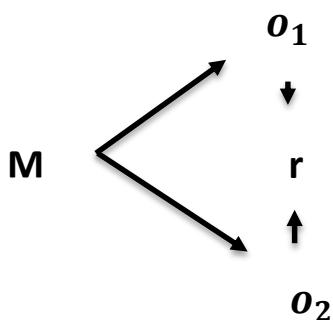
1.7.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método a utilizar en la presente investigación es el método hipotético deductivo. Este método nos permitirá plantear hipótesis para posteriormente demostrar y llegar a conclusiones finales respecto a las "Alternativas de Espacios de Estacionamiento Vehicular que Reducirán el Problema de Congestión y Desorden en el Cercado de la Ciudad de Puno".

1.7.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Atendiendo el tipo de investigación descriptiva se utilizó el diseño correlacional, y tiene la finalidad de establecer el grado de relación entre dos o más variables. se puede estimar la correlación, cuyo esquema es el siguiente:

Dónde:



M: Grupo de estudio.

O1: Medición de la variante independiente.

r: Correlación entre dichas variables

02: Medición de la variante dependiente.

1.8 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1 POBLACIÓN

La población de nuestro estudio de investigación, está compuesta por todos los vehículos motorizados y la población del mercado la ciudad de Puno.

1.8.2 MUESTRA

Los vehículos estacionados alrededor del mercado central de la ciudad de Puno y cercano como lo podemos observar en la delimitación del anexo 1.

1.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.9.1 TÉCNICAS

En el estudio que se realiza es necesario la aplicación de las siguientes técnicas para la recolección de información:

- **Técnicas de análisis.** La recolección de toma de datos fue mediante tablas.
- **Análisis de correlaciones.** Es una técnica de análisis de datos estadísticos, que nos ayuda a determinar si existe una relación entre dos variables.

- **Análisis de regresión.** Es otra de las técnicas de análisis que investiga la relación entre diferentes variables y con eso poder calcular la demanda de espacios para vehículos que requieran estacionarse en el diseño propuesto.

1.9.2 INSTRUMENTOS

Hojas estructuradas de encuestas y tablas.

Fichas de seguimiento.

Bitácoras de campo.

Fotografías.

Normas técnicas

1.10 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- **Justificación social:** La presente investigación es elaborado para reducir el problema del caos vehicular en el mercado de la ciudad de Puno, y así también poder reducir la contaminación sonora, ambiental y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
- **Justificación económica:** Permite conectar e integrar las actividades la cual beneficia el crecimiento y desarrollo de la ciudad.
- **Justificación tecnológica:** Es un sistema nuevo e innovador del estacionamiento en la ciudad de Puno.
- **Justificación doctrinaria:** Por último, este trabajo provoca el cambio de concebir un sistema de estacionamiento nuevo e innovador.

1.11 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Es importante la investigación porque nos da a conocer los diferentes factores que ocasiona el caos y la congestión vehicular en la sociedad actual y así proporcionar información para dar solución al problema de los espacios de estacionamiento con una mira futura e innovadora.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

(Lucano, 2018) En su trabajo señala que toda política de estacionamiento debe estar encaminada a buscar la integración de las personas, es decir evitar crear segregación y fomentar que las diversas clases sociales se unan. Deben ser políticas que beneficien a la sociedad generando una reducción en los daños que ocasiona el automóvil, y logrando que los ciudadanos conozcan los costos que su uso indiscriminado impone a la ciudad. Solo cuando se reconocen estos costos se puede empezar a crear conciencia de un modelo alternativo de movilidad. También señala que se debe reducir el uso de los vehículos privados en zonas donde existe bastante congestionamiento, y para esto la forma más obvia es restringir el uso del estacionamiento.

(Calle, 2014) En su trabajo final señala que optar por un sistema inteligente puede ser considerablemente más barato que optar por un sistema convencional de estacionamiento. Además, los sistemas inteligentes de estacionamiento son de fácil instalación. Esto hace posible que el tiempo de construcción y de instalación de un sistema inteligente sea considerablemente menor que la construcción de un garaje de estacionamiento convencional. También señala que el sistema inteligente de estacionamiento permite optimizar de una mejor manera el espacio disponible para estacionamiento aumentando así, la capacidad y permite satisfacer una mejor demanda de un espacio dado.

(Lindo & Placencia, 2017) Indica que se debe limitar el uso de la calzada y la implementación del diseño de estacionamiento.

(Lucena & Matimar, 2009) Señala que un factor determinante es la opinión de los usuarios mediante encuestas, por lo que se recomienda que las puntuaciones se asignen de forma estimativa únicamente.

(Groisman, 2008) Indica que la gran parte de las falencias del sistema están originadas por diversos factores contrapuestos, dentro de los cuales se encuentra el desmesurado crecimiento del parque automotor, el crecimiento de la construcción y la disminución en la cantidad de plazas de estacionamiento, también indica que fabricar y comercializar Parking Lift resultaría una muy buena oportunidad de negocio.

(Guerra & Saez, 2013) Señalan que genera economías de escala por volumen del negocio y que la variable de mayor incidencia actual en la disminución de la utilidad es la evasión de los ingresos por venta de los estacionamientos.

(Abdala, 2012) En la conclusión de su trabajo propone brindar un servicio de estacionamiento de primer nivel con servicio de lavado de vehículos, estacionamiento mensual y con un sistema integral de barreras innovador y para llegar al consumidor objetivo elaboro un plan de marketing para determinar la rentabilidad del proyecto, y por ultimo realizo un estudio económico financiero evaluando al proyecto mediante VAN, TIR y el periodo de recuperación a través del método del valor presente ajustado.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 INGENIERÍA DE TRANSITO

Es aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planeación, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros modos de transporte (Cal & Mayor, 2007).

2.2.2 ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

(Tapia & Veizaga, 2006) Existen 3 elementos básicos que componen la Ingeniería de tráfico que son:

- El Usuario.
- El Vehículo.
- La Vía o Vialidad.

1 EL USUARIO

(Tapia & Veizaga, 2006) Es de suma importancia el comportamiento del usuario porque está relacionado con los conductores y los peatones y que son los elementos principales para mantener el orden en las carreteras.

1.1 El peatón

Es considerado peatón a todas las personas. Las carreteras y las calles son compartidos entre el peatón y los vehículos, excepto en las autopistas porque el

tráfico de los peatones está prohibido. Por la cual es necesario obtener las características del desplazamiento de cada uno de los peatones.

1.2 El conductor

El conductor es considerado el elemento más importante, ya que dependerá de ellos fundamentalmente la calidad de circulación de los vehículos.

Para el conductor es necesario conocer su comportamiento, factores que influyen en sus condiciones físicas y psíquicas, sus conocimientos, su estado de ánimo para que tenga un tiempo mínimo de reacción.

1.3 Características del conductor

A continuación, mencionaremos las características que un conductor debe tener:

- El cono de agudeza visual, se refiere a la visión nítida que una persona puede llegar a tener.
- La información visual, que nos indica la cantidad de información recibida mediante movimiento de la cabeza.
- La percepción del espacio, se refiere a percibir un obstáculo a altas velocidad y la distancia del frenado será un poco mayor.

2 EL VEHÍCULO

(Tapia & Veizaga, 2006) En la mayoría de los países han incorporado mayor cantidad de vehículos y no solo ha mejorado el transporte sino también el nivel

económico del país, por lo tanto, se puede indicar que el segundo componente del tránsito es el vehículo.

2.1 Clasificación y características del vehículo de proyecto

Vehículo de proyecto se indica a aquel vehículo hipotético, cuyo peso y dimensiones son utilizados para establecer lineamientos que guiaran el proyecto geométrico de las carreteras, calles e intersecciones, tal que se puedan acomodar vehículos de diferentes tipos como son:

- Vehículos ligeros o livianos.
- Vehículos pesados (Camión, autobuses).

2.2 Clasificación de vehículos según norma de diseño

(Manual de Carreteras, pág. 27) Los vehículos del país se clasifican dependiendo al tipo de vehículo como se detalla en la tabla 2.

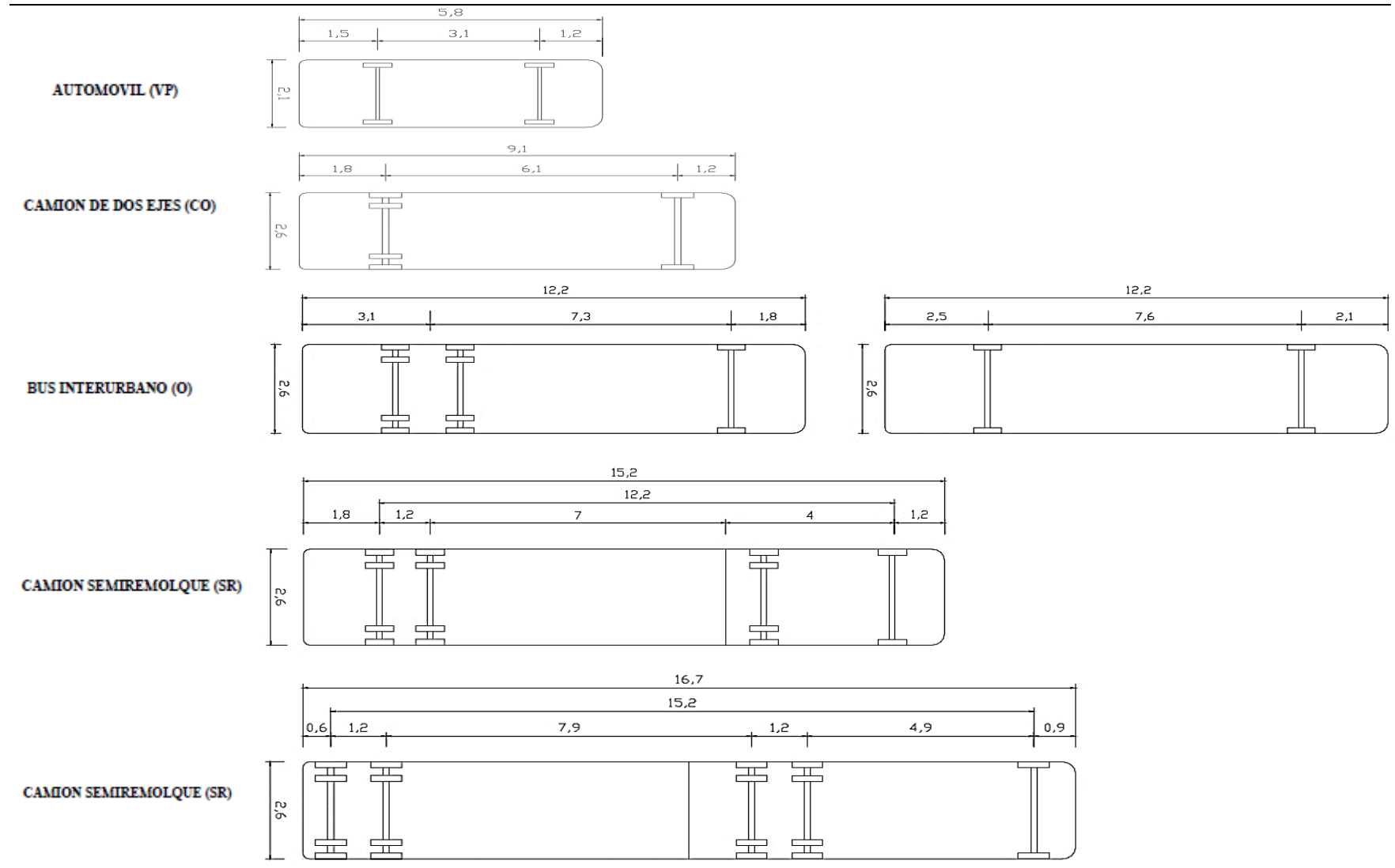
Tabla 2

Datos básicos de los vehículos tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras según reglamento nacional de vehículos (D.S. N°0.58-2003-MTC)

Tipo de vehículo	Alto	Ancho	Vuelo	Ancho	Largo	Vuelo	Separación	Vuelo	Radio
	total	total	Lateral	Ejes	total	delantero		trasero	min. rueda exterior
Vehículo ligero	1,30	2,10	0,15	1,80	5,80	0,90	3,40	1,50	7,30
Ómnibus de dos ejes	4,10	2,60	0,00	2,60	13,20	2,30	8,25	2,65	12,80
Ómnibus de tres ejes	4,10	2,60	0,00	2,60	14,00	2,40	7,55	4,05	13,70
Ómnibus de cuatro ejes	4,10	2,60	0,00	2,60	15,00	3,20	7,75	4,05	13,70
Ómnibus articulado	4,10	2,60	0,00	2,60	18,30	2,60	6,70 / 1,90 / 4,00	3,10	12,80
Semirremolque simple	4,10	2,60	0,00	2,60	20,50	1,20	6,00 / 12,50	0,80	13,70
Remolque simple	4,10	2,60	0,00	2,60	23,00	1,20	10,30 / 0,80 / 2,15 / 7,75	0,80	12,80
Semirremolque doble	4,10	2,60	0,00	2,60	23,00	1,20	5,40 / 6,80 / 1,40 / 6,80	1,40	13,70
Semirremolque remolque	4,10	2,60	0,00	2,60	23,00	1,20	5,45 / 5,70 / 1,40 / 2,15 / 5,70	1,40	13,70
Semirremolque simple	4,10	2,60	0,00	2,60	20,50	1,20	5,40 / 11,90	2,00	1,00

Datos básicos de los vehículos (Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018, p. 27)

Tabla 3
Esquema de vehículos según norma de diseño



Medidas de los diferentes vehículos (Sistema Nacional de Caminos (SNC))

2.3 RADIO DE GIRO

Es la circunferencia descrita por su rueda delantera exterior.

El radio de las curvas es controlado por las huellas de giros mínimas de las velocidades, esta situación se presenta en intersecciones agudas.

El radio de la curva es controlado por el peralte y fricción lateral entre llantas y la superficie de rodamiento, esta situación se presenta en las curvas a campo abierto y en las curvas de los enlaces en intersecciones importantes (Tapia & Veizaga, 2006, pág. 13).

3 LA VIALIDAD O VÍA

Por último, para (Tapia & Veizaga, 2006, pág. 25) la vía o también llamada vialidad es considerada como una infraestructura especialmente para permitir la circulación de diversos vehículos con todos los niveles de seguridad.

3.1 CLASIFICACION DE LAS VIAS

En esta ocasión lo clasificaremos en tres diferentes tipos como se detalla a continuación.

3.1.1 Según su competencia

- Carreteras nacionales. - son las carreteras que se encarga el ministerio de transporte y comunicaciones.
- Carreteras departamentales. – son las carreteras que forman la red secundaria para unir departamentos.

- Carreteras veredales o vecinales. – son carreteras que forman la red terciaria.
- Carreteras distritales y municipales. - son las vías urbanas y rurales a cargo del distrito o municipio a cargo.

3.1.2 Según sus características

- Autopista. – Es la vía separada con dos o más carriles con debido control de acceso. Las entradas y salidas de las autopistas se realizan a través de intersecciones a desnivel llamados distribuidores.
- Carreteras multicarriles. – Son carreteras divididas o no, que tiene dos o más carriles por cada sentido, Las entradas y salidas se realizan a través de intersecciones a desnivel y a nivel.

Carreteras de dos carriles. – son carreteras que tiene una sola calzada de dos carriles y con una intersección a nivel.

3.1.3 Según la velocidad de diseño

Es definido como la máxima velocidad que puede ser mantenida mediante las características geométricas mínimas en condiciones de control y seguridad (Tapia & Veizaga, 2006, pág. 26).

En la Tabla 4. Se establecen los rangos de las velocidades de diseño que se debe utilizar en función del tipo de carretera según el Manual de Carreteras.

Tabla 4

Rangos de Velocidad de Diseño en Función a la Clasificación de la Carretera por Demanda y Orografía

CLASIFICACIÓN	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO (Km/h)													
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130			
Autopista De primera Clase	Plano														
	Ondulado														
	Accidentado														
	Escarpado														
Autopista De Segunda Clase	Plano														
	Ondulado														
	Accidentado														
	Escarpado														
Carretera De primera Clase	Plano														
	Ondulado														
	Accidentado														
	Escarpado														
Carretera De Segunda Clase	Plano														
	Ondulado														
	Accidentado														
	Escarpado														
Carretera De Tercera Clase	Plano														
	Ondulado														
	Accidentado														
	Escarpado														

Datos obtenidos en gabinete (Manual de Carreteras (Diseño Geométrico DG - 2018, p.97)).

2.2.3 ESTACIONAMIENTOS

Los estacionamientos son lugares públicos o privados que están destinados especialmente a hospedar vehículos motorizados durante un determinado tiempo que pueden estar ubicados en un terreno, local o edificio específico dentro de un predio donde se guardan vehículos (Plazola, 1977).

En las diferentes ciudades la demanda de espacios para el estacionamiento de vehículos no era problema en un inicio e, incluso las calles, avenidas, vialidades primarias o caminos existentes se utilizaban como estacionamiento, pero con el

crecimiento de vehículos generaron las necesidades de ampliar las vías de comunicación y crear espacios de estacionamiento de vehículos (Plazola, 1977).

2.2.3.1 CLASIFICACIÓN

(Plazola, 1977) Los estacionamientos se clasifican en tres partes las cuales estos influyen tanto en el planeamiento y solución del diseño:

- Por su operación
- Por su construcción
- Por su administración

A. Por su operación

Están divididos en dos grupos:

Estacionamiento público: son las áreas que están asignados a este fin en diferentes tipos de edificaciones o construcciones que cubra las necesidades y actividades que se desarrollen en dicha área. Siempre que el servicio otorgado sea gratuito.

El área asignado puede estar dentro o fuera de la vía pública, y la capacidad depende mucho del tamaño de la construcción (Plazola, 1977).

Estacionamiento privado: son edificios, locales que están destinados principalmente a la prestación del servicio público en el guardaje de vehículos motorizados a cambio de un pago del servicio.

También se puede decir que son espacios destinados para mejorar el funcionamiento vehicular en los diferentes centros urbanos y así poder:

- ✓ Dar servicio a una zona específica.
- ✓ Despejar la vía pública de toda clase de vehículos mal estacionados en la vía pública.
- ✓ Mejorar la imagen contextual de la zona.

Se localizan en zonas de oficinas y zonas comerciales para disminuir la congestión (Plazola, 1977).

B. Por su construcción

Según Plazola (1977) de acuerdo a la posición con respecto a la superficie:

Lotes: Los terrenos que son utilizados como estacionamiento adaptado a nivel del terreno natural.

Edificios: Son aquellos que tienen más de un nivel para la prestación del servicio y estos pueden ser subterráneos, elevados o mixtos.

La construcción de estacionamientos privados y públicos es similar, la única diferencia es la capacidad y la organización administrativa que se da en cada uno de ellas.

Y las construcciones se hacen de la siguiente manera como se puede observar en la Figura 1.

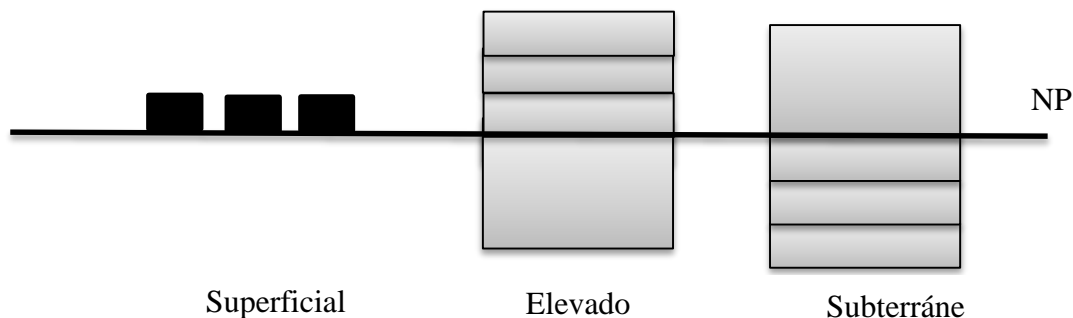


Figura 1. Por su construcción de acuerdo a la posición con respecto a la superficie
Fuente: A. Plazola (1977)

Horizontal o superficial: Son proyectos que se construyen en el nivel del terreno natural y este puede estar a cubierto o a descubierto.

Elevado: Son los que se construyen varios niveles sobre la superficie del terreno, y se comunica mediante rampas y elementos mecánicos y electromecánicos (Plazola, 1977).

Subterráneo: Son edificaciones por debajo de la superficie del terreno en la que se llega a comunicar mediante rampas y elementos mecánicos y electromecánicos (Plazola, 1977).

C. Por su administración

Autoservicio: Cuando es privado es controlada por una caseta y al automóvil cuando ingresa selecciona su propia caseta. Y en caso de ser público se entrega

un boleto en un despachador automático para que controle su tiempo de estancia y así cobrar la cuota correspondiente (Plazola, 1977).

Servicio de acomodadores: El vehículo se deja en un vestíbulo para ser trasladado por un acomodador a un cajón; al conductor se le proporciona un boleto para que muestre a la hora de pedir su vehículo, el boleto también sirve para controlar el tiempo que permaneció guardado (Plazola, 1977).

2.2.4 ESTACIONAMIENTO PÚBLICO

Según Plazola (1977) se dan criterios para el diseño de edificios que sirven de resguardo, y existen ciertas reglas básicas que se mencionan a continuación:

- ✓ El proyectista deberá determinar la ubicación de las entradas y salidas del estacionamiento de acuerdo en las normas para que más adelante no entorpezca la circulación peatonal y vehicular externa.
- ✓ Las áreas de estacionamiento más efectivas son las de forma rectangular.
- ✓ No conviene utilizar terrenos con formas irregulares, con triangular, en curva, etc.
- ✓ Los pasillos de circulación deben estar alineados paralelamente a los lados mayores del área de estacionamiento, donde sea posible.
- ✓ Los pasillos de circulación, en las áreas con forma irregular, deben proyectarse paralelos a los lados mayores.
- ✓ Los pasillos de circulación deben ser útiles para dos baterías de cajones de estacionamiento.
- ✓ En el perímetro del área de estacionamiento deben proyectarse cajones en batería.

