

**APOYO TÉCNICO DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS PARA PROYECTOS
DE INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA BRAMAL, INGENIERIA Y
CONSTRUCCIÓN LTDA.**

**PRESENTADO POR:
MARLY JULIETH ARDILA PEDREROS
ID:000271261**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

**APOYO TÉCNICO DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS PARA PROYECTOS
DE INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA BRAMAL, INGENIERIA Y
CONSTRUCCIÓN LTDA.**

**MARLY JULIETH ARDILA PEDREROS
ID:000271261**

**DIRECTOR ACADÉMICO
DIEGO LEANDRO BLANCO MUÑOZ
INGENIERO CIVIL**



**DIRECTOR EMPRESARIAL
LUIS JAVIER BRAVO SAAVEDRA
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

DEDICATORIA

A mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar, creer en mí y en mis expectativas; por ser el pilar fundamental en todo lo que soy ahora, por su apoyo incondicional y porque me enseñaron que todo se construye con sudor y sacrificio.

A mis angelitos que estuvieron siempre en mi mente y en mi corazón.

Gracias.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, darle gracias a Dios por permitirme estar culminando mi carrera universitaria, a mis padres y hermano, porque han sido el pilar fundamental de todo mi crecimiento tanto personal como profesional, por su apoyo incondicional y por todos los esfuerzos realizados durante esta trayectoria.

Gracias a la Empresa Bramal por su grato acogimiento y en especial al Ing. Luis Javier por darme la oportunidad de realizar mi practica en su empresa, de igual manera al Ing. Andrés Freire por transmitirme todo su conocimiento durante el proceso.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. GLOSARIO	14
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	17
4.1 RESEÑA.....	17
4.2 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	18
4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	19
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
5.1 PAVIMENTACIÓN RAMPA CINES	22
5.2 CENTRO COMERCIAL COSTANERA ARICA.....	25
6. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO.....	30
6.1 PROCESO DE POSTULACIÓN A PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EDIFICACIONES Y/O MEJORAS.....	30
6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	31
7. APORTE AL CONOCIMIENTO	51
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
9. REFERENCIAS	57
ANEXOS.....	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto Oficial Pavimentación Rampa Cines.....	24
Tabla 2.Equivalencia del total neto en uf, pesos chilenos, pesos colombianos y dólares	24
Tabla 3.Presupuesto Oficial de la Habilitación de los Baños y Escalera de Emergencia.	28
Tabla 4.Equivalencia del total neto en pesos chilenos, pesos colombianos y dólares..	28
Tabla 5.Programación de Habilitación de Baños y Escalera de Emergencia	29
Tabla 6.Desglose de Gastos Generales.....	38

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.Esquema Organizacional Bramal Ingeniería & Construcción Ltda.	19
Ilustración 2. Ubicación Geográfica Pavimentación Rampa Cine.....	22
Ilustración 3.Modelación en 3D del Respiradero	23
Ilustración 4.Ubicación Geográfica del Centro Comercial Costanera Arica.	25
Ilustración 5.Vista Frontal del Centro Comercial Costanera Arica	26
Ilustración 6.Vista Posterior del Centro Comercial Costanera Arica.	26
Ilustración 7. Esquema de las actividades de Oficina Técnica	33
Ilustración 8.Flujograma del proceso inicial realizado por la practicante	34
Ilustración 9.Interfaz del programa Presto.....	35
Ilustración 10.Planilla generada en Excel desde el programa Presto	37
Ilustración 11.Proceso de compra de materiales y pago al proveedor	39
Ilustración 12.Flujograma del proceso de control y seguimiento de los materiales y recursos utilizados durante el desarrollo hasta la finalización de la obra.....	42
Ilustración 13. Instalación de Asfalto.....	44
Ilustración 14.Terminación del Proyecto Pavimentación Rampa Cines	44
Ilustración 15.Curva S, Avance Semana 5	46
Ilustración 16.Fachada Sur de las Escaleras de Emergencia, Arica (Semana 5)	47
Ilustración 17.Vista Periférica de la Escalera de Emergencia, Arica (Semana 5)	47
Ilustración 18.Curva S, Avance de Obra (Semana 6).....	48
Ilustración 19.Fachada Sur, Escalera de Emergencia (Semana 6)	49
Ilustración 20.Vista Periférica, Escalera de Emergencia (Semana 6).....	50
Ilustración 21.Corte Longitudinal del proyecto.....	53
Ilustración 22.Área a la cual se retiró el Plumavit.....	53
Ilustración 23.Retiro de Plumavit e Instalación de Geotextil.....	54
Ilustración 24.Terminación del Proyecto Pavimentación Rampa Cines	55

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1.Plano Pavimentación Rampa Cines	58
Anexo 2.Especificaciones Técnicas del Respiradero	58
Anexo 3. Plano de Habilitación de Baño 309 y Escalera de Emergencia	59
Anexo 4. Plano de Habilitación de Baño 111 y Escalera de Emergencia	60
Anexo 5. Planta Piso 1 de la Escalera de Emergencia	61
Anexo 6. Planta Piso 2 de la Escalera de Emergencia	62
Anexo 7. Formulario IIA - Control de Calidad de Obras de Pavimentación Asfáltica	63
Anexo 8. Formulario IIB - Control de Calidad de Obras de Pavimentos de Hormigón	66

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO TÉCNICO DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA BRAMAL, INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN LTDA.

AUTOR(ES): MARLY JULIETH ARDILA PEDREROS

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): DIEGO LEANDRO BLANCO

RESUMEN

El presente informe de práctica empresarial tiene como objetivo principal describir las labores realizadas en la empresa Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda, la cual tiene ocho (8) años en el mercado constructor de Chile, y específicamente exponer las actividades relacionadas con la construcción aplicando del proyecto “habilitación de baños y ejecución de la escalera de emergencia de los locales 111 y 309 del Centro Comercial Costanera Arica”, para lo cual se aplican los conocimientos en Ingeniería Civil para la ejecución de actividades como la elaboración del presupuesto de obra, cubicación, programación, control y seguimiento de los avances de obra empleando para ello los programas Presto y Excel. Los resultados de la comparación de los avances de obra programados con los reales permitieron identificar un atraso de un 20,85% en la quinta semana de ejecución de la obra; por lo que se notificó a la dirección de la empresa y se buscó alternativas de solución, que una vez implementada se logró un adelanto significativo para la sexta semana. Pese a que se trata de un proyecto relativamente pequeño, un error en la programación o en los cálculos conlleva un impacto negativo para la empresa en su solidez e imagen corporativa. Es de resaltar que existen algunas diferencias en el lenguaje de una cultura a otra, por lo que la practicante se vio en la necesidad de conocer los términos utilizados en esta área y lograr así una efectiva adaptabilidad a la región y las normas técnicas requeridas para el desarrollo de la obra y de las labores asignadas.

PALABRAS CLAVE:

Licitación, pavimentación, programación y presupuesto.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TECHNICAL SUPPORT OF PROGRAMMING AND BUDGETS FOR PROJECTS OF INFRASTRUCTURE OF THE COMPANY BRAMAL, ENGINEERING AND CONSTRUCTION LTDA.

AUTHOR(S): MARLY JULIETH ARDILA PEDREROS

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: DIEGO LEANDRO BLANCO

ABSTRACT

The main objective of this business practice report is to describe the work carried out in the company Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda, which has eight (8) years in the Chilean construction market, and specifically to expose the activities related to construction by applying the project "habilitation of bathrooms and execution of the emergency staircase of premises 111 and 309 of the Costanera Arica Shopping Center", for which the knowledge in Civil Engineering is applied for the execution of activities such as the preparation of the work budget, cubicación, programming, control and monitoring of work progress using the Presto and Excel programs. The results of the comparison of the work progress programmed with the real ones allowed to identify a lag of 20.85% in the fifth week of execution of the work; therefore, the management of the company was notified and alternative solutions were sought, which once implemented, a significant advance was achieved for the sixth week. Although it is a relatively small project, an error in the programming or calculations has a negative impact on the company in its solidity and corporate image. It is noteworthy that there are some differences in the language from one culture to another, so the practitioner was in need of knowing the terms used in this area and thus achieve an effective adaptability to the region and the technical standards required for the development of the work and assigned tasks

KEYWORDS:

Bidding, paving, programming and budget.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe, se describe el proceso realizado durante la práctica empresarial enfocada en el área de Programación y Presupuestos de Obra, de la empresa Bramal, Ingeniería y Construcción Limitada, de Santiago de Chile, la cual se desarrolla en proyectos de pavimentación de asfalto u hormigón, demarcación, señalización y urbanización en todo el territorio chileno.

Esta área es la encargada de analizar los presupuestos presentados por los mandantes y su posterior ajuste a las características técnicas de la empresa, para lo cual utiliza formatos específicos y realiza la programación, estableciendo tiempos de ejecución de obra teniendo en cuenta diversos factores y posibles imprevistos o desviaciones.

Desde esta perspectiva, el presente informe describe los procesos de seguimiento, control de los presupuestos y el tiempo de ejecución programado para la obra, o licitaciones, trabajo que se realiza bajo la supervisión del Ingeniero Luis Javier Bravo y el Ing. Andrés Freire.

La práctica empresarial se realiza con el fin de aplicar a la realidad todos los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas durante la carrera profesional; fortaleciendo los procesos técnicos y teóricos del Ingeniero Civil.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento y control de presupuestos en la ejecución de obras civiles de la Empresa Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las normas de construcción de Chile para tenerlas en cuenta en el análisis de los presupuestos y programación.
- Controlar los presupuestos programados con los ejecutados de las obras, para el adecuado seguimiento y monitoreo de estos.
- Realizar seguimiento del avance de ejecución con respecto a la programación.
- Calcular desviaciones en cuanto a programación y presupuesto de las obras.

3. GLOSARIO

ACERA: Espacio que separa el borde de la calzada y la línea de edificación, generalmente delimitada con las soleras. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2007)

BADEN: Cauce acondicionado en una vía o camino para permitir el paso de una pequeña corriente de agua. Generalmente implementado donde no ha sido posible proyectar una alcantarilla o puente. (Pachacuti, 2015, pág. 43)

BANDEJÓN: “superficie libre entre calzadas, que forma parte de la vía a la que pertenece”. (Kreando, s.f.)

