

ELABORACIÓN GUÍA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA PAVIMENTOS EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE.

C. Pedreros Villegas¹, G. Bustamante Laissle², C. Molina Venegas³

RESUMEN

El presente proyecto de título tiene por objetivo la creación de una guía para estandarizar los procesos constructivos de pavimentos en la región del Biobío y contribuir al procedimiento y ejecución de obras viales. Esta guía debe ser sencilla para entender el procedimiento, así cualquier persona que esté en el área pueda comprenderla sin problemas. Para llevar a cabo esta investigación, se recopiló y sintetizó toda la información, para así comparar las metodologías utilizadas en ellas, analizar la mejor y dejar en registro. Esta información fue obtenida de entrevistas en obra con obreros y jefes de terreno, registro de notas de campo e indagación bibliográfica. Se rescatan las partidas más recurrentes de una obra vial como “*Preparación de la Faja*”, “*Movimiento de Tierras*”, “*Bases y Subbases Granulares*” y “*Pavimentos*”, cada una con sub-partidas con una breve descripción de éstas en cuanto a ejecución, maquinarias a utilizar y cuadrillas que las componen.

Palabras claves: Pavimento, obra vial, procesos constructivos.

ABSTRACT

The present title project objective is the creation of a guide to standardize the construction processes of pavements in the Biobío region and contribute to the procedure and execution of road works. This guide has to be simple to understand the procedure, this way any person that is in this area will be able to understand it without problems. To carry out this research, all the information was compiled and synthesized, in order to compare the methodologies used in them, analyze the best and leave it in register. This information was obtained from on-site interviews with workers and heads of land, record of field notes and bibliographic inquiry. The most recurrent items of a road work are rescued as “*Preparation of the Strip*”, “*Land Movement*”, “*Bases and Granular Subbases*” and “*Pavements*”, each with sub-items with a brief description of these in terms of execution, machinery to be used and crews that compose them.

Key words: Pavement, road work, constructive process.

¹ Estudiante, carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile, cpedreros@ing.ucsc.cl

² Profesor Asistente, Depto. de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Sma. Concepción, Chile, gbustamante@ucsc.cl

³ Profesor Informante, Depto. de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Sma. Concepción, Chile, ccmolina@ing.ucsc.cl

1. INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de los años, la población a nivel nacional ha aumentado considerablemente, también así las facilidades para acceder a un medio de transporte privado, por lo que es notorio las congestiones en las principales vías de las grandes ciudades de nuestro país.

La región del Biobío, no ha quedado exenta de lo mencionado anteriormente, también ha crecido su población y es la segunda a nivel nacional con el parque vehicular más grande luego de la región Metropolitana, según el informe que realizó el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en 2016. Podemos enterarnos a través de los medios de comunicación y lo más utilizado hoy en día, las redes sociales, como ha aumentado la congestión vehicular, sobre todo, en la provincia de Concepción. Además, notamos la formación de atochamiento vehicular al transitar por las principales vías en horario peak y cuando ocurre un accidente.

Si las vías fuesen más amplias se podría avanzar con mejor flujo. Hoy en día ya se están realizando cambios en algunas de las principales vías del “Gran Concepción”, sin mencionar las que ya han cambiado, como ampliación exclusiva para microbuses y delimitación de paraderos, además, concientización del uso de bicicletas, patines, scooter, entre otros, por lo que se han acoplado ciclovías. Incluso, existen obras donde solo son realizadas este tipo de mejoras que ayudan a descongestionar las calles e incentivan al deporte.

En este artículo son analizadas obras viales para desarrollar una guía de procesos constructivos para pavimentos en la región del Biobío, resaltando las cuadrillas que componen las partidas y maquinarias a utilizar. Es de gran importancia tener una correcta planificación de la obra, para que los procesos se puedan llevar a cabo en orden y poder cumplir con los plazos establecidos al comienzo de ésta. Así también, es muy importante la mano de obra y maquinarias, ya que al fin y al cabo son ellos los que construyen la obra de manera concreta.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo General

Describir los procedimientos de ejecución de las partidas más recurrentes en una obra vial. Con la finalidad de plasmar mediante una guía, la visión de construcción más clara y fácil de comprender según la experiencia obtenida e información recopilada.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las partidas más recurrentes en una obra vial.
- Determinar la calidad y cantidad de cuadrillas en cada partida.
- Reconocer el tipo de maquinaria en cada partida.
- Establecer rangos de cumplimiento y aceptación en cada partida.
- Entregar toda la información de manera simple y sencilla de comprender.

