

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FEDERICO VILLARREAL
FUNDO OQUENDO
CALLAO**

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

ING. OMAR BERMUDEZ RAMOS

Ingeniero de Transporte

CIP 104404



ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|----|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2. | OBJETIVOS | 7 |
| | 2.1 Objetivo general | 7 |
| | 2.2 Objetivo específico..... | 7 |
| 3. | BASE LEGAL | 7 |
| 4. | METODOLOGÍA | 8 |
| | 4.1 Del Estudio de Tránsito..... | 9 |
| | 4.1.1 Conteos vehiculares..... | 9 |
| | 4.1.2 Conteos peatonales..... | 9 |
| | 4.1.3 Equipo y formatos | 10 |
| | 4.1.4 Cronograma de conteos | 10 |
| | 4.2 Levantamiento de información de la infraestructura vial | 10 |
| | 4.3 Presentación de resultados | 10 |
| 5. | CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO | 12 |
| | 5.1 Ubicación del predio | 12 |
| | 5.2 Memoria descriptiva del predio | 13 |
| | 5.3 Propietario y operador del predio | 14 |
| | 5.4 Accesos vehiculares al predio..... | 14 |
| | 5.5 Áreas de estacionamiento | 14 |
| | 5.6 Determinación de las principales rutas | 15 |
| 6. | ÁREA DE ESTUDIO DE TRÁNSITO | 16 |
| | 6.1 Área de impacto directo | 17 |
| | 6.2 Área de impacto indirecto | 18 |
| 7. | PROYECTOS VIALES FUTUROS | 19 |
| 8. | DIAGNÓSTICO URBANO DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 19 |
| 9. | DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 20 |
| | 9.1. De la circulación vehicular | 20 |
| | 9.1.1. De las condiciones de circulación vehicular | 20 |
| | 9.1.2. Volúmenes vehiculares de la red vial | 23 |
| | 9.1.3. Composición vehicular de la red vial..... | 27 |
| | 9.1.4. Flujos vehiculares en la via auxiliar - Av. Néstor Gambetta (SN) | 27 |
| | 9.1.5. Nivel de servicio vehicular de la Red Vial del área de estudio..... | 28 |
| | 9.2. De la circulación peatonal | 30 |
| | 9.2.1. De las condiciones de circulación peatonal..... | 30 |
| | 9.2.2. Volúmenes peatonales | 31 |
| | 9.2.3. Niveles de servicio de la circulación peatonal actual..... | 32 |
| | 9.3. Conclusiones de la situación actual | 34 |

| | | |
|---------|---|----|
| 10. | LOS IMPACTOS VIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. | 34 |
| 10.1. | Determinación del tráfico generado en el predio | 34 |
| 11. | SIMULACIÓN DE LOS IMPACTOS | 35 |
| 11.1. | Consideraciones previas a la simulación | 35 |
| 11.2. | Flujos vehiculares en la situación actual | 36 |
| 11.3. | Simulación de los impactos vehiculares generados por el proyecto. | 36 |
| 11.3.1. | Escenario 1: Situación actual del predio en un escenario esperado..... | 36 |
| 12. | COMPARACIÓN DE LA SIMULACIÓN DE LOS ESCENARIOS CON Y SIN PROYECTO. ... | 37 |
| 13. | MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | 38 |
| 14. | CONCLUSIONES | 39 |
| 15. | RECOMENDACIONES | 40 |
| 16. | ANEXOS | 41 |
| 16.1. | Panel fotográfico | 41 |
| 16.2. | Relación de planos..... | 46 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | | |
|---------------------|---|----|
| Imagen N°1: | Metodología para la elaboración del Estudio de Impacto Vial..... | 8 |
| Imagen N°2: | Actividades de campo (aforos vehiculares)..... | 12 |
| Imagen N°3: | Plano de habilitaciones urbanas de la zona residencial de Oquendo | 13 |
| Imagen N°4: | Zona de maniobras y rutas dentro del predio | 16 |
| Imagen N°5: | Área de Impacto Directo | 17 |
| Imagen N°6: | Área de Impacto Indirecto | 18 |
| Imagen N°7: | Sentidos de circulación en el área de estudio..... | 20 |
| Imagen N°8: | Sección Vial de la Av. Néstor Gambetta | 21 |
| Imagen N°9: | Vista de Vía auxiliar Av. Néstor Gambeta (sentido Sur – Norte)..... | 21 |
| Imagen N°10: | Vista de la Calle B de doble sentido de circulación vehicular..... | 21 |
| Imagen N°11: | Vista del puente peatonal que cruza la Av. Néstor Gambetta en las bermas laterales..... | 22 |
| Imagen N°12: | Vista de la Calle California | 22 |
| Imagen N°13: | Vista de veredas ubicadas en el frontis del predio..... | 30 |
| Imagen N°14: | Puente peatonal que cruza la Av. Néstor Gambetta en el frontis del predio. | 30 |
| Imagen N°15: | Manual de Capacidad de Carreteras (HCM-2010) | 33 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|---------------------|--|----|
| Gráfico N°1: | Distribución horaria del flujo vehicular de las aproximaciones de la vía auxiliar en la Av. Néstor Gambetta (expresado en unidades vehiculares/hora) | 24 |
| Gráfico N°2: | Distribución horaria del flujo vehicular de las aproximaciones de la vía auxiliar en la Av. Néstor Gambetta (expresado en unidades vehiculares/hora) | 25 |
| Gráfico N°3: | Distribución horaria del flujo vehicular de las aproximaciones de la vía auxiliar en la Av. Nestor Gambetta (expresado en unidades vehiculares/hora) | 26 |
| Gráfico N°4: | Distribución horaria diaria del volumen vehicular generado | 27 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-------------------|--|----|
| Tabla N°1: | Vehículos para conversión a UCP | 28 |
| Tabla N°2: | Factores de equivalencia recomendados por el Invermet | 28 |
| Tabla N°3: | Volúmenes vehiculares en UCP registrados durante la hora pico | 29 |
| Tabla N°4: | Nivel de Servicio Actual, en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta | 29 |
| Tabla N°5: | Aforos Peatonales realizados en el área de estudio. | 31 |
| Tabla N°6: | Nivel de servicio peatonal actual, según Método del HCM-2000..... | 32 |
| Tabla N°7: | Flujos vehiculares estimados en el Escenario 1 | 36 |
| Tabla N°8: | Niveles de Servicio para el Escenario 1, según demoras..... | 36 |
| Tabla N°9: | Comparativo de los indicadores de la circulación vehicular entre la Situación Actual y Situación Futura..... | 37 |

1. INTRODUCCIÓN

En el Reglamento Nacional de Edificaciones encontramos la definición del Estudio de Impacto Vial en la *norma G.040*: "*Evaluación de la manera como una edificación influirá en el sistema vial adyacente, durante su etapa de funcionamiento*". Asimismo, en la modificatoria de la Norma *A.070 Comercio* (art. 4º), se "redifinió" en forma casi subrepticia de la siguiente manera: "*Evaluación de la manera en que un establecimiento comercial influirá en el sistema vial adyacente, durante las etapas de construcción y funcionamiento*".

El presente Estudio de Impacto Vial, toma en cuenta la relación del predio con la red viaria, las vías afectadas, la accesibilidad o garantía del tráfico de entrada y salida, el nivel de saturación del sistema viario por el incremento de desplazamiento motorizado, los estacionamientos, entre otros aspectos. Asimismo, este estudio se presenta con fines para la habilitación urbana del predio de la Universidad Nacional Federico Villarreal, el cual cuenta con un área de 130,861.88 m² y un perímetro de 1,499.39 ml, ubicado en la avenida Néstor Gambetta, Fundo Oquendo, Distrito de Callao, Provincia Constitucional del Callao y Departamento de Lima.

La principal actividad de la Universidad Nacional Federico Villarreal es el desarrollo de las actividades académicas y de investigación, el uso de los laboratorios y las labores administrativas y de gestión, que apoyan la labor principal que es la de formación de profesionales de calidad y excelencia.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El objetivo de la evaluación es identificar de manera anticipada los posibles impactos viales que se puedan producir en el predio de la UNFV; así como, poder determinar el movimiento e incremento vehicular y peatonal atraídos por la infraestructura existente, para poder desarrollar las medidas de mitigación necesarias para minimizar dichos impactos y/o posibles afectaciones al tránsito vehicular y peatonal aledañas al área de estudio.

2.2 Objetivo Específico

Los objetivos específicos del presente estudio se detallan a continuación:

- ✓ Determinar el área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- ✓ Identificar la situación actual del tránsito en el área de influencia del proyecto.
- ✓ Determinar el tráfico generado por el proyecto.
- ✓ Determinar las condiciones futuras del tránsito con la operación del proyecto.
- ✓ Proponer las medidas de mitigación de los posibles impactos negativos a generarse.
- ✓ Micro simulación de los escenarios propuestos en el estudio.
- ✓ Formular las conclusiones y recomendaciones.

3. BASE LEGAL

El estudio de impacto vial se sustenta en la siguiente normatividad:

- ✓ Manual de Dispositivos del Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, aprobado por Resolución Ministerial N° 16-2016- MTC/14.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ✓ Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades

- ✓ Ley N°29090 – Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones, modificado con Decreto Legislativo N°1426.
- ✓ Decreto Supremo N° 010-2018-VIVIENDA – Reglamento Especial de Habilitación Urbana y Edificación.
- ✓ Ordenanza N° 027-2014 y Decreto de Alcaldía N° 02-2018-MPC-AL - Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Municipalidad Provincial del Callao.

4. METODOLOGÍA

El presente Estudio de Impacto Vial, se ha realizado aplicando una metodología personalizada, en base a la experiencia que requiere este tipo de estudios, que comprende el desarrollo de las siguientes etapas:



Imagen N°1. Metodología para la elaboración de Estudios de Impacto Vial

4.1 Del estudio de tránsito

Para la realización del estudio, a fin de representar el comportamiento del tránsito vehicular y peatonal en el entorno del predio, se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Entrenamiento al personal de campo para la recopilación de información de flujos vehiculares y peatonales, y levantamiento de la geometría vial del área a evaluar.
- ✓ Identificación de los tipos de aforos direccionales y clasificados por tipología vehicular y aforos direccionales en el caso de conteos peatonales.
- ✓ Identificación de los puntos de aforos del área de influencia directa del área de estudio.
- ✓ Elaboración y empleo de formatos de aforos vehiculares y peatonales.
- ✓ Programación de conteos vehiculares y peatonales, en un día de condiciones normales de circulación.
- ✓ Determinación en gabinete de los flujos críticos vehiculares y peatonales: Horas Punta de Mañana y Tarde.
- ✓ Elaboración y representación de los Flujogramas Vehiculares y Peatonales en períodos críticos del día.