BITÁCORA: Documento que contiene la descripción de las acciones relevantes, órdenes o modificaciones efectuadas durante el tiempo de ejecución de la obra hasta su finalización. (Chile Cúbica, s.f.)

CALICATA: Excavaciones (normalmente en forma de pozo) hasta un máximo de cuatro metros de profundidad, para observar directamente el terreno, tomar muestras o incluso, realizar ensayos in situ. (FAO, s.f.)

CALZADA: Destinada al tránsito vehicular, es una franja pavimentada continua despejada de todo elemento que no forme parte de la vialidad o de la señalética. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2007)

CUBICAR: Término utilizado en construcción para hacer referencia a la extracción de medidas o dimensiones que se obtienen de los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones sanitarias, especialidades (calefacción, aire acondicionado, entre otros), etc. El procedimiento requiere de conocimientos básicos en lectura de planos, geometría descriptiva y operaciones aritméticas para el cálculo de áreas y perímetros a través de sus respectivas fórmulas. Son necesarios los planos en Autocad, específicamente en el formato DWG; las especificaciones técnicas de arquitectura, estructura, entre otros;

bases técnicas especiales y de administración, normas de construcción y de ordenanzas de urbanismo, capacidad para responder a las licitaciones, realizar estudios de proveedores, inspecciones al sitio de la obra, habilidades y destreza en el manejo de equipos computacionales y de software especializados (escalímetros, Excel, Autocad, Microsoft Project, Presto). (Chile.Cúbica, 2009)

JEFE DE TERRENO: Es la persona encargada de realizar las veces de residente. (SK Industrial, 2010)

MANDANTE: Dueño del proyecto, es para quien se ejecuta la obra y quien realiza la inversión desarrollándolo según sus intereses. (de Solminihac, 2018)

MOP: Ministerio de Obras Públicas de Chile.

SOLERA REBAJADA: Utilizada en cruces peatonales, cuenta con una plataforma inclinada, libre de obstáculos, para salvar el cambio de nivel entre la calzada y la vereda. (Serviu Región Metropolitana, 2011)

SOLERA: Son elementos de hormigón de forma prismática, destinados a servir de límite entre calzadas y veredas. También se usan como restricción lateral en pavimentos de adoquines. (Serviu Región Metropolitana, 2011)

UNIDAD DE FOMENTO (UF): Unidad financiera reajutable de acuerdo con la inflación. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2007)

URBANIZACIÓN: Dotar a una comunidad específica de servicios públicos e instalaciones para brindar una mejor calidad de vida.

VEREDA: Parte pavimentada de la acera, utilizada para el tránsito de peatones en la ciudad. Su ejecución dependerá del material a utilizar y se realiza según Especificaciones Técnicas de Aceras del Manual de Pavimentación y Aguas Lluvias. (Ministerio de

Vivienda y Urbanismo, 2007)

HUINCHA: Cinta que tiene marcada la longitud del metro y sus divisiones y sirve para medir distancias o longitudes.

PLUMAVIT O AISLAPOL: Poliestireno expandido conocido como icopor. En la Pavimentación se usa para el espaciado de las juntas. Tiene propiedades como su enorme capacidad de aislante térmico, aislante acústico, facilidad de manejo, de corte, buena estabilidad dimensional, prácticamente nula absorción de agua, aceptación de acabados tradicionales, etc. Provocando su uso más generalizado en la industria de la construcción en forma de muros divisorios, plafones, ductos de aire acondicionado, aislamientos, marinas flotantes, muros de carga, losas, etc.

GALLETERA O ESMERIL ANGULAR: Es la pulidora que es una herramienta eléctrica de gran uso en las faenas en construcción. Se emplea para cortar o desbastar distintos tipos de materiales, por medio de la rotación de un disco abrasivo.

AGUARRAS: Conocida como diluyente sintético, es usada como disolvente de pinturas, materia prima para la fabricación de compuestos aromáticos sintéticos y algunos desinfectantes.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.1 RESEÑA

La Constructora Bramal, Ingeniería y Construcción Limitada es una empresa constituida hace ocho (8) años en la Ciudad de Santiago de Chile, enfocada principalmente a la ejecución de proyectos civiles y de urbanización al servicio de entidades públicas como Servicios de Vivienda y Urbanización (SERVIU), Ministerio de Obras Públicas (MOP), AGUAS ANDINAS y CHILECTRA, entre otras; realizando la instalación de servicios públicos (agua potable, luz, alcantarillado, entre otros), la construcción de pavimentos ya sea de asfalto o de hormigón, en las calles, caminos y accesos, con su respectiva demarcación y señalética. (Ariza, 2017, pág. 12)

Bramal ha realizado proyectos públicos como el Centro Cívico Lo Barnechea y el Estudio de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano (EISTU) Mall Coquimbo. La empresa se ha caracterizado por la calidad de su trabajo, y debido a esto ha realizado proyectos para Mandantes como EuroAmerica, Vivocorp, Rvc, Cencosud, entre otros. Esto conlleva a que realice obras en todo el país, Chile. (Ariza, 2017, pág. 12)

Algunos de los proyectos que ha ejecutado son:

- EISTU Pavimentación Poeta Pedro Prado.
- Pavimentación Interior y Aguas Lluvias Santa Delia.
- Pavimentación Accesos, Edificio Parque Santa Rosa.
- EISTU Outlet Vivo Temuco.
- Pavimentación Accesos y Veredas, Edificio Cobre.
- Pavimentación Centro Comercial Arica, Arica.
- Pavimentación de Estacionamiento Interior, CORMUP.
- Rampa de Acceso Camiones, Centro Comercial San Antonio.
- Pavimentación y Obras Sanitarias, Edificio Milán.

En la actualidad está desarrollando las siguientes obras:

- EISTU etapa I y II, Ciudad del Niño.
- Pavimentación y Aguas Lluvias Acceso, Edificio Plaza Maipú.
- Accesos y medidas de Mitigación, Edificio Constantino Sanz.
- Pavimentación Interior, EISTU Ciudad del Niño.
- Edificio Apoquindo 2929.
- Pavimentación Miguel de la Barra, Sector 1.
- Pavimentación de Accesos y Vereda, Edificio Santa Rosa Vargas Buston.
- Demarcación y Señalización, Edificio Santa Rosa Vargas Buston.
- Habilitación Local 111, Baños Públicos 301 y Escaleras Emergencia, Arica.
- Pavimentación y aguas lluvias Sector Valle Escondido, Lo Barnechea.
- Cruces de Semaforización Espacio Grecia, Calama.

4.2 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

4.2.1 Misión

Mediante del uso óptimo de recursos humanos y materiales, generamos un mejoramiento continuo en la productividad de nuestra empresa que permite mantener un crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de lograr una continuidad y un buen posicionamiento en el mercado, asegurando calidad a un precio competitivo y en los menores plazos de ejecución.

4.2.2 Visión

Ser una empresa en constante crecimiento, enfocada a otorgar a nuestros clientes excelencia en términos de Calidad, Plazo y Costo, mediante una administración capacitada, eficiente y rentable.

4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

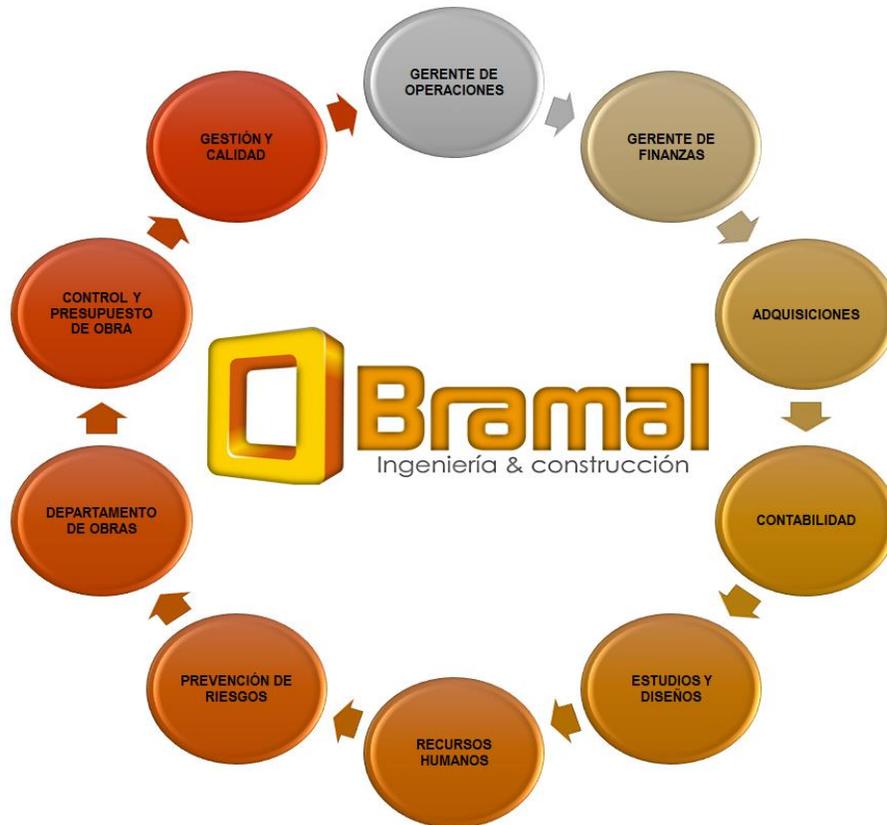


Ilustración 1. Esquema Organizacional Bramal Ingeniería & Construcción Ltda.

Fuente: Elaboración Propia

La empresa se encuentra conformada por diez (10) departamentos, como se puede observar en la ilustración 1, así mismo cada uno cuenta con funciones específicas que se describen a continuación:

- **Gerencia de Operaciones**, es la encargada de planear a corto, mediano y largo plazo, así como el tomar decisiones sobre la ejecución de la obra, sus funciones se centran en la programación de las operaciones de la empresa, además de dirigir, controlar y trabajar coordinadamente todas las actividades de la empresa respecto a las obras. El perfil profesional establecido por la constructora para este cargo es el conocimiento en

Ingeniería Civil, Gerencia de Proyectos, Administración, Costos y Presupuestos, además de habilidades y destrezas en el uso de herramientas informáticas y de cálculo, debe contar con experiencia en el campo.