3. ÁREA DE ESTUDIO

La octava región del Bío-Bío (ver figura 1), su capital Concepción, ubicada en el centro del país, limita al norte con la región del Maule, al este con Argentina, al sur con la región de la Araucanía y al oeste con el Océano Pacífico. Cuenta con una superficie de 37.069 km² y una población de 2.037.414 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística (INE) a través del censo de 2017 siendo la segunda región más habitada del país luego de la región Metropolitana de Santiago.

La región está compuesta por las provincias de Arauco, Biobío, Concepción y Ñuble. A partir de septiembre de 2018 la provincia de Ñuble se convertirá en una nueva región.

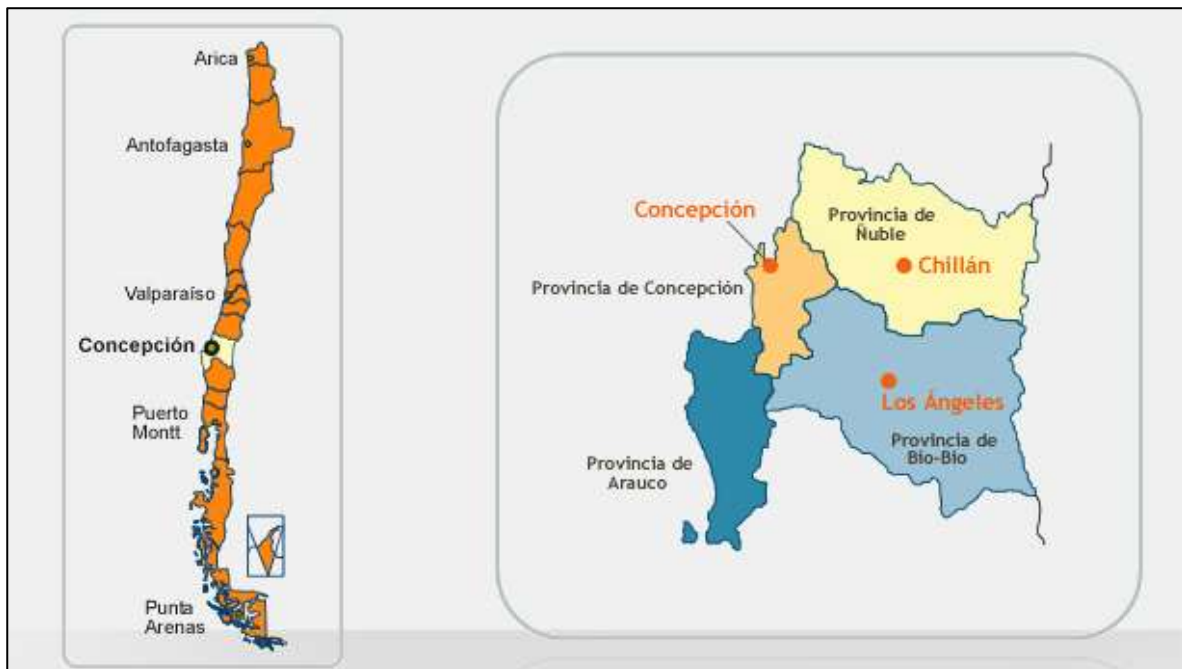


Figura 1. Mapa referencial de la octava Región en el país (izquierda) y mapa de la octava región con sus Provincias. Fuente: Página web Universidad de Concepción.

El estudio es focalizado en la Provincia de Concepción, específicamente el “Gran Concepción”, en las comunas de Talcahuano, Hualpén, Concepción y San Pedro de la Paz y una obra en la Provincia del Biobío, ciudad de Los Ángeles. Estas obras viales nacen de la necesidad de restaurar antiguas vías que producto de su deterioro y/o el crecimiento de la comuna, es imperioso construir y reconstruir vías para ayudar en la descongestión vehicular.

Fueron visitadas obras y se obtuvo información, donde realizan ciclovías exclusivamente y otras donde construyeron la calzada, junto con aceras y ciclorutas.

Algunos ejemplos son:

- “Ciclovía Universidad de Concepción”

Esta obra se ubica en Concepción, compuesta de 1,6 km, comienza en la Universidad de Concepción, pasando por calle Roosevelt y culmina en calle Juan Bosco.

- “Ciclovía Parque Las Hortensias”

Esta construcción se ubica en Talcahuano, paralela a la calle Avenida Colón, comienza en el cruce de tren del sector Las Higueras por calle Las Hortensias, hasta finalizar en el Puente Perales. Son 2,5 km que se conectan a otra ciclovía al final del tramo en el Valle San Eugenio.