4.1.1 Conteos vehiculares

Se efectuaron conteos vehiculares, clasificando los movimientos y la tipología vehicular por autos particulares, camionetas rurales (combi), coaster /micro, ómnibus y camiones, en periodos de quince horas, desde las 7:00 hasta las 22:00 horas, en dos días de condiciones normales y un día fin de semana, presentándose los resultados en unidades de carros particulares (UCP).

4.1.2 Conteos peatonales

Se efectuaron conteos peatonales direccionales, en el entorno del predio en un período de quince horas, desde las 07:00 hasta las 22:00 horas, en dos días de condiciones normales y un día fin de semana, presentándose los resultados en peatonos/hora.

4.1.3 Equipo y formatos

Se utilizaron contómetros manuales y se utilizaron formatos para la recopilación de datos de los aforos vehiculares y peatonales en el área de estudio.

4.1.4 Cronograma de conteos

Los conteos se programaron de la siguiente manera:

- ✓ Conteos Vehiculares: dos días laborables, Lunes 03.09.2018 y Martes 04.09.2018.
- ✓ Conteos Peatonales: dos días laborables, Lunes 03.09.2018 y Martes 04.09.2018.

4.2 Levantamiento de información de la infraestructura vial

Adicionalmente al estudio de tránsito, se procedió a efectuar el levantamiento de información respecto a las características del entorno, tales como:

- ✓ Sentidos de circulación vehicular
- ✓ Secciones transversales de las vías
- ✓ Uso de suelo
- ✓ Diseño geométrico del área de evaluación directa del proyecto.
- ✓ Señalización y Semaforización del entorno.
- ✓ Mobiliario urbano
- ✓ Estado de la infraestructura del entorno

4.3 Presentación de resultados

Los resultados de los **conteos vehiculares**, se adjuntan al presente, que contiene las hojas “Formato por dirección”, “Hoja Resumen” y “Flujogramas Vehiculares”, por intersección evaluada.

Las hojas “Formato por dirección”, son aquellas donde se digitan los conteos clasificados por tipo de vehículo y sentido de dirección, en períodos de 15 minutos, por aproximación.

La “Hoja Resumen”, es aquella que resulta de la sumatoria total de las hojas “Formato por dirección”, que representa el consolidado del total de vehículos de la intersección evaluada por cada 15 minutos y por hora acumulada, en base al cual se determina las horas de mayor volumen vehicular (hora punta vehicular de la mañana y de la tarde), lo que se efectúa para todas las intersecciones evaluadas, lo que permitirá establecer la hora pico vehicular de la red vial del área de influencia del proyecto.

Las hojas de “Flujogramas Vehiculares”, son aquellas en las que se representan gráficamente los flujos vehiculares y sus respectivas cantidades de volumen vehicular de la hora punta de la mañana y tarde identificados previamente.

Los resultados de los **conteos peatonales**, se presentan en el *Anexo 03*, que contiene la “Hojas Resumen” y “Flujogramas Petonales” por intersección evaluada.

La “Hoja Resumen”, es aquella donde se digitan los conteos peatonales por sentido de circulación, en períodos de 15 minutos y se presenta la sumatoria de todos los movimientos peatonales de la intersección por cada 15 minutos y por hora acumulada, en base al cual se determina las horas de mayor volumen peatonal (hora punta peatonal de la mañana y de la tarde), lo que permitirá establecer la hora pico peatonal en el área de influencia del proyecto.

Las hojas de “Flujogramas Petonales”, son aquellas en las que se representan gráficamente los flujos por dirección de movimiento y sus respectivas cantidades de volumen peatonal de la hora punta de la mañana y tarde identificados previamente.

Respecto a las características de la infraestructura vial, las secciones viales, sentidos de circulación, uso de suelo, señalización, semaforización entre otros, se efectuó la consolidación de la información recopilada y se representaron en los planos respectivos para su correspondiente análisis y evaluación.



Imagen N°2. Actividades de campo (aforos vehiculares)

5. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO

5.1 Ubicación del predio

El terreno donde se desarrolla el estudio con fines de habilitación urbanas es el predio que se ubica en el Ex - Fundo Oquendo, cuenta con una explanada de forma irregular de 130,861.88 m², cuya ubicación es:

- ✓ Departamento : Lima
- ✓ Provincia : Callao
- ✓ Distrito : Callao
- ✓ Avenida : Néstor Gambetta Km 8.5
- ✓ Colindante Por el NORTE : Con propiedad de terceros.
- ✓ Colindante Por el ESTE : Con propiedad de terceros.
- ✓ Colindante Por el SUR : Con propiedad de terceros.
- ✓ Colindante Por el OESTE : Con la Av. Néstor Gambetta.

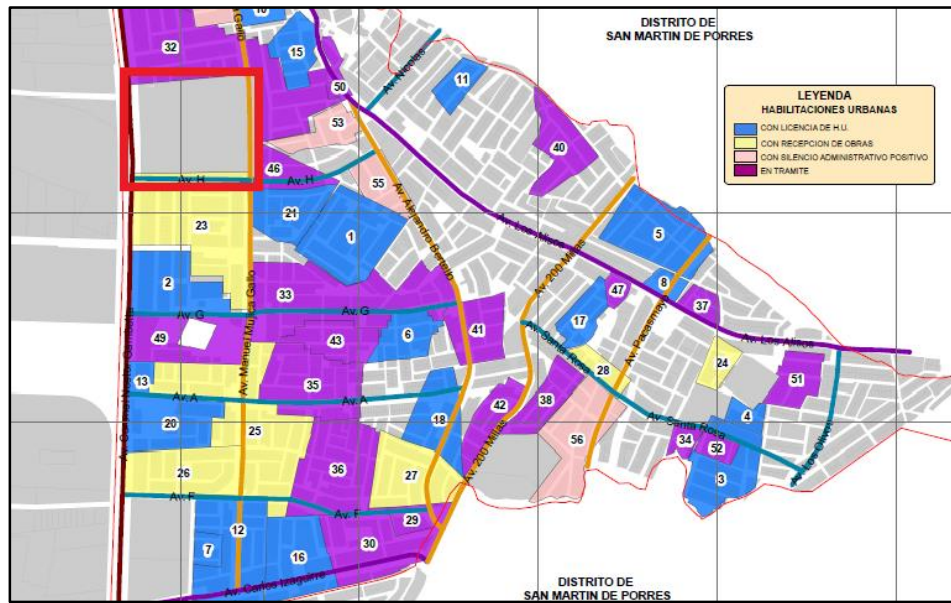
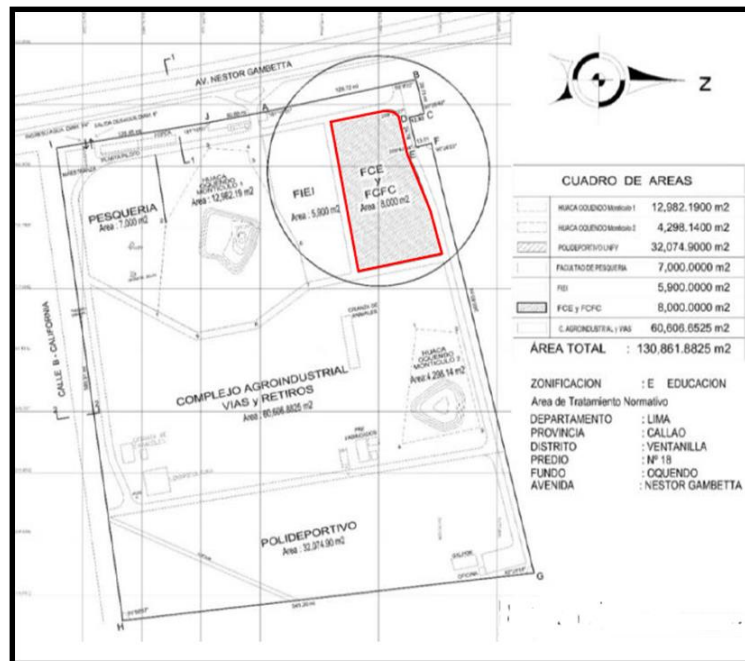


Imagen N°3. Plano de habilitaciones urbanas de la zona residencial de Oquendo – Distrito Callao, Provincia Constitucional del Callao (Resolución Jefatural N°02-2006-PCM/DNTDT)

5.2 Memoria descriptiva del predio

En el predio de la UNFV, con código de local SL17, en cuyo terreno se construirá nueva infraestructura para la mejora del desarrollo de las actividades académicas y deportivas, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:



- ✓ La Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, contará con un área de 5,900 m².
- ✓ La Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura, con un área de 7,000 m².
- ✓ Huaca Oquendo Montículo 1, cuenta con un área de 12,982.19 m².
- ✓ Huaca Oquendo Montículo 2, cuenta con un área de 4,298.14 m².
- ✓ El Polideportivo, tendrá un área de terreno de 32,074.90 m².
- ✓ El Complejo Agroindustrial, tendrá un área de 60,606.25 m².
- ✓ Las facultades de Ciencias Económicas y de Ciencias Financieras y Contables, cuenta con un área de terreno de 8,000.00 m², con tres edificaciones principales:
 - (1) Auditorio de un piso, con una cabina de proyecciones.
 - (2) La Facultad de Ciencias Económicas (FCE), con cuatro pisos.
 - (3) La Facultad de Ciencias Financieras y Contables (FCFC), también de cuatro pisos.

5.3 Propietario y operador del predio

- ✓ Razón Social : Universidad Nacional Federico Villarreal
- ✓ RUC : 20170934289
- ✓ Dirección legal: Calle Carlos Gonzales 285
- ✓ Distrito : San Miguel
- ✓ Provincia : Lima
- ✓ Departamento : Lima

5.4 Accesos vehiculares al predio

El predio cuenta con un solo acceso de uso vehicular y un acceso peatonal para todo el predio del Fundo Oquendo.