- **Gerencia de Finanzas**, oficina encargada de planificar, organizar, dirigir y administrar los aspectos económicos y financieros de la empresa, de acuerdo con los planes estratégicos y operativos de la misma.
- **Adquisiciones**, encargado de las compras y de mantener contacto con los proveedores.
- **Contabilidad**, departamento encargado de los aspectos contables y de estados financieros de la empresa, así como de la vigilancia en el cumplimiento de normas contables y fiscales por parte de la empresa.
- **Estudios y diseños**, oficina encargada de realizar los diferentes estudios técnicos, operativos y de gestionar los diseños requeridos para las obras.
- **Recursos Humanos**, departamento encargado de gestionar el recurso humano de la empresa, así como el realizar los procesos de búsqueda y selección de personal requerido para la obra y la misma empresa, encargada de gestionar aspectos legales, laborales, nómina, prestaciones, entre otros.
- **Prevención de Riesgos**, revisa el cumplimiento de las normas y reglamentos a seguir por parte del personal directo e indirecto en la obra, y en la empresa, a fin de minimizar riesgos y brindar ambientes seguros de trabajo. Igualmente se encarga de mantener vigilancia en los lugares donde se desarrolla la obra para que se cumpla el uso de elementos de protección personal, señalizaciones para la prevención de accidentes, etc.
- **Departamento de Obras**, encargado de todo lo referente a las obras desarrolladas

por la empresa, el acompañamiento brindado por este se realiza desde la primera etapa hasta la terminación y entrega de estas.

- **Control y Presupuesto de Obras**, departamento encargado de recolectar información relacionada con la obra, esto comprende el presupuesto entregado por el cliente, análisis de precios, reajuste de presupuesto, y mantener comunicación con los departamentos de adquisiciones y contabilidad, así mismo se encarga de enviar la documentación a quien corresponda en la obra que en el momento se esté realizando.
- **Gestión y Calidad**, encargado de la supervisión del cumplimiento de las normas del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa y en las obras mismas.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 PAVIMENTACIÓN RAMPA CINES

El Outlet Vivo La Florida está ubicado en la avenida la Florida con Rojas Magallanes en la ciudad de Santiago de Chile.

Este proyecto se basa en la pavimentación de asfalto de 62ml de una calle interior del outlet, que conecta las salas de cine con los estacionamientos.

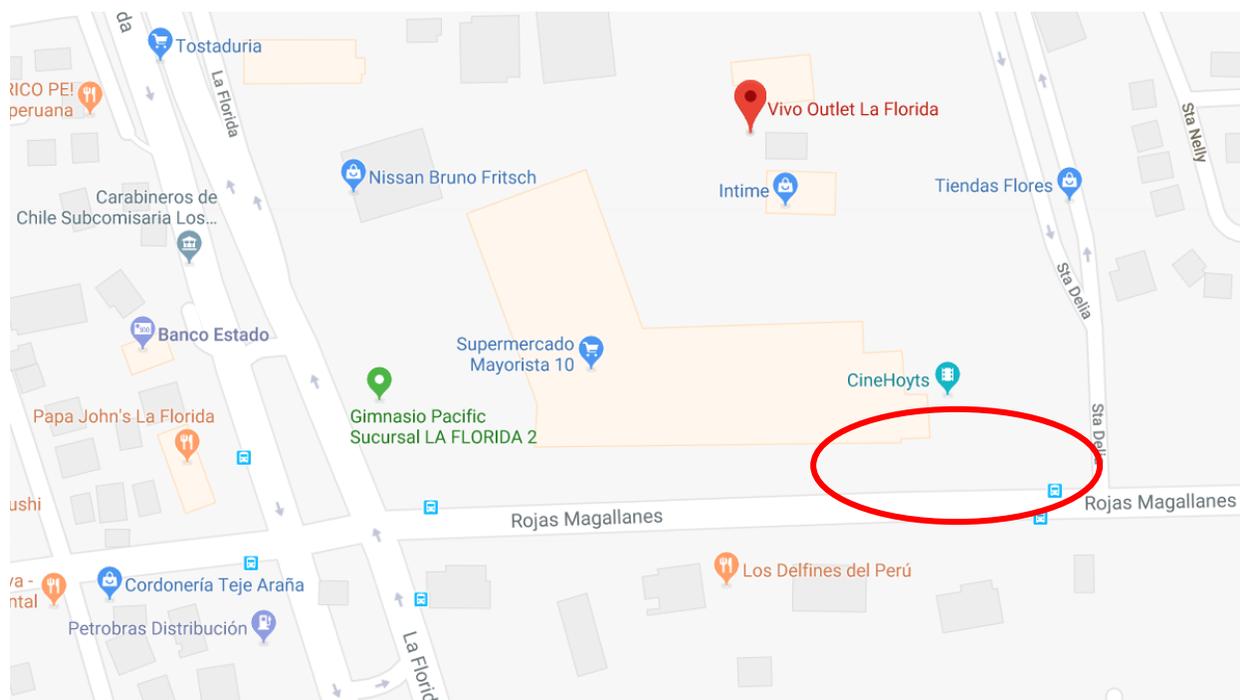


Ilustración 2. Ubicación Geográfica Pavimentación Rampa Cine.
Fuente: Suministrada por la empresa

Sus coordenadas geográficas son $33^{\circ}31'60''$ al Sur y $70^{\circ}34'60''$ al Oeste, corresponde a una latitud -33.5333 y una longitud -70.5833.

La intervención de Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda, en este proyecto fue la pavimentación de la rampa y acceso del Cine Hoyts, Outlet Vivo La Florida.

Este proyecto se realizó de acuerdo con los requerimientos del mandante, y debido a esto hubo algunos cambios durante su ejecución. El área demarcada como se observa

en la ilustración 2 es el tramo a intervenir, donde se tenía una loza existente de hormigón y membrana asfáltica, debido a que es una zona que sufría de humedad. Para ello, uno de los requerimientos del mandante era construir 7 respiraderos, con el fin de que el agua que se encontraba en la base estabilizada corriera hacia ellos, y allí se evaporará. Otro requerimiento era instalar plumavit (icopor) para proteger la membrana asfáltica de la humedad, ya que sobre este se instaló Base Estabilizada 1 ½" y luego de este, se instaló el asfalto tipo medio.

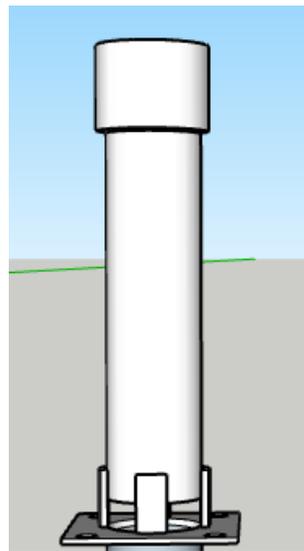


Ilustración 3. Modelación en 3D del Respiradero
Fuente: SketchUp 2018

En el Anexo 2 se encuentran las especificaciones Técnicas del respiradero y con base a esto, se diseñó en 3D para mayor entendimiento como se observa en la ilustración anterior, ya que es construido con diferentes elementos.

5.1.2 TIPO DE PROYECTO

Este proyecto es de inversión Privada con el cual se busca una rentabilidad económica financiera, de tal modo que permita recuperar la inversión de capital puesta por los inversionistas en la ejecución del proyecto. La empresa Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda, hace parte del conjunto de contratistas.

5.1.3 PARTES CONTRATANTES

El Mandante o dueño de este proyecto es VIVOCORP, y el contratista es Bramal, Ingeniería y Construcción Limitada, encargado de realizar la Pavimentación Rampa Cines

5.1.4 PRESUPUESTO

El presupuesto oficial de la Pavimentación Rampa Cines de este proyecto expone los precios en Unidades de Fomento (UF), el cual tiene en cuenta el valor del día.

Santiago, 11 de Noviembre 2018

PRESUPUESTO

OUTLET VIVO - ROJAS MAGALLANES
Atención
Sr.: Ivan Parischewsky

Bramal
Ingeniería & construcción

EJECUCION PROYECTO DE PAVIMENTACION Y AGUAS LLUVIA RAMPA INTERIOR - SECTOR CINES 27.322,85

ITEM	DETALLE	CANT.	UNIDAD	PUNIT UF	PUNIT	TOTAL UF
1.0 OBRAS PREVIAS						
1.6	Instalacion de Poliestireno Expandido (Solo Mano de Obra)	622,0	m2	0,04	\$ 980	22,31
2.0 BASES GRANULARES						
2.1	Nivelacion y compactacion de Base Estabilizada (Preparacion de Terreno)	622,0	m2	0,08	\$ 2.200	50,08
2.2	APORTE Y COLOC. DE BASE ESTABILIZADA Esp=Variable CBR>80	242,6	m3	0,81	\$ 22.000	195,32
3.0 PAVIMENTACION E=4CMS						
3.1	Riego de Liga	622,0	m2	0,06	\$ 1.548	35,24
3.1	Concreto Asfaltico e=0,04mts	622,0	m2	0,33	\$ 9.000	204,88
4.0 OTROS						
4.1	Respiraderos Metalicos	7	Unid	3,60	\$ 98.450	25,22
5.0 TOPOGRAFIA, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL						
5.1	TRAZADO Y TOPOGRAFIA	1	gl	16,47	\$ 450.000	16,47
6.0 LABORATORIO						
6.1	Muestras de Base y Toma de Densidades	1	gl	30,74	\$ 840.000	30,74
7.0 SEÑALIZACION Y DEMARCAACION						
7.1	Demarcación Línea Continua	131	ml	0,09	\$ 2.325	11,15
7.2	Demarcación Línea Segmentada	27	ml	0,09	\$ 2.325	2,30
7.3	Línea de Detención	12	ml	0,11	\$ 3.100	1,36
7.4	Demarcación Flecha	2	unid	1,30	\$ 35.650	2,61
7.5	Demarcacion Ceda el Paso	2	Unid	3,40	\$ 93.000	6,81
SUBTOTAL NETO TOTAL NETO						604,50
TOTAL COSTO DIRECTO UF DIRECTO						604,50

CDIRECTO	CDIRECTO	604,50
GG	GG	108,81
UTIL	UTIL	60,45
NETO	NETO	713,76
DESCUENTO	UTIL	-60,00
TOTAL NETO INCL. UTIL	NETO	713,76

Tabla 1. Presupuesto Oficial Pavimentación Rampa Cines
Fuente: Suministrada por la empresa

	UNIDAD DE FOMENTO (UF)	PESO CHILENO (CLP)	PESO COLOMBIANO (COP)	DÓLARES (USD)
TOTAL NETO	713.76	\$19.501.957	\$90.845.782	US\$29.051

Tabla 2. Equivalencia del total neto en uf, pesos chilenos, pesos colombianos y dólares
Fuente: Propia

5.2 CENTRO COMERCIAL COSTANERA ARICA

El Centro Comercial Costanera Arica está ubicado en Av. Diego Portales No. 157, frente a la playa Chinchorro, cercano a la Intendencia Regional, en la Ciudad portuaria, Arica.