- “Calzada de Hormigón Calle: Alberto Hurtado”

Obra emplazada en la ciudad de Los Ángeles de alrededor 12 km de mejoramiento de la Av. Padre Hurtado ente las calles Camino Las Trancas y Colo Colo.

- “Construcción Costanera Mar, Tramo 4: Avenida Los Parques – Avenida Cuatro Sur”

Ubicada en San Pedro de la Paz, entre Avenida Los Parques del sector Lomas Coloradas, hasta 4 Sur, límite de la comuna con Coronel, sección de 2,6 km.

- “Construcción Avenida Colón – 21 de mayo”

Obra que une las comunas de Hualpén y Concepción. Son 1,7 km de construcción que comienza en el sector del cementerio de Concepción y se extiende hasta donde está el paso superior Jorge Alessandri.

- “Acceso a ruta 160 desde Loteo Los Batros”.

Construcción ubicada en la urbanización denominada “Bosques Los Batros” en la ruta 160 perteneciente a San Pedro de la Paz, extensión de casi 2 km para proporcionar el acceso de la caletería denominada Calle Los Mañíos.

4. MÉTODO INVESTIGATIVO

En primera instancia se indaga sobre la población y el parque automotriz tanto en Chile como en la región del Biobío para dar paso a la congestión vehicular que se vive en la provincia de Concepción diariamente en horarios peak y cuando hay accidentes de tránsito que provocan la disminución del flujo vehicular. Así, es evidente el cambio que se debe realizar a las vías por lo que nace esta “Guía de Procesos Constructivos para Pavimentos en la región del Biobío”.

POBLACIÓN EN EL PAÍS Y LA REGIÓN.

A nivel país, podemos observar en la figura 2 de forma gráfica, los valores de la población en Chile y la región del BíoBío, ambos entre los años 1970 y 2017 según los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas del país y el mismo de la región.

En 1970, Chile tenía una población de 8.884.768 habitantes y en la región del Biobío 1.253.865 habitantes, con el transcurso de los años esta población fue aumentando y considerablemente en el 2017, el país con 17.373.831 de hab. y la octava región aumentó su población a 2.037.414. Estadísticamente, se sobrentiende que seguirán aumentando los habitantes en futuros censos si proyectamos los datos.

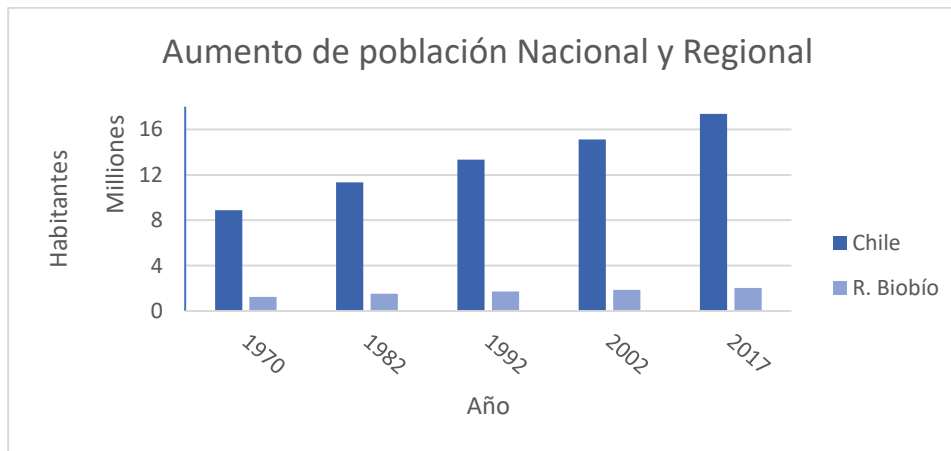


Figura 2. Gráfico de la población de Chile y la región del Biobío entre los años 1970 y 2017. Fuente: Síntesis de Resultados Censo 2002 y Censo 2017. Instituto Nacional de Estadísticas. Elaboración propia.

En la tabla 1 observamos los datos de los censos de los años 1992, 2002 y 2017, los cuales demuestran el desglose del aumento en la población en la octava región dividido en sus provincias. En esta tabla se destaca que la provincia de Concepción es la con mayores habitantes a través del tiempo.

Tabla 1

Población en las provincias del Biobío en censos 1992, 2002 y 2017.

Provincia\Año	Censo 1992 (habs)	Censo 2002 (habs)	Censo 2017 (habs)
Concepción	841.445	912.889	995.658
Ñuble	419.249	438.103	480.609
Biobío	323.910	353.315	395.060
Arauco	149.701	157.255	166.087
TOTAL	1.734.305	1.861.562	2.037.414

Fuente: Síntesis de Resultados Censo 2002 y Censo 2017. Instituto Nacional de Estadísticas. Elaboración propia.