- ✓ El movimiento y control vehicular interior debe ser analizado cuidadosamente para lograr el mayor grado de seguridad y eficacia.
- ✓ El alumbrado se proyecta después de haber obtenido el diseño óptimo de capacidad.
- ✓ Se aconseja considerar diversas opciones del anteproyecto del estacionamiento y escoger entre estas la que proporciones mayores ventajas.

2.2.4.1 TIPOS DE INSTALACIONES DE ESTACIONAMIENTO

Según Tapia y Veizaga (2006) las principales instalaciones de estacionamiento se dividen en dos grandes grupos principales de las cuales son:

- Instalaciones de estacionamiento en la calle.
- Instalaciones de estacionamiento fuera de la calle.

2.2.4.1.1 INSTALACIONES DE ESTACIONAMIENTO EN LA CALLE

Según Tapia y Veizaga (2006, p.224) el modelo más común de estacionamiento es en la calle.

En las Figuras 2, 3, 4, 5 y 6, se puede observar diferentes tipos de estacionamientos en la calle, y todas las medidas están expresadas en metros.

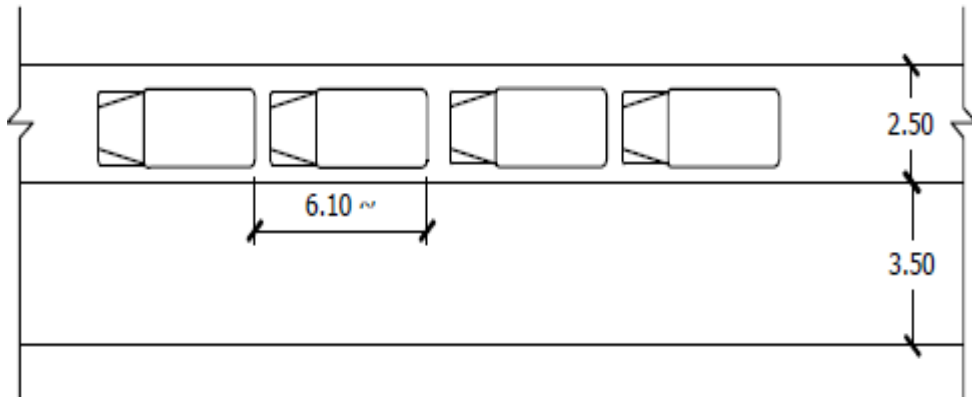


Figura 2. Estacionamiento paralelo a la calle
Fuente: (Tapia y Veizaga, 2006, p.224).

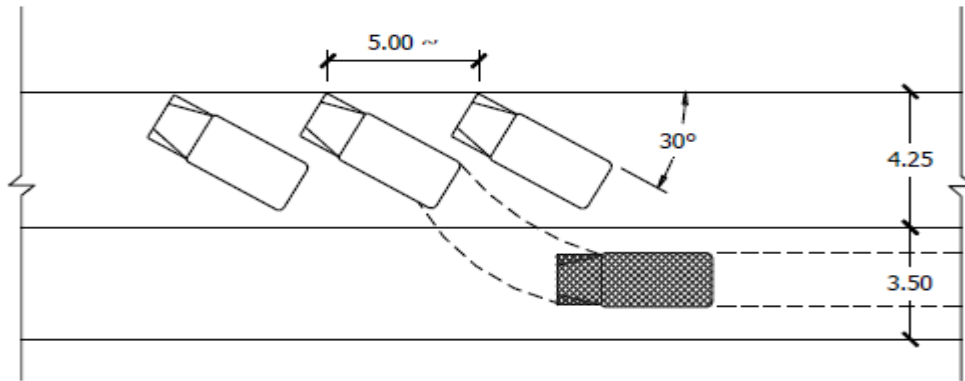


Figura 3. Estacionamiento a 30° de la calle
Fuente: (Tapia y Veizaga, 2006, p. 225).

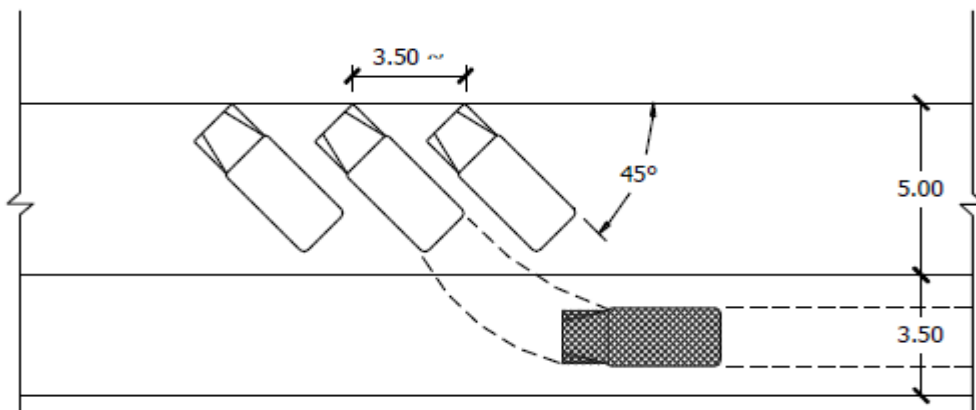


Figura 4. Estacionamiento a 45° de la calle
Fuente: Tapia y Veizaga (2006, p. 255).

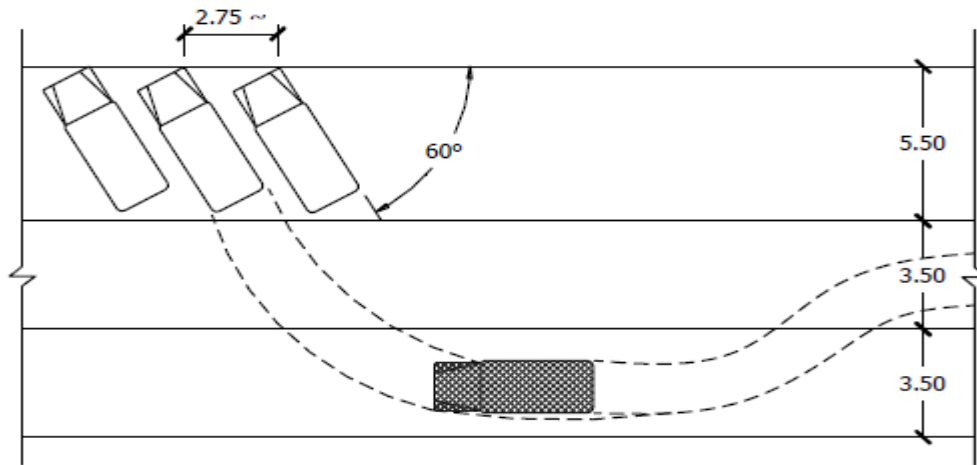


Figura 5. Estacionamiento a 60° de la calle
Fuente: Tapia y Veizaga (2006, p. 226).

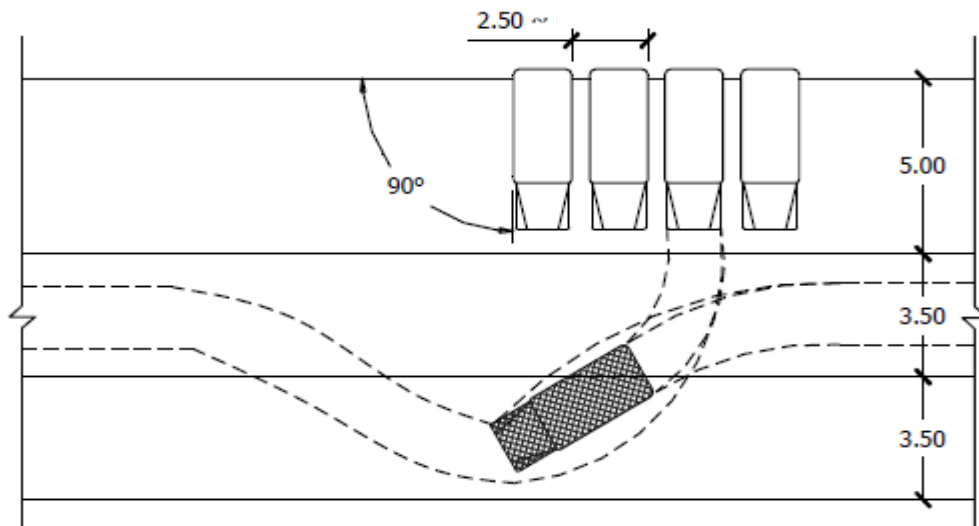


Figura 6. Estacionamiento a 90° de la calle
Fuente: Tapia y Veizaga (2006, p. 226)

Según Tapia y Veizaga (2006, p.227) nos indica que los estacionamientos paralelos de 30° y de 45° no nos presentan muchos conflictos a la circulación de los carriles adyacentes.

En cambio, los estacionamientos de ángulos de 60° y 90° interfieren en el tráfico al salir del estacionamiento. Pero la gran diferencia es que la capacidad de estacionamiento es mucho mayor que la del estacionamiento paralelo a la calle, pero su gran desventaja es que presenta puntos de conflicto con el tráfico vecino.

Según Tapia y Veizaga (2006, p.227) para evitar el uso abusivo del estacionamiento en la calle se deberían implementar los parquímetros para que se logre una mayor cantidad de usuarios beneficiados y así poder limitar el tiempo de uso del estacionamiento.

2.2.4.1.2 INSTALACIONES DE ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA CALLE

Según Tapia y Veizaga (2006, p.227) otros tipos de estacionamientos son los que se constituyen fuera de la calle, podemos decir en zonas adecuadas para el diseño de playas de estacionamiento o edificios de estacionamiento.

Desde entonces para un buen diseño de playas de estacionamiento se debe efectuar estudios y hacer un análisis de la demanda en la zona que se requiera.

A continuación, en las figuras 7, 8, y 9 se muestran diversos modelos de estacionamientos fuera de la calle y que todas las medidas están expresadas en metros.

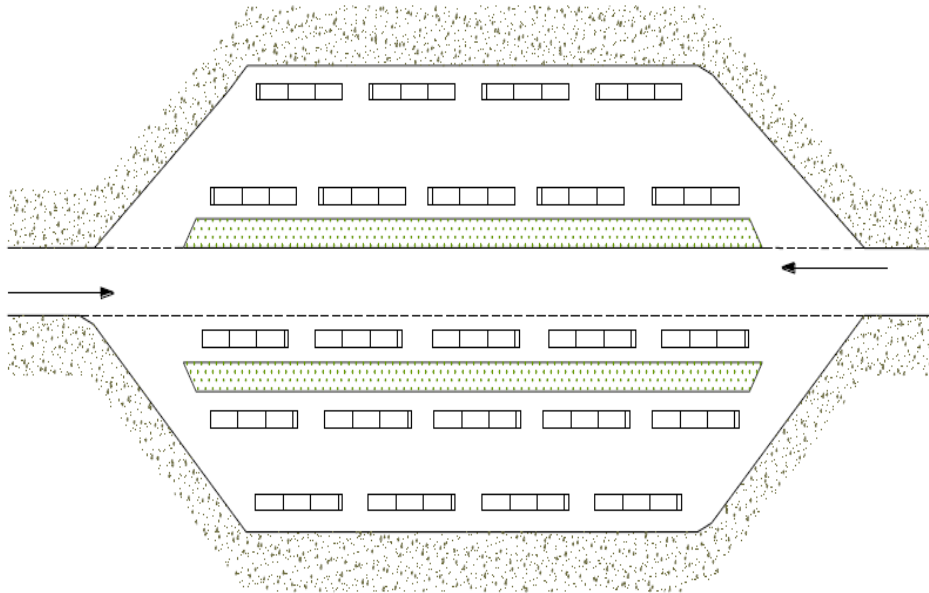


Figura 7. Estacionamiento fuera de la calle
Fuente: Tapia y Veizaga (2006, p. 228)

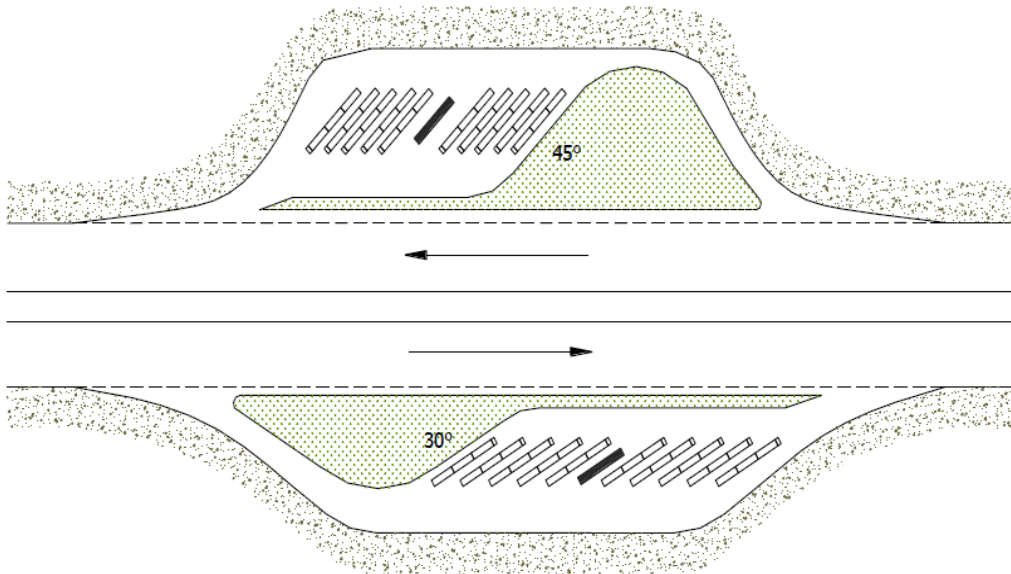


Figura 8. Estacionamiento fuera de la calle
Fuente: Tapia y Veizaga (2006, p. 229)

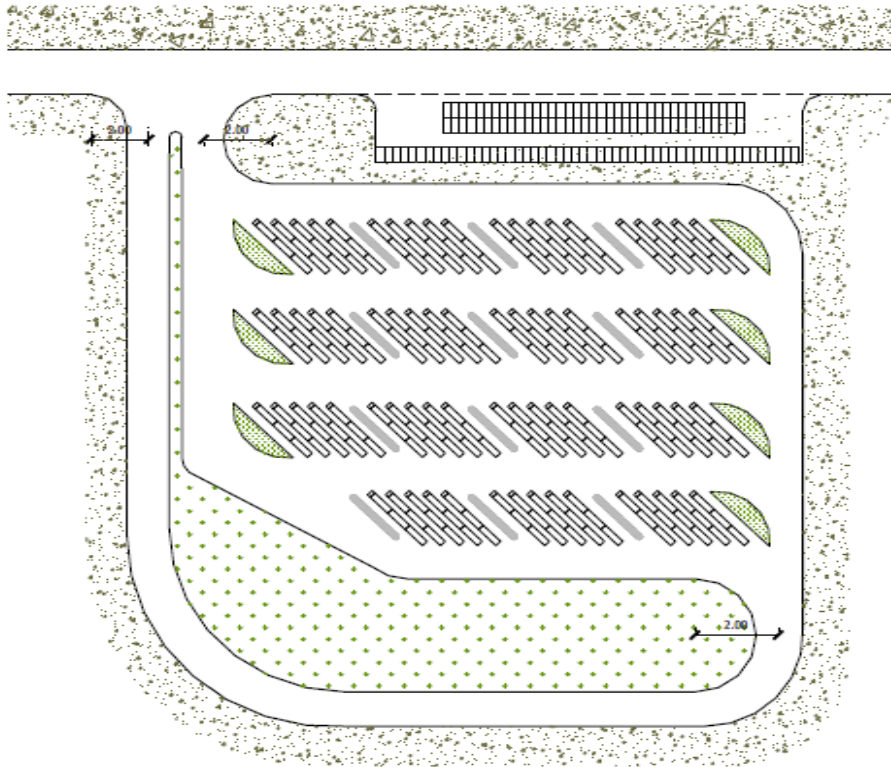


Figura 9. Estacionamiento fuera de la calle
Fuente: Tapia y Veizaga (2006, p. 230)

2.2.5 METODOLOGIA DE LOS ESTUDIOS DE ESTACIONAMIENTOS

Según Tapia y Veizaga (2006, p.232) un estudio comprensivo del estacionamiento implica generalmente:

- ✓ inventario de instalaciones existentes del estacionamiento.
- ✓ Recolección de datos sobre la acumulación del estacionamiento, volumen de ventas del estacionamiento, duración del estacionamiento.
- ✓ Identificación de los generadores del estacionamiento.
- ✓ Recolección de información de la demanda del estacionamiento.

2.2.5.1 INVENTARIO DE INSTALACIONES EXISTENTES DEL ESTACIONAMIENTO

Según Tapia y Veizaga (2006, p.232) es el recojo de información detallado de estacionamientos existentes tanto en la calle como fuera de la calle y las características que se deben tomar en cuenta son:

- ✓ Tipo y número de los espacios del estacionamiento en cada instalación de estacionamiento.
- ✓ Tiempos de operación y límite en la duración del estacionamiento, si hubiera.
- ✓ Tipo de propiedad (privada o pública).
- ✓ Costos del estacionamiento, si hubiera, y método de recolección.
- ✓ Restricciones en uso (abierto o cerrado al público).
- ✓ Otras restricciones, si hubiera.
- ✓ Grado probable de permanencia.

2.2.5.2 RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ESTACIONAMIENTO

Acumulación. – Es el resultado obtenido de la cantidad de parqueo que se realizan durante un determinado tiempo, generalmente en cada hora entre las 7:00 a.m. y las 8:00 p.m. La selección de los tiempos depende de las actividades que se realizan en un determinado lugar y son ellos los que actúan como un generador de estacionamiento Tapia y Veizaga (2006, p.233).

Movimiento y duración. Son obtenidos recogiendo datos, muestras y registrando los intervalos fijos durante el estudio Tapia y Veizaga (2006, p.234q).

Se obtiene de la siguiente ecuación:

$$T = \frac{\text{Numero de los diversos vehiculos parqueados}}{\text{Numero de espacios del estacionamiento}}$$

2.2.5.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DEL ESTACIONAMIENTO

Se identifica los generadores de estacionamiento y la localización del área de estudio donde se realizará las respectivas recolecciones de datos. Tapia y Veizaga (2006, p.234).

2.2.5.4 DEMANDA DEL ESTACIONAMIENTO

La demanda del estacionamiento es obtenida realizando entrevistas a los conductores en el área de estudio, y la información buscada debe incluir:

- ✓ Origen del viaje.
- ✓ Propósito del viaje.
- ✓ El destino del conductor después de parquear.

El que hace el estudio debe también deben observar la localización de la instalación del estacionamiento, los tiempos de la llegada y de la salida, y el tipo del vehículo (Tapia y Veizaga, 2006, p. 234).

2.2.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL ESTACIONAMIENTO

El análisis para poder obtener la información generalmente se utilizan cálculos estadísticos y la información necesaria incluye:

- ✓ Número y duración para los vehículos parqueados legalmente.
- ✓ Número y duración para los vehículos parqueados ilegalmente.

- ✓ Espacio – hora de la demanda para el estacionamiento.
- ✓ Fuente de las instalaciones del estacionamiento.

Los espacios – hora de la demanda para el estacionamiento se obtiene de la expresión:

$$D = \sum_{i=1}^N (n_i t_i)$$

Dónde:

D = Espacio – hora que los vehículos exigen por un período de tiempo específico.

N = Número de clases de los intervalos de la duración del estacionamiento.

t_i = Marca de clase del intervalo de duración i-esimo.

n_i = Número de vehículos parqueados para el i-esimo intervalo de la duración.

Los espacios – hora de la fuente se obtiene de la expresión:

$$S = f \sum_{i=1}^N (t_i)$$

Dónde:

S = Número práctico de las horas – espacio de la fuente por un período de tiempo específico.

N = Número de los espacios disponibles del estacionamiento.

t_i = Tiempo total en horas cuando el i -ésimo espacio puede ser legalmente parqueado durante un periodo de tiempo específico.

f = Factor de eficiencia.

2.2.7 FLUJO GRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Según Plazola (1977) el diseño de un estacionamiento está condicionado, porque el funcionamiento de un estacionamiento deber ser estudiado, tipificado y clasificado en diferentes opciones de solución.