Ilustración 4. Ubicación Geográfica del Centro Comercial Costanera Arica.
Fuente: Suministrada por la empresa

Sus coordenadas geográficas son $18^{\circ}28'04.9''$ al Sur y $70^{\circ}18'27.1''$ al Oeste, corresponde a una latitud -35.675148 y una longitud -71.542969 .

La intervención de Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda., en este proyecto fue la habilitación de baños y ejecución de la escalera de emergencia de los locales 111 y 309 del Centro Comercial Costanera Arica.

Bramal ejecuta la obra, dando terminación con acabados de tabiquería, pisos, artefactos, entre otros, siguiendo las especificaciones ya estipuladas al inicio de la licitación. Esta intervención es de pequeña magnitud, lo cual implica tener una programación y presupuesto exhaustivo.



Ilustración 5. Vista Frontal del Centro Comercial Costanera Arica
Fuente: Suministrada por la empresa

La construcción en general, del Centro Comercial beneficia a todos los habitantes de la comunidad ariqueña, ya que comprende una gran tienda de mejoramiento del hogar, un hipermercado y un desarrollo del tipo Strip Center con un Gimnasio, farmacia y locales comerciales, de igual forma, al tener mejor infraestructura, atrae turistas e inversionistas.



Ilustración 6. Vista Posterior del Centro Comercial Costanera Arica.
Fuente: Suministrada por la empresa

5.2.1 TIPO DE PROYECTO

Este proyecto es de inversión Privada con el cual se busca una rentabilidad económica financiera, de tal modo que permita recuperar la inversión de capital puesta por los inversionistas en la ejecución del proyecto. La empresa Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda, hace parte del conjunto de contratistas. Este proyecto es de tipo Inmobiliario, destinado para uso comercial con el cual se satisface las necesidades de los habitantes.

5.2.2 PARTES CONTRATANTES

El Mandante o dueño de este proyecto es Inmobiliaria Costanera Arica, y el contratista es Bramal, Ingeniería y Construcción Limitada, encargado de realizar la Habilitación de los Baños y la escalera de emergencia.

5.2.3 PRESUPUESTO

El presupuesto oficial de la ejecución de los baños y la escalera de emergencia de este proyecto expone los precios en Unidades de Fomento (UF), el cual tiene en cuenta el valor del día.

ITEMIZADO LOCAL 111 - BAÑOS PÚBLICOS - BAÑO LC 301 Y ESCALERA EMERGENCIA					
Obra Gruesa, Terminaciones, Instalaciones					
MANDANTE: EUROAMERICA					
INSPECCION TECNICA: DRS GESTION INTEGRAL DE PROYECTOS					
NOMBRE EMPRESA PROPONENTE: Bramal Ingeniería y Construcción Ltda					
RUT: 76.124.467-1					
FECHA DE OFERTA: 29 mayo 2018					
ITEM	PARTIDA GENERAL	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
1	Instalación de faenas				320,591
2	Local 111 y baños públicos nivel +0,00				2.217,695
3	Baños públicos local 301				370,576
4	Escalera de emergencia local 301				707,611
5	Otros				-
TOTAL COSTO DIRECTO					3.616,473
GASTOS GENERALES					1.035,341
UTILIDADES					289,318
TOTAL NETO					4.941,132
<p>Plazo de Ejecución en días corridos: 78</p> <p>% de Anticipo requerido: 20%</p> <p>Consideraciones de la Oferta: Se considera sólo lo explícitamente detallado en presente presupuesto No se consideran certificados No se consideran movimientos de tierra, fundaciones o elementos estructurales de hormigón</p>					

Tabla 3. Presupuesto Oficial de la Habilitación de los Baños y Escalera de Emergencia.
Fuente: Suministrada por la empresa.

	PESO CHILENO (CLP)	PESO COLOMBIANO (COP)	DÓLARES (USD)
TOTAL NETO	\$134.775.805	\$603.468.769	US\$205.077

Tabla 4. Equivalencia del total neto en pesos chilenos, pesos colombianos y dólares
Fuente: Suministrada por la empresa

5.2.4 PROGRAMACIÓN

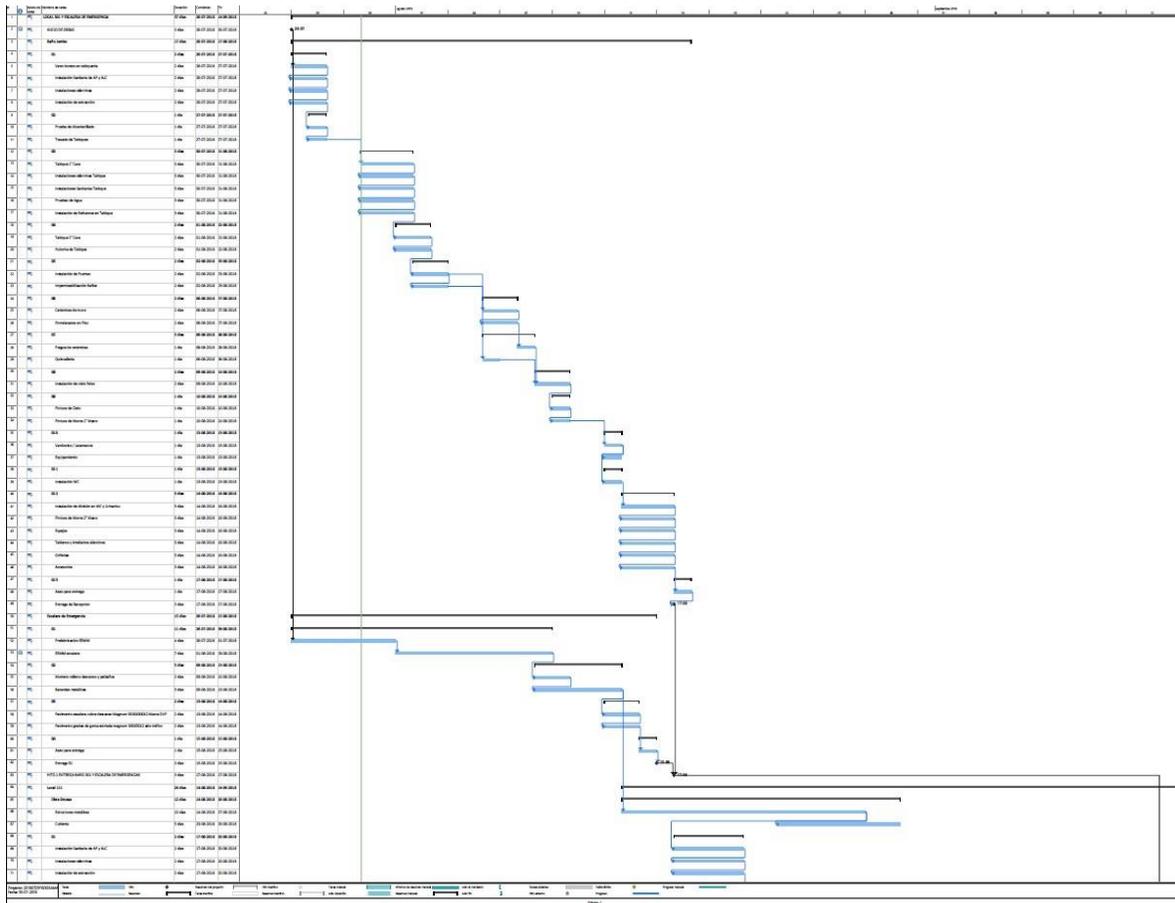


Tabla 5. Programación de Habilitación de Baños y Escalera de Emergencia
Fuente: Suministrado por la empresa.

En la Tabla 5, la programación se realizó en un diagrama de Gantt, se tuvieron en cuenta los días feriados. Aunque se trata de un proyecto de pequeña magnitud, ya que solo es la habilitación de los baños y la escalera de emergencia, inició la ejecución el 26 de agosto, y finaliza el día 14 de septiembre de 2018.

Luego que inicia la ejecución de la obra, se realiza un control de obra, que consiste en comparar el presupuesto inicial con el ejecutado y el avance programado con el ejecutado, para de esta forma tener un seguimiento de la obra en general, y así cumplir con la fecha de entrega.

6. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

A continuación se describe el proceso de licitación mediante el cual la empresa accede a los proyectos que la habilitan para la ejecución de obras. Si bien no hice parte de estos procesos de licitación, considero pertinente exponerlos, dado que de esta actividad dependen todas las actividades administrativas y técnicas para la ejecución del proyecto.