5.5 Áreas de estacionamiento

El predio cuenta con un total de 151 estacionamientos, dispuestos en su totalidad en una playa de estacionamiento ubicada en el interior de las edificaciones de las facultades de Ciencias Económicas y de Ciencias Financieras y Contables. En las instalaciones propias se ha considerado 6

estacionamientos del total de 151 vehículos, las cuales están destinadas para personas con discapacidad de acuerdo al RNE Norma A.120 artículo 16.

5.6 Determinación de las principales rutas

El volumen de tráfico existente es importante y requiere de la consolidación de sus vías adyacentes (vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta). Aunque las intersecciones estudiadas no presentan congestión en las horas de máxima circulación vehicular, se debe otorgar la debida importancia a las actuales condiciones del tránsito del área de estudio, tanto vehicular como peatonal; las mismas que serán atenuadas de acuerdo a la propuesta de mitigación de impacto presentada en este estudio.

En base a las características de la infraestructura vial, se procedió a plantear las principales rutas de ingreso y salida de los vehículos del proyecto, teniéndose en consideración los viajes hacia o desde el Norte, Sur, Este y Oeste de la ciudad.

Asimismo, el planteamiento de los itinerarios de las rutas se realizó cumpliendo las siguientes condiciones:

- ✓ Reducir los tiempos de viaje.
- ✓ Evitar las intersecciones semaforizadas.
- ✓ Evitar itinerarios con demasiados giros.
- ✓ Prohibición de giros a la izquierda

En el presente estudio de tráfico se determinó la capacidad vial y el nivel de servicio de las intersecciones más afectadas en el predio, durante la hora punta mayor del día en la semana típica, con la finalidad de conocer las condiciones actuales en que trabajan y, con esa información, estimar el impacto vial que se generará, reasignando los flujos vehiculares que tienen las vías que permitirán el acceso a la infraestructura existente.

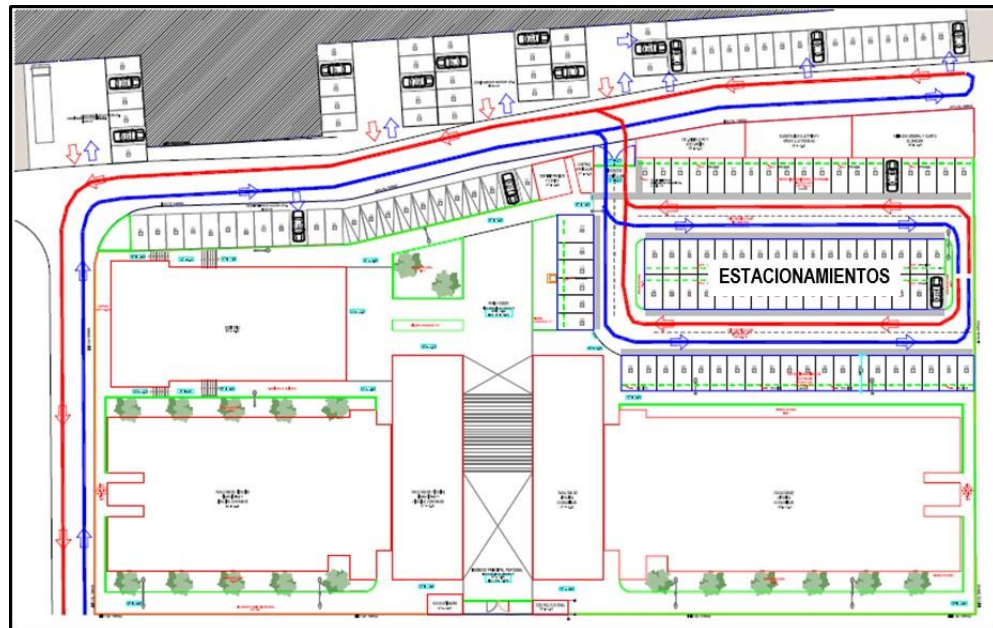


Imagen N°4. Zona de maniobras y rutas dentro de la edificación existente

6. ÁREA DE ESTUDIO DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO

El área de estudio, se determinará en base a las características de operación previstas por la edificación existente, el que generará efectos sobre las actuales condiciones de circulación del entorno del predio de la UNFV, respecto a las intersecciones o vías que se ubican en el área de estudio compuesto por un área de impacto directo e indirecto. En tal sentido, a fin de determinar las áreas de impacto del proyecto, se procedió a evaluar la siguiente información:

- ✓ Accesos y salidas del establecimiento, en base a la infraestructura existente.
- ✓ Principales rutas de ingreso y salidas del predio.
- ✓ Sentidos de circulación, los que se detallarán más adelante en el estudio.

En base a la evaluación anterior, se determina las siguientes áreas de impacto del predio y que se grafican en el Plano 08

6.1 Área de impacto directo

El área de impacto directo del proyecto, es aquella zona en la que se concentran las principales rutas de ingresos y salidas del proyecto, lo que permite identificar las vías e intersecciones que serán afectadas directamente por la circulación de los vehículos generados por el proyecto, en un día de condiciones normales de operación.

El área de impacto directo del proyecto, es de 146,272.98 m², se ha delimitado por las siguientes vías: Av. Néstor Gambetta – Ca. California – Ca. Harlem – Ca. B.

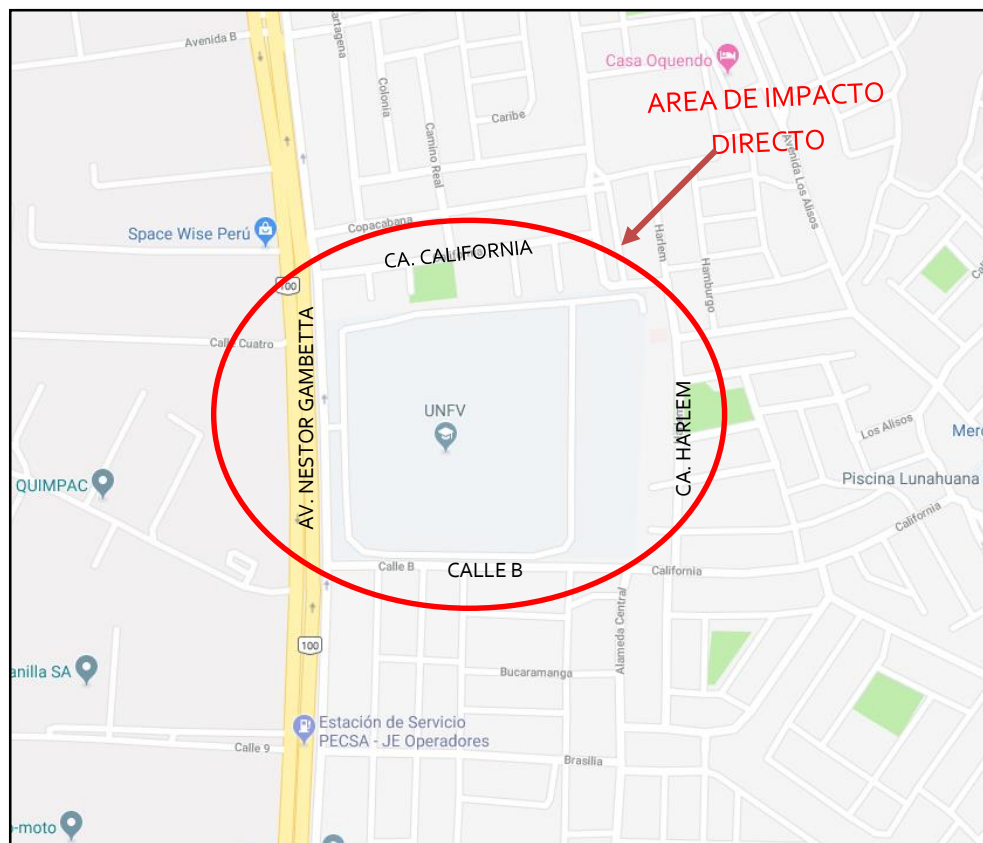


Imagen N° 5. Área de Impacto Directo

6.2 Área de impacto indirecto

El área de impacto indirecto, es aquella zona donde los recorridos de ingreso y salida de los vehículos generados por el predio se divergen hacia las diferentes zonas atractoras de viajes de la ciudad, identificándose marcadamente los límites de esta área por intersecciones en la cual confluyen vías prioritarias o intersecciones semaforizadas, donde la posibilidad de tomar nuevas rutas o recorridos es alta, debilitándose el flujo generado por los vehículos del proyecto, siendo su incidencia cada vez menor sobre la red vial.

El área de impacto indirecto es de 933,501.53 m² y se ha delimitado por las siguientes áreas: Área 1, Área 2, Área 3. En dichas áreas predominan los talleres mecánicos para vehículos pesados, grifos, almacenes, local de revisión técnica, locales comerciales, colegio, etc.

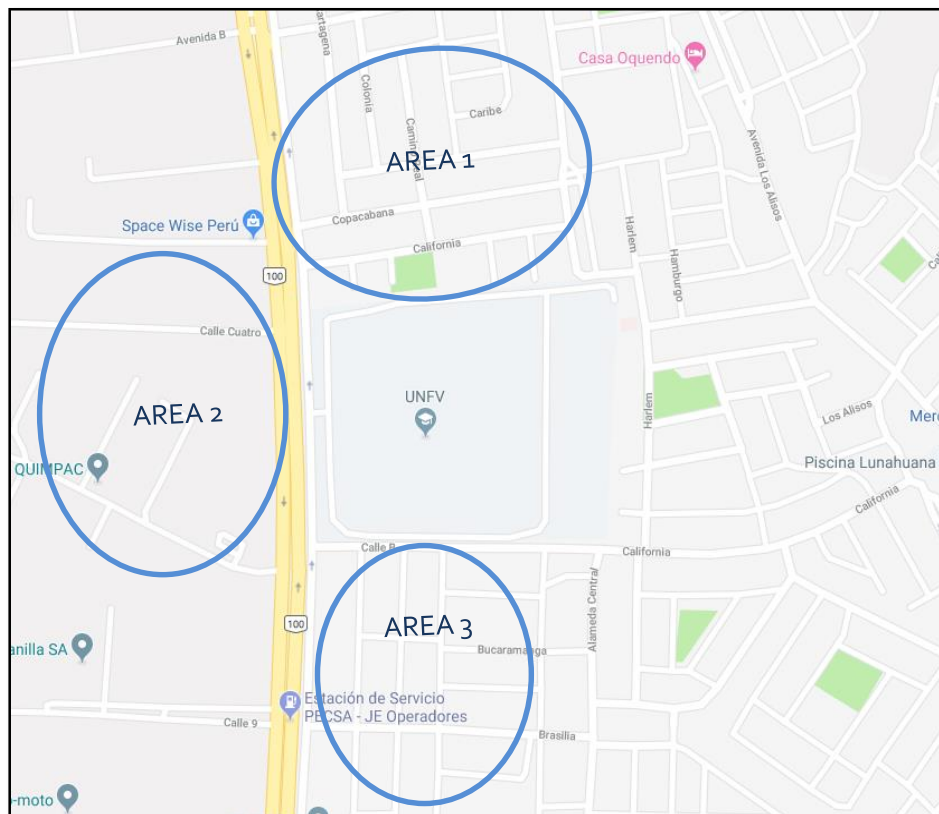


Imagen N°6. Área de impacto indirecto

7. PROYECTOS VIALES FUTUROS

Túnel Néstor Gambetta

El proyecto se inicia en el Km 19 + 535 y termina en el Km 21 +950, comprende una longitud aproximada de 2.4 kilómetros y sigue el trazo paralelo izquierdo al de la actual avenida Néstor Gambetta.