De los datos estudiados, podemos aseverar que la segunda mayoría de la población nacional se encuentra en la octava región y dentro de ésta misma, es la provincia de Concepción la que reúne a la mayor población de habitantes.

VEHÍCULOS MOTORIZADOS

Ya notamos que tanto a nivel país y región los habitantes han aumentado, pero en conjunto con esto, también los números de vehículos motorizados que ha adquirido la población. Según el informe “Parque Vehicular 2016” que realiza el Instituto Nacional de Estadísticas de la región del BíoBío, en la tabla 2 podemos notar que la región es la segunda a nivel nacional con mayores unidades de vehículos motorizados.

En el año 2000 se vendieron alrededor de doscientos vehículos motorizados, en el 2010 más de trescientos cuarenta mil y el 2016 más de quinientos mil.

Tabla 2

Unidades de vehículos motorizados a nivel nacional.

Región	Unidades	Porcentaje a nivel nacional
Metropolitana	1.939.751	40%
BíoBío	524.299	10,8%
Valparaíso	512.127	10,6%
Aysén	37.288	0,8% (la menor)

Fuente: Informe Parque Vehicular – 2016. Instituto Nacional de Estadísticas, región del BíoBío. Elaboración propia.

Los vehículos motorizados se clasifican según su tipo, en la región durante el año 2016, el Instituto Nacional de Estadísticas lo clasifica en tres, el transporte particular que representó al 91,1% equivalente a 477.808 automóviles. El transporte colectivo representó al 3,6% registrando 18.751 unidades; y el transporte de carga con el 5,3% correspondiente a 27.740 unidades. Podemos verlo gráficamente en la figura 3.

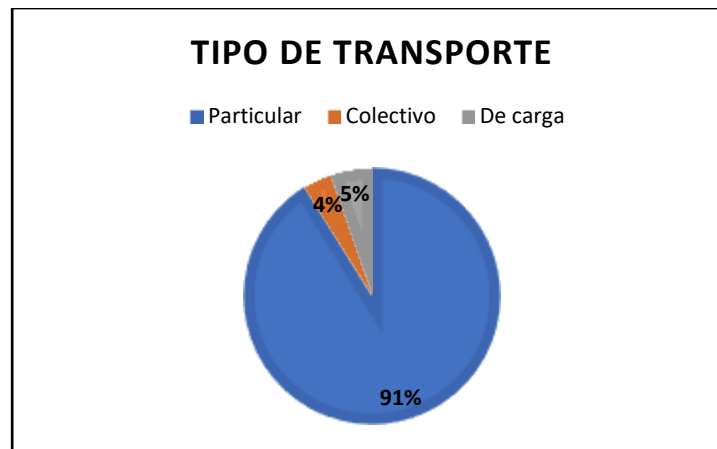


Figura 3. Gráfico de porcentaje de vehículos motorizados, por tipo de transporte, año 2016. Fuente: Informe Parque vehicular 2016 – región del BíoBío. Instituto Nacional de Estadísticas regional. Elaboración propia.

En la región, también podemos notar diferencias entre el parque vehicular de las provincias. En la tabla 3 observamos la clasificación según la provincia y tipo de transporte y Concepción lidera con 255.146 unidades de automóviles, mientras que Arauco es el menor con 35.726 unidades.

Tabla 3

Unidades de vehículos motorizados por provincia en la octava región.

Provincia	T. Particular (uni)	T. Colectivo	T. De carga	TOTAL (uni)
Concepción	236.314	8.502	10.330	255.146
Ñuble	114.612	4.867	7.962	127.441
Biobío	94.983	3.952	7.051	105.986
Arauco	31.899	1.430	2.397	35.726

Fuente: Informe Parque Vehicular – 2016. Instituto Nacional de Estadísticas, región del Biobío. Elaboración propia.

Descubierta toda la información de vehículos motorizados, podemos aseverar que va en crecimiento tanto nacional como regional y entre provincias, lidera Concepción. A nivel regional a través de los años ha aumentado de igual forma que la estudiada y si proyectamos estos datos a futuro, lo más probable es que siga haciéndolo. Esto tiene una explicación económica, ya que han llegado marcas asiáticas más económicas que apuntan a otro segmento de consumidores, obligando también, a las marcas que comúnmente se ven en el mercado a reducir sus precios producto de la competencia. Además, las instituciones bancarias se asocian con automotoras facilitando el acceso al crédito automotriz.