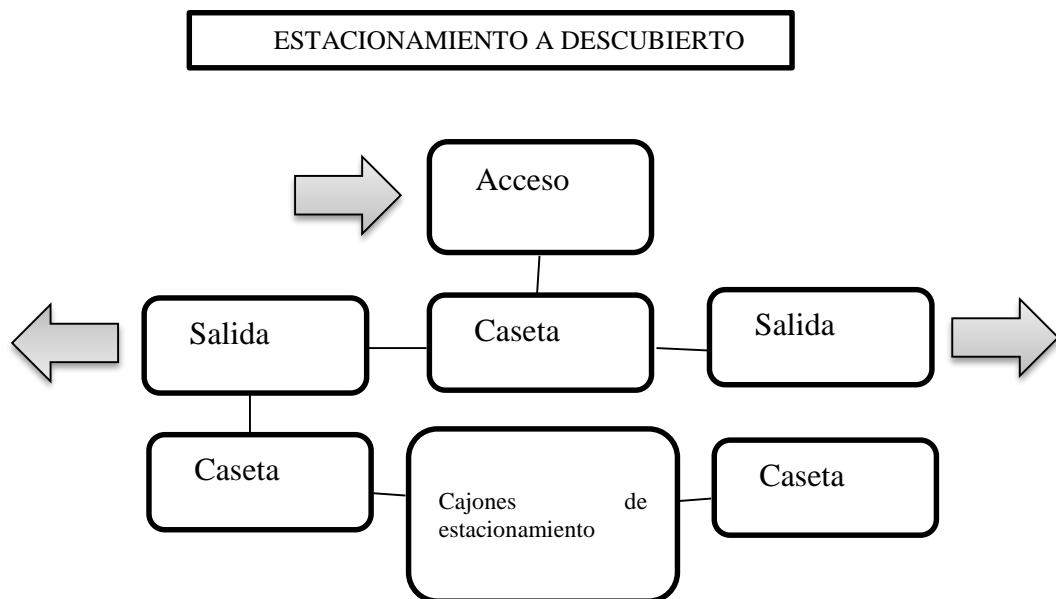


Figura 10. Diagrama de funcionamiento de estacionamiento descubierto
Fuente: A. Plazola (1977)

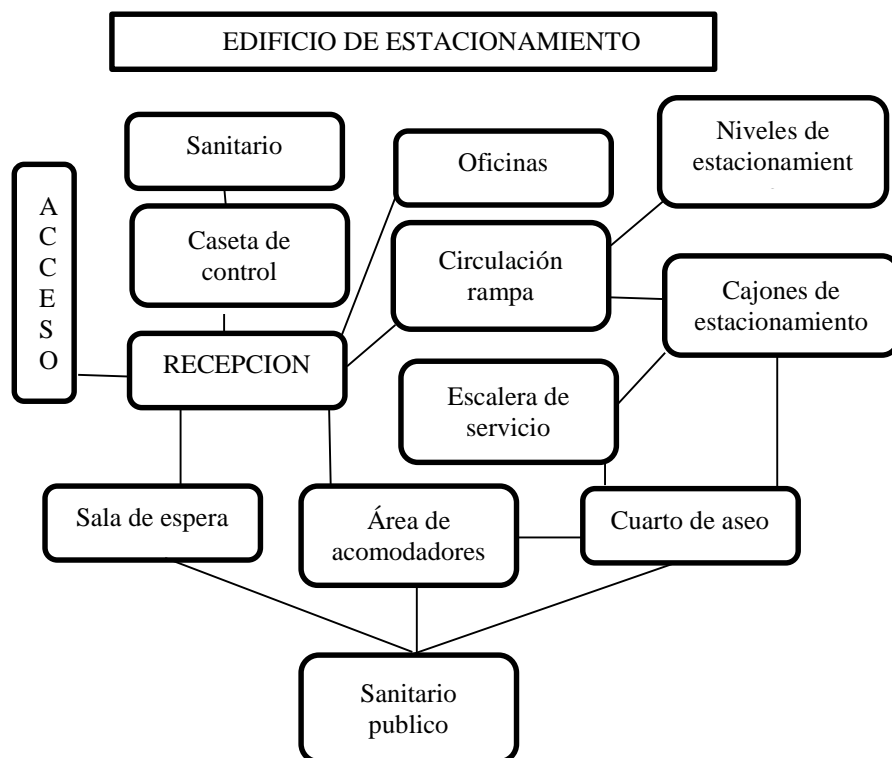


Figura 11. Diagrama de funcionamiento de edificio de estacionamiento
Fuente: A. Plazola (1977)

2.2.8 DIMENSIONES MINIMAS DE LOS CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

Según Tapia y Veizaga (2006, p.238) en estudios realizados se registraron las diferentes dimensiones de vehículos y por eso recomienda como dimensiones mínimas de cajones las siguientes medidas. Automóviles grandes y medianos:

En batería: 5.0 m x 2.4 m

En cordón: 6.0 m x 2.4 m

✓ Automóviles pequeños:

En batería: 4.2 m x 2.2 m

En cordón: 5.0 m x 2.0 m

2.2.9 DIMENSIONES MINIMAS PARA LOS PASILLOS DE CIRCULACION DEL ESTACIONAMIENTO

Según Tapia y Veizaga (2006, p.239) de los estudios realizados se analizaron las siguientes dimensiones:

Tabla 5
Dimensiones mínimas de pasillos de circulación del estacionamiento

Angulo del cajón	Anchura del pasillo en metros	
	Automóviles	
	Grandes y medianos	Chicos
30°	3.0	2.7
45°	3.3	3.0
60°	5.0	4.0
90°	6.0	5.0

Datos obtenidos en gabinete (An Introduction to Highway Transportation Engineering. Institute of Traffic Engineers.)

En general se recomienda proyectar para automóviles grandes y medianos.

2.2.10 INSTALACION DE ESTACIONAMIENTO EN EDIFICIOS

El problema de los estacionamientos es agobiante y se pueden efectuar mediante ascensores y rampas (Tapia y Veizaga, 2006, P.240).

- TIPOS DE RAMPAS:

- ✓ Rampas rectas entre plantas.
- ✓ Rampas rectas entre medias plantas a alturas externas.
- ✓ Rampas helicoidales.
- ✓ Estacionamiento en la propia rampa.
- ✓ Por medios mecánicos.

- PENDIENTES MÁXIMAS DE LAS RAMPAS:
 - ✓ Autoservicio 13% (Klose, 1965)
 - ✓ Por empleados 15% (Radelat, 2003).
 - ✓ Estacionamiento en la propia rampa 6% (Klose, 1965).

 - ANCHURA MÍNIMA DE LAS FAJAS SEPARADORAS CENTRALES:
 - ✓ Rampas rectas 30 cm y 45 cm (Radelat, 2003)

 - ALTURA MÁXIMA DE LAS GUARNICIONES: - 15 cm (Radelat, 2003).
(Bayona & Márquez, 2015)

 - ANCHURA MÍNIMA DE LOS BORIDILLOS LATERALES: 30 cm (Radelat, 2003).

 - ALTURA LIBRE DE LOS PISOS:
 - ✓ Primer piso, 2.65 m. y para los demás 2.1 m. mínimo (Radelat, 2003).

 - SUPERFICIE MINIMA RECOMENDABLE:
 - ✓ La superficie mínima recomendable para un edificio de estacionamiento con rampas es de 930 m² (31 m x 31 m) (Radelat, 2003).

 - ANCHURA MINIMA RECOMENDABLE:
 - ✓ La anchura mínima libre de las rampas rectas será de 2.5 m. por carril (Radelat, 2003).
-

En rampas con pendientes mayores del 12% deberán Construirse tramos de transición en la entrada y la Salida de acuerdo con la figura siguiente:

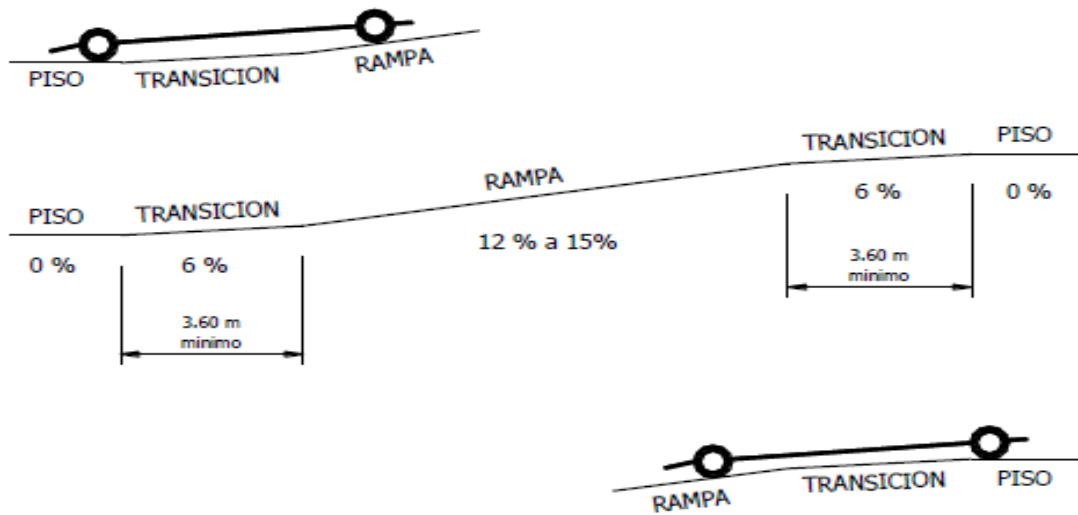


Figura 12. Transición recta entre rampas y pisos
Fuente: Cal y Mayor (2007, p. 501).

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Congestión vehicular: Llamado también "embotellamiento", se refiere tanto urbana como interurbanamente, a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías (Bayona y Márquez, 2015, p.17).

Tiempo de retraso: Es el tiempo que los conductores se demoran en su recorrido por una vía, debido a la imposibilidad de adelantar a otros vehículos (Bayona y Márquez, 2015, p.17).

Capacidad: Es el flujo máximo horario que se puede razonablemente esperar que las personas o vehículos atraviesen un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un periodo de tiempo dado (Bayona y Márquez, 2015, p.17).

Normas de tránsito: Normas que regulan el uso de las vías públicas terrestres, aplicables a los desplazamientos de personas, vehículos y animales y a las actividades relacionadas con el transporte y el medio ambiente, en cuanto se relacionan con el tránsito (Bayona y Márquez, 2015, p.18).

Vehículo: Es un medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro.

Parque automotor: Está constituido por todos los vehículos motorizados que circulan por las vías de la ciudad (Bayona y Márquez, 2015, p.18).

Contaminación ambiental: Es la introducción de contaminantes a un medio natural que provoca en este un cambio adverso y por lo general se genera como consecuencia una forma d impacto ambiental (Bayona y Márquez, 2015, p.18).

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 CONFIABILIDAD Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

El instrumento que se utilizó es confiable y validado porque para la recolección de datos del inventario de estacionamiento se usó el formato de recolección de datos del ministerio de transporte y comunicaciones como se muestra en el anexo 4.

3.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIABLES.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Primero la evaluación de espacios existentes de estacionamiento se realizó el conteo de cantidad de estacionamientos existentes.

Segundo se realizó encuestas para determinar la disposición de estacionamiento vehicular y también se realizó un inventario del mercado de la ciudad de Puno para obtener toda la información de las unidades vehiculares estacionados en estacionamientos y en la vía pública.

Los resultados de la encuesta y de las tablas de inventario realizados durante los días de la semana, y ejecutado durante el día se obtuvieron los siguientes resultados que presentaremos a continuación.

RESULTADOS DE ENCUESTA.

1) Ala pregunta género del encuestado el 88% de los encuestados son de género masculino y el restante de género femenino, lo que denota que los posibles usuarios de un servicio de estacionamiento son en su mayoría de género masculino, comprobándose el predominio de conductores masculinos.

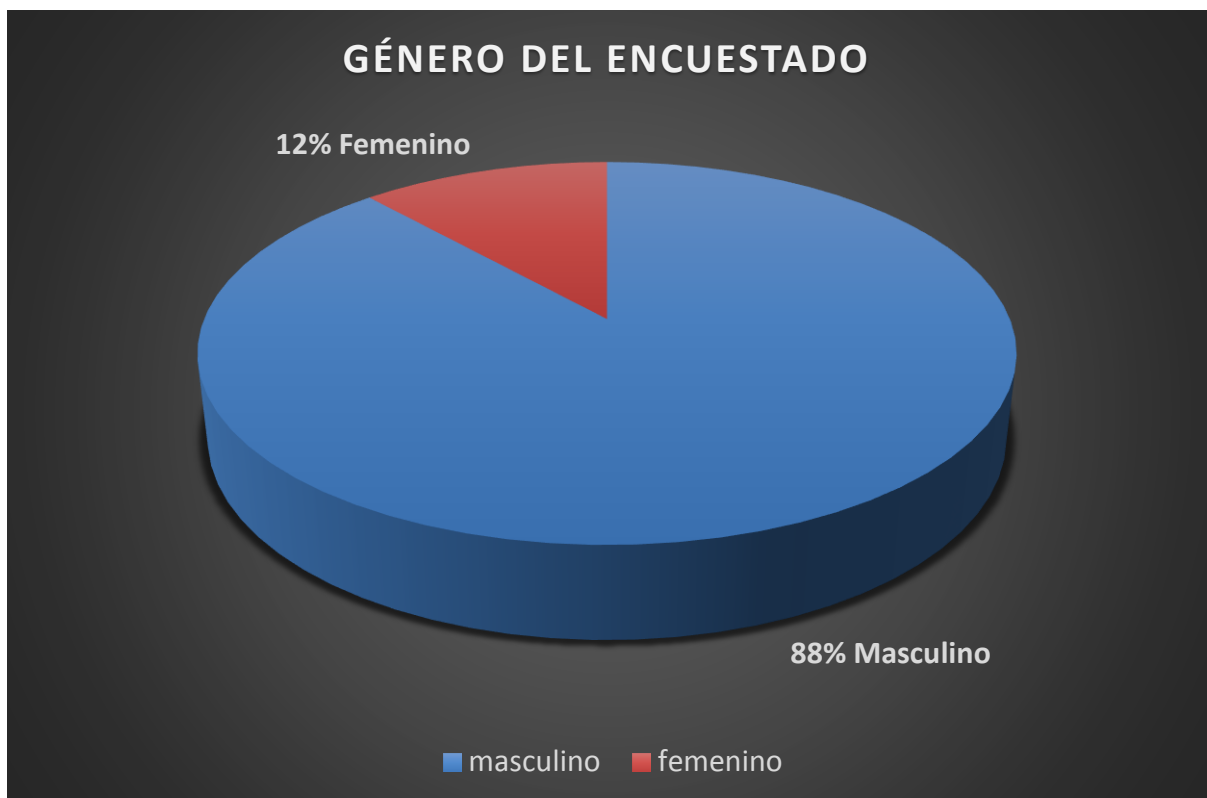


Figura 13. Género del encuestado
Fuente: Elaboración propia

2) A la pregunta dos edad del encuestado, la mayor parte de los conductores de vehículos, que acude al centro de la ciudad durante la semana son personas que varían sus edades entre los 26 a 35 años de edad, que de la encuesta realizada hace un 38%, la otra parte de la población con mayor frecuencia a la visita al centro de la ciudad son de 36 a 50 años haciendo un porcentaje del 37%, también tenemos personas jóvenes que varían sus edades desde los 18 a 25 años que visitan el centro de la ciudad haciendo un 17%, y por ultimo tenemos personas mayores a los 51 años de edad que hacen un 8% de toda la encuesta realizada, con mayor detalle se observa en la siguiente imagen.

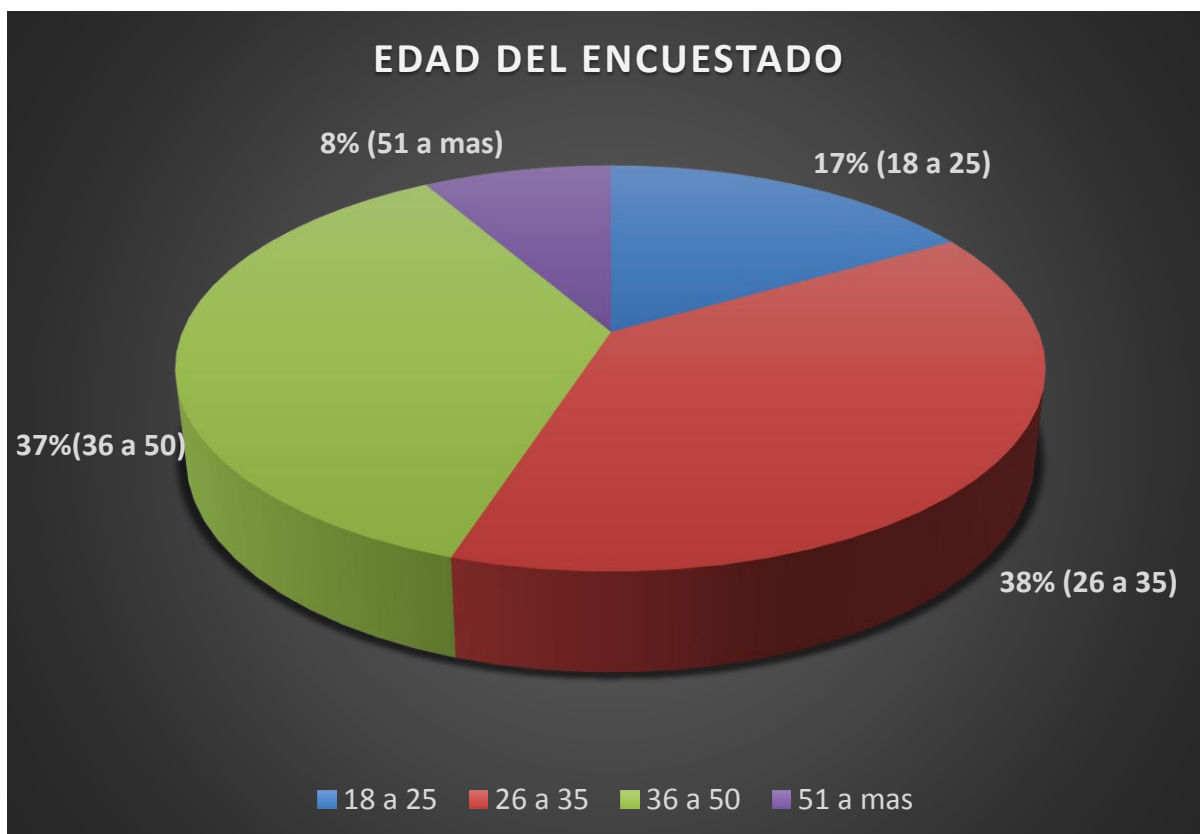


Figura 14. Edad del encuestado
Fuente: Elaboración propia

3) A la pregunta tres, También obtuvimos los datos del tipo de vehículo que constantemente utiliza la población muestreada obteniendo el siguiente resultado como se muestra en el gráfico.

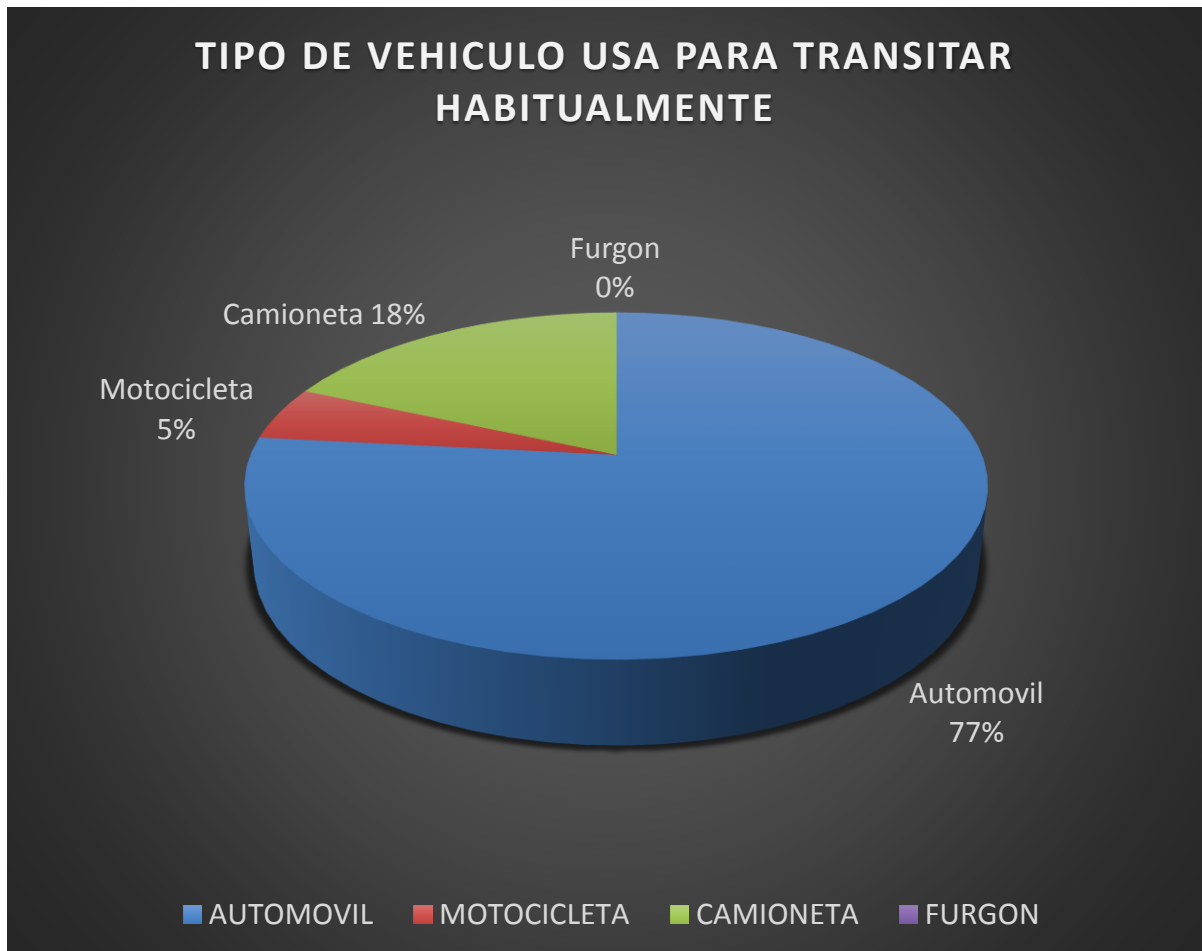


Figura 15. Tipo de vehículo usó para transitar habitualmente
Fuente: Elaboración propia

4) A la pregunta cuatro, la población muestreada prefiere un estacionamiento público por obtener un 52% de toda la muestra realizada y la otra parte que es del 48% prefieren el estacionamiento privado, como lo pueden observar en la siguiente imagen.



Figura 16. Tipo de estacionamiento preferido
Fuente: Elaboración propia

5) A la pregunta cinco, la mayoría de la población muestreada visita el centro de la ciudad por motivos de entretenimiento que hace un 35%, y el otro 28% visita por motivos de trámite, y el porcentaje o la otra población faltante está dividida entre el trabajo y otros (compras, abastecimiento a tiendas, etc.). Así como se muestra en la gráfica a continuación.