El túnel de 960 m de largo es una estructura de concreto armado que en condiciones convencionales demandaría un plazo de ejecución que sobrepasaría los 20 meses, sin embargo, el contratista Consorcio Túnel Callao atendiendo las condiciones de plazo, ofertó una solución técnica basada en tecnologías actualizadas e innovadoras que permitan hacer realidad la obra en el corto plazo de 16 meses.

Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao

El Proyecto consiste en la implementación de una línea de metro subterráneo en el eje Este – Oeste de la ciudad, de 27 km de longitud (Línea 2 de la Red Básica del Metro de Lima), y un ramal de 8 km correspondiente a la Av. Elmer Faucett desde la Av. Oscar R. Benavides (Ex-Colonial) hasta la Av. Néstor Gambetta.

Conecta los distritos de Ate Vitarte, Santa Anita, San Luis, El Agustino, La Victoria, Breña, Jesús María, Cercado de Lima, San Miguel, La Perla, Bellavista, Carmen de la Legua, Cercado del Callao, en los cuales existen centros generadores de viajes, tales como centros de Servicios, de Salud, Educativos, Gubernamentales, Comerciales, Financieros, etc. que involucran a aproximadamente 2,4 millones de habitantes.

8. DIAGNÓSTICO URBANO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La mayoría de las edificaciones existentes conservan sus estructuras en buen estado, el cerco perimétrico se encuentra en estado regular y consolidado, así como, el acceso vehicular y/o peatonal el cual cuenta con una reja batiente con el control de seguridad respectivo, además de contar con zonas peatonales y/o vehicular. Las vías colindantes al predio son de asfalto y veredas de concreto también en estado regular.

Los sentidos de circulación de la zona de estudio de tránsito se desarrollan tal como lo muestra la figura asimismo se identifica la ubicación dentro del predio que es el acceso único y principal.

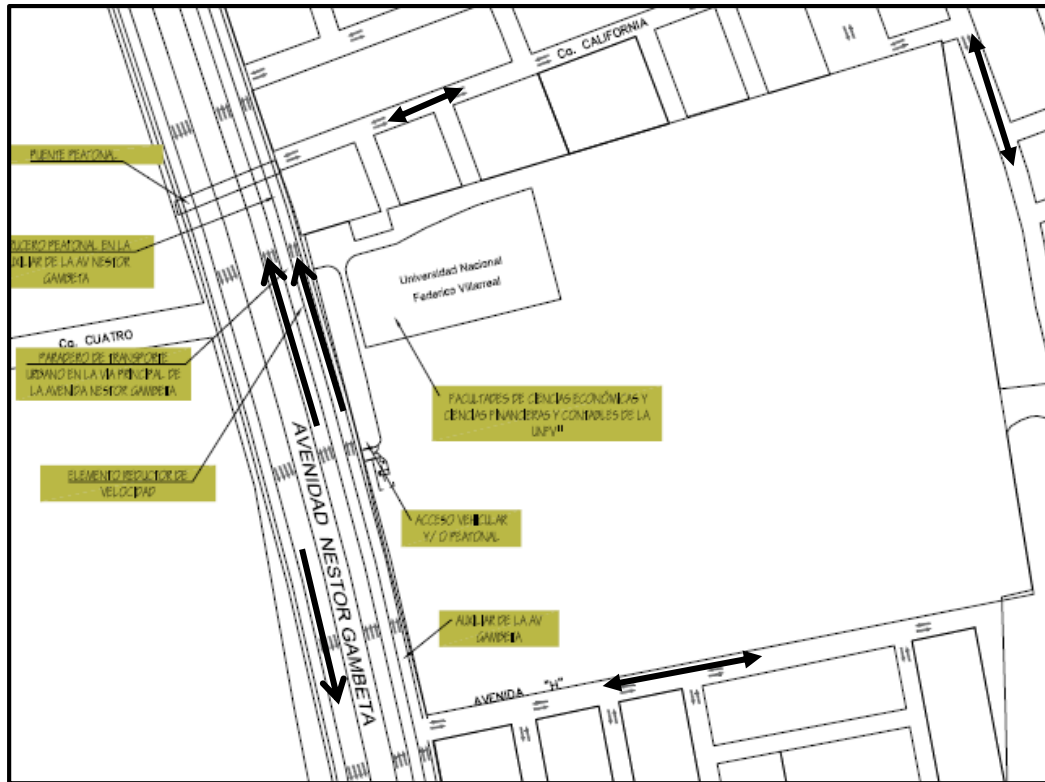


Imagen N° 7. Sentidos de Circulación en el área de estudio

9. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

9.1. De la circulación vehicular

9.1.1. De las condiciones de circulación vehicular

Del monitoreo realizado en el área de estudio, se ha podido observar algunas características en la circulación vehicular en la intersección de Vía auxiliar de Av. Néstor Gambeta / Calle B, identificándose que el diseño geométrico vial de esta, dispone de separador central en la Av. Gambeta, que permite disgregar para aquellos vehículos que giran a la derecha, no existiendo cruce con salida hacia la vía principal, en este tramo no existe semáforos. Solo se observa la presencia de un paradero de transporte público y puente peatonal.

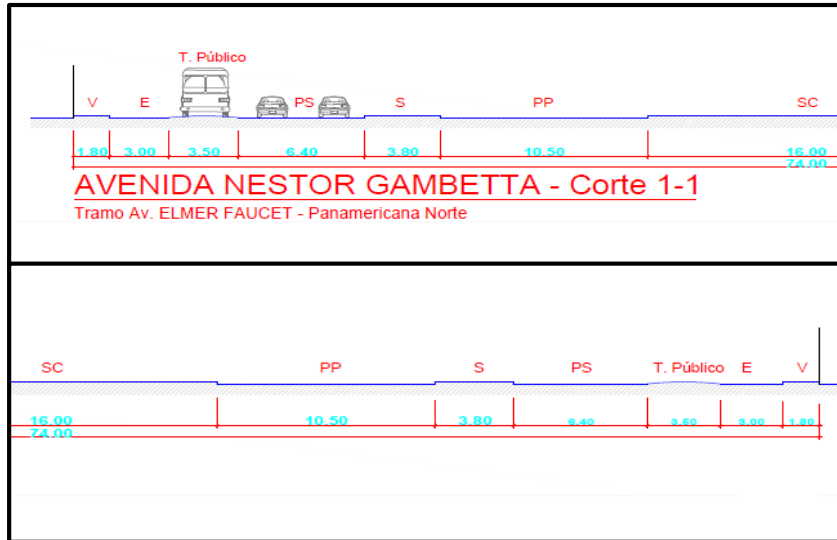


Imagen N°8. Sección Vial de la Av. Néstor Gambeta (Arriba margen derecho, abajo margen izquierdo)



Imagen N°9. Vista de Vía auxiliar Av. Néstor Gambeta (sentido Sur – Norte)



Imagen N°10. Vista de la Calle B de doble sentido de circulación vehicular

Se ha observado también que la Vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta se encuentra asfaltada en buen estado de conservación, le falta la señalización horizontal y vertical. Así mismo en la Calle B, no cuenta con asfalto, no cuenta con señalización vertical ni horizontal, así como no tiene semaforización.



Imagen N°12. Vista del puente peatonal que cruza la Av. Néstor Gambetta en las bermas laterales.



Imagen N°11. En la calle California se observa la presencia de un paradero de mototaxis y puente peatonal

9.1.2. Volúmenes vehiculares de la red vial

A fin de identificar y caracterizar el volumen vehicular que circula en el área de impacto directo del predio se procedió a realizar, en un día de condiciones normales de circulación, conteos vehiculares clasificados y direccionales durante 15 horas de control continuo en las siguientes estaciones de control:

- ✓ **Vía auxiliar Av. Gambetta sentido Sur – Norte altura Ca. B**, el día Sabado 01/09/2018 de las 07:00 - 10:00 hrs., 12:00 – 15:00 horas y 17:00 – 20:00 horas
- ✓ **Vía auxiliar Av. Gambetta sentido Sur – Norte altura Ca. B**, el día Lunes 03/09/2018 de las 07:00 - 10:00 hrs., 12:00 – 15:00 horas y 17:00 – 20:00 horas
- ✓ **Vía auxiliar Av. Gambetta sentido Sur – Norte altura Ca. B**, el día Martes 04/09/2018 de las 07:00 - 10:00 hrs., 12:00 – 15:00 horas y 17:00 – 20:00 horas

En esta intersección donde se ubica el predio de la UNFV, se identifica los diferentes flujos vehiculares que podrían ingresar o salir, y en base a su volumen de carga, se evaluará la determinación de las horas de los mayores volúmenes del área de impacto directo del proyecto, que permitirá identificar la hora pico de la red vial.

En el Grafico N°1, se presenta la distribución horaria diaria del flujo vehicular en la principal intersección del área de impacto directo del proyecto, Vía auxiliar Av. Néstor Gambetta, sentido Sur- Norte tomando el día 4 de setiembre y la hora de mayor demanda, denotándose que los mayores flujos en la noche se dan entre las 17:45 - 18:45 hrs. 373 veh/hora (751 UCP), es decir, que el flujo vehicular se incrementa en las horas de la noche, lo que manifiesta su importancia como zona de tránsito, de los principales viajes entre el sur hacia el norte de la ciudad.