LA PROVINCIA

La provincia de Concepción está estructurada por doce comunas que la componen las cuales son: Concepción, Coronel, Chiguayante, Florida, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de la Paz, Santa Juana, Talcahuano y Tomé. Ya notamos que es la más habitada tanto en personas como de vehículos motorizados, con casi doscientos años, 995.658 habitantes (sin incluir la población flotante que arriba en épocas de estudios) y en sus 3.439 km², que matemáticamente significa que hay 289,5 habitantes por kilómetro cuadrado, se está percibiendo que sus principales vías no están dando abasto en ocasiones. Entonces, al ir en aumento de población, pero mantener las idénticas calles que se construyeron años atrás, esto genera aumento en la congestión vehicular, por lo que se deben realizar cambios en las obras viales.

Podemos notar que las vías no dan abasto actualmente con las obras que ya se han realizado como ampliaciones de vías, vías exclusivas de buses, mejoramiento de vías, costaneras, ampliación de rotondas, entre otras. Esto es bueno e irá siendo mejor con próximas construcciones que ayudarán a descongestionar.

Según el seremi de Transporte, Cesar Arriagada, en una entrevista al diario concepción en 2016, “La forma correcta de enfrentar la movilidad en las personas es fortaleciendo el transporte público y para esto es necesario contar con más corredores para este medio. Así, de

esta manera las personas dejarían sus autos particulares prefiriendo los microbuses”. Por esta razón a futuro, se trabajará en más vías exclusivas de buses.

Es por todo esto que se quiere resaltar la importancia de mantener en buenas condiciones las calles y aún más, las principales del Gran Concepción y es aquí donde en el área de la construcción, al indagar en la forma o método en que se construyen las obras viales, existe poca información en fuentes literarias o internet en cuanto a los procesos constructivos de estas. Es por esto por lo que fue necesario sociabilizar con el entorno de la construcción vial, en el cual se llevó a cabo el estudio identificando las principales partidas.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Para suplir esta necesidad de “guía”, se fue recopilando información con visitas a terreno y entrevistas con profesionales o expertos a cargo de obras viales, explicaron parte del método constructivo que se lleva hasta el momento en la obra, visitándose obras en sus inicios y otras en su etapa final, donde ya están realizando detalles para que esté apta para el uso del público.

Además de las visitas a terreno a las obras mencionadas del área de estudio y las entrevistas con profesionales del área que se nombraron con anterioridad, se realizó un trabajo de investigación bibliográfica, tratándose de recopilar información entre el Manual de Carreteras, específicamente los volumen 5, “Especificaciones Técnicas Generales de Construcción”, donde menciona información importante y detallada con respecto a normas y protocolos de construcción; así también el “Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación” perteneciente al Ministerio de Vivienda y Urbanismo que tiene una versión actualizada, 2016 que entrega información a grandes rasgos de los requerimientos de una obra vial en su proceso de construcción. Igualmente, se trabajó con especificaciones técnicas de la obra “Calzada de Hormigón: Av. Alberto Hurtado” y la obra “Acceso a ruta 160 desde Loteo Los Batros”.

PARTIDAS RECURRENTES EN OBRA VIAL

Lo primero que hay a tener en cuenta para comprender algunas de las partidas de una obra vial, es una descripción gráfica de la sección transversal de los pavimentos. Existen dos tipos, el pavimento rígido y el pavimento flexible.

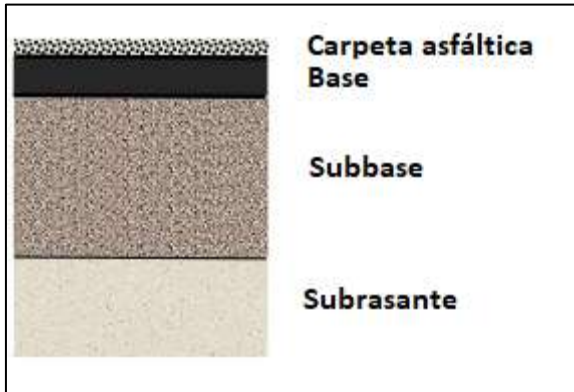


Figura 4. Estructura de Pavimento Flexible.
Elaboración propia.



Figura 5. Estructura de Pavimento Rígido.
Elaboración propia.

En este trabajo se han clasificado cuatro grandes partidas que se consideran la “columna vertebral” en la construcción de una obra vial y a éstas le siguen sub-partidas quienes son las que ayudan a completar este núcleo que es el trabajo grueso de la obra en terreno.