Figura 17. Motivo por el cual usa estacionamiento
Fuente: Elaboración propia

6) A la pregunta seis, los resultados nos indican que el 92% de la población muestreada se sienten inseguros al estacionar y dejar su vehículo en la vía pública y el otro 8% seguros.

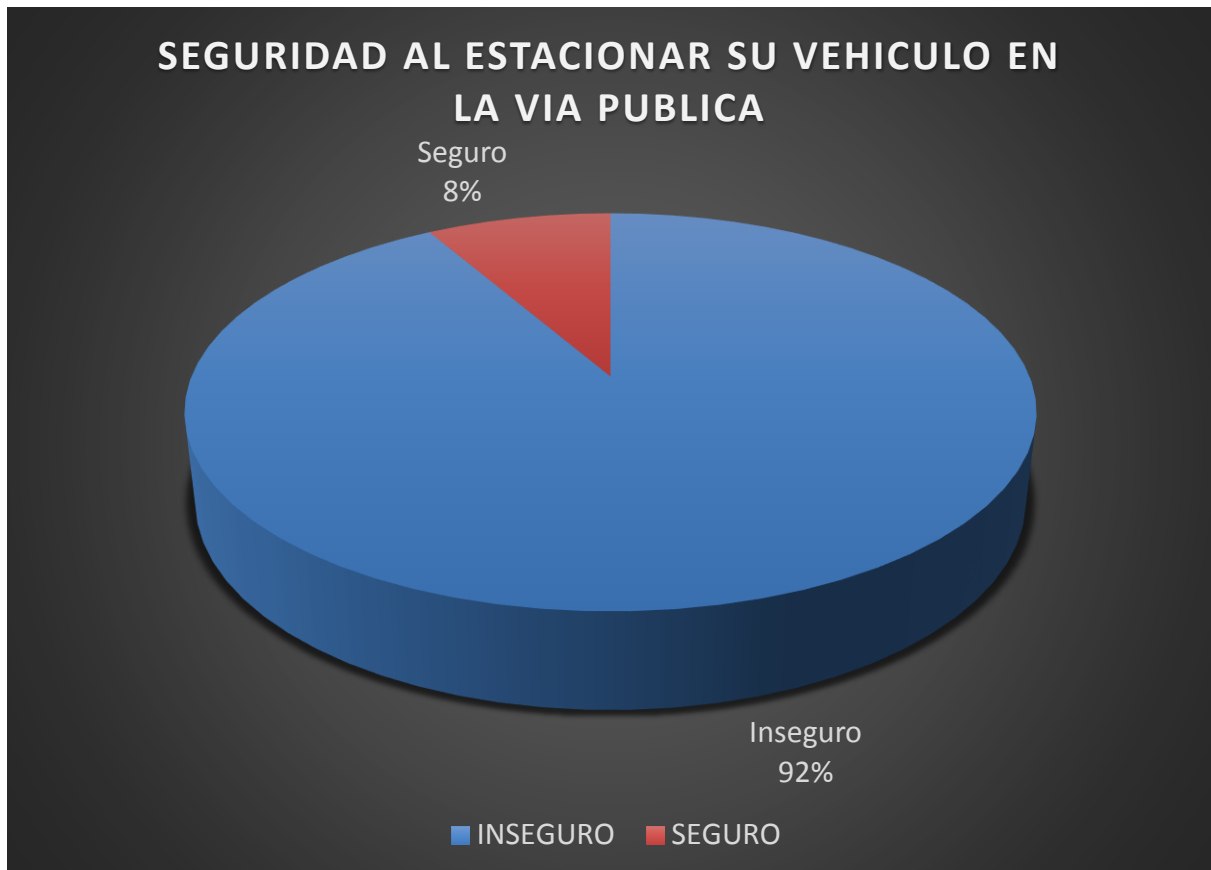


Figura 18. Seguridad al estacionar su vehículo en la vía pública.
Fuente: Elaboración propia

7) En la pregunta siete, en la siguiente figura mostramos la frecuencia con la que las personas visitan el centro de la ciudad, realizada la encuesta en los días intermedios de la semana se obtuvieron los siguientes resultados.

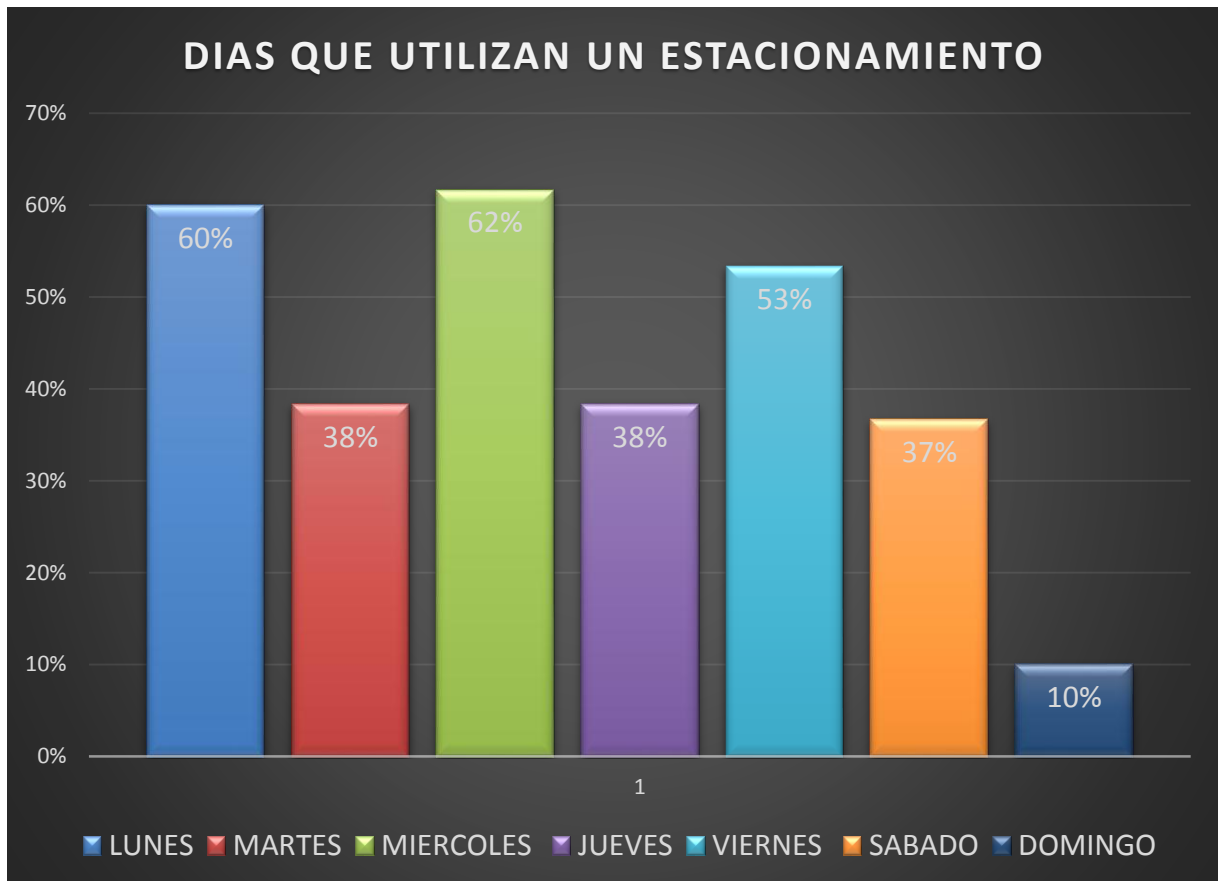


Figura 19. Días que utilizan un estacionamiento
Fuente: Elaboración propia

8) En la pregunta ocho ¿Cuál es el tiempo promedio de su visita y que deja su vehículo estacionado alrededor del mercado central de la ciudad de Puno?, Y el tiempo promedio de su visita de la mayoría de la muestra es de 1 hora a 2 horas como lo podemos ver en la siguiente figura.

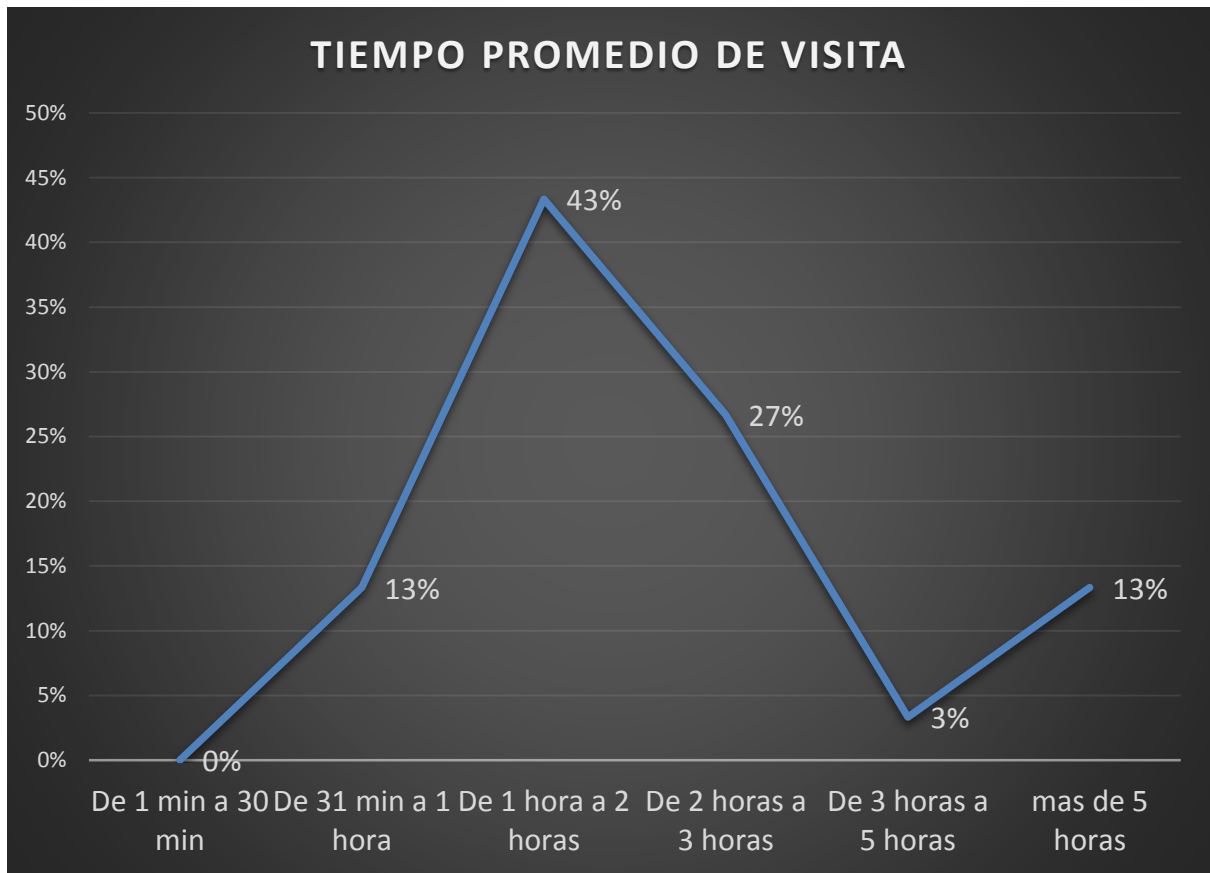


Figura 20. Tiempo promedio de visita
Fuente: Elaboración propia

9) En la pregunta nueve, También los resultados que generalmente visitan el centro de la ciudad la cual la mayoría de la muestra visita por las horas de la mañana a partir de las 7 para ser más exactos como lo muestra la siguiente figura.

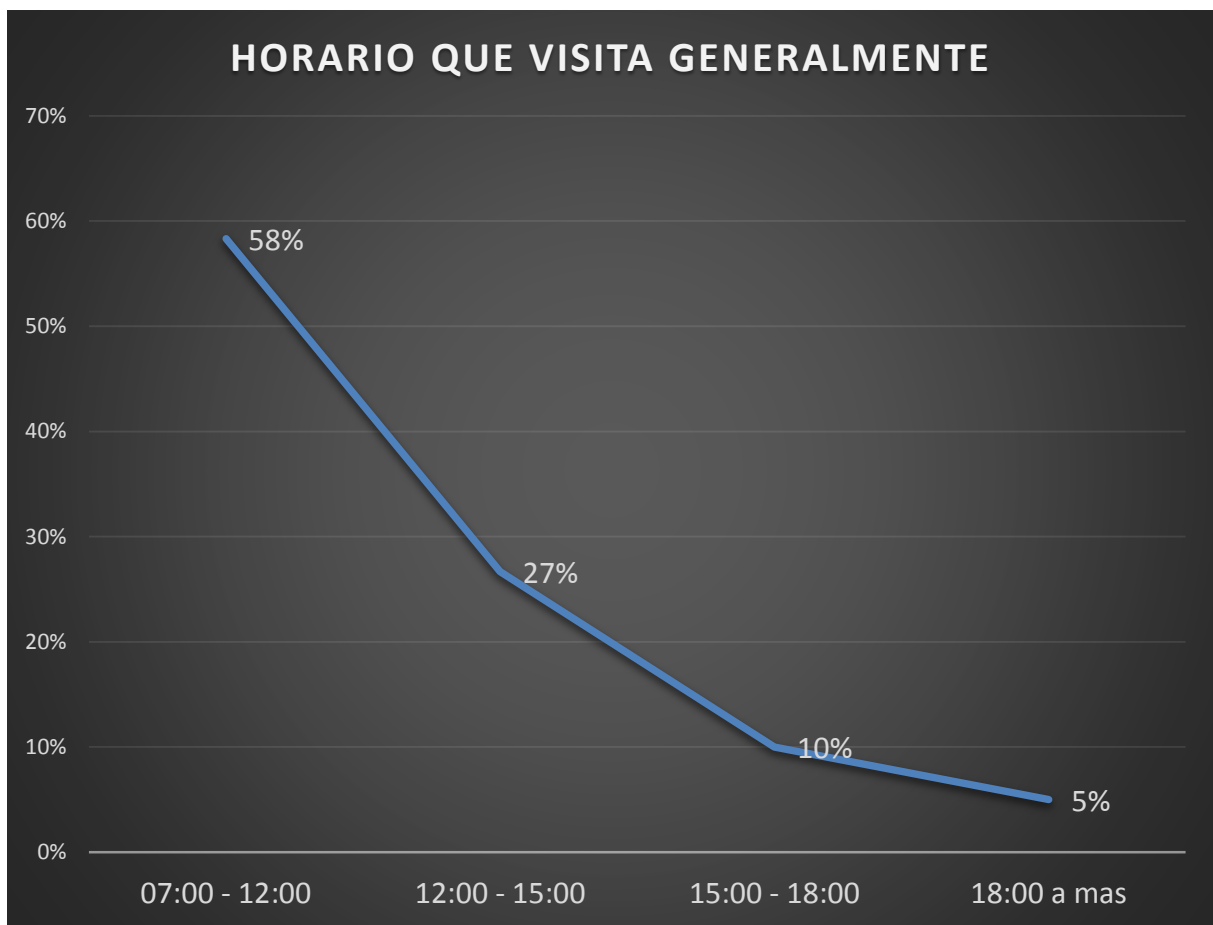


Figura 21. Horario que visita generalmente
Fuente: Elaboración propia

10) En la pregunta diez, lo que de la población muestreada obtuvimos fue lo siguiente. Que el 36% tiene como gran importancia la distancia del lugar de destino, el 31% prefiere la seguridad de sus vehículos y el porcentaje faltante también prefieren la comodidad, el costo y la ubicación. Los resultados los podemos observar en la siguiente imagen.

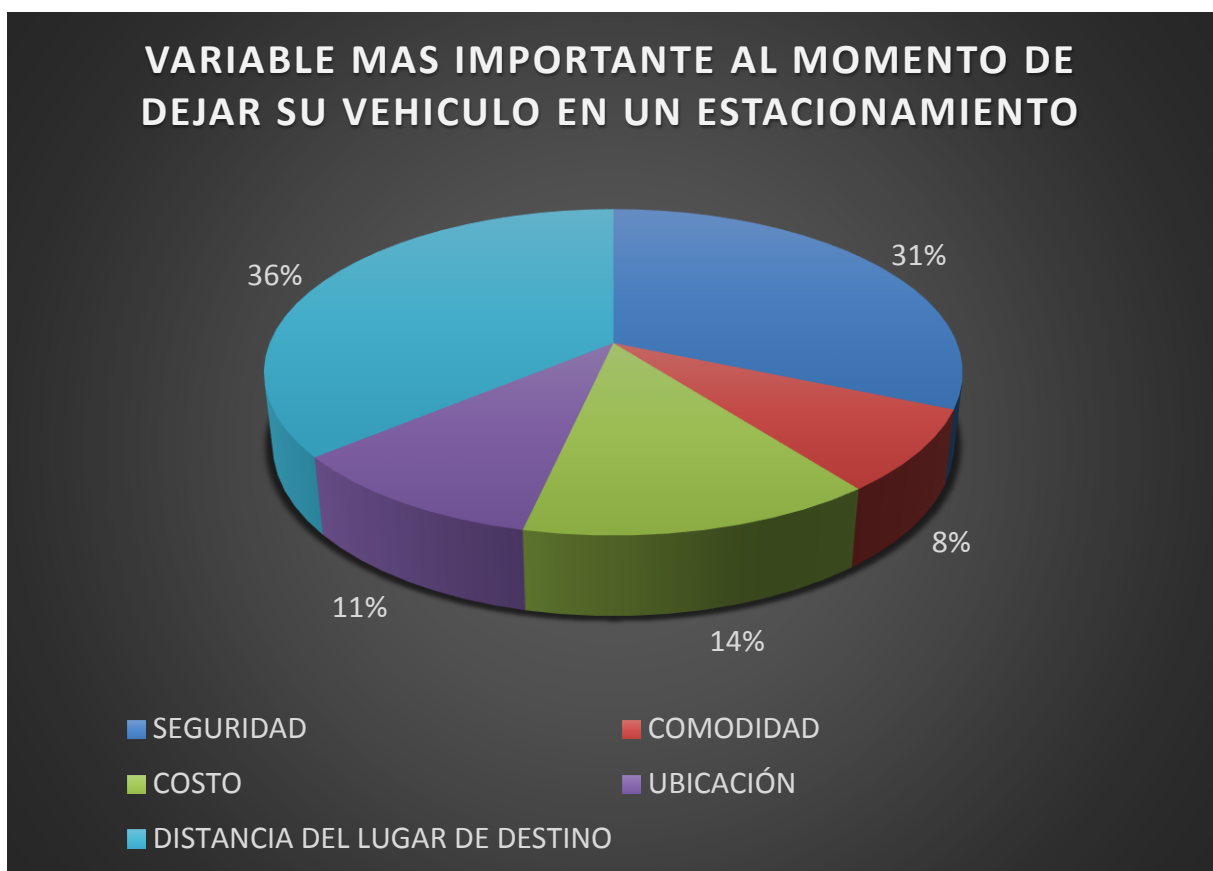


Figura 22. Variable más importante al momento de dejar su vehículo en un estacionamiento
Fuente: Elaboración propia

11) En la pregunta once, la mayoría de la población muestreada conoce playa de estacionamiento haciendo un 59%, y el 23% estacionamiento subterráneo, por último, podemos decir que solo un 18% conoce edificio de estacionamiento.



Figura 23. Tipos de estacionamientos que conocen
Fuente: Elaboración propia

12) De la pregunta doce, de la población muestreada el tipo de estacionamiento que le gustaría disponer es una playa de estacionamiento que vendría a ser un 72% y el 28% de la muestra prefiere un edificio de estacionamiento como lo podemos ver en el gráfico. También se puede decir que a pesar de haber informado que existen en diferentes formas de disponer un estacionamiento como en un edificio, playa y estacionamiento subterráneo la población prefiere por lo más conocido que es la playa de estacionamiento.



Figura 24. Tipo de estacionamiento que gustaría disponer
Fuente: Elaboración propia

13) La pregunta trece, La disposición a pagar por el uso de un estacionamiento el 52% pagaría 1 nuevo sol el 33% 2 nuevos soles y el 15% 3 nuevos soles, y no hay personas que quieran pagar mayor a este precio.



Figura 25. Disposición a pagar
Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS DEL INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO

Se recolecto los datos del número de vehículos estacionados de las calles adyacentes al mercado central como se muestra en el anexo 1 en la cual se obtuvieron los siguientes datos:

En el primer inventario realizado el día 26 de noviembre nos da a conocer que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 18:00 – 19:00 horas y durante el día se estacionaron un total de 2255 automóviles.

Tabla 6
Inventario de estacionamiento N°1

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°1				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 26/11/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	28	78	0	106
08:00-09:00	31	145	12	188
09:00-10:00	32	139	10	181
10:00-11:00	31	153	11	195
11:00-12:00	30	143	13	186
12:00-13:00	30	141	10	181
13:00-14:00	31	121	5	157
14:00-15:00	31	123	6	160
15:00-16:00	31	123	9	163
16:00-17:00	32	129	13	174
17:00-18:00	30	126	15	171
18:00-19:00	30	152	17	199
19:00-20:00	29	148	17	194
TOTALES	396	1721	138	2255
TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA: 2255				
CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL:				26
CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL:				5
ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA: 72.7				
(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)				

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En el segundo inventario realizado el día 27 de noviembre nos da a conocer que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 18:00 –

19:00 horas y 11:00 – 12:00 horas durante el día se estacionaron un total de 2101 automóviles.