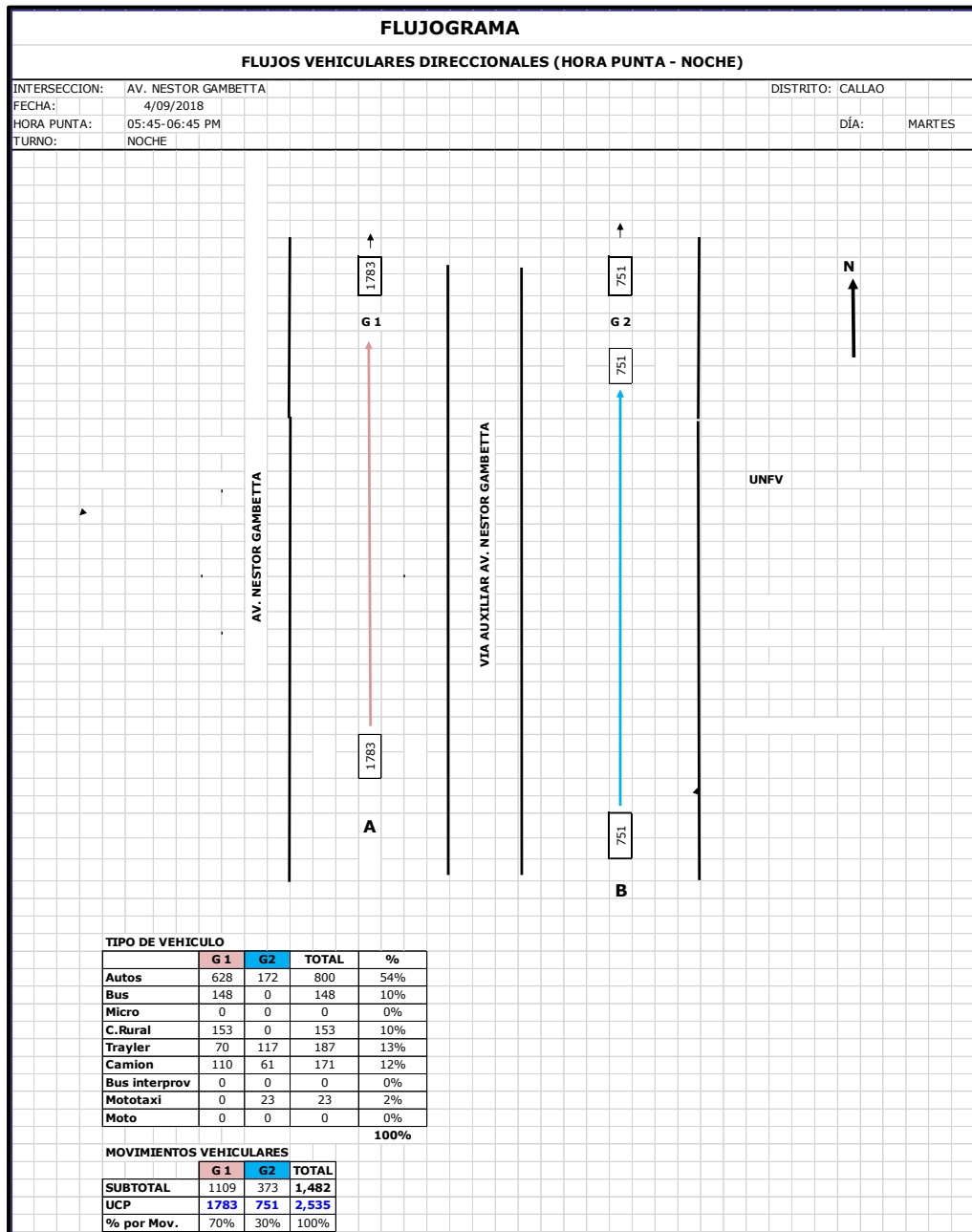


Gráfico N°1. Distribución horaria del flujo vehicular de las aproximaciones de la Av. Auxiliar Av. Néstor Gambeta (Expresado en unidades vehiculares/hora)

Del Gráfico N°2, el comportamiento observado del día Lunes 03/09/18, se identifica que el mayor volumen vehicular se da en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta, en el sentido Sur – Norte, denotándose que los mayores flujos en la noche se dan entre las 17:45 - 18:45 hrs. 361 veh/hora (326 UCP), es decir, que el flujo vehicular se incrementa en las horas de la noche, lo que manifiesta su importancia como zona de tránsito, de los principales viajes entre el sur hacia el norte de la ciudad.

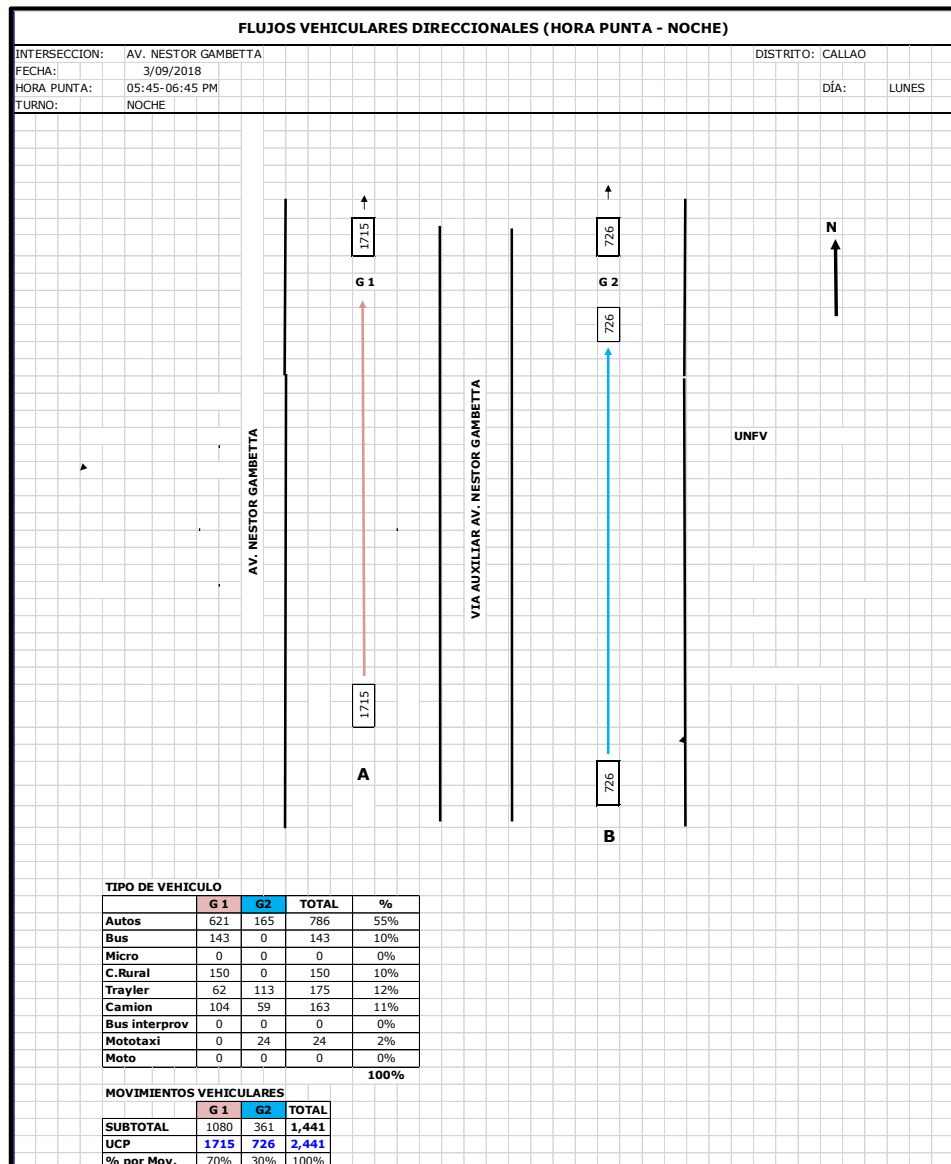


Gráfico N°2. Distribución horaria del flujo vehicular de las aproximaciones de la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambeta (Expresado en unidades vehiculares/hora)

En el Grafico N°3, del comportamiento observado del día Sábado 01/09/18, se identifica que el mayor volumen vehicular se da en la Vía auxiliar Av. Gambetta sentido Sur – Norte, denotándose que los mayores flujos en la noche se dan entre las 17:45 - 18:45 hrs. 283 veh/hora (549 UCP), es decir, que el flujo vehicular se incrementa en las horas de la noche, lo que manifiesta su importancia como zona de tránsito, de los principales viajes entre el sur hacia el norte de la ciudad.