Las partidas son: *Preparación de la faja*, esta partida consta de dejar en condiciones óptimas el lugar donde estará la futura obra limpia y despejada de lo que ya hay en el lugar, la componen las remociones de soleras, aceras, calzada de hormigón y asfalto, señalización vertical, de estructuras y árboles y también demoliciones de viviendas; el *Movimiento de tierras*, esta partida trata de tener el camino perfilado en su primera instancia y la componen las excavaciones de escarpe, corte en terreno de cualquier naturaleza y especial, formación y compactación de terraplén, el relleno estructural y la preparación de la subrasante; la tercera partida es de *Bases y Subbases Granulares* consta de las dos capas siguientes a la subrasante y previo al pavimentado, la componen el mejoramiento de suelo y base estabilizada y la cuarta partida es la *Pavimentación*, que consta de la última y visible capa del trabajo, la constituyen la calzada de hormigón y asfalto, acera, ciclovía, imprimación bituminosa y el sellado de juntas y grietas.

Sin menoscabar el trabajo y organización previa al “vamos” en terreno y los detalles posteriores al pavimentado, se ha trabajado en estas cuatro grandes partidas, ya que, si bien ha sido pensado en obras mayores al kilómetro, el procedimiento constructivo a grandes rasgos es el mismo, la estructura de un pavimento siempre será como el de las figuras 4 y 5, a menos que se explique de otra manera y justificado adecuadamente, no así los detalles como barreras protectoras, demarcaciones, entre otros, que no siempre están presentes.

CUADRILLAS

Se le denomina “cuadrilla” a un grupo de personas que llevan a cabo una actividad determinada, en este caso, se incluye el tipo de maquinaria con la que se realiza la partida. Estas cuadrillas varían según el tipo de trabajo que se ejecuta, por lo general la mayor parte de este lo hacen las maquinarias pesadas, otros trabajadores con menos experiencia son quienes ayudan a estas a llegar a lugares que por su dimensión se les dificulta.

A cargo de todas las cuadrillas está el “*Jefe de terreno*”, un profesional con vasta experiencia que supervisa el trabajo realizado en el campo y lleva la cuenta del avance diario, es quien tiene que informar sobre la obra a quien esté a cargo de esta, denominado *Administrador o Residente*. Puede haber jefes de terreno según especialidad como lo son pavimentos, electricidad, jardines, entre otros. Dentro de cada cuadrilla hay un supervisor que puede ser un *capataz* o en ocasiones solo el jefe de terreno, además, hay *maestros, ayudantes y jornales* que son la mano de obra de la construcción, la diferencia entre estos últimos tres dependen de la especialidad que ejerzan, experiencia en otras obras y/o cursos realizados.

En cuanto a la partida de *Preparación de la Faja, Movimiento de Tierras y Bases y Subbases Granulares* las que efectúan el mayor trabajo son las maquinarias pesadas a utilizar y le ayudan maestros y jornales. A diferencia de la partida *Pavimentos*, se necesita mayor personal más que maquinarias para poder manipular y detallar el acabado de la obra vial.

MAQUINARIAS

Se utilizan maquinarias para ejecutar las partidas de tal forma que se abarque mayor terreno, disminuir la mano de obra y realizar el trabajo más rápido. Cabe destacar que toda maquinaria puede ser reemplazada por otra, ya que una alcanza a cumplir múltiples funciones que otras pueden realizar y depende de cada empresa el uso y mantención de ésta. A veces influye mucho el stock de cada empresa, además mientras más distintas maquinarias se utilizan, mayores son los gastos de la obra.

Las maquinarias identificadas en este proyecto y una breve descripción de su uso según lo que se vieron en las obras visitadas son las siguientes.

Astilladora: Maquinaria para triturar, en dimensiones según la capacidad de esta, partes de madera principalmente de árboles o arbustos obteniendo aserrín como resultado. Facilita el traslado de árboles o arbusto que deben ser retirados de su lugar.

Bulldozer: Tipo de excavadora utilizado principalmente para el movimiento de tierras, por su dimensión no es posible cargar materiales sobre camiones o tolvas, por lo que el movimiento de tierras se realiza por arrastre.

Camión Aljibe: Camión utilizado para transportar agua, principalmente para el riego de fajas.

Camión Mixer: Camión transportador de hormigón fresco, contratado a empresas ajenas de la obra y especialistas en este material; utilizado para hormigonar.

Camión Plano: Camión de dimensiones medianas o pequeñas utilizado para transportar elementos de la obra dentro y fuera de ella.

Camión Tolva: Camión con capacidad de 12 m³ a 15 m³ mayormente, utilizado para transportar principalmente material granular para la obra y/o fuera de ella.

Cercha vibradora: Herramienta plana y lisa en su parte inferior de estructura tipo viga rectangular con pequeño motor incorporado en el extremo, utilizada para vibrar y alisar el hormigón una vez depositado en la faja.