Tabla 7
Inventario de estacionamiento N°2

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°2				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 27/11/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	24	72	0	96
08:00-09:00	31	133	5	169
09:00-10:00	31	129	13	173
10:00-11:00	30	137	10	177
11:00-12:00	30	138	10	178
12:00-13:00	30	126	9	165
13:00-14:00	21	124	6	151
14:00-15:00	31	123	8	162
15:00-16:00	26	127	11	164
16:00-17:00	31	125	10	166
17:00-18:00	31	129	10	170
18:00-19:00	30	134	14	178
19:00-20:00	28	115	9	152
TOTALES	374	1612	115	2101

TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA: **2101**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL: **26**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL: **5**

ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA: **67.8**

(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En el tercer inventario realizado el día 28 de noviembre nos da a conocer que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 19:00 – 20:00 horas y durante el día se estacionaron un total de 1985 automóviles.

Tabla 8
Inventario de estacionamiento N°3

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°3				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 28/11/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	28	107	7	142
08:00-09:00	29	100	4	133
09:00-10:00	31	105	16	152
10:00-11:00	31	108	15	154
11:00-12:00	30	110	6	146
12:00-13:00	29	117	5	151
13:00-14:00	31	113	4	148
14:00-15:00	31	110	8	149
15:00-16:00	31	97	11	139
16:00-17:00	31	113	14	158
17:00-18:00	30	124	19	173
18:00-19:00	31	120	10	161
19:00-20:00	28	134	17	179
TOTALES	391	1458	136	1985

TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA: **1985**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL: **26**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL: **5**

ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA: **64.0**

(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En el cuarto inventario realizado el día 29 de noviembre nos da a conocer que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 19:00 – 20:00 horas y durante el día se estacionaron un total de 2166 automóviles.

Tabla 9
Inventario de estacionamiento N°4

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°4				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 29/11/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	20	51	1	72
08:00-09:00	31	136	11	178
09:00-10:00	31	127	8	166
10:00-11:00	30	152	9	191
11:00-12:00	31	143	12	186
12:00-13:00	30	141	8	179
13:00-14:00	31	122	5	158
14:00-15:00	30	121	6	157
15:00-16:00	30	117	10	157
16:00-17:00	31	125	8	164
17:00-18:00	29	132	17	178
18:00-19:00	29	143	16	188
19:00-20:00	30	146	16	192
TOTALES	383	1656	127	2166

TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA: **2166**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL: **26**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL: **5**

ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA: **69.9**

(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En el quinto inventario realizado el día 30 de noviembre podemos ver que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 18:00 – 19:00 horas y durante el día se estacionaron un total de 2263 automóviles.

Tabla 10
Inventario de estacionamiento N°5

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°5				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 30/11/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	31	81	3	115
08:00-09:00	31	142	12	185
09:00-10:00	30	129	6	165
10:00-11:00	31	154	10	195
11:00-12:00	31	143	11	185
12:00-13:00	30	139	8	177
13:00-14:00	31	130	7	168
14:00-15:00	31	131	13	175
15:00-16:00	30	125	11	166
16:00-17:00	33	129	13	175
17:00-18:00	30	129	14	173
18:00-19:00	29	155	15	199
19:00-20:00	30	141	14	185
TOTALES	398	1728	137	2263

TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA: **2263**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL: **26**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL: **5**

ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA: **73.0**

(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En el sexto inventario realizado el día 01 de diciembre podemos observar que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 12:00 – 13:00 horas por ser un día sábado y que existe feria sabatina en la ciudad de Puno, durante el día se estacionaron un total de 2263 automóviles.

Tabla 11
Inventario de estacionamiento N°6

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°6				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 01/12/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	14	53	0	67
08:00-09:00	19	75	0	94
09:00-10:00	31	120	7	158
10:00-11:00	31	153	15	199
11:00-12:00	31	156	18	205
12:00-13:00	31	160	19	210
13:00-14:00	31	151	13	195
14:00-15:00	31	152	17	200
15:00-16:00	31	152	18	201
16:00-17:00	30	149	18	197
17:00-18:00	29	135	10	174
18:00-19:00	29	139	14	182
19:00-20:00	28	138	15	181
TOTALES	366	1733	164	2263

TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA: **2263**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL: **26**

CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL: **5**

ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA: **73.0**

(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En el séptimo inventario realizado el día 02 de diciembre podemos observar que la mayor cantidad de vehículos estacionados se presentó desde las 08:00 – 09:00 horas por ser un día feriado, durante el día se estacionaron un total de 175 automóviles.

Tabla 12
Inventario de estacionamiento N°7

INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTO N°7				
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno				
FECHA: 02/12/2018				
INTERVALO POR HORA	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL
07:00-08:00	6	6	0	12
08:00-09:00	9	21	0	30
09:00-10:00	4	14	0	18
10:00-11:00	3	8	0	11
11:00-12:00	3	15	0	18
12:00-13:00	1	7	0	8
13:00-14:00	3	5	0	8
14:00-15:00	5	6	0	11
15:00-16:00	3	5	0	8
16:00-17:00	6	10	0	16
17:00-18:00	2	9	0	11
18:00-19:00	3	8	0	11
19:00-20:00	2	11	0	13
TOTALES	50	125	0	175
TOTAL DE AUTOS EN EL DÍA:				175
CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN EL MERCADO CENTRAL:				26
CANTIDAD DE ESTACIONAMIENTOS CERCA DEL MERCADO CENTRAL:				5
ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL DÍA:				5.6
(total de autos en el día/total cantidad de estacionamientos)				

Datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

En resumen, de los siete inventarios realizados durante una semana se obtiene el siguiente cuadro que se presenta a continuación.

Tabla 13
Resumen de los inventarios

RESUMEN DE LOS INVENTARIOS					
LUGAR DEL INVENTARIO: Calles adyacentes al Mercado Central de la ciudad de Puno					
INVENTARIO N°	VEHICULO EN PLAYA 0 COCHERA	VEHICULOS SOBRE LA VIA PUBLICA	VEHICULOS MAL ESTACIONADOS	TOTAL	INDICE DE ROTACION
1	396	1721	138	2255	72.7
2	374	1612	115	2101	67.8
3	391	1458	136	1985	64.0
4	383	1656	127	2166	69.9
5	398	1728	137	2263	73.0
6	366	1733	164	2263	73.0
7	50	125	0	175	5.6

Resumen de los datos obtenidos en campo (Elaboración propia)

A continuación, realizamos los cálculos para obtener la cantidad de espacios de estacionamiento que se necesitan durante el día. Por lo cual tomaremos la mayor cantidad de autos estacionados en el día que está ubicado en el resumen de todos los inventarios realizados.

Determinando los espacios que son usados durante las 13 horas continuas usaremos la siguiente formula según cal y mayor (2007).

$$Ir = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} = \frac{\text{Numero de vehiculos estacionados}}{\text{Numero de espacios para estacionarse}}$$

$$Ir = \frac{2263 \text{ veh.}}{31 \text{ cajones}} = 73 \text{ veh/cajon}$$

De tal manera, que el promedio del índice de rotación por hora es:

$$Ir = \frac{\frac{\text{Demanda}}{\text{Cantidad de hora}}}{\text{Numero de espacios para estacionarse}}$$

$$Ir = \frac{\frac{2263 \text{ veh.}}{13}}{31 \text{ cajones}} = 5.6 = 6 \text{ veh/cajon/hora}$$

La duración media de estacionamiento

$$De = \frac{1}{Ir}$$

$$De = \frac{1}{6 \frac{\text{veh}}{\text{cajon}}/\text{hora}} = 0.16 \text{ Horas} * \text{Cajon/Veh}$$

Cada vehículo permanece un promedio de 0.16 horas, a lo que es lo mismo decir una duración de 9.6 min.

Ahora determinaremos para dar solución a la cantidad de espacios adicionales que se requieren para resolver la demanda.

Asumiendo que el factor de eficiencia del estacionamiento es del 95% (Cal y Mayor, 2007).

Vehículos que son servidos actualmente =398 veh.

Vehículos que no son servidos actualmente= 1865 veh.

Total espacio de la demanda = 398veh+1865veh=2263 veh.

Total servicio – hora servicio = 398

Con los datos ya anteriormente obtenidos determinaremos el número de espacios de estacionamiento requerido.

$$S: f \sum_{i=1}^N (t_i) = 1865 \text{ espacio} - \text{hora}$$

Utilizando el intervalo de tiempo (7:00 – 20:00 = 13 horas) para determinar la cantidad de espacios adicionales con un 95% de eficiencia.

$$0.95 * 13 * N = 1865$$

$$N = \frac{1865}{0.95 * 13}$$

$$N = 151$$

$N = 151$ Espacios adicionales serán requeridos.

La cantidad total de estacionamientos existentes más adicionales suma 182 espacios para reducir el desorden y congestión vehicular.

Para creación de los espacios para estacionamiento se necesitaría un mínimo de 2184 m² solo para espacios de estacionamiento.

CAPÍTULO IV

PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Para obtener los contrastes de las diferentes hipótesis, lo primero que se realizó fue la encuesta para determinar principalmente los diferentes tipos de vehículos que visitan al mercado de la ciudad de Puno, y el tipo de estacionamiento que tienen como mayor preferencia. La segunda parte que se realizó fue mediante los inventarios, que se obtuvo la cantidad de autos que se encuentran estacionados en un espacio de estacionamiento y la cantidad de automóviles que están estacionados en la vía pública.

Con las hipótesis planteadas podemos decir que:

- ✓ La construcción de una playa de estacionamiento de varios niveles, logra reducir el problema de la congestión vehicular y también lo que es más importante se logra reducir la contaminación visual, sonora y ambiental que es un factor mucho más importante que no tiene precio.
- ✓ Determinado las áreas destinadas al guardaje se logra la equidad, mejorando y reduciendo las externalidades que ocasiona el uso del automóvil.
- ✓ Con la creación de espacios de estacionamiento de varios niveles se logra reducir el congestionamiento y el caos vehicular en el mercado de la ciudad de Puno.
- ✓ El sistema de estacionamiento vehicular cumple con una política adecuada y organizada de acuerdo a las diferentes leyes y dispositivos legales.

CONCLUSIONES

En conclusión, podemos decir que:

Primera: El problema de espacios de estacionamiento de vehículos son de mucha importancia en todos los centros urbanos, porque la gran parte del congestionamiento es causado por el inadecuado uso de la vía pública y esto proviene de la falta de espacios de estacionamiento, con el aumento de los vehículos motorizados el problema de los estacionamientos y del congestionamiento vehicular es cada vez mayor, es por eso que se diseña un sistema de estacionamiento vehicular como una solución viable al problema de la congestión y al desorden vehicular.

Segunda: De los resultados obtenidos en las encuestas y los inventarios, nos indica, que los espacios existentes de estacionamiento vehicular son contados y para solucionar el problema de congestión y caos vehicular se determinó el tipo constructivo como es el de un edificio de estacionamiento que soluciona la carencia de áreas destinadas al estacionamiento vehicular.

Tercera: De los resultados obtenidos de los inventarios, se determinó la cantidad de espacios necesarios para reducir la congestión y el desorden vehicular, y es que de acuerdo a este resultado se determinó el área que es destinado al guardaje vehicular y lo podemos observar en el plano de ubicación.

Cuarta: Por último, se concluye en proponer la creación de un edificio de estacionamiento como alternativa de solución y el cual está diseñado de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (A.010 capítulo XII) la cual reducirá el desorden y la congestión vehicular en el cercado de la ciudad de Puno.

RECOMENDACIONES

Primera: dada la inseguridad e incomodidad del transporte, en un corto plazo se debe iniciar una lucha haciendo respetar la normatividad vigente para el cumplimiento de las reglas de tránsito, en ese sentido la Municipalidad Provincial de la ciudad de Puno y otras entidades deben coordinar acciones para poner fin y poder desterrar la percepción que cada ciudadano tiene.

Segunda: en coordinación con las diferentes autoridades se debe optar por el mejoramiento de una acertada ingeniería y una planificación urbana para la mejora.

Tercera: dar mayor énfasis a las investigaciones de este tipo para la mejora y la superación de los problemas vehiculares existentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdala, J. P. (2012). *Cocheras comerciales*. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Bayona, B., & Márquez, T. (2015). *La congestión vehicular en la ciudad de Piura*. Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Cal, R., & Mayor, S. (2007). *Ingeniería de tránsito. (Libro)*. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., Mexico.
- Calle, C. (2014). *Sistemas de estacionamiento. (Tesis de grado)*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Groisman, L. (2008). *Optimización de Estacionamientos. (Tesis de Grado)*. Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Guerra, E., & Saez, J. (2013). *Evaluación económica de una nueva unidad de negocios que administra estacionamientos de vehículos para terceros. (Tesis de grado)*. Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- klose, D. (1965). *Edificios de Aparcamientos y Garajes Subterráneos*. Encuadernación: Hardcover, España.
- Lindo, C., & Placencia, C. (2017). *Reordenamiento y mejora de los estacionamientos de las vías colindantes al parque Eduardo Habich en el distrito de Jesús María. (Tesis de grado)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Lucano, D. (2018). *Evaluación de los estacionamientos subterráneos en Rivera Navarrete. (Tesis de grado)*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Lucena, V., & Matimar, L. (2009). *Propuesta de metodología para la implementación de una tarifa diferencial en estacionamientos públicos en Puerto la Cruz, estado*

Anzoátegui. (*Proyecto de Trabajo de Grado*). Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, Barcelona.

Manual de Carreteras. (s.f.). Diseño Geometrico (DG-2018). (*Reglamento Nacional*).

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Lima.

Plazola, A. (1977). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola vol. 4*. Plazola Editores y Noriega Editores, Mexico.

Radelat, G. (2003). *Principios de Ingeniería de Tránsito*. Institute of Transportation Engineers, Mexico.

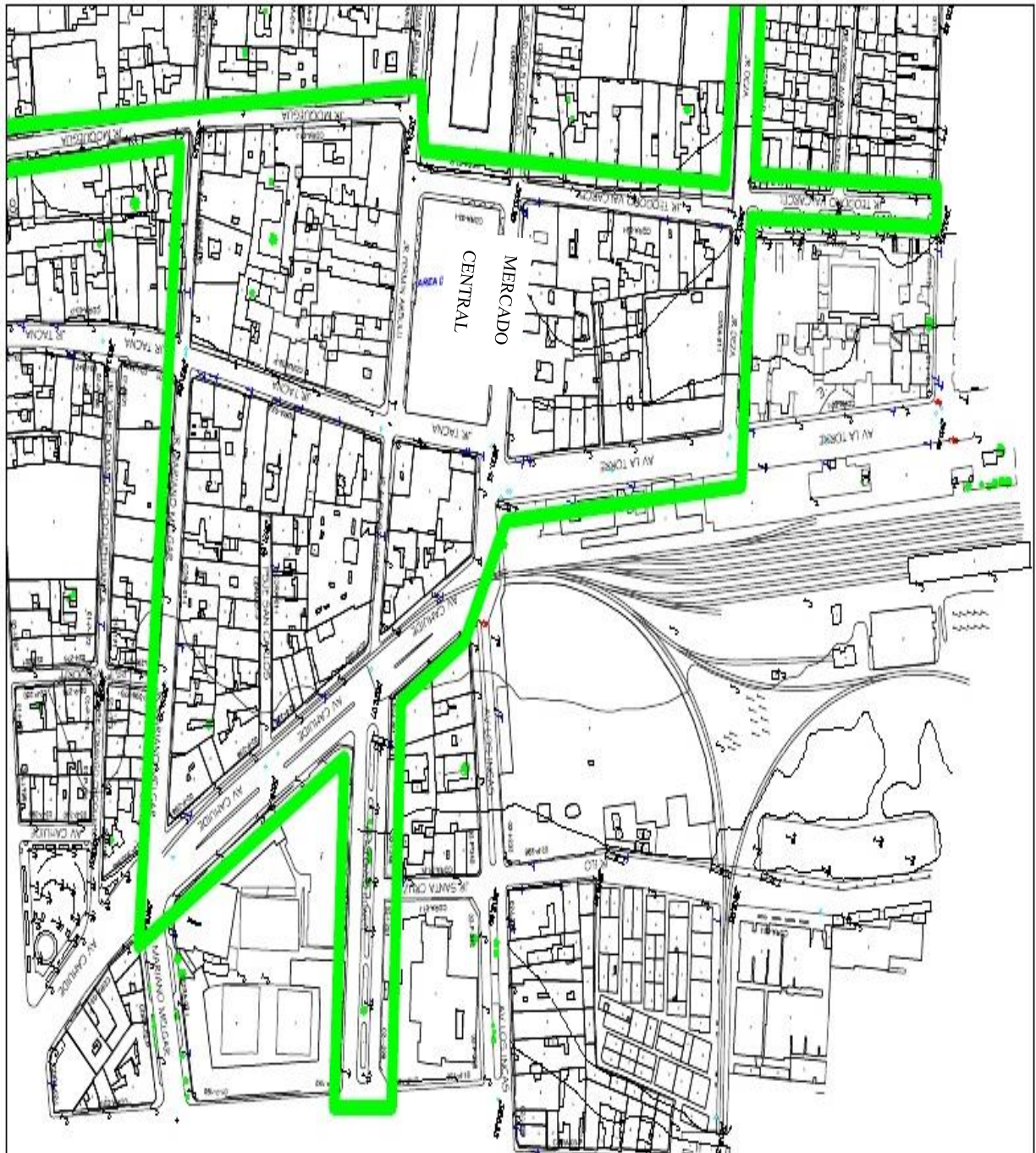
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE-2014). (s.f.). *Capítulo XI Estacionamientos*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima.

Tapia, J. G., & Veizaga, R. (2006). Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ingeniería de tráfico. (*Tesis de grado*). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba-Bolivia.

ANEXOS

ANEXO 1

LUGAR DE TRABAJO



ANEXO 2.

CUESTIONARIO

1. Sexo del encuestado

- Masculino
- Femenino

2. Edad del encuestado

- 18 a 25 años
- 26 a 35 años
- 36 a 50 años
- 51 a mas

3. Qué tipo de vehículo usa para transitar habitualmente

- Automóvil
- Camioneta
- Furgón o van
- Motocicleta

4. Qué tipo de estacionamiento tiene como preferencia

- Privado (pagado)
- Publico (parquímetro)
- Particular (propio)

5. Motivo por el cual usa un estacionamiento

- Trabajo
- Entretenimiento
- Tramites
- Otros

6. Que tan seguro se siente con estacionar su vehículo en la vía pública

- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

7. Marque los días que usted usa un estacionamiento semanalmente

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo

8.Cuál es el tiempo promedio de su visita y que deja su vehículo estacionado alrededor del mercado central de la ciudad de Puno.

- Menos de 30 minutos
- De 30min a 1 hora
- De 1 hora a 2 horas
- De 2 horas a 3 horas
- De 3 horas a 5 horas
- Más de 5 horas

9. En que horarios generalmente visita el centro de la ciudad de Puno

- 07:00 a 12:00
- 12:00 a 15:00
- 15:00 a 18:00
- 18:00 a más

10. escoja una o unas de las variables que usted considere más importante al momento de dejar su vehículo en un estacionamiento

- Seguridad
- Comodidad
- Costo
- Ubicación
- Distancia del lugar de destino
- Otro

11. Que tipos de estacionamiento conoce usted

- Playa de estacionamiento
- Estacionamiento subterráneo
- Edificio de estacionamiento
- Ninguno


12. Tipo de estacionamiento que le gustaría disponer

- Playa de estacionamiento
- Estacionamiento subterráneo
- Edificio de estacionamiento


13. Cuanto estaría usted dispuesto a pagar por un estacionamiento.

- 1 Sol por hora
- 2 Soles por hora
- 3 Soles por hora
- 4 Soles por hora
- 5 Soles por hora

ANEXO 3.



Ministerio de Transportes y Comunicaciones



FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	ESTACION	
SENTIDO	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACION	DIA Y FECHA	

HORA	CAMIONETAS		BUS		CAMION			SEMI TRAYLER					TRAYLER				TOTAL %
	PICK UP	RURAL Combi	MICRO	BUS		C2	C3	C4	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	C2R3	3T2	>=3T3	
				2 E	>=3 E												
DIAGRA. VEH.																	
7 - 8																	
8 - 9																	
9 - 10																	
10 - 11																	
11 - 12																	
12 - 13																	
13 - 14																	
14 - 15																	
15 - 16																	
16 - 17																	
17 - 18																	
18 - 19																	
19 - 20																	
TOTAL																	
%																	

ENCUESTADOR: _____
JEFE DE BRIGADA: _____
ING RESPONS: _____
SUPERVIMTCC: _____

ANEXO 4. PANEL FOTOGRAFICO



Figura 26. Vehículos estacionados en el Jr. Carlos Oquendo
FUENTE: Elaboración Propio



Figura 27. Vehículos estacionados en el Jr. Carlos Oquendo
FUENTE: Elaboración Propio



Figura 28. Vehículos estacionados en el Jr. Fermin Arbulu
FUENTE: Elaboración Propio



Figura 29. Vehículos estacionados en el Jr. Carlos Oquendo
FUENTE: Elaboración Propio



Figura 30. Vehículos estacionados en el Jr. Moquegua
FUENTE: Elaboración Propio

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

NORMAS LEGALES

MODELAMIENTO DE PLANOS EN 3D

PLANOS

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Edificio de Estacionamiento Jr. Moquegua

Zona	Ambiente	Actividad	Cantidad de personas	Área parcial	Área total
ZONA ADMINISTRATIVA	Oficina de gerencia	Brindar estabilidad, dirección a la empresa	3		
	Secretaria	Atender al publico	6		
	Cuarto de limpieza	Guardar utensilios de limpieza	1		
Zona	Ambiente	Actividad	Cantidad de autos	Área parcial	Área total
ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento	Estacionar vehículos	22	12.5	275 m ² Por piso
	Caseta de control	Control	Trabajador	2	Detallado en el plano

CAPÍTULO XI

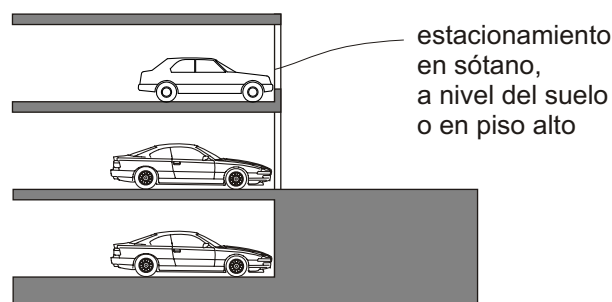
ESTACIONAMIENTOS

Artículo 60 DOTACIÓN MÍNIMA

Toda edificación deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote en que se edifica, de acuerdo con su uso y según lo establecido en el plan urbano.