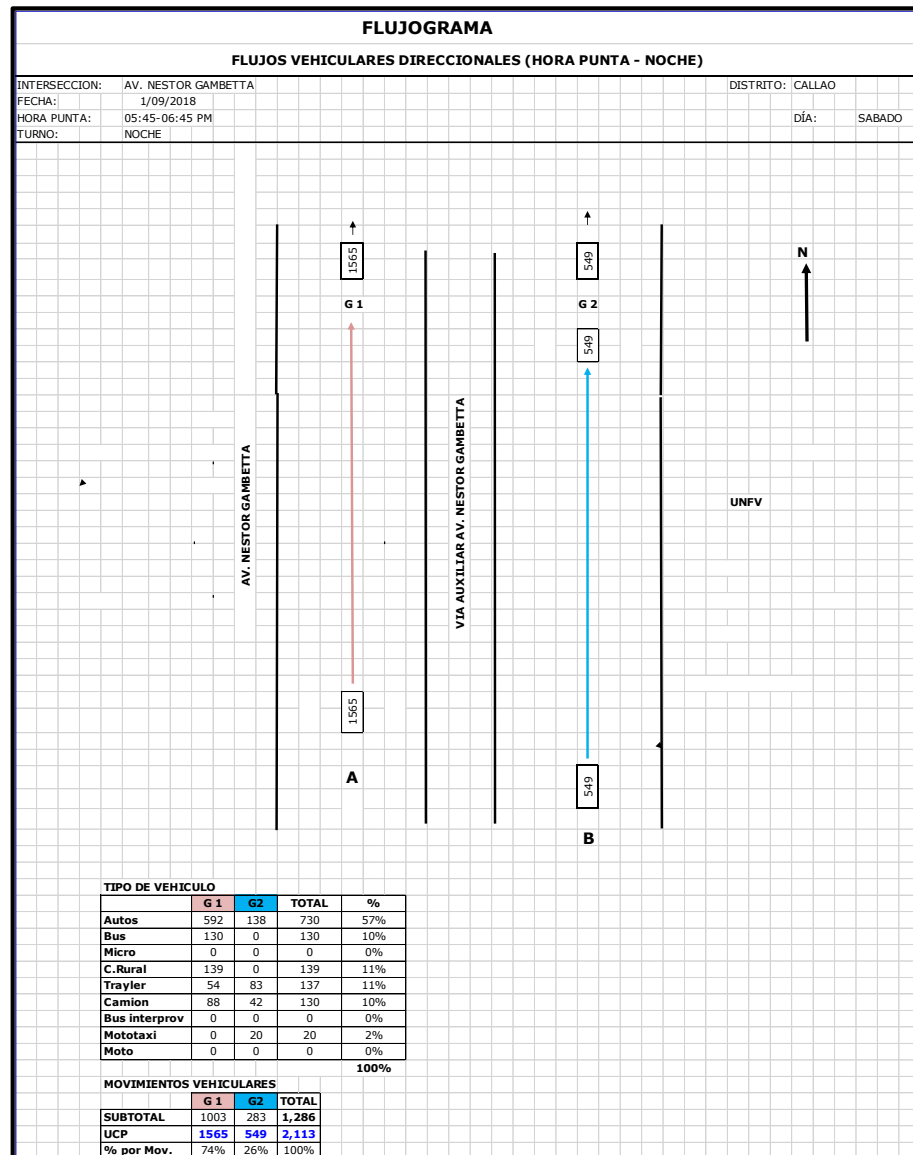


Gráfico N°3. Distribución horaria del flujo vehicular de las aproximaciones de la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta (expresado en unidades vehiculares/hora)

HORA PICO VEHICULAR DEL ÁREA DE ESTUDIO 17:45 – 18:45 hrs

En base a la evaluación realizada, del análisis de las curvas horarias de los flujos vehiculares, para identificar el comportamiento de la circulación vehicular del predio ubicado en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta, se determina que la hora pico vehicular se encuentra en la noche entre las **17:45 - 18:45 hrs**, al concentrarse el mayor volumen vehicular en este período, que representa el período crítico a partir del cual se efectuaran las evaluaciones siguientes.

9.1.3. Composición vehicular de la red vial

A fin de caracterizar los modos de viaje del área de estudio, se procedió a evaluar la composición vehicular de las principales intersecciones del área de impacto directo del proyecto, habiéndose identificado vehículos ligeros y pesados, según la siguiente clasificación vehicular: autos, camiones, mototaxis, tráileres.

9.1.4. Flujos vehiculares en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta (SN)

A fin de identificar los flujos vehiculares que genera la estación de servicio actual y su incidencia en el entorno del proyecto, así como la hora de mayor demanda del mismo, se efectuó un monitoreo de 15 horas continuas del volumen vehicular en la referida estación.

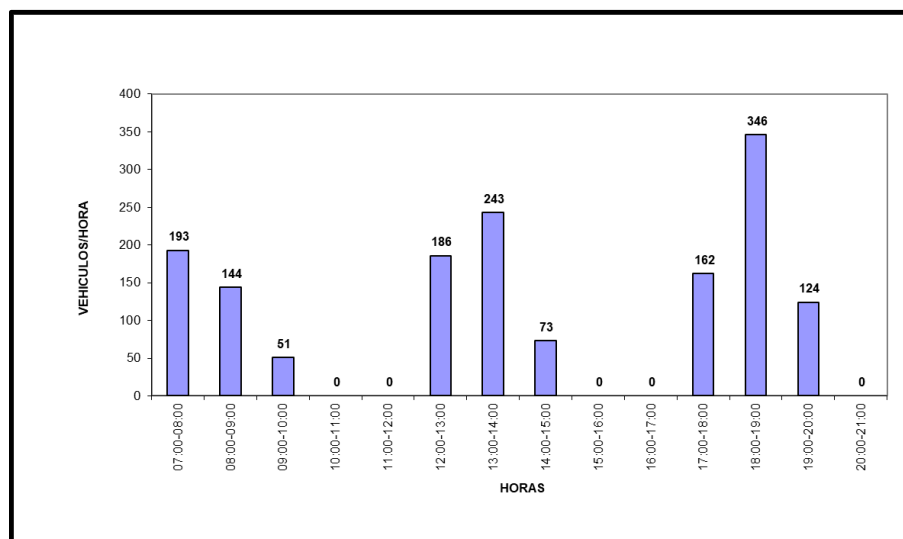


Gráfico N°4. Distribución horaria diaria del volumen vehicular generado

9.1.5. Nivel de servicio vehicular de la red vial del área de estudio

El diagnóstico de la circulación vehicular en el área de estudio, expresado en el nivel de servicio de la intersección en evaluación, demoras y colas, se ha realizado utilizando el software de simulación de MS Excel adaptado del Highway Capacity Manual 2010, considerándose las condiciones geométricas del entorno y de operación de los flujos vehiculares de la hora pico del área de estudio, dado entre las 17:45 y 18:45 Hrs del día Martes 4 de Setiembre, flujos que se han convertido a vehículos equivalentes (UCP), utilizando los factores de equivalencia, que se resumen en la Tabla N°1 y 2.

Tabla N°1. Vehículos para conversión a UCP

| Tipo de Unidad |
|-----------------|
| Auto |
| Camioneta Rural |
| Microbús |
| Ómnibus |
| Camión |
| Tráiler |

Tabla N°2. Factores de equivalencia recomendados por el INVERMET para la conversión de vehículos a UCP

| Tipo de Unidad | Factor de Equivalencia |
|-----------------|------------------------|
| Auto | 1.00 |
| Camioneta Rural | 1.25 |
| Microbús | 2.00 |
| Ómnibus | 3.00 |
| Camión | 2.50 |
| Tráiler | 3.50 |

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N°3, se presentan los flujos vehiculares equivalentes (UCP), en la hora pico de la circulación vehicular del área de impacto directo del proyecto, considerados como línea base para la representación del modelo de la situación actual en el software de simulación MS Excel adaptado del Highway Capacity Manual 2010, con un total de **751 UCP/hora en la intersección de la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta altura del frontis de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV).**

Tabla N°3. Volúmenes vehiculares en UCP registrados durante la hora pico 17:45 – 18:45 hrs. de la circulación vehicular en las aproximaciones

| Descripción de la Intersección en Evaluación | Volúmenes vehiculares en la hora de máxima demanda (UCP/hora), según sentido de circulación. | | | | |
|--|--|-----|------|-----|-------|
| | NS | SN | EO | OE | TOTAL |
| Vía auxiliar - Av. Néstor Gambetta | 0 | 751 | ---- | --- | 751 |

Fuente: Elaboración Propia

Se debe precisar, que a fin de representar el modelo lo más similar posible, se ha considerado ingresar los datos del volumen vehicular en su condición base de unidades vehiculares, con sus correspondientes características de factor de hora pico, vehículos pesados (transporte de carga, vehículos livianos), características geométricas, entre otras que solicita introducir el modelo para su representación, cuyos resultados han sido calibrados a fin de que se asemejen con lo determinado en la Tabla N°4 e incluso son algo mayores, lo que se considera como un margen de fluctuaciones críticas en las intersecciones en evaluación.

Tabla N°4. Nivel de Servicio Actual, en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta

| Nivel de Servicio y Medidas de Rendimiento | | | | | |
|---|----|-----|--------------|--------------|--|
| <u>Operacional (NS) o Planeamiento (NS)</u> | | | | | |
| Volumen horario equivalente | vp | 348 | au/h | | |
| Velocidad | S | 35 | km/h | Gráfico 23-3 | $v_p = \frac{V}{FHP \cdot N \cdot f_{TP} \cdot f_p}$ $D = \frac{v_p}{S}$ |
| Densidad | D | 9.9 | au/km/carril | | |
| Nivel de Servicio | NS | A | | Gráfico 23-3 | |

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar de la tabla anterior, el nivel de servicio de demoras en promedio en lugar de estudio se encuentra en un nivel "A", debido a las características propias operación de la red vial: **semáforos, paraderos de transporte público, giros, volúmenes y tipología vehicular (mayor incidencia de vehículos pesados), entre otros.**

9.2. De la circulación peatonal

9.2.1. De las condiciones de circulación peatonal

Del monitoreo realizado en el área de estudio, se ha podido observar algunas características en la circulación peatonal en la intersección de la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta altura del predio de la UNFV – Oquendo, que se detalla a continuación:

Las veredas en el frontis de la UNFV, se encuentra en buen estado, miden 1.2 mts, cuenta con berma lateral de retiro que miden 4.00 mts., incluso se han habilitado rampas para minusválidos. (Imagen N° 12 y 13).



Imagen N° 13. Veredas en el frontis del predio.



Imagen N° 14. Puente peatonal que cruza la Av. Néstor Gambetta en el frontis del predio y las instalaciones de la UNFV que llega hacia la berma lateral.

9.2.2. VOLUMENES PEATONALES

A fin de identificar los volúmenes peatonales, que se desarrollan dentro del área de impacto directo del proyecto, se procedió a realizar, en un día de condiciones normales de circulación, conteos peatonales direccionales en la Vía auxiliar Av. Néstor Gambetta altura de la UNFV – Oquendo, cuyas labores de campo se describen en la Tabla N°5.