Excavadora: Maquinaria para excavar utilizada principalmente en movimiento de tierras, también puede utilizarse en la remoción de estructuras o escombros, gracias a sus orugas puede moverse con facilidad en terreno.

Martillo demoledor: Esta herramienta es de uso manual en forma de T, con un punta de acero y es principalmente utilizado para romper pavimentos.

Mini cargador frontal: Máquina compuesta de una pala ancha y baja utilizada para transportar material en movimiento de tierras principalmente.

Motoniveladora: Maquinaria apta para esparcir el material suelto y acumulado en terreno, escarificar este mismo y principalmente nivelarlo

Placa compactadora: Esta herramienta es utilizada para compactar suelos en sectores a los que grandes maquinarias como el rodillo no pueden llegar (también denominada apisonadora manual).

Retroexcavadora y extensión de martillo hidráulico: Maquinaria de movimiento de tierras, utilizada principalmente para excavar y depositar material, incide sobre el terreno excavando de arriba hacia abajo. Tiene una extensión que es utilizada para romper el hormigón.

Rodillo vibrador compactador: Máquina pesada utilizada para compactar y alisar suelos y asfalto, existen con neumáticos y doble rodillo. Para suelos arcillosos, se utilizan rodillos con elementos salientes, usualmente denominados “pata de cabra”.

Sierra de hormigón: Herramienta utilizada para realizar cortes al hormigón, existe de un disco o doble.

Vibrador de inmersión: Herramienta de uso manual, cilíndrica vibratoria utilizada para remover las partículas de aire del hormigón fresco.

5. RESULTADOS

Se puede apreciar el resultado de esta investigación en la “Guía de Procesos Constructivos para Pavimentos en la Región del Biobío, Chile”.

Esta guía consta de una breve introducción, se comenta del crecimiento de la población a nivel nacional entre el último censo realizado y el anterior según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), haciendo una comparación de éste en conjunto de cómo ha aumentado la compra de vehículos motorizados entre los años 2016 y 2017, según la Asociación Nacional Automotriz de Chile A.G , también hace mención a la seguridad personal dentro de una obra, los distintos tipos de equipos que se requieren, desde lo vital hasta lo general. Se hace el alcance que no depende siempre de quien porta los elementos de protección personal, sino que de toda la comunidad que rodea la obra, desde quien transita en cercanías de la obra, como los que trabajan directamente en ella.

Hay que tener conciencia con el medio ambiente, ya que hoy en día es notorio el cambio climático y si nosotros no cuidamos nuestro planeta, nadie lo hará. Una forma sencilla es utilizando las ciclovías que se están implementando e irán en aumento en la ciudad.

Finalmente, y por lo que se realiza esta investigación, en la Guía se da paso a la estructura organizacional de una faena y las partidas más recurrentes que se observaron en las obras viales estudiadas, alcanzando en ellas la “*Preparación de la faja*”, “*Movimiento de Tierras*”, “*Subbases y bases granulares*” y “*Pavimentos*”, además de sub-partidas.

En las distintas conversaciones e investigaciones de faenas, se evidenció que la “Preparación de la Faja” es la fase menos compleja de realizar, ya que las maquinarias realizan casi todo el trabajo, los ayudantes y jornales están solo para darle apoyo a la maquinaria y por lo general serían uno o dos los que están para ese trabajo. En cuanto al “Movimiento de Tierras” cuando es una vía que ya había estado construida, es más fácil la excavación, ya que básicamente se transforma en remoción de escombros y relleno de terraplén, ya que la subrasante está apta para la construcción de una vía. Por otro lado, con respecto a “Subbases y bases granulares” resulta que quienes, a grandes rasgos, realizan estas partidas son en laboratorio de suelos, por el tipo de suelo a utilizar y las indicaciones de cómo tratarlo y encargado de calidad, ya que debe realizar ensayos en terreno y corroborar que se está cumpliendo lo que la mecánica de suelos menciona. Finalmente, en la etapa de “Pavimentos”, se mantiene la base lista para hormigonar, llega el camión con el material, se vierte y trabaja la cuadrilla de hormigón.



UCSC

Guía de procesos constructivos para
pavimentos en la Región del Biobío, Chile.



Constanza Pedreros Villegas

Figura 6. Guía de procesos constructivos para pavimentos en la región del Biobío, Chile.
Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

6.1. Conclusión general

En el desarrollo de la investigación, se logró reunir información de distintas obras en inicio, pleno proceso y detalles finales de faena. El tener esta amplia visión permitió definir una guía más completa en cuanto a lo de descripción del proceso constructivo se refiere. Lo que más se dificultó fue la información, ya que no existen registros previos de esta magnitud, por lo general en cada obra se realizan protocolos o instructivos de procesos de construcción para luego archivarlos y/o guardarlos una vez terminada la obra.