Artículo 61 UBICACIÓN

Los estacionamientos estarán ubicados dentro de la misma edificación a la que sirven y sólo en casos excepcionales, por déficit de estacionamiento, se ubicarán en predios distintos. Estos espacios podrán estar ubicados en sótano, a nivel del suelo o en piso alto y constituyen un uso complementario al uso principal de la edificación.



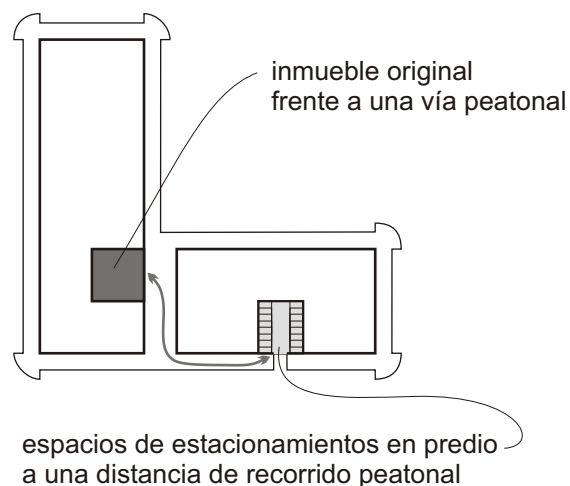
Artículo 62 ESTACIONAMIENTO FUERA DEL PREDIO

En los casos excepcionales por déficit de estacionamiento, los espacios de estacionamientos requeridos deberán ser adquiridos en predios que se encuentren a una distancia de recorrido peatonal cercana a la edificación que origina el déficit, mediante la modalidad que establezca la municipalidad correspondiente, o resolverse de acuerdo con lo establecido en el plan urbano.

Artículo 63 EXCEPCIONES

Los casos excepcionales por déficit de estacionamientos solamente se darán cuando no es posible el acceso de los vehículos requeridos al inmueble que origina el déficit, por alguno de los siguientes motivos:

- Por estar el inmueble frente a una vía peatonal.
- Por tratarse de remodelaciones de inmuebles con o sin cambio de uso, que no permitan colocar la cantidad de estacionamientos requerida.
- Proyectos o programas de densificación urbana.
- Intervenciones en monumentos históricos o inmuebles de valor monumental.
- Otros, que estén contemplados en el plan urbano.



Artículo 64 TIPO DE VEHÍCULOS CONSIDERADOS EN CÁLCULOS

Los estacionamientos que deben considerarse son para automóviles y camionetas para el transporte de personas con hasta 7 asientos.

Para el estacionamiento de otro tipo de vehículos, es requisito efectuar los cálculos de espacios de estacionamiento y maniobras según sus características.

Artículo 65 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO PRIVADO

Las características por considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán las siguientes:

a) Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento serán, cuando se coloquen:

- Tres o más estacionamientos continuos

Ancho: 2,40 m cada uno

- Dos estacionamientos continuos

Ancho: 2,50 m cada uno

- Estacionamientos individuales

Ancho: 2,70 m cada uno

En todos los casos, Largo: 5,00 m, Altura: 2,10 m.

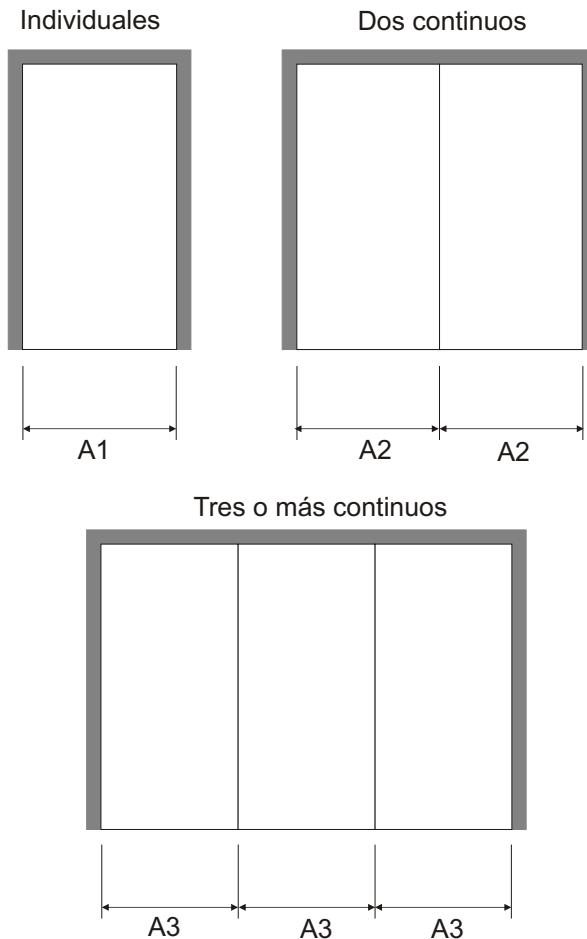
b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando éste tenga las dimensiones mínimas.

c) Entre espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, la distancia mínima será de 6,00 m.

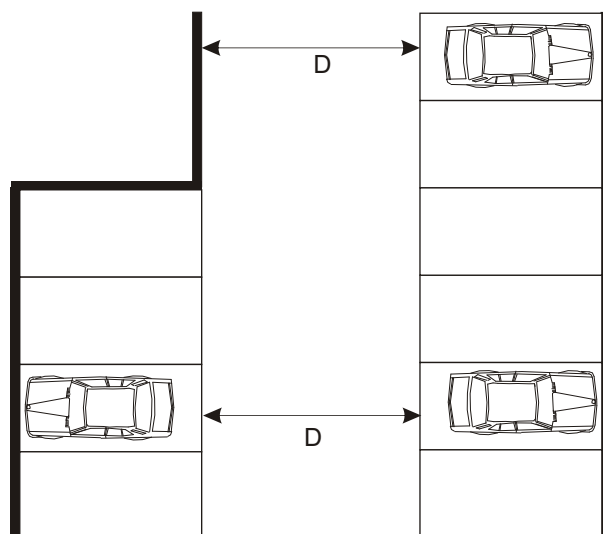
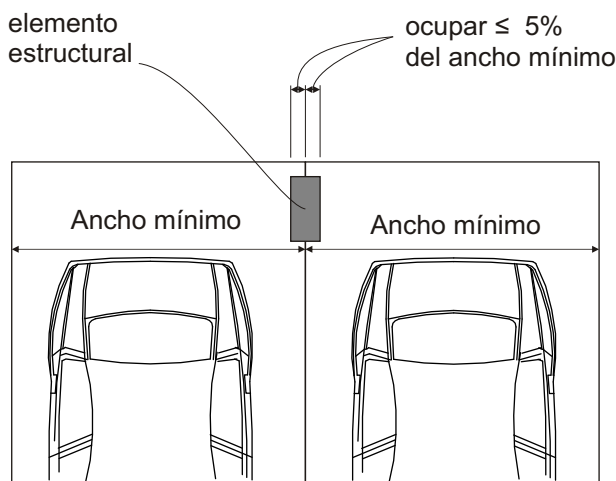
d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

e) Los estacionamientos dobles, es decir uno tras otro, se contabilizan para alcanzar el número de estacionamientos exigido en el plan urbano, pero constituyen una sola unidad inmobiliaria

f) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m de un hidrante ni a 3 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).



Ancho	A1	A2	A3
- De uso privado	2,70 m	2,50 m	2,40 m
- De uso público	3,00m	2,60 m	2,50 m
Largo:	5,00 m		
Altura:	2,10 m		



D uso privado: 6,00 m
D uso público: 6,50 m

Artículo 66 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO PÚBLICO

Las características por considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso público serán las siguientes:

a) Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento serán, cuando se coloquen:

Tres o más estacionamientos continuos

Ancho: 2,50 m cada uno

Dos estacionamientos continuos

Ancho: 2,60 m cada uno

Estacionamientos individuales

Ancho: 3,00 m cada uno

En todos los casos, Largo: 5,00 m, Altura: 2,10 m.

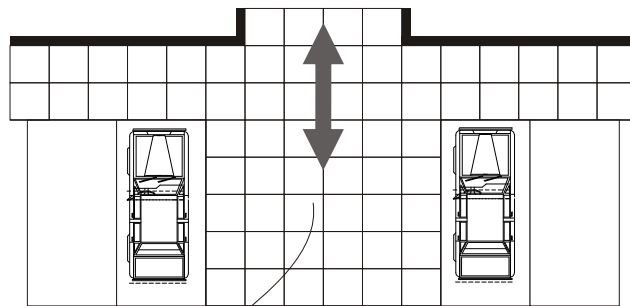
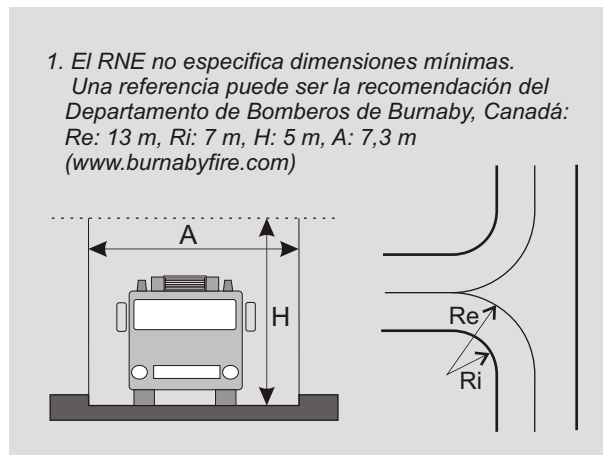
b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando éste tenga las dimensiones mínimas.

c) Entre espacios de estacionamiento opuestos entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, la distancia mínima será de 6,50 m.

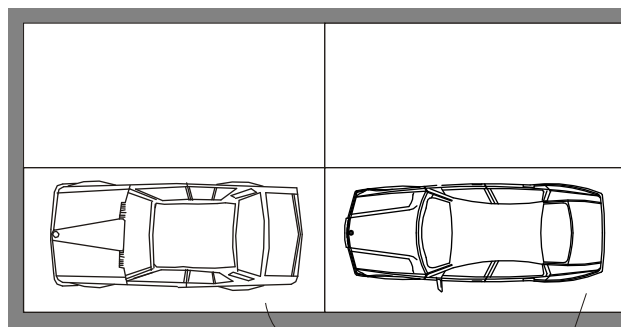
d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

e) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m de un hidrante ni a 3 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

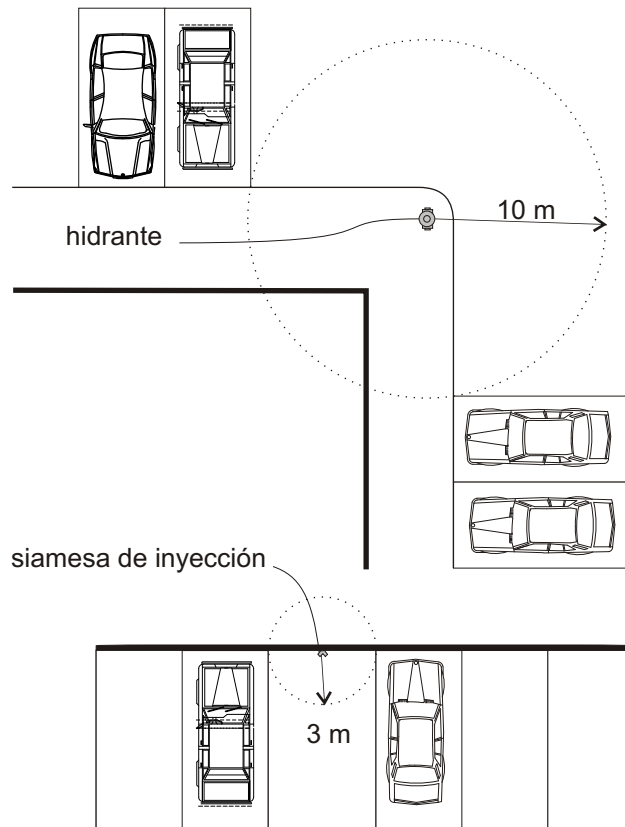
f) Deberán considerarse en el acceso y la circulación el ancho, altura y radio de giro de las unidades del Cuerpo de Bomberos.¹



No invadir ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de personas.



Estacionamientos privados dobles son una sola unidad inmobiliaria



Artículo 67 REQUISITOS DE ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada.

b) El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre paramentos:

Para 1 vehículo : 2,70 m.

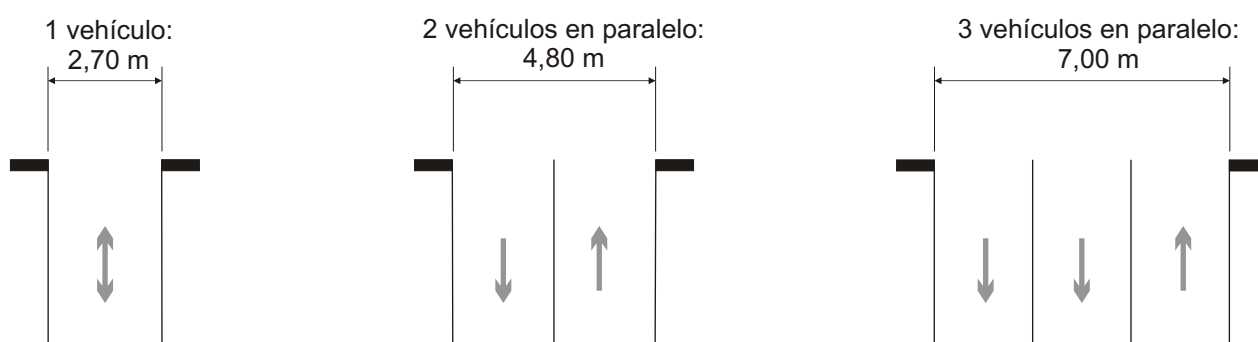
Para 2 vehículos en paralelo : 4,80 m

Para 3 vehículos en paralelo : 7,00 m.

Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos : 3,00 m.

Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos, hasta 200 vehículos : 6,00 m
o un ingreso y salida independientes de 3,00 m cada una.

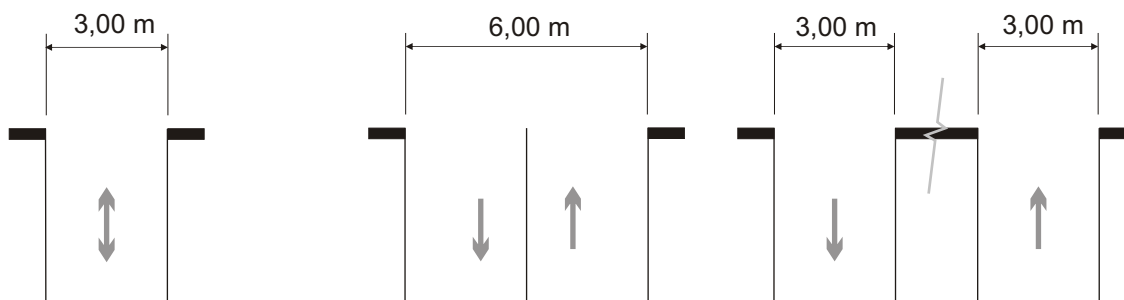
Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 200 vehículos, hasta 600 vehículos : 12,00 m
o un ingreso doble de 6,00 m y salida doble de 6,00 m.



ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos:

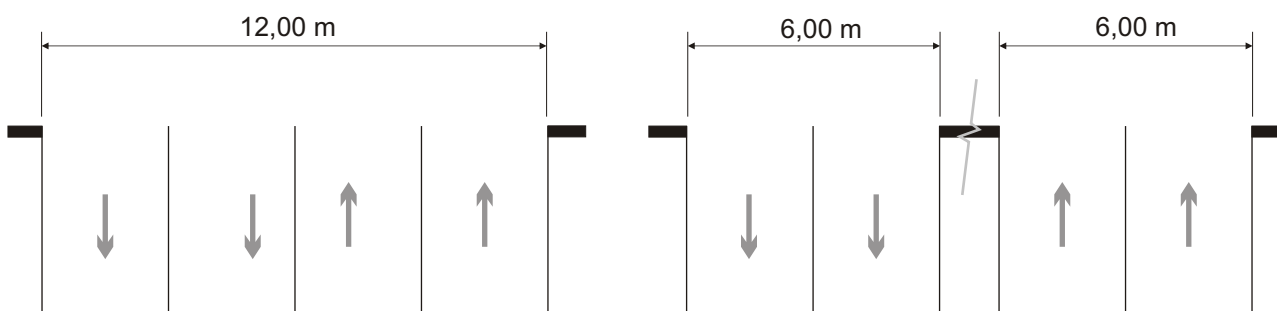
ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos, hasta 200:

6,00 m o un ingreso y salida independientes de 3,00 m cada uno

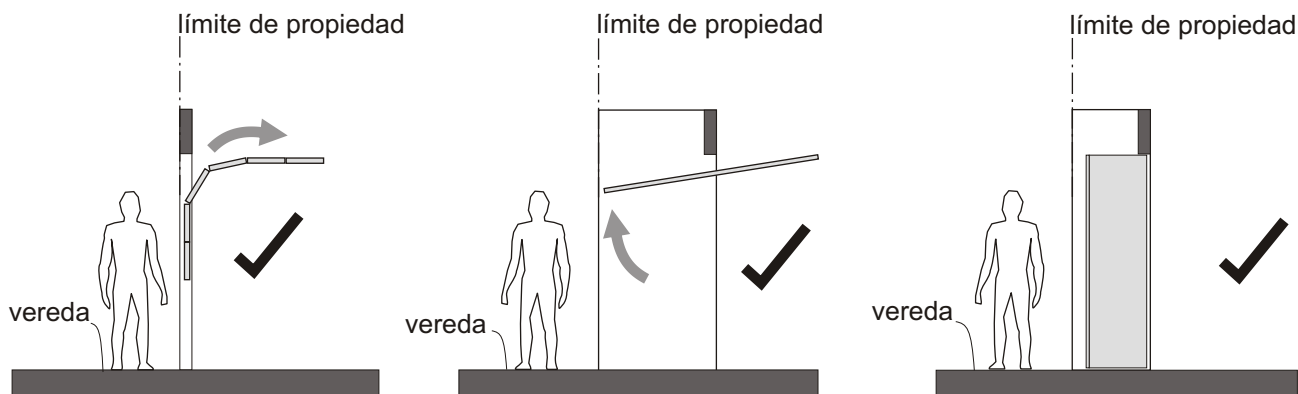


ingreso a una zona de estacionamiento con más de 200 vehículos, hasta 600:

12,00 m o un ingreso doble de 6,00 m y salida doble de 6,00 m

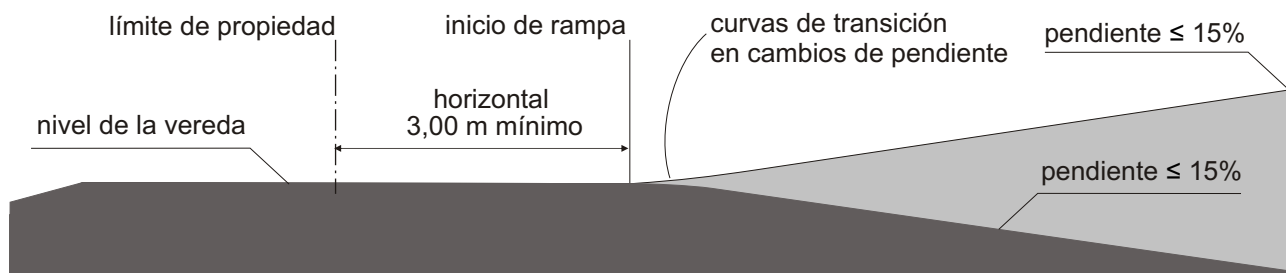


c) Las puertas de los ingresos a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda, de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.



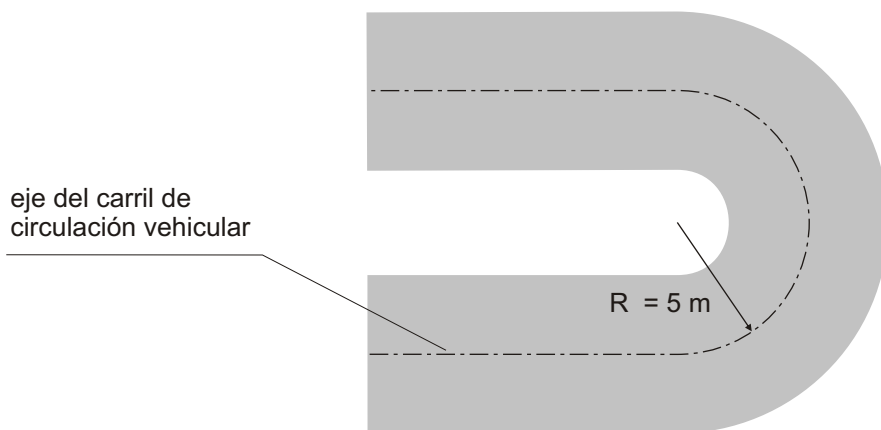
d) Las rampas de acceso a sótanos, semisótanos o pisos superiores deberán tener una pendiente no mayor a 15%. Los cambios entre planos de diferente pendiente deberán resolverse mediante curvas de transición.

e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3,00 m del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda.



f) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

g) El radio de giro de las rampas será de 5,00 m medidos al eje del carril de circulación vehicular.