6.1 PROCESO DE POSTULACIÓN A PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EDIFICACIONES Y/O MEJORAS

La empresa se postula a través de la inscripción a la convocatoria del proyecto, posteriormente realiza el estudio y análisis para el desarrollo de obra, teniendo en cuenta los requerimientos y cumpliendo con las especificaciones técnicas de esta, de la siguiente forma:

- **Listado preliminar de materiales**, se realiza teniendo en cuenta los planos y especificaciones para luego proceder a elaborar un listado de materiales con cantidades aproximadas, y de esta manera dar inicio al proceso de cotización de los materiales y su despacho posterior.
- **Análisis de Subcontrato**, se consideran los servicios de proveedores o contratistas para realizar las actividades, o si la ejecución es directa por parte de la empresa que licita. Si se trata del primer caso, se les hace llegar la información para que realicen su respectiva cotización, se realiza la comparación de precios unitarios, y se escoge el más económico.
- **Análisis de Maquinarias y Equipos**, se realiza el listado de la maquinaria y equipos a utilizar para la ejecución de la obra, teniendo en cuenta los rendimientos, en caso, de que la maquinaria sea propiedad de la empresa, debe tenerse en cuenta la manutención, si no es así, si la maquinaria es arrendada, el precio corresponde al valor del arriendo diario.

- **Costos Directos**, es la suma de los precios totales de los materiales a usar, teniendo en cuenta los imprevistos de la obra.
- **Gastos Generales**, son aquellos gastos que abarcan los gastos de arriendo de maquinaria, equipos, gastos de electricidad, agua, luz, transporte, salarios del personal, entre otros. Es decir, son todos los costos funcionamiento de la obra, que no se tienen en cuenta en una partida específica. Cabe resaltar que estos costos no deben superar el 20% del costo directo.
- **Utilidad**, es definida por los directivos de la empresa al momento de realizar la propuesta, y esto varía dependiendo de la complejidad de la obra y el flujo económico que tenga disponible la empresa. Los márgenes de utilidad oscilan entre 8% y 15% del costo directo, generalmente, la más recurrida es la del 10%.
- **Moneda**, es importante aclarar bajo qué moneda se realiza la propuesta.

Una vez terminadas las actividades anteriores, se realiza el presupuesto inicial contenido en la propuesta y presentada al mandante. Finalizado el proceso de selección y evaluación de las empresas ofertantes, el mandante da a conocer el ganador de la propuesta, a quien se entrega un anticipo del proyecto para que la empresa inicie con la ejecución de obra según lo descrito por el proponente.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

En este subcapítulo describiré las actividades que realice durante la práctica empresarial, dividiéndola en dos áreas como se muestra a continuación:

6.2.1 ACTIVIDADES DE OFICINA TÉCNICA

Estudios y Diseños: En esta etapa se estudia la información suministrada por el mandante para decidir si la constructora desea ejecutar el proyecto, y se estudia las

mejores opciones para ejecutarlo. Se realizan las cubriciones de materiales según las especificaciones técnicas del proyecto, junto con las herramientas y equipos a usar, así mismo se cotiza todos los materiales para pasar a presupuestar y programar.

Programación y Presupuestos: En esta etapa se realiza el presupuesto presentado al mandante y su respectiva programación, de que, como y cuando se va a ejecutar el proyecto planteado. Se debe tener en cuenta los imprevistos y los días a trabajar, ya que un error de estos, en un proyecto pequeño implicaría pérdidas en la constructora. Esta etapa es de vital importancia en un proyecto, ya que los informes de avance que se presentan a la Inspección Técnica (ITO), son con relación a lo programado con lo ejecutado.

Adquisiciones: En esta etapa después de adjudicado el proyecto, se inicia nuevamente el proceso de cotización y disponibilidad de materiales a usar en el proyecto. Es muy importante tener una base de datos tanto de materiales y herramientas como de proveedores, para que así sea un proceso más ágil y poder solicitar los materiales o herramientas al departamento de adquisiciones, el cual es el encargado de generar la orden de compra con su respectivo tipo de pago que va de la mano con el departamento de contabilidad.

Contrataciones: Esta etapa es importante, ya que en caso de ser necesario subcontratar personal debe estar calificado o por lo menos brindar garantía del trabajo realizado. De igual forma, todos los trabajadores ya sea de la empresa o sea subcontrato, debe contar con todos los elementos de protección personal y tener al día los contratos laborales de cada trabajador.

En la ilustración 7 se resume las actividades realizadas en oficina Técnica

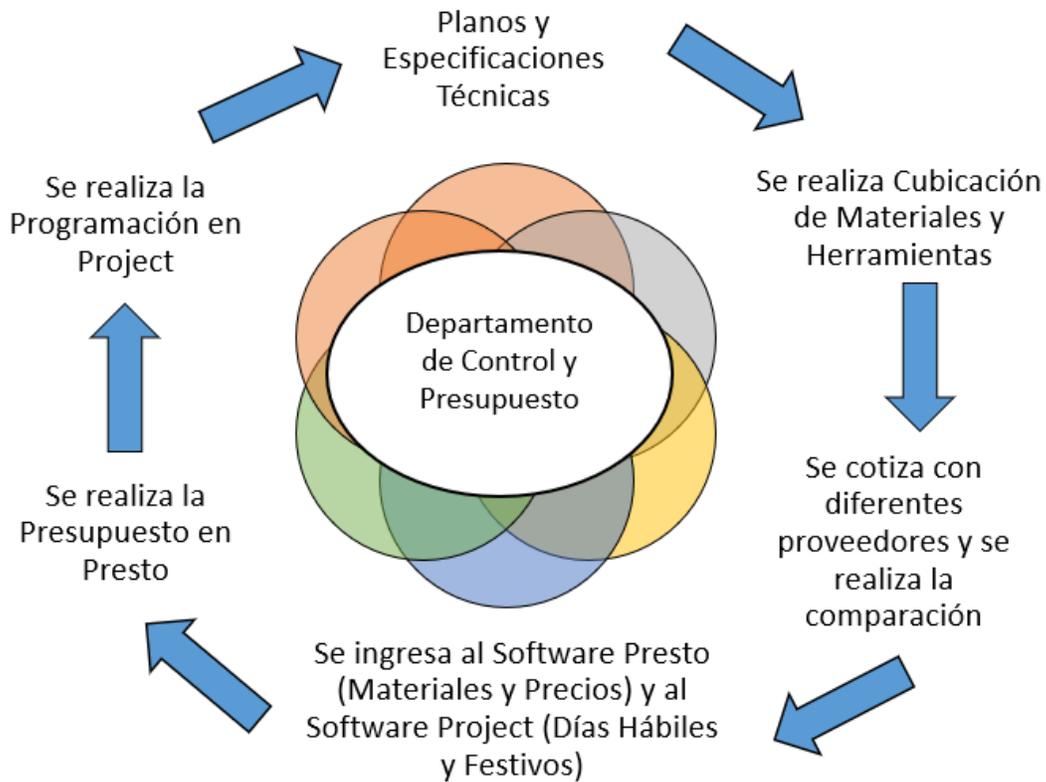


Ilustración 7. Esquema de las actividades de Oficina Técnica

6.2.1.1 CENTRO COMERCIAL COSTANERA ARICA / PAVIMENTACIÓN RAMPA CINES

Se realizó las actividades asignadas desde la Oficina Técnica del departamento de Control y Presupuesto de Obras, trabajo ejecutado en coordinación con el Ing. Andrés Freire, relacionadas con el presupuesto de la obra, revisión y análisis de las cantidades y valores presentados en el mismo por parte del cliente.

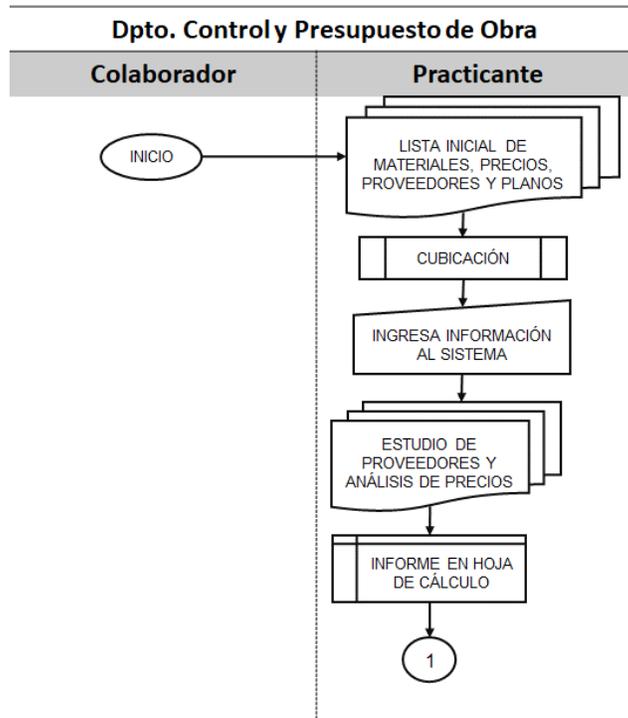


Ilustración 8. Flujograma del proceso inicial realizado por la practicante
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la ilustración 8, se recibe de la empresa la lista de materiales requeridos para la obra del Centro Comercial Costanera Arica; especifica información de precios, proveedores y planos de la obra, a partir de la cual se realiza el proceso de cubicación de los materiales requeridos para los baños y escaleras.

La cubicación consiste en la extracción de medidas de los planos y las especificaciones técnicas facilitadas por la empresa, las magnitudes utilizadas se presentan en metros lineales (ml), metros cuadrados (m²), metros cúbicos (m³), unidades (un), o kilogramos (kg).

La información se registra en el sistema, desde allí es posible gestionar todas las etapas de la obra, así como realizar actividades de seguimiento y control durante el tiempo de duración de esta.

El presupuesto inicial presentado a él mandante es en formato Excel, el cual es posible subir a Presto, programa de presupuestos y mediciones que permite gestionar y controlar

los costos de obras, a partir de un Modelado de Información de Construcción (BIM, por sus siglas en inglés, *Building Information Modeling*) y el modelo de información del edificio que comprende la geometría de la edificación (llamado igualmente BIM), de manera que permite la visualización tridimensional de esta, así como el desarrollo y monitoreo de todas las etapas de construcción.