Tabla N°5. Descripción de las labores de campo de Aforos peatonales realizadas en el área de estudio.

| Nº | Intersección | Tipo de labor realizada | Fecha | Horario |
|----|---|-------------------------|------------|--------------|
| 1 | Vía auxiliar - Av. Néstor Gambetta (SN) | Aforos peatonales | 01/09/2018 | 7:00 – 22:00 |
| 2 | Vía auxiliar - Av. Néstor Gambetta (SN) | Aforos peatonales | 03/09/2018 | 7:00 – 22:00 |
| 3 | Vía auxiliar - Av. Néstor Gambetta (SN) | Aforos peatonales | 04/09/2018 | 7:00 – 22:00 |

Se presenta la distribución horaria diaria del flujo peatonal en el entorno del proyecto, teniéndose en consideración la Av. Néstor Gambetta que es por donde se ubica la puerta de ingreso y salida a las instalaciones de la UNFV, denotándose que el mayor flujo peatonal se concentra y distribuye en horas de la noche, entre las 07:00 - 08:00 hrs. (327 peatones/hora), observándose también concentraciones a la noche.

| HORA PICO PEATONAL DEL AREA DEL PREDIO 07:00 - 08:00 hrs |
|---|
| En base a la evaluación realizada, del análisis de las curvas horarias del flujo peatonal para identificar el comportamiento de la circulación peatonal en el entorno directo del proyecto, se determina que la hora pico peatonal se encuentra en la mañana entre las 07:00–08:00 hrs, al concentrarse marcadamente el mayor volumen peatonal en este período en los frontis del proyecto. |

9.2.3. Niveles de servicio de la circulación peatonal actual

Nivel de Servicio en Vías Peatonales (Veredas)

El nivel de servicio peatonal, es un indicador de la calidad de operación de la facilidad peatonal según la percibe el usuario en el área de influencia directa del proyecto, el cual ha sido determinado utilizando el Método del Highway Capacity Manual (HCM-2010), teniéndose en consideración los flujos peatonales por las veredas de los frentes del predio en su correspondiente hora crítica del volumen peatonal entre las 07:00 – 08:00 hrs y dentro de esta hora crítica según la metodología, se identifican los 15 minutos críticos en los que se concentra los mayores flujos peatonales dado entre las 07:30-07:45 hrs.

Tabla N°6. Nivel de Servicio Peatonal Actual según Método del HCM-2000, en el frente del proyecto.

| Aproximación peatonal (vereda) | Peatones/ 15 min punta (pt/15 min) (1) | Peatones/ minuto (Pt/ min) (2)=(1)/15 | Ancho efectivo (vereda) Mts (3) | Intensidad Unitaria (pt/min/m) (4)=(2)/(3) | Nivel de servicio peatonal |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------|
| Av. Nestor Gambetta (frente del predio) | 111 | 7.4 | 1.2 (*) | 6.16 | A |

Nota: (*) La sección de la vereda en el frente del predio descontado 0.45 m por efecto de postes y bordillo de vereda, a fin de obtener el ancho efectivo utilizable de vereda para la evaluación. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar de la tabla anterior el nivel de servicio peatonal en el frente del proyecto, se encuentra en nivel de servicio "A", que representa una circulación peatonal con velocidades de marcha normales y donde los conflictos entre peatones son improbables.

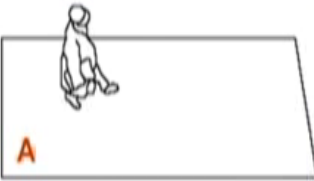
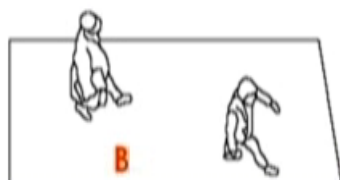
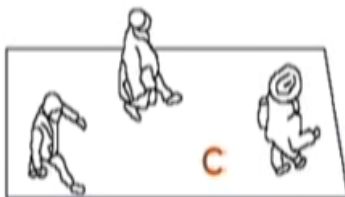
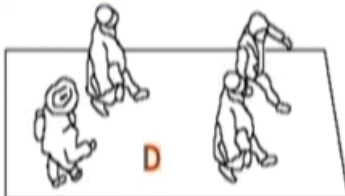


| | |
|---|--|
| <p>Nivel de Servicio A Espacio Peatonal > 5.6 m²/peatón Flujo ≤ 16 peatones/min/m</p> <p>En un andén con nivel de servicio A, los usuarios se mueven en zonas ideales sin interferencias debido a otros peatones. Las velocidades de marcha son elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.</p> |  |
| <p>Nivel de Servicio B Espacio Peatonal > 3.7 – 5.6 m²/peatón Flujo ≤ 16 - 23 peatones/min/m</p> <p>En el nivel de servicio B los usuarios se mueven en zonas ideales sin interferencias debido a otros peatones. Las velocidades de marcha son elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.</p> |  |
| <p>Nivel de Servicio C Espacio Peatonal > 2.2 - 3.7m²/peatón Flujo ≤ 23 - 33 peatones/min/m</p> <p>En el nivel de servicio C el espacio es suficiente para velocidades de marcha normales y para sobrepasos, sobre otros peatones en la dirección principal. El movimiento en dirección contrario o la realización de cruces pueden causar pequeños conflictos, lo que hará que las velocidades y flujos sean un poco menores.</p> |  |
| <p>Nivel de Servicio D Espacio Peatonal > 1.4 - 2.2m²/peatón Flujo ≤ 33 - 49 peatones/min/m</p> <p>En este nivel de servicio la libertad de elegir la velocidad de marcha individual o realizar sobrepasos están restringidos. Los movimientos en la dirección secundaria o en cruce presentan una alta probabilidad de conflictos, requiriendo frecuentes cambios de posición y velocidad. Este nivel de servicio indica una circulación razonablemente fluida pero la fricción e interacción entre los peatones es muy probable.</p> |  |
| <p>Nivel de Servicio E Espacio Peatonal > 0.75- 1.4 m²/peatón Flujo ≤ 49 - 75 peatones/min/m</p> <p>En este nivel de servicio E, virtualmente los peatones restringen su velocidad de marcha, ajustando con frecuencia su paso. En su nivel más bajo, el movimiento hacia adelante es posible solamente arrastrando los pies. El espacio no es suficiente para hacer sobrepasos sobre los peatones más lentos. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son posibles, pero con dificultad extrema. Los volúmenes de diseño se acercan al límite de la capacidad peatonal con cuellos de botella e interrupciones del flujo.</p> |  |
| <p>Nivel de Servicio F Espacio Peatonal ≤ 0.75m²/peatón</p> <p>En el nivel de servicio F, todas las velocidades de marcha están totalmente restringidas y el movimiento hacia adelante se realiza solamente arrastrando los pies. Hay un contacto frecuente e inevitable con otros peatones. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son virtualmente imposibles de realizar. El flujo es esporádico e inestable. El espacio es más característico de zonas de espera que de zonas de paso peatonales.</p> |  |

Imagen N°15 Manual de Capacidad de Carreteras (HCM-2010)

9.3. Conclusiones de la Situación Actual

La red vial del entorno del proyecto, concentra los mayores volúmenes vehiculares en la hora pico de la noche en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta entre las 17:45 – 18:45 hrs con un total de 751 UCP/hora, mientras que en la mañana los volúmenes vehiculares son menores encontrando su hora punta entre las 07:15-08:15 hrs con 488 UCP/hora, y cuyas fluctuaciones vehiculares a lo largo del día, manifiestan que el sector de estudio, es una zona predominantemente de tránsito que conduce a los principales centros atractores del norte de la ciudad.

En el caso de la hora pico peatonal, en el frontis del proyecto, se da en la noche entre las 07:00 – 08:00 hrs, debido al carácter comercial del entorno del predio, con un total de 327 peatones/hora, alcanzando las veredas de los frontis del predio, niveles de servicio “A”, que representan una circulación peatonal con velocidades de marcha elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.

10. LOS IMPACTOS VIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

10.1. Determinación del tráfico generado en el predio

A fin de determinar el tráfico vehicular generado en el predio, se procedió a efectuar la siguiente metodología:

- ✓ Construir un indicador (factor de viajes según uso de suelo) que permita estimar el volumen vehicular día generado en el predio, a partir de la evaluación del flujo vehicular generado por usos similares en edificaciones cercanas y/o a partir de indicadores proporcionados por entidades del rubro.
- ✓ A partir del indicador de viajes/día real generado, se proyecta el tráfico generado el predio en evaluación.
- ✓ Determinación de las potenciales rutas a ser empleadas para el ingreso y salida de los vehículos dentro del área de impacto del mismo.
- ✓ Asignación del volumen vehicular generado por el predio, sobre los volúmenes actuales, de acuerdo al comportamiento de los flujos actuales en la hora pico de la circulación vehicular.

El predio cuenta con 151 cajones de estacionamiento vehicular que es la máxima capacidad permitida del proyecto.

Es necesario precisar, que el escenario esperado de 373 veh/h, contempla indicadores reales de usos similares de operación, no obstante a fin de proyectar una situación crítica en un escenario pesimista, se incrementará, alcanzando a 151 veh/h, estas cantidades serán incrementadas a la red vial actual, sobre la que transita el flujo generado por la UNFV, situación que para efectos de la evaluación se espera mantener, por lo que finalmente la UNFV en la hora pico de la red vial con el predio alcanzaría 414 veh/hora en una situación esperada y 424 veh/hora en una situación pesimista.

La hora pico de máxima afluencia de vehículos del proyecto, es coincidente con la hora pico de la red vial, dado entre las 17:45 – 18:45 hrs.

11. SIMULACIÓN DE LOS IMPACTOS

11.1. Consideraciones previas a la simulación

Para la determinación del nivel de servicio vehicular en las intersecciones del área de impacto principal del proyecto, se ha considerado lo siguiente:

- ✓ Los impactos del predio se han simulado sobre las condiciones actuales de la circulación vehicular, es decir, movimientos y flujos vehiculares actuales.
- ✓ La asignación del tráfico generado por el predio toma como base las rutas planteadas para el ingreso/salida de los vehículos del proyecto.
- ✓ Para efectos de la simulación de los impactos del predio se ha considerado las secciones viales encontradas en campo, que consideran entre otras, el ancho efectivo y número de carriles utilizados para la circulación vehicular, así como el porcentaje de vehículos pesados y factor de hora pico.
- ✓ Se ha efectuado el diseño de la red vial de la situación con proyecto, considerando el diseño de los accesos de la UNFV que se mantendrá con el proyecto, el que contempla un ingreso y una salida tanto por la Vía Auxiliar de Av. Néstor Gambetta.
- ✓ El predio genera zonas de estacionamiento dentro de la UNFV para 151 vehículos.

11.2. Flujos vehiculares en la situación actual

Escenario 1 (ESPERADO)

De acuerdo al tráfico generado por el predio en el escenario esperado se incrementaría al flujo actual 151 vehículos ligeros/hora, los cuales se distribuyeron, en las rutas de ingreso y salida del proyecto, en la hora pico de la circulación vehicular 17:45 –18:45 hrs, detallándose en la

Tabla N°7, los nuevos flujos incorporados en la red vial del área de estudio.