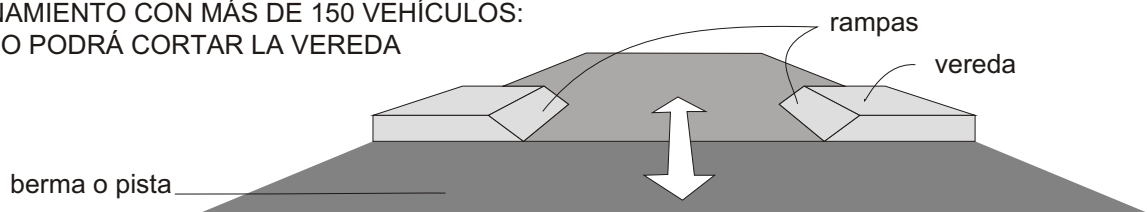


Artículo 68 VEREDAS EN EL ACCESO

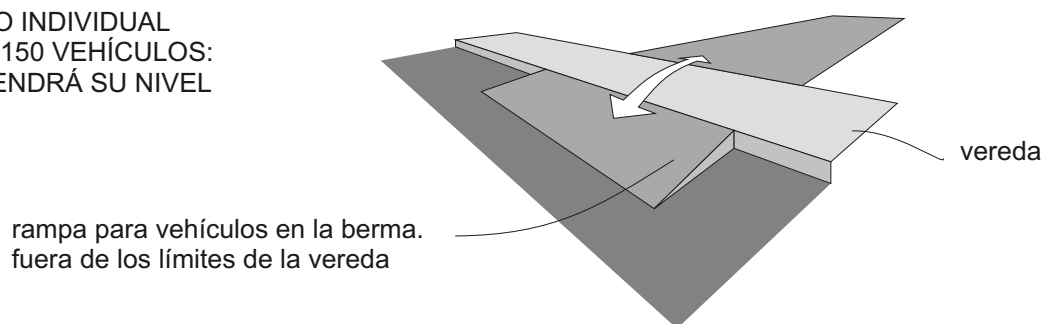
El acceso a estacionamientos con más de 150 vehículos podrá cortar la vereda, para lo cual deberá contar con rampas a ambos lados.

Las veredas que deban ser cruzadas por los vehículos a zonas de estacionamiento individuales o con menos de 150 vehículos mantendrán su nivel, en cuyo caso se deberá proveer de rampas para los vehículos en la berma y, donde no exista berma, fuera de los límites de la vereda.

ESTACIONAMIENTO CON MÁS DE 150 VEHÍCULOS:
EL ACCESO PODRÁ CORTAR LA VEREDA



ESTACIONAMIENTO INDIVIDUAL
O CON MENOS DE 150 VEHÍCULOS:
LA VEREDA MANTENDRÁ SU NIVEL



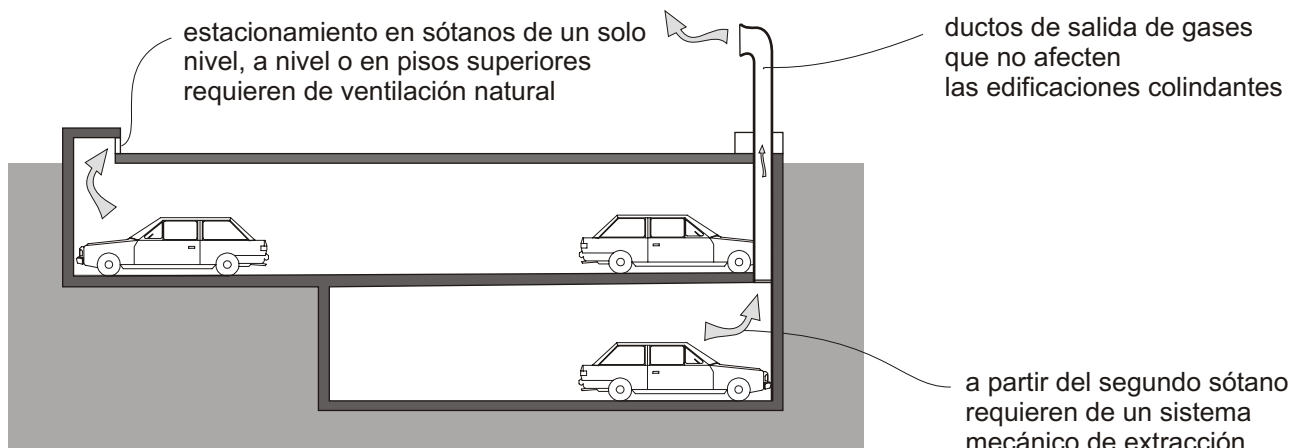
Artículo 69 VENTILACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS

La ventilación de las zonas de estacionamiento de vehículos, cualquiera sea su dimensión, debe estar garantizada, de manera natural o mecánica.

Las zonas de estacionamiento en sótanos de un solo nivel, a nivel o en pisos superiores, que tengan o no encima una edificación de uso comercial o residencial, requerirán de ventilación natural suficiente para permitir la eliminación del monóxido de carbono emitido por los vehículos.

Las zonas de estacionamiento en sótanos a partir del segundo sótano requieren de un sistema mecánico de extracción de monóxido de carbono, a menos que se pueda demostrar una eficiente ventilación natural.

El sistema de extracción deberá contar con ductos de salida de gases que no afecten las edificaciones colindantes.