	Código	Info	NatC	Resumen	CanPres	CanObj Ud	Pres	ImpPres
1/0	-			OBRA			6.472.832,890...	6.472.832,8...
2/1	+ 1	1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1	1	502.150.190,29	502.150.190...
3/1	- 2	2		DRENAJE	1	1	126.446.392,37	126.446.392...
4/2	+ 2.1	2.1		DRENAJE TRANSVERSAL	1,00	1,00	68.488.112,62	68.488.112,62
5/2	+ 2.2	2.2		DRENAJE LONGITUDINAL	1,00	1,00	57.958.279,75	57.958.279,75
6/3	+ 2.2.1	2.2.1		CUNETAS Y TUBOS	1,00	1,00	25.422.341,45	25.422.341,45
7/3	+ 2.2.2	2.2.2		BAIANTES	1,00	1,00	17.830.208,32	17.830.208,32
8/3	+ 2.2.3	2.2.3		CUNETÓN DEL P.K. 205+980 AL P.K. 206+240	1,00	1,00	14.705.729,98	14.705.729,98
9/1	- 3	3		ESTRUCTURAS	1	1	72.107.381,84	72.107.381,84
10/2	+ 3.1	3.1		ESTRUCTURA-1	1,00	1,00	31.371.586,83	31.371.586,83
11/2	+ 3.2	3.2		ESTRUCTURA-2	1,00	1,00	40.735.795,01	40.735.795,01
12/1	- 4	4		TÚNELES	1	1	5.330.866,257...	5.330.866,2...
13/2	+ 4.1	4.1		TÚNEL EN MINA	1,00	1,00	2.538.470.757,53	2.538.470.757...
14/2	+ 4.2	4.2		TÚNEL ARTIFICIAL	1,00	1,00	2.792.395.499,91	2.792.395.499...
15/1	- 5	5		INSTALACIONES FERROVIARIAS	1	1	67.848.163,16	67.848.163,16
16/2	+ 5.1	G5010001		Canaleta prefabricada para cables	13.376,00	M	4.812,52	64.372.267,52
17/2	+ 5.2	G5020001		Canalización de 4 tubos para cables	137,10	M	3.235,82	443.630,92
18/2	+ 5.3	G5020002		Arqueta horm. Para cables	76,00	UD	62.900,04	7.006.400,64
19/2	- 5.4	G5020003		Canal. 4 tubos para cables sobre ta	69,24	M	29.258,58	2.025.864,08
20/3	5.4.1	A0111000		Capriataz	0,012	0,012 H	2.072,00	24,86
21/3	5.4.2	A0121000		Oficial 1a	0,040	0,040 H	1.724,00	68,96
22/3	5.4.3	A0140000		Peón ordinario	0,080	0,080 H	1.557,00	124,56
23/3	5.4.4	B0719000		Mortero mejorado con resinas	100,000	100,000 L	250,00	25.000,00
24/3	5.4.5	BG21UA02		Tubo para cables pvc d=80 mm	4,000	4,000 M	280,00	1.120,00
25/3	5.4.6	C17A20Q1		Mezcladora para amasado de mortero	0,300	0,300 H	4.000,00	1.200,00
26/3	5.4.7	C1501900		Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,012	0,012 H	5.338,00	64,06
27/3	5.4.8	SZIND		Costes indirectos	276,024	0 %	6,00	1.656,14
28/1	+ 6	6		ANÁLISIS AMBIENTAL	1	1	128.693.119,71	128.693.119...

Ilustración 9. Interfaz del programa Presto.
Fuente: (Presto, 2018)

Presto permite el manejo de la información integrada en el presupuesto: planificación, certificaciones, control económico, información del Sistema de Gestión de Calidad y documentación de la obra terminada, los cuales se pueden manejar por los diferentes departamentos de la empresa ya que permite la interconexión entre estos.

El programa está compuesto por cuatro módulos:

Presupuesto, en el cual se puede gestionar los presupuestos mediciones y lectura de planos en formato DWG. Los informes pueden personalizarse.

Cost-It, este permite generar las mediciones a partir del modelo BIM.

Planificación, en este módulo se puede generar la programación de la obra civil o de construcción de edificaciones, a partir del presupuesto, de modo que evita el duplicado de la información.

Ejecución, en este módulo es posible realizar comparaciones de ofertas de los diferentes proveedores, certificaciones y gestión de cambios, contrataciones, seguimiento de la producción, facturación y resultados económicos.

Como se puede apreciar en la ilustración 8, el programa permite ubicar por columnas la información de la obra por ítems, descripción, cantidades, unidades, precios unitarios, precios parciales, se obtienen los respectivos totales y demás cálculos a tener en cuenta, relevantes para la toma de decisiones.

Así mismo facilita el estudio de proveedores (el cual se realiza con mínimo tres proveedores), ya que permite subir información referente a precios y realizar un comparativo, de modo que facilite la toma de decisiones respecto a la cotización más económica. El análisis de precios unitarios se realizó a partir de las unidades de medida requeridas en las partidas a ejecutar en la obra, en este no se incluye el valor del Impuesto al Valor Agregado (IVA) del producto. Igualmente se estableció la cantidad apropiada de la cuadrilla para ejecutar la partida. Para conocer los precios unitarios, es necesario disponer del valor de la mano de obra por día dependiendo el cargo a desarrollar durante el proyecto. Estos valores deben ser revisados por la unidad directiva, ya que, dependiendo el sitio, varía el valor de la mano de obra.

Durante este proceso se contó con aproximadamente diez (10) días para la realización de consultas y demás inquietudes sobre el proyecto, posterior a este plazo se tuvo quince (15) días hábiles para la generación de la oferta técnica y económica.

El presupuesto final se extrae del programa en formato Excel (xls), el cual es entregado

a la empresa para presentar en la licitación, la cual una vez aprobada da inicio a la solicitud de materiales al proveedor seleccionado, información que se entrega al Departamento de Adquisiciones, el cual se encarga de realizar dicha solicitud.

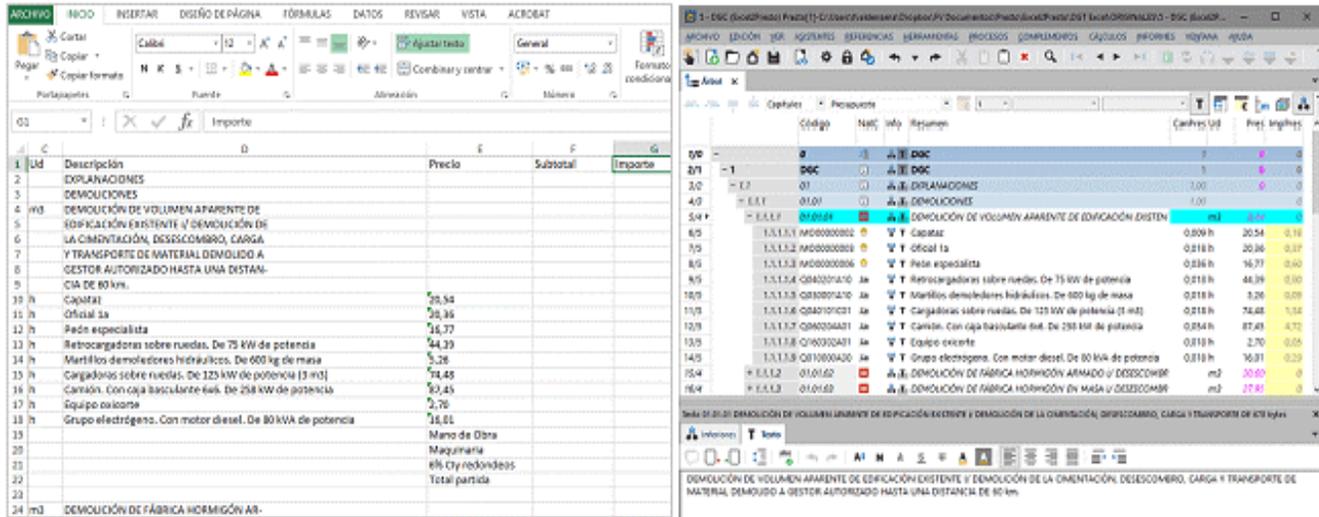


Ilustración 10. Planilla generada en Excel desde el programa Presto
Fuente: (Presto, 2018)

Se puede observar en la ilustración 10, la planilla extraída del programa Presto en formato Excel, en esta se listan las cantidades a comprar, información del proveedor y precios, y que una vez en el Departamento de Adquisiciones este procede a la compra y que junto con el Departamento de Contabilidad gestiona el pago de los materiales, el cual una vez verificado el pago informa nuevamente a Control y Presupuesto de Obra para la recepción de estos.

En la Tabla 6 se observa el desglose de los gastos generales de la habilitación de los baños y la escalera de emergencia en el proyecto Centro Comercial Costanera Arica, es decir, son todos aquellos gastos que incurre la empresa para el proceso de construcción y funcionamiento operativo en forma efectiva y eficiente durante la obra.

ITEMIZADO LOCAL 111 - BAÑOS PÚBLICOS - BAÑO LC 301 Y ESCALERA EMERGENCIA				
INSPECCION TECNICA: DRS GESTION INTEGRAL DE PROYECTOS				
NOMBRE EMPRESA PROPONENTE: Bramal Ingeniería y Construcción Ltda				
RUT: 76.124.467-1				
FECHA DE OFERTA: 29 mayo 2018				
DESGLOSE GASTOS GENERALES				
Personal		Meses		2,5
Cargo	Q Unid/Sem	PU/seman	Total	Valor Mensual
Profesional	9	\$ 402.000	\$ 3.618.000	\$ 1.608.000
Jefe Terreno	10	\$ 375.000	\$ 3.750.000	\$ 1.500.000
Jornal Multi	18	\$ 100.000	\$ 1.800.000	\$ 400.000
Visitador	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 4.000.000
Trazador	7	\$ 200.000	\$ 1.400.000	\$ 800.000
Prevencionista	2	\$ 225.000	\$ 450.000	\$ 900.000
Capataz	10	\$ 200.000	\$ 2.000.000	\$ 800.000
Administrativo	2	\$ 162.500	\$ 325.000	\$ 650.000
Camión 3/4	10	\$ 170.000	\$ 1.700.000	\$ 680.000
Arriendo Nivel	10	\$ 12.500	\$ 125.000	\$ 50.000
Arriendo Impresora	10	\$ 22.500	\$ 225.000	\$ 90.000
Artículos Oficina y aseo	10	\$ 17.500	\$ 175.000	\$ 70.000
Planimetría	2	\$ 75.000	\$ 150.000	\$ 300.000
Elementos señalización	1	\$ 450.000	\$ 450.000	\$ 1.800.000
			\$ 17.168.000	\$ 13.648.000
Ítem	Cantidad	PU	Total	
Casco	18	\$ 1.300	\$ 23.400	
Antiparras	25	\$ 550	\$ 13.750	
Guantes	25	\$ 1.500	\$ 37.500	
Tapón Auditivo	38	\$ 140	\$ 5.320	
Careta Facial	6	\$ 2.070	\$ 12.420	
Chaleco Reflectante	6	\$ 2.650	\$ 15.900	
Geólogo	7	\$ 3.840	\$ 26.880	
Zapatos Seg	6	\$ 14.900	\$ 89.400	
Botín Seguridad Súper	5	\$ 28.000	\$ 140.000	
Cable acerado de vida	125	\$ 716	\$ 89.500	
Insumos Varios	1	\$ 497.214	\$ 497.214	
			\$ 951.284	
ITEM	CANTIDAD	PU	Q	TOTAL
Arriendo Casas	3	\$ 290.000	3	\$ 2.610.000
Pasajes	11	\$ 95.000	3	\$ 3.135.000
COLACIONES	11	\$ 5.000	75	\$ 4.125.000
				\$ 9.870.000
			Total	\$ 27.989.284
			Valor UF	\$ 1.035

Tabla 6.Desglose de Gastos Generales
Fuente: Suministrado por la empresa.