Tabla N°7. Flujos vehiculares estimados en el Escenario 1, en la hora pico vehicular (17:45 –18:45 hrs)

| Datos de Flujo | | | | | | |
|---------------------------------------|------|-------|---------|---------------------------------------|----------------|------|
| Volumen horario (por sentido) | V | 424 | veh/h | Factor de hora pico | FHP | 0.82 |
| Tránsito medio diario anual | TMDA | 7,680 | veh/día | % Camiones | P _C | 26% |
| Proporción de TMDA de hora pico | K | 5% | | % Veh. recreacionales, P _R | P _R | 57% |
| Distribución direccional en hora pico | D | 98% | | | | |
| VHDD = TMDA * K * D | | | 376 | veh/h | | |

Fuente: Estimaciones propias

11.3. Simulación de los impactos vehiculares generados

La evaluación del impacto vial generado por el predio sobre el área en estudio, al igual que en el diagnóstico de la situación actual, se ha realizado utilizando el software de simulación MS Excel adaptado del Highway Capacity Manual 2010 y se ha efectuado para 1 escenario de evaluación, en un escenario esperado.

11.3.1. Escenario 1: Situación actual del predio en un escenario esperado

Se presentan los resultados de la simulación, el cual considera el incremento de 151 vehículos ligeros/hora sobre la base de la situación actual.

Tabla N°8. Niveles de Servicio para el Escenario 1, según demoras en la vía auxiliar - Av. Néstor Gambetta

| Nivel de Servicio y Medidas de Rendimiento | | | | | |
|--|----|------|--------------|--------------|--|
| Operacional (NS) o Planeamiento (NS) | | | | | |
| Volumen horario equivalente | vp | 427 | au/h | | |
| Velocidad | S | 30 | km/h | Gráfico 23-3 | $v_p = \frac{V}{FHP \cdot N \cdot f_{vp} \cdot f_p}$ |
| Densidad | D | 14.2 | au/km/carril | | |
| Nivel de Servicio | NS | B | | Gráfico 23-3 | $D = \frac{v_p}{S}$ |

En la Tabla anterior, se presenta el consolidado de los resultados de la simulación del esquema de operación en el escenario 1 esperado, proyectado en la red vial del área de estudio, en el que se puede determinar que se incrementa los indicadores de V/C, demoras y colas, en la Vía Auxiliar de Av. Néstor Gambetta, generando un nivel de servicio “B” debido a las características propias operación de la red vial metropolitana: semáforos, paraderos de transporte público, giros, volúmenes y tipología vehicular (mayor incidencia de vehículos pesados), UNFV, entre otros.

12. COMPARACIÓN DE LA SIMULACIÓN DE LOS ESCENARIOS CON Y SIN PROYECTO.

En este capítulo se presentan los resultados comparativos de los escenarios simulados sobre la red vial del área de impacto directo del proyecto, para lo que se ha utilizado el software de simulación MS Excel adaptado del Highway Capacity Manual 2010.

El análisis comparativo consiste en determinar los cambios que se producen entre el Escenario Base (Situación actual –sin proyecto) versus el Escenario 1 (Situación actual del predio -escenario esperado) el que se detalla en la Tabla N°9.

Tabla N°9. Comparativo de los indicadores de la Circulación Vehicular entre la Situación Actual y los escenarios evaluados de la Situación Futura con Proyecto, en el Área de Estudio

| Intersección | Situación Actual | | | Situación con proyecto | | |
|---|------------------|-----|----|------------------------|------|----|
| | VP | D | NS | VP | D | NS |
| Vía auxiliar - Av. Néstor Gambetta (SN) | 348 | 9.9 | A | 427 | 14.2 | B |

De la tabla anterior, se puede denotar que, en la red vial del entorno del proyecto, en la Vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta se incrementa ligeramente los indicadores de operación, indicadores de la densidad vehicular debido a las características propias de operación de la red vial metropolitana: **semáforos, paraderos de transporte público, giros, volúmenes y tipología vehicular (mayor incidencia de vehículos pesados), entre otros.**

Así mismo se reduce el nivel de servicio “A” se modifica a Nivel de servicio “B”, debido a la puesta en marcha de las instalaciones de la UNVF, demoras en el ingreso y salida de los vehículos, por lo que se deberá de consignar medidas de mitigación a fin de reducir los impactos viales negativos.

13. MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTOS

Para la propuesta de mitigación se han observado muchos puntos de conflicto, entre ellos: El acceso de los distintos tipos de vehículos que ingresan o se aproximan a la edificación (buses, particulares, taxis, transporte público), la auxiliar de la Av. Néstor Gambeta por los peatones que se retiran de su centro de estudios y desean llegar a la acera del frente, el giro de vuelta sentido (NS) por parte de los vehículos particulares que salen de la Universidad entre otros.

- ✓ Las principales medidas de mitigación, estarán abocadas a resolver la generación de colas dentro del mismo predio a fin de que no interfieran en el tránsito de su entorno, para lo cual se recomienda un tiempo de atención para el ingreso y salida de los vehículos.
- ✓ Señalización integral que indique sobre el ingreso y la salida de vehículos a la UNFV, a fin de evitar movimientos en contra del sentido y choques.
- ✓ Implementar señalización, que alerte a los peatones que transitan por la vereda, sobre el ingreso y salida de vehículos, así como la canalización de los circuitos peatonales del entorno del predio a través de la habilitación de rampas para minusválidos entre otras medidas que se detallan en el ítem de recomendaciones.
- ✓ Se recomienda disponer de un efectivo policial de manera constante, lo que permitirá ordenar y direccionar los flujos vehiculares fuera de la UNFV, a fin de mitigar los posibles impactos de generarse en el entorno directo del proyecto.

14. CONCLUSIONES

- De las evaluaciones realizadas en el presente estudio, se concluye que los impactos generados en el predio de la UNFV - Fundo Oquendo, son tolerables por la circulación vehicular y peatonal, considerándose incluso un incremento de los peatones y vehículos en un escenario esperado de generación obteniendo un nivel de servicio “B” donde se ubica el predio debido a las características propias de operación de la red vial metropolitana: semáforos, paraderos de transporte público, giros, volúmenes y tipología vehicular (mayor incidencia de vehículos pesados), entre otros.
- La composición del flujo vehicular de la red vial del entorno del predio está dado en promedio por 57.71% de vehículos ligeros, 20.29% de vehículos de transporte público y un 22% de vehículos de Transporte de Carga.
- Respecto a las condiciones de circulación peatonal en el entorno directo del proyecto, se ha determinado que la hora crítica del flujo peatonal en los frentes del proyecto, se dan en la mañana entre las 07:00 – 08:00 hrs, debido al carácter comercial del entorno del proyecto, con un total de 327 peatones/hora, alcanzando estas veredas niveles de servicio “A”, que representan una circulación peatonal con velocidades de marcha elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.
- La presencia del puente peatonal en la Av. Néstor Gambetta altura de la UNFV generara la circulación de más peatones al momento de la puesta en marcha de las instalaciones del proyecto.

15. RECOMENDACIONES

Al haberse identificado en el presente estudio algunas deficiencias en la circulación peatonal y vehicular actual, en el entorno del proyecto, se tiene a bien plantear las siguientes alternativas a fin de mejorar las condiciones del entorno del proyecto, que considera las siguientes propuestas.

Respecto a la circulación vehicular:

- Implementar la señalización integral que indique sobre el ingreso y la salida de vehículos de la UNFV, al haberse identificado movimientos, sobre todo salidas por los ingresos de la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta.
- Señalizar horizontalmente las vías (marcas en el pavimento) del entorno directo del proyecto, en el área de intervención delimitada en los planos respectivos según la propuesta, a fin complementar la señalización horizontal existente, sobre todo frente a los accesos y salidas de la UNFV, mediante demarcación de líneas continuas que restrinjan los cambios de carril o adelantamientos.
- Disponer de un efectivo policial de manera constante, para ordenar y direccionar los flujos vehiculares que se produzcan por la operación del predio y mitigar los posibles impactos de generarse en el entorno directo del proyecto.
- Proponer a la Municipalidad correspondiente la declaración de zona rígida en la vía auxiliar de la Av. Néstor Gambetta en el frontis de la UNFV y permitir la circulación vehicular fluida.
- Señalización y mejoramiento del paradero de buses, así como del puente peatonal en su infraestructura.

Respecto a la circulación peatonal:

- Habilitar rampas para discapacitados en el entorno del proyecto, a fin de facilitar el desplazamiento de personas con discapacidad, según se detalla en el plano SP-01.
- Mejoramiento y nivelación de las veredas y sardineles en los frontis del proyecto, para brindar mayor seguridad en el desplazamiento peatonal en el entorno.
- Implementar señalización preventiva y marcas en el pavimento, que alerte a los peatones que transitan por la vereda frente a la estación de servicio, sobre los ingresos y salidas de vehículos.

16. ANEXOS

16.1. Panel Fotográfico



Puente Peatonal que permite la circulación peatonal, se encuentra con rejillas de seguridad, de acuerdo a la normativa vigente



La condición superficial del pavimento se encuentra regular, permitiendo una óptima transitabilidad



El retiro de la vivienda es adecuado para la prevención de los transeúntes por la vereda



Comercio Informal, el cual debe ser regulado por la autoridad competente



Ubicación de establecimientos comerciales, siendo los centros atractores de viaje



Tránsito de Vehículos pesados los cuales influyen negativamente al estado de la vía, en la Av. Néstor Gambetta



Calle H sin pavimentar



Tránsito de vehículos particulares en la Auxiliar de la Av. Néstor Gambetta



Acceso Vehicular y/o Peatonal a las Instalaciones de la Universidad



Tránsito de Camionetas Rurales por la Auxiliar de la Av. Néstor Gambetta



Falta de Mantenimiento a la señalización Horizontal

16.2. Relación de Planos

| Relación de Planos | | |
|---------------------------|--------|------------|
| Plano | Código | Numeración |
| Ubicación | U01 | 1 |
| Planta | P01 | 2 |
| Topografía | T01 | 3 |
| Zona de Maniobras | ZM01 | 4 |
| Rutas del Acceso y Salida | RP01 | 5 |
| Áreas de Estudio | AE01 | 6 |
| Sentidos de Circulación | SC01 | 7 |
| Mitigación y Señalización | MS01 | 8 |