MODELAMIENTO DEL ESTACIONAMIENTO



Figura: Entrada principal del estacionamiento

Fuente: Elaboración Propia

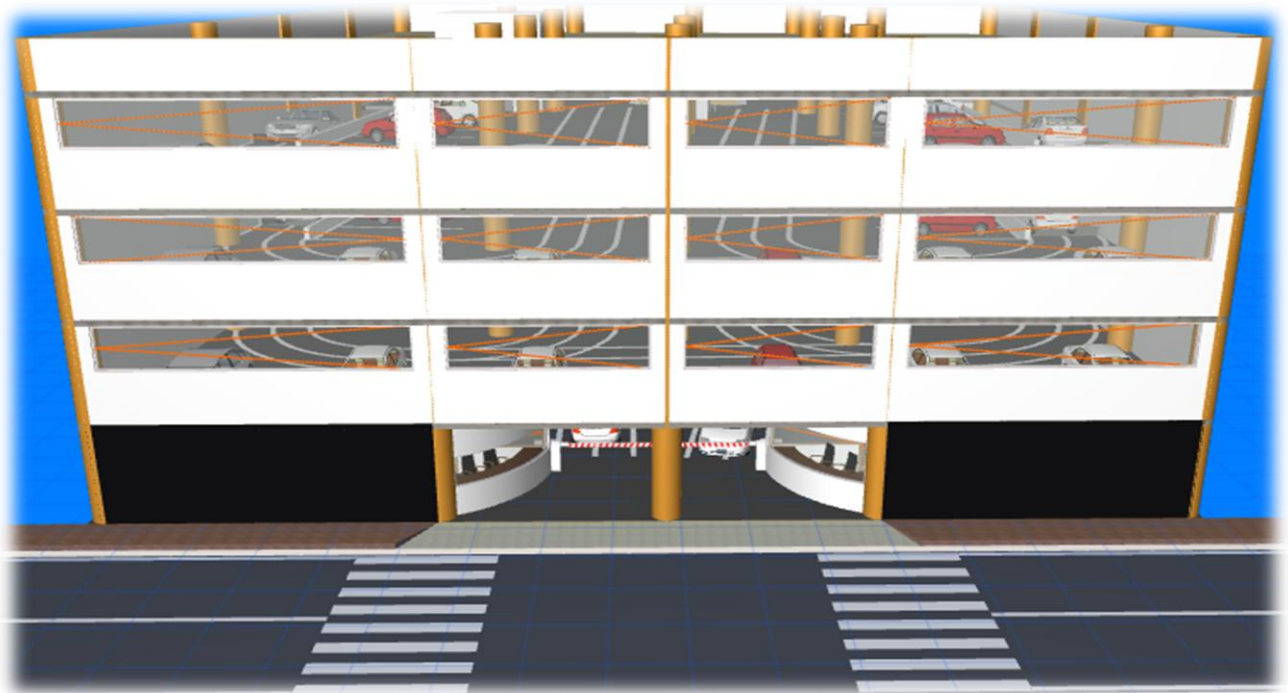


Figura: Vista preliminar de los tres pisos de estacionamiento

Fuente: Elaboración Propia

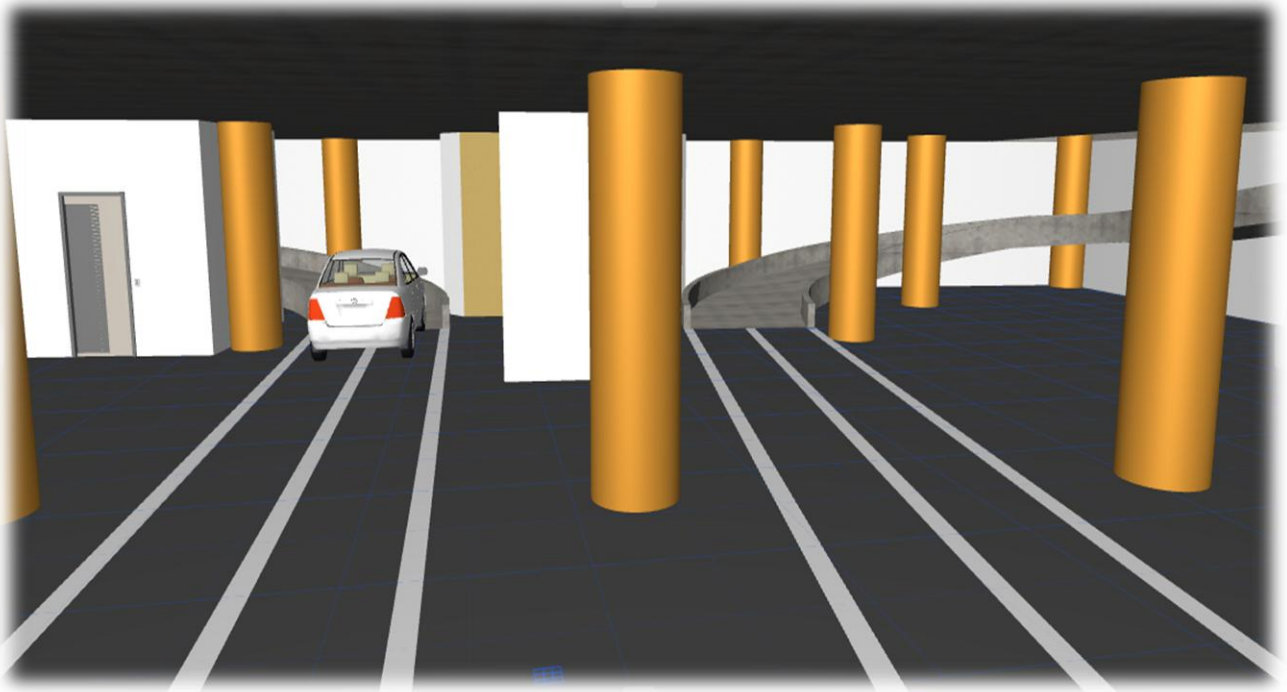


Figura: Vista preliminar de las rampas

Fuente: Elaboración Propia



Figura: Vista preliminar de los cajones de estacionamiento

Fuente: Elaboración Propia



Figura: Vista preliminar de los cajones de estacionamiento

Fuente: Elaboración Propia

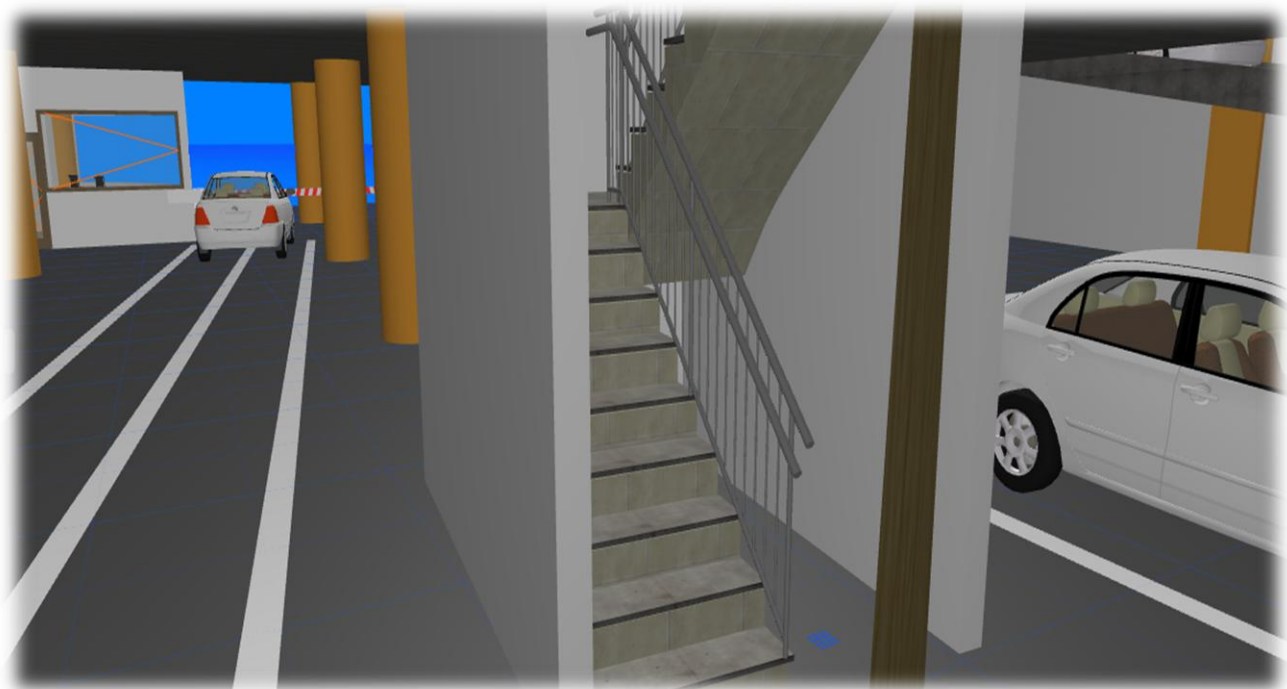


Figura: Vista preliminar de las gradas

Fuente: Elaboración Propia

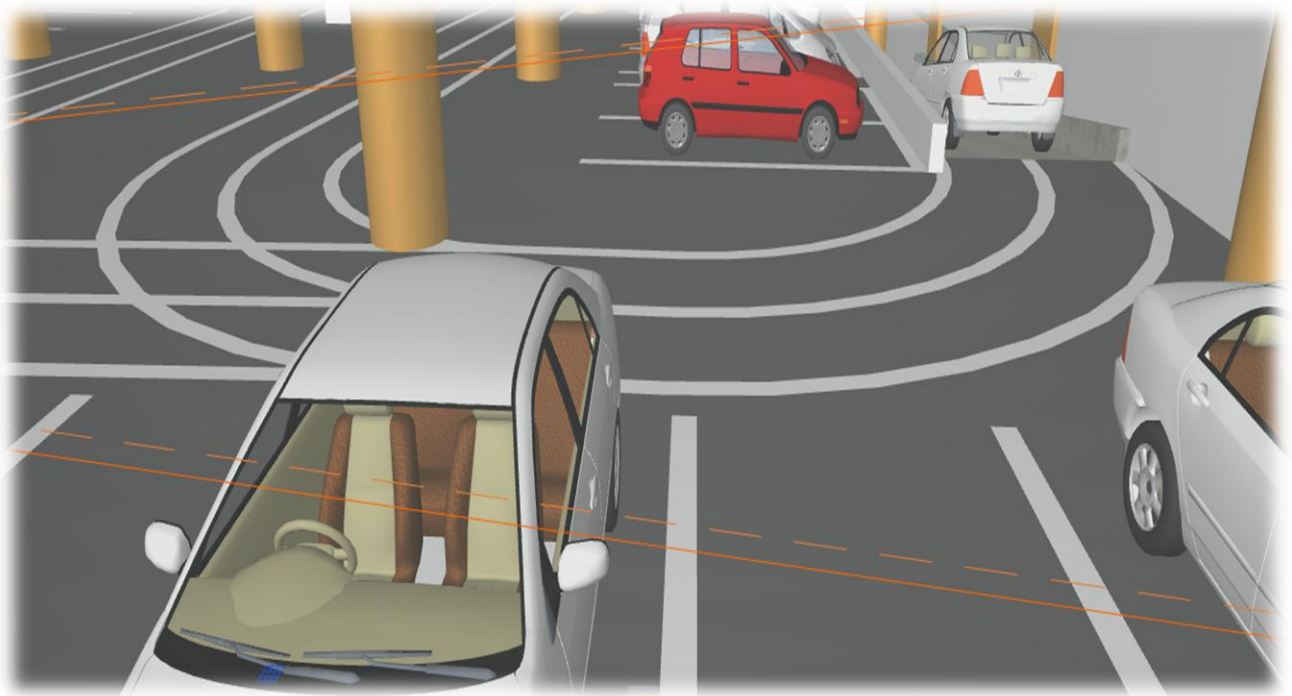


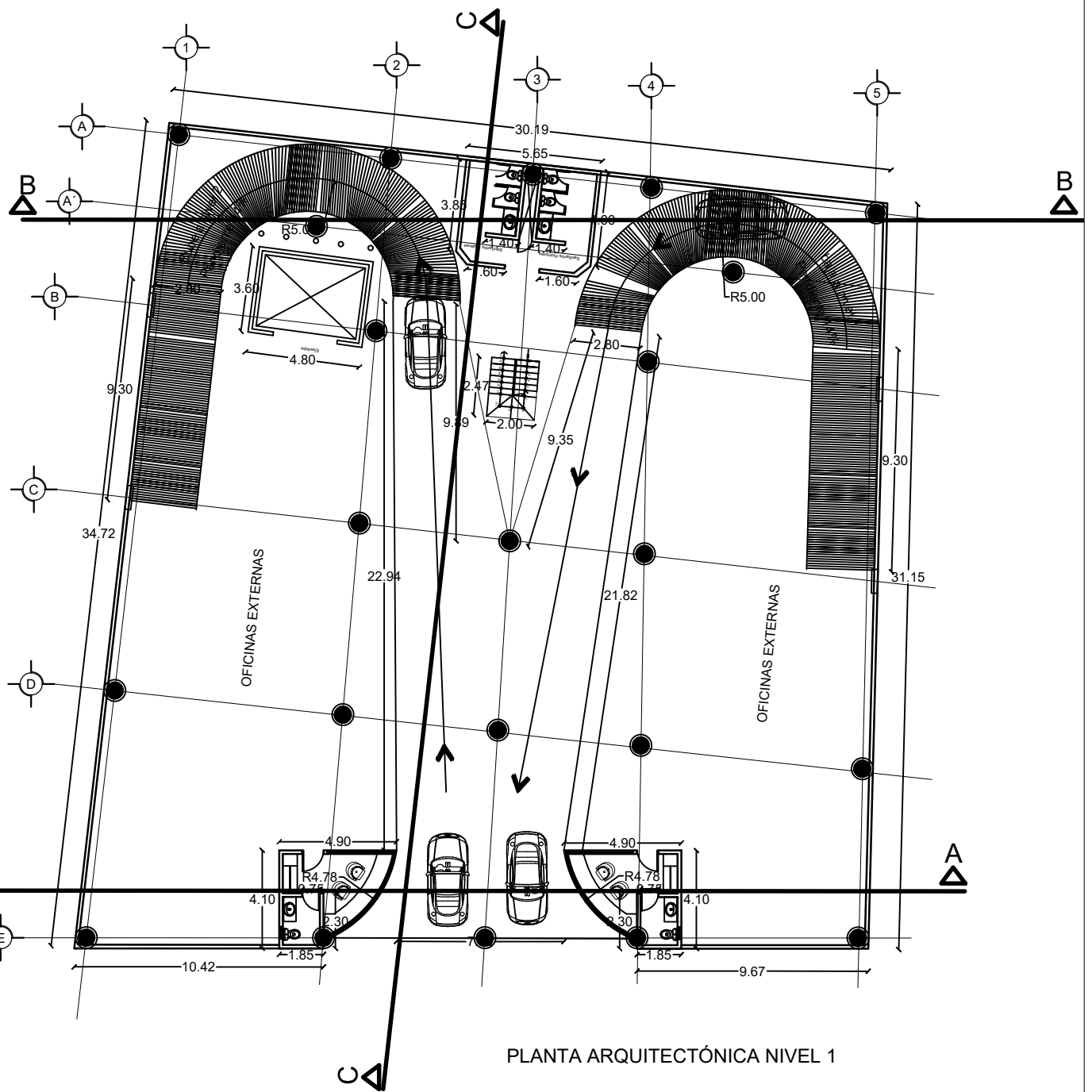
Figura: Vista preliminar de circulación

Fuente: Elaboración Propia



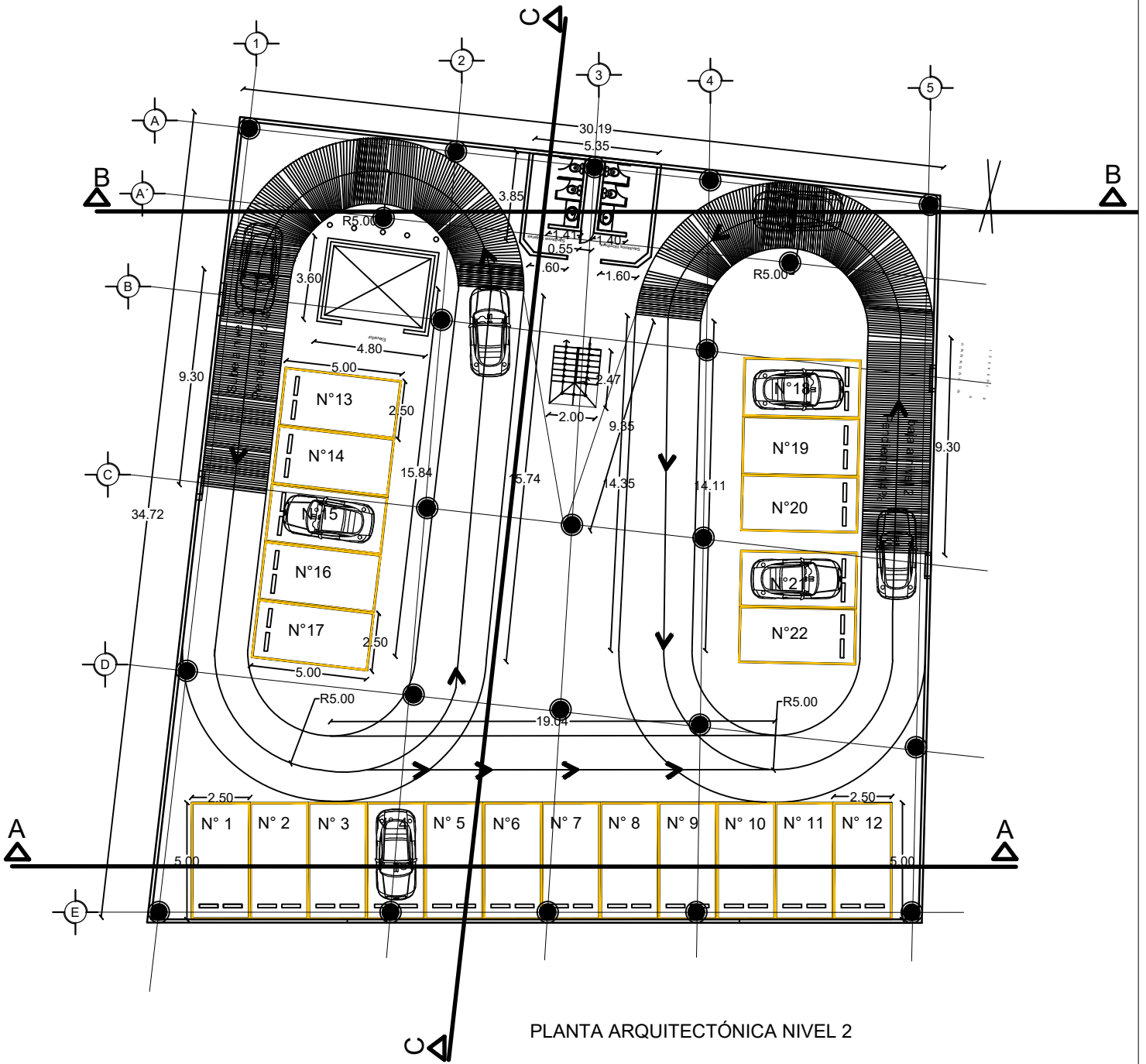
Figura: Vista preliminar de circulación

Fuente: Elaboración Propia



PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1

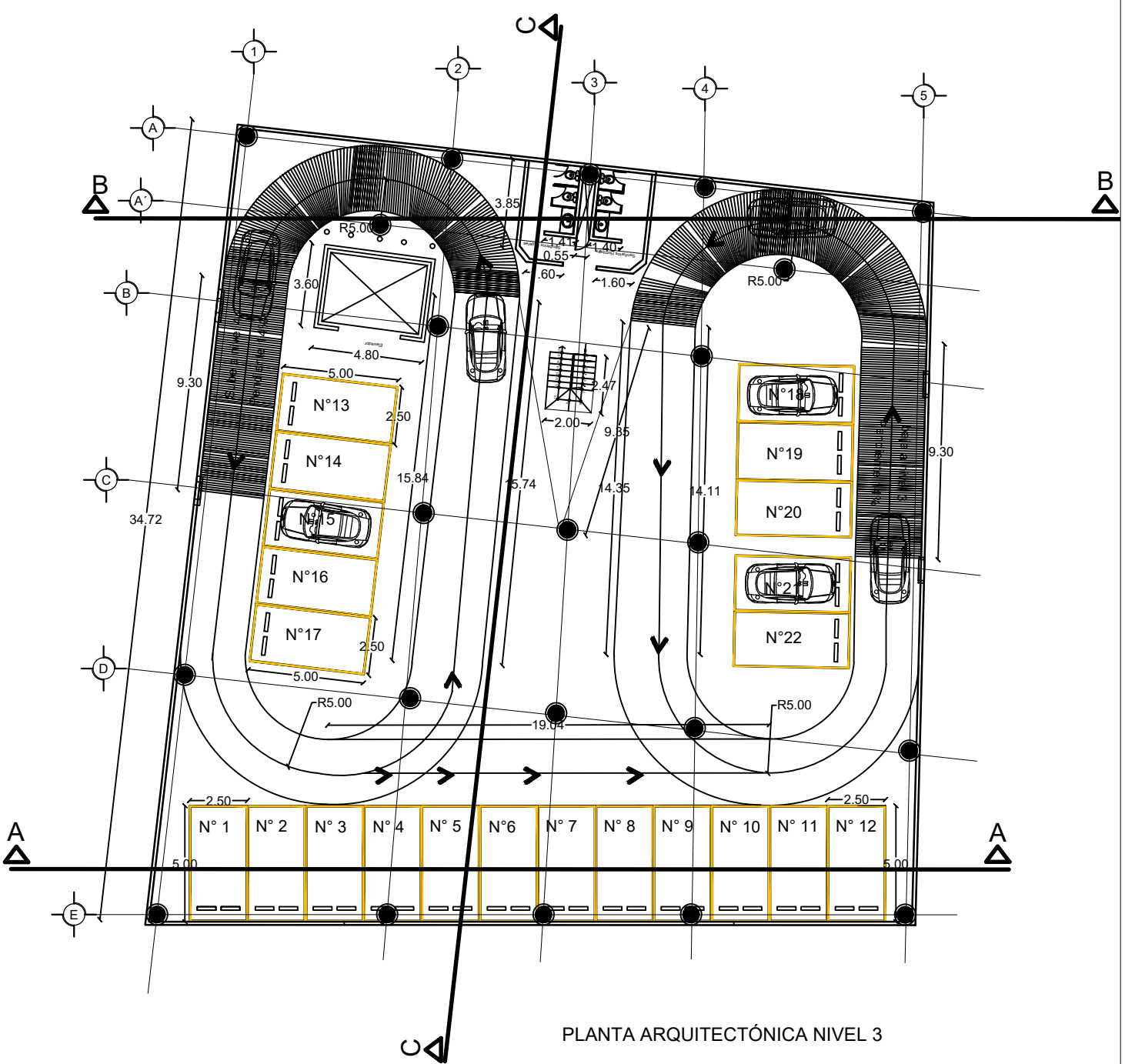
ORIENTACIÓN	PROYECTO:	PROPUESTA DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO		LAMINA: A-01	
	PLANO:				
	PROPIETARIO:	ABELARDO CENTENO TEVES			
	UBICACIÓN:	REGION: PUNO	PROVINCIA: PUNO		DISTRITO: PUNO
	DIRECCIÓN:	ESCALA:	FECHA:		



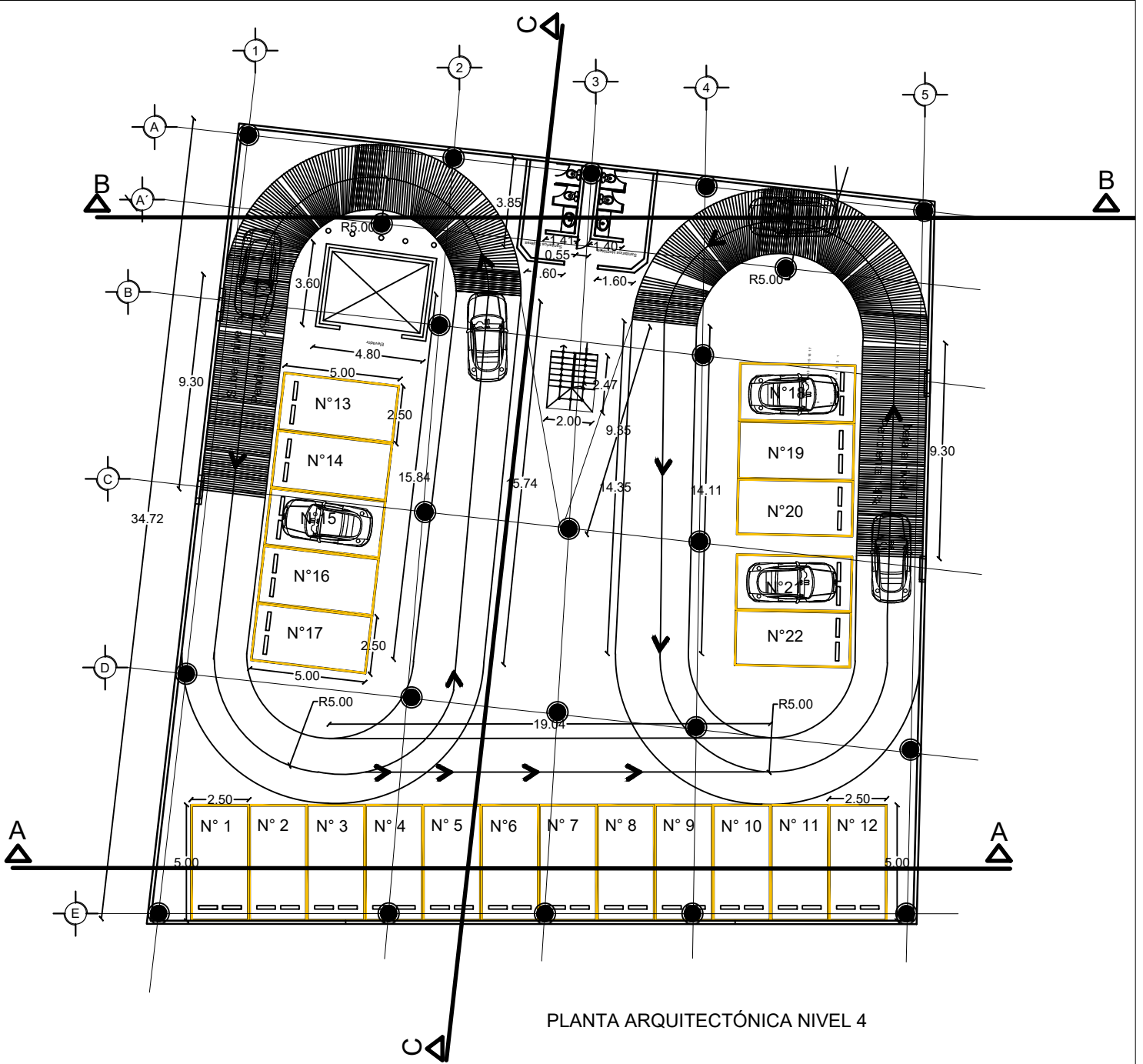
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2

ORIENTACIÓN	PROYECTO: PROPUESTA DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO	LAMINA:
	PLANO:	
	PROPIETARIO: ABELARDO CENTENO TEVES	ESPECIALIDAD:
	UBICACION: REGION:PUNO PROVINCIA:PUNO DISTRITO:PUNO	
DIRECCION:	ESCALA:	FECHA:

A-02



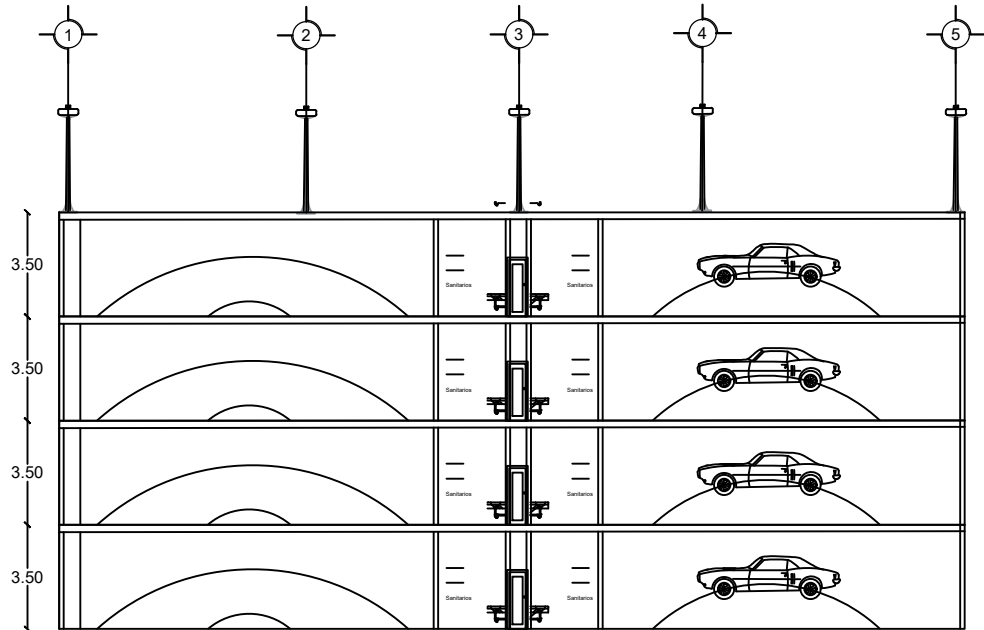
ORIENTACIÓN	PROYECTO: PROPUESTA DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO	LAMINA:	
	PLANO:	A-03	
	PROPIETARIO: ABELARDO CENTENO TEVES		ESPECIALIDAD:
	UBICACION: REGION:PUNO PROVINCIA:PUNO DISTRITO:PUNO		
	DIRECCION:		ESCALA:



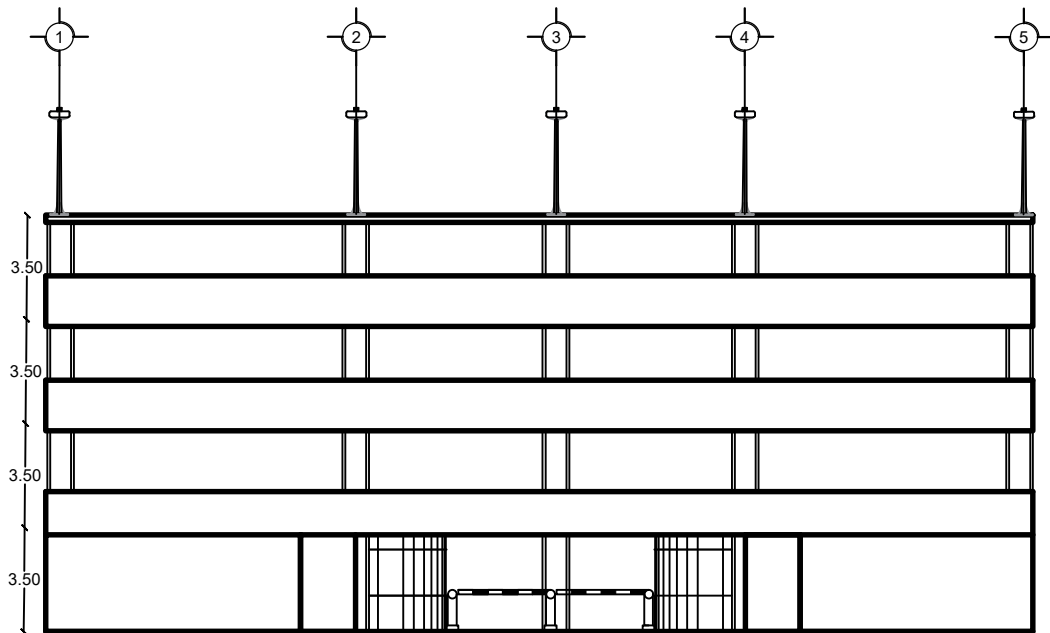
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 4

ORIENTACIÓN	PROYECTO: PROPUESTA DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO	LAMINA:
	PLANO:	
	PROPIETARIO: ABELARDO CENTENO TEVES	ESPECIALIDAD:
	UBICACION: REGION:PUNO PROVINCIA:PUNO DISTRITO:PUNO	
DIRECCION:	ESCALA:	FECHA:

A-04



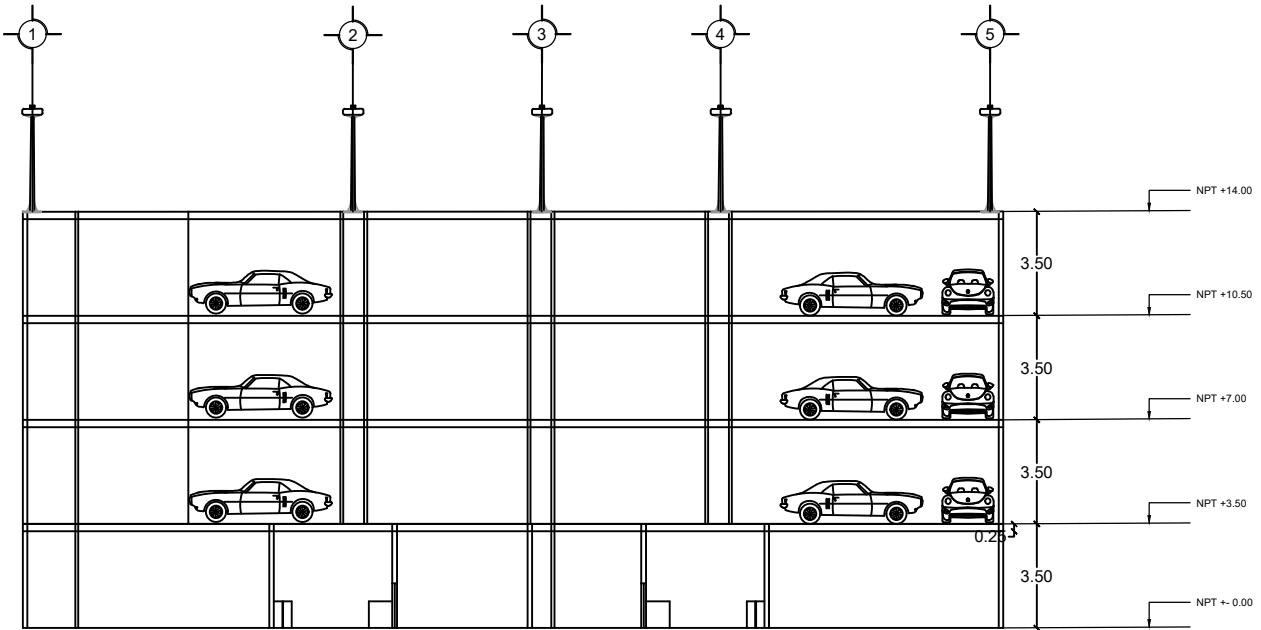
CORTE B - B



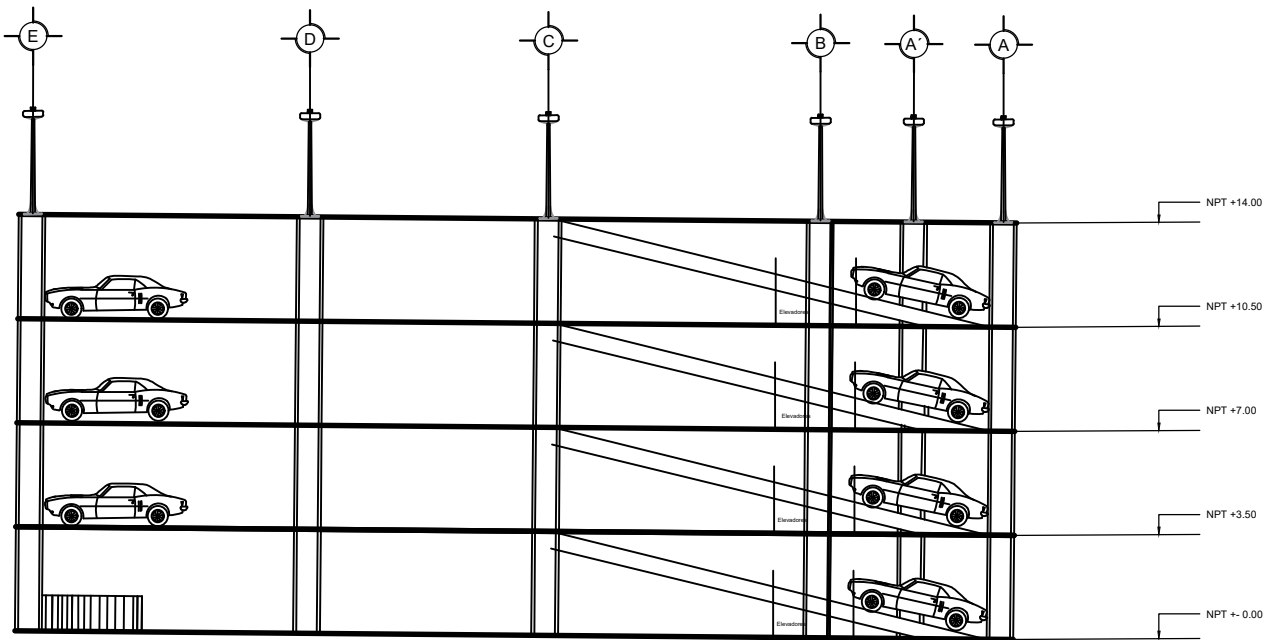
FACHADA

ORIENTACIÓN	PROYECTO: PROPUESTA DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO	LAMINA:
	PLANO:	
	PROPIETARIO: ABELARDO CENTENO TEVES	ESPECIALIDAD:
	UBICACION: REGION:PUNO PROVINCIA:PUNO DISTRITO:PUNO	
	DIRECCION:	ESCALA:
		FECHA:

A-05



CORTE A - A



CORTE C - C

ORIENTACIÓN	PROYECTO: PROPUESTA DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO	LAMINA:
	PLANO:	
	PROPIETARIO: ABELARDO CENTENO TEVES	ESPECIALIDAD:
	UBICACION: REGION:PUNO PROVINCIA:PUNO DISTRITO:PUNO	
DIRECCION:	ESCALA:	FECHA:

A-06