Dentro de las actividades realizadas relacionadas con el presupuesto, se llevó a cabo el control de avance de la ejecución de los materiales, la ejecución de ordenes de compras que surgen como consecuencia de las desviaciones que son naturales durante la ejecución del proyecto.

Durante el tiempo transcurrido, se revisa que los materiales requeridos se compren oportunamente y que exista disponibilidad de los mismos, sin embargo, si se requiere algún cambio de uno o algunos de estos, por diferentes razones (falta de stock, deficiencias en fabricación, etc.), se llena el formato de Requerimiento de Información (RDI), para informar a la empresa dicho cambio y las razones específicas del mismo, quien finalmente decide si aprueba o rechaza el mismo. (ver Ilustración 11)

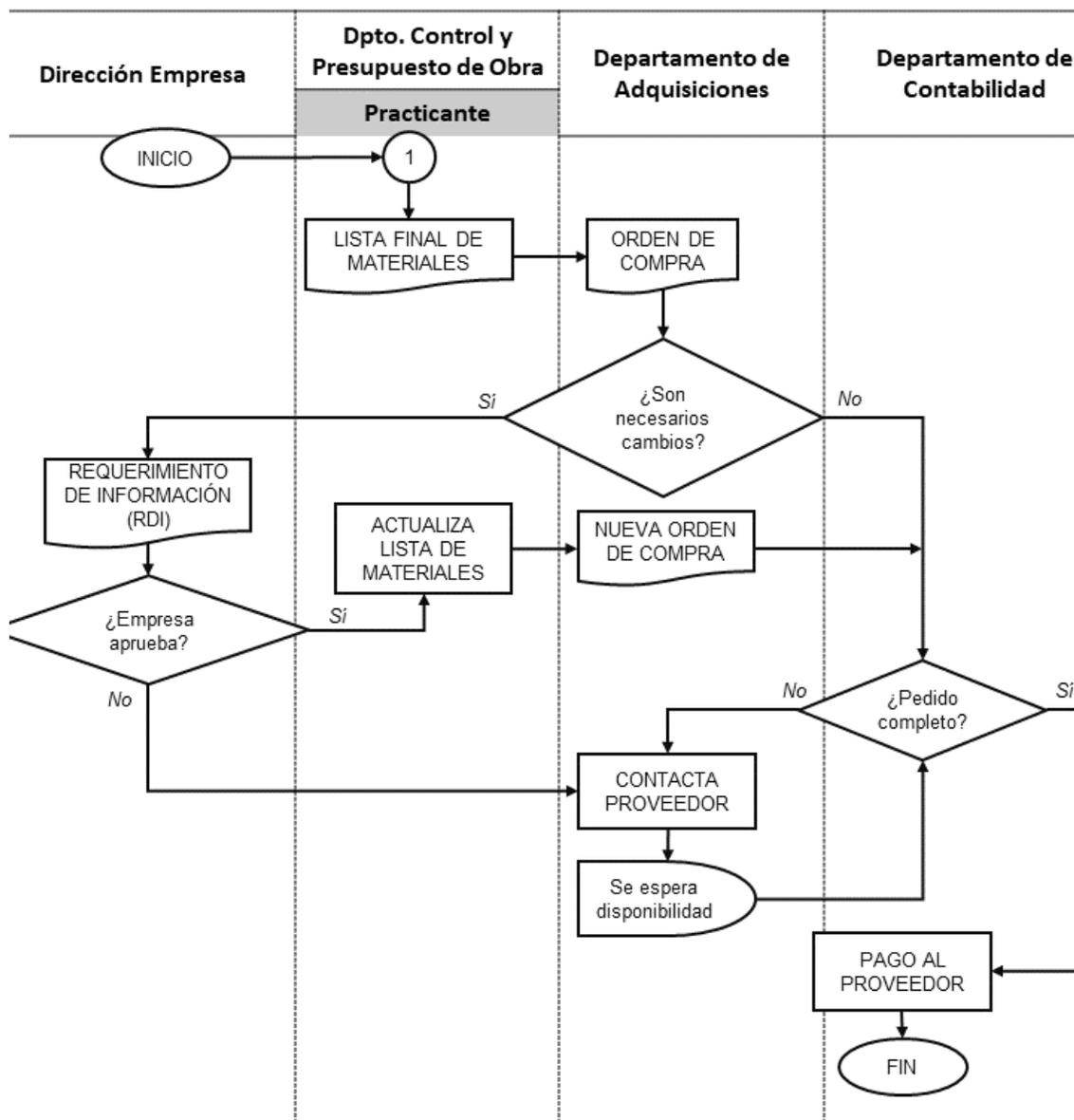


Ilustración 11. Proceso de compra de materiales y pago al proveedor
Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que antes de adquirir o solicitar un material, se revisa el valor inicialmente propuesto para así poder controlar los gastos y no sobrepasar el presupuesto. Se elabora un presupuesto real (u objetivo) donde se listan los valores reales de los materiales, mano de obra, herramientas y todo lo que en realidad se pagará.

En el caso de requerirse cambios, una vez aprobados se generará o se modificará una nueva orden de compra que se entrega al Departamento de Adquisiciones, quien deberá solicitar a Contabilidad que efectúe el pago al proveedor. Si durante el despacho de materiales por parte de este último, se presentan problemas relacionados con la falta de stock, o cualquier otro motivo que conlleve a informar a las directivas para tomar una decisión respecto a si se realizan cambios en el listado inicial de materiales, en caso negativo, se informa al proveedor quien deberá suministrarlos en el plazo estipulado y en su totalidad, y de esta forma autorizar sobre el pago al departamento de Contabilidad.

En el último caso, que se requieran cambios, los directivos informan sobre la decisión y alternativas de solución para proceder a generar un listado final de materiales e informar a Adquisiciones y Contabilidad para la orden de compra y pago al proveedor respectivamente.

Seguido al proceso de adquisición de materiales, se realiza la selección de la mano de obra; se da comienzo a la ejecución de obra, donde cada 8 y 15 días el inspector técnico realiza un control, para llevar un seguimiento técnico y financiero de cada una de las actividades realizadas, y así cumplir con los plazos establecidos inicialmente en la propuesta.

6.2.2 ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN DE OBRA

Control de Calidad: Este control de calidad se realizará acorde a las especificaciones técnicas del proyecto, ya que todo debe estar monitoreado para ir verificando que los trabajos cumplan los requisitos del mandante. Para ello se debe realizar los ensayos pertinentes para que el trabajo ejecutado cumpla las normas y especificaciones técnicas

del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).

Control de Avance de Obra: Luego de que el proyecto está en ejecución, esta etapa es fundamental, ya que se controla y se monitorea los recursos y actividades en general de la obra, deben estar en constante monitoreo en caso de que se tenga que reprogramar cada una de las actividades para lograr los objetivos y plazos propuestos. Esta información es de suma importancia, ya que de ahí se observa el rendimiento de la obra en ejecución, en caso de que el porcentaje sea bajo con respecto al programado, se deben tomar algunas medidas como trabajar horas extras, o contratar personal eficiente, que no afecte el presupuesto inicial, entre otras cosas. Se debe realizar un informe donde el cual se pueda observar el porcentaje de avance de la obra en general y el avance de cada partida, que va de la mano junto la parte presupuestal, realizando la curva S o curva financiera.

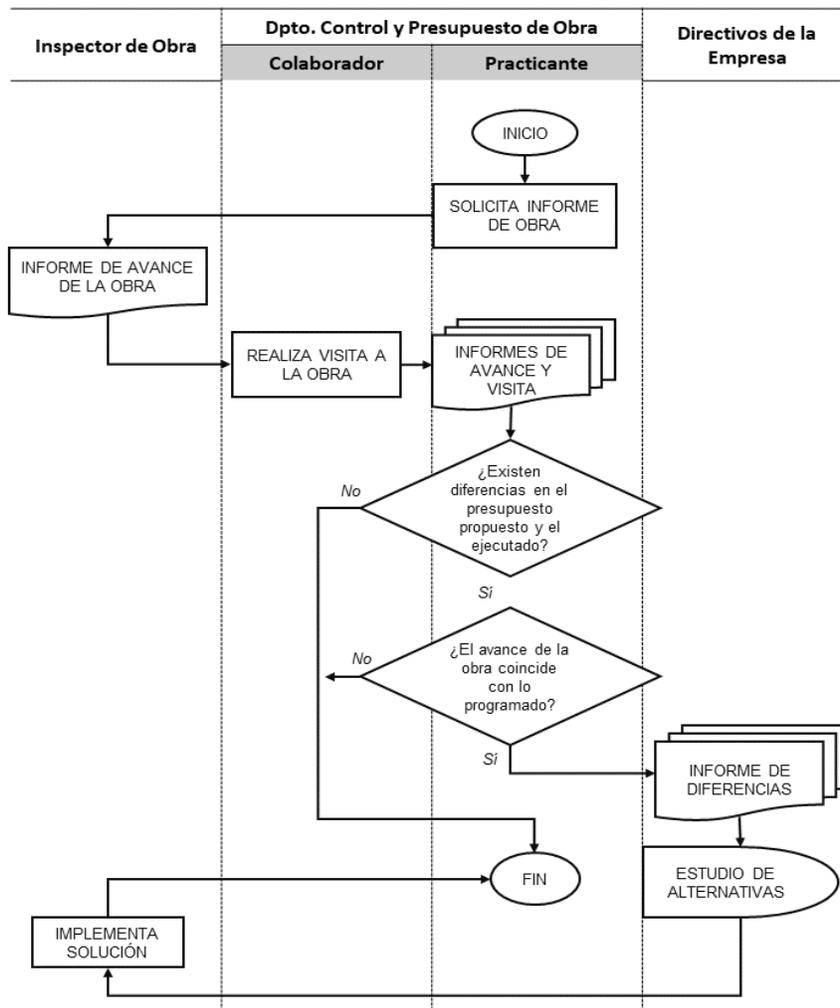


Ilustración 12. Flujograma del proceso de control y seguimiento de los materiales y recursos utilizados durante el desarrollo hasta la finalización de la obra.