6.2. Conclusiones específicas

Con respecto a los objetivos específicos:

- Al determinar la calidad y cantidad de cuadrillas, dependerá de la magnitud de la obra, al realizar consultas siempre fue la respuesta “depende de...” por lo que existen muchos puntos que entre obras se pueden replicar, pero todo “dependerá de...” desde la distancia de la obra, hasta el clima con el que se trabaje.
- El tipo de maquinaria también depende de la dimensión de la obra, además, toda maquinaria puede ser reemplazada por otra o una cumplir más de una función.
- Muchas de las actividades realizadas se llevan a cabo según la experiencia, por ejemplo, la humectación de las capas de suelo que se sitúan bajo la capa de hormigón, ya que para estas materias se contrata personal con experiencia, quien maneja estas partidas se guían por lo que diga el laboratorio de suelos o simplemente “al ojo”.
- Es muy recurrente ver que los trabajadores no utilicen al cien por ciento los elementos de protección personal, siempre llevan consigo los zapatos de seguridad y generalmente el casco de seguridad. A pesar de que existe un “Prevencionista de Riesgos” y se les realiza charlas todos los días y cada vez que un trabajador cambia de tipo de tarea, no se mantienen con guantes o mascarillas en caso de necesitarlas.
- En variadas ocasiones las cuadrillas se ven imposibilitadas en seguir su trabajo, ya que deben esperar a que llegue el material, generando tiempos muertos y de distención entre los trabajadores. Si bien esto es muy recurrente en las construcciones, no se puede tener un control definitivo en la faena, ya que muchas cosas dependen de otros factores, como el tiempo en que demora el mini cargador en buscar el material, para que luego los jornales puedan distribuirla en la faja a pavimentar.

7. REFERENCIAS

1. Arriagada, C. (2016). Biobío es la segunda región con más vehículos circulando en el país. *Diario Concepción*. Recuperado de: <https://www.diarioconcepcion.cl/economia-y-negocios/2016/07/05/bio-bio-es-la-segunda-region-con-mas-vehiculos-circulando-en-el-pais.html>
2. Instituto Nacional de Estadísticas – Biobío (2002). *Población: Censo 2002*. Recuperado de: http://www.inebiobio.cl/contenido.aspx?id_contenido=42
3. Instituto Nacional de Estadísticas (2002). *Censos desde 2813 hasta 2002*. Recuperado de: <http://www.ine.cl/estadisticas/censos/censos-de-poblacion-y-vivienda>
4. Instituto Nacional de Estadísticas (2016). *Informe parque vehicular – región del Biobío*. Recuperado de: [http://www.inebiobio.cl/archivos/files/pdf/ENFOQUES/Parque_Vehicular %202016.pdf](http://www.inebiobio.cl/archivos/files/pdf/ENFOQUES/Parque_Vehicular%202016.pdf)

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Nacional Automotriz de Chile A.G. (2017). *Mercado Automotor noviembre 2017*. Recuperado de: <http://www.anac.cl/uploads/web/11%20-%20ANAC%20-%20Mercado%20Automotor%20Noviembre%202017.pdf>
2. Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile (2015). *Manual de Carreteras, Volumen 5: Especificaciones Técnicas Generales de Construcción*, Chile.
3. Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile (2015). *Manual de Carreteras, Volumen 9: Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales*, Chile.
4. Henríquez, E. F. y Zepeda, M. I (2004). Elaboración de un artículo científico de investigación. *SciELO, volumen 10*. doi: 10.4067/S0717-95532004000100003
5. Hernández, S. R, Fernández, C. C y Baptista, L. M. (2010) *Metodología de la Investigación*. México: 5ª Edición, MC Graw Hill.
6. Instituto Nacional de Estadísticas – Chile (2017). *Censo 2017*. Recuperado de <http://inechile.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=69596c770c714200a7bd423f40e1b46c>
7. Instituto Nacional de Estadísticas – Chile (2017). *Mapa de resultados del censo 2017 por región, provincias y comunas del país*. Recuperado de: <http://inechile.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=69596c770c714200a7bd423f40e1b46c>
8. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2012). *Especificaciones Técnicas Especiales Proyecto Vial, Construcción de calzadas de hormigón calle Alberto Hurtado*. Los Ángeles, Chile.
9. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, Gobierno de Chile (2016). *Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación*, Chile.

10. ONDAC. (2017). *Manual de Costos, Materiales y Actividades para la Construcción*. Santiago, Chile.