Fuente: Elaboración propia

Manejo de Personal de Obra: Las actividades realizadas incluyen la solución de interrogantes técnicos que surgieron durante la ejecución de las actividades de obra, y el apoyo al personal escuchando sus apreciaciones y situaciones personales vinculadas con el entorno laboral, y buscando soluciones que permitieran un trabajo armónico y eficaz. El manejo del personal es importante porque es la que define el éxito que pueda llegar tener una empresa; si el personal tiene la motivación necesaria esto efectuará un trabajo eficaz. Es importante que toda persona que maneje personal sea consciente de

las diferencias, para evitar conflictos, y así crear un ambiente de trabajo más agradable, esto implica en el rendimiento de los trabajadores y de igual forma la calidad de las actividades encomendadas y el rendimiento de obra. El buen trato y el respeto hacia los trabajadores en general hacen parte fundamental de un buen equipo de trabajo.

6.2.2.1 ACTIVIDADES REALIZADAS PAVIMENTACIÓN RAMPA CINES

➤ Supervisión y Control de Calidad

En este proyecto fui la encargada de desarrollarlo, empezando con el área de oficina técnica, para luego pasar al área de obra, realizando control de calidad y supervisando los trabajos realizados.

Tuve que fabricar unos respiraderos que eran inventados, los cuales no fue fácil conseguir los materiales, ya que debía cumplir con las especificaciones técnicas, junto con su terminación e instalación.

Ya cuando inició la obra, era la supervisora encargada de que el personal realizará las actividades según lo indicado, solicitando los materiales y verificando que tuvieran los elementos de protección personal.

Después de las modificaciones, en la ilustración 13, se puede observar la instalación del asfalto junto con alguna de las herramientas usadas.



Ilustración 13. Instalación de Asfalto
Fuente: Propia

Para finalizar la ejecución del proyecto, se realizó la demarcación y su respectiva limpieza del sitio.



Ilustración 14. Terminación del Proyecto Pavimentación Rampa Cines
Fuente: Propia

6.2.2.2 ACTIVIDADES REALIZADAS CENTRO COMERCIAL COSTANERA ARICA

➤ Control de Avance de Obra

Profundizando en el control de la obra, el inspector realiza un informe de avance cada semana, donde se refleja el porcentaje de avance de obra y el presupuesto gastado hasta el momento, se realiza la comparación de la programación y presupuesto planeado con lo ejecutado en la obra.

De igual forma, en los informes de control de obra, se calcula la desviación de la programación y presupuesto, para que los directivos de la empresa contratista evalúen, en caso de que la obra este atrasada, encontrar alternativas como en contratar mano de obra, o intensificar el horario de trabajo para cumplir con los objetivos planeados. De igual forma, se deja constatado, los cambios que se han realizado como por ejemplo en cuanto a materiales que especifica el mandante, y que, al momento de la compra, no hay disponibilidad; en este caso, se debe enviar un Requerimiento de Información (R.D.I) al Inspector Técnico de Obra (I.T.O) donde se describe la situación para que él apruebe dicho cambio de material.

El control y monitoreo de los recursos generales en obra, es parte importante de cualquier proyecto en construcción, debido a que, con este seguimiento de avance de las actividades, se tienen que ir revisando y en su caso, reprogramando cada una de ellas para que se logren alcanzar los objetivos. El avance de obra debe ir cumpliendo según las metas propuestas de entrega y desempeño. Si la obra se atrasa, el gerente deberá de tomar acciones como por ejemplo contratar gente más eficiente, más personal para que no afecte el presupuesto establecido inicialmente.

A continuación, se presenta un análisis comparativo de los avances de obra, así como fotografías tomadas durante la visita de control y monitoreo de estos en la obra.

Nombre de la obra:	Habilitación Locales Comerciales CCCA
Código de Obra	
Ubicación	Presbítero Ramírez 400-498, Arica, Región de Arica y Parinacota
Fecha	miércoles, 22 de agosto de 2018

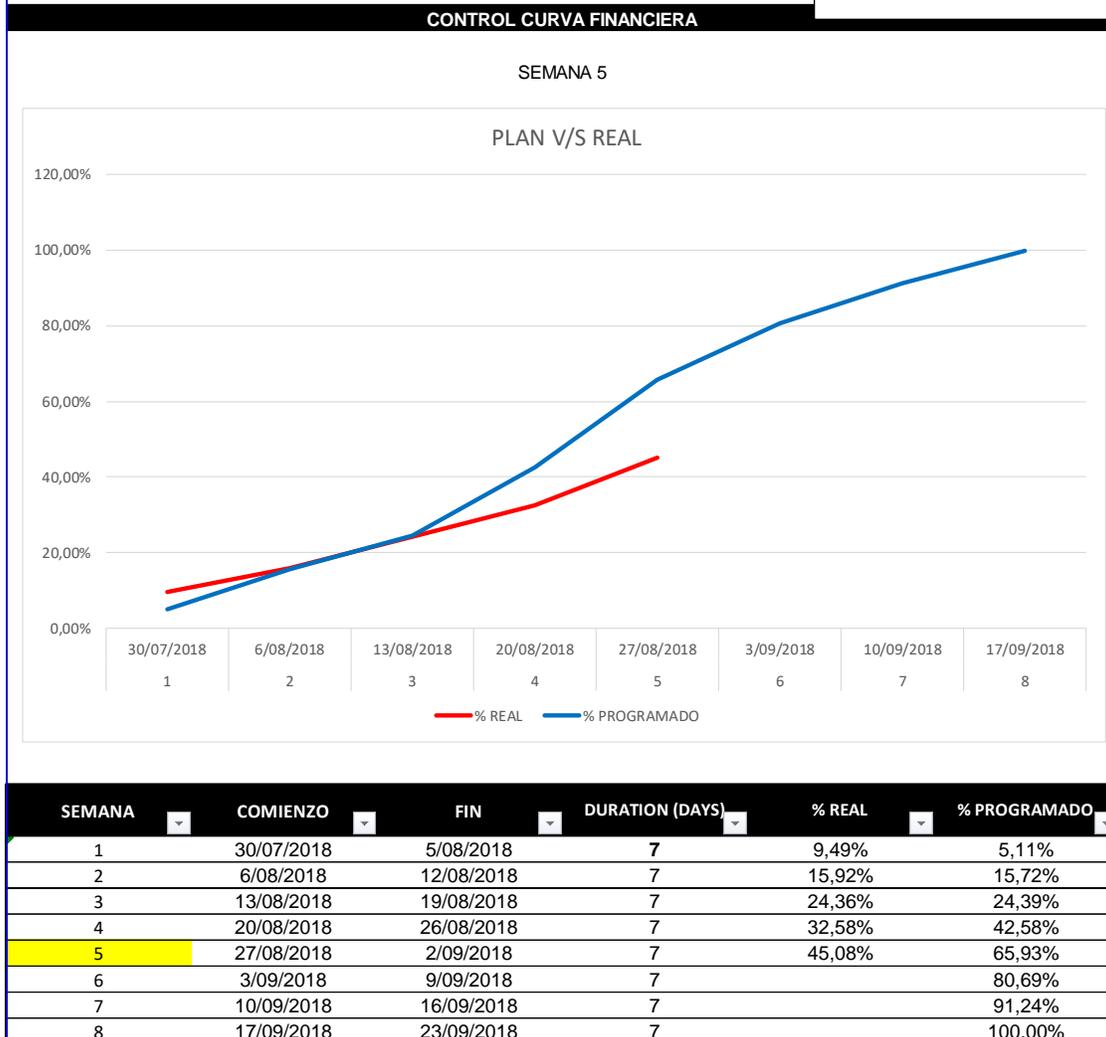


Ilustración 15. Curva S, Avance Semana 5

Fuente: Suministrado por la empresa

En la ilustración 15, se puede observar que la obra en general se encuentra atrasada en un 20,85% respecto a lo programado inicialmente, por lo cual se tomaron algunas de las medidas mencionadas anteriormente, para cumplir con la fecha de entrega pactada, en caso de no ser así, la empresa estaría en la obligación de pagar una multa al mandante.

En cuanto a la programación de la Habilitación de los Baños y la Escalera de Emergencia, en la semana 5 presentó una desviación del 14,25%, y en la semana 6 la desviación

disminuyó a 11,81%, lo que indica que se intensificó el horario de trabajo, y debido a esto se presentó mayor avance de obra.



Ilustración 16. Fachada Sur de las Escaleras de Emergencia, Arica (Semana 5)
Fuente: Tomada por Andrés Freire



Ilustración 17. Vista Periférica de la Escalera de Emergencia, Arica (Semana 5)
Fuente: Tomada por Andrés Freire



Nombre de la obra:	Habilitación Locales Comerciales CCCA
Código de Obra:	
Ubicación:	Presbítero Ramírez 400-498, Arica, Región de Arica y Parinacota
Fecha:	Viernes, 31 de agosto de 2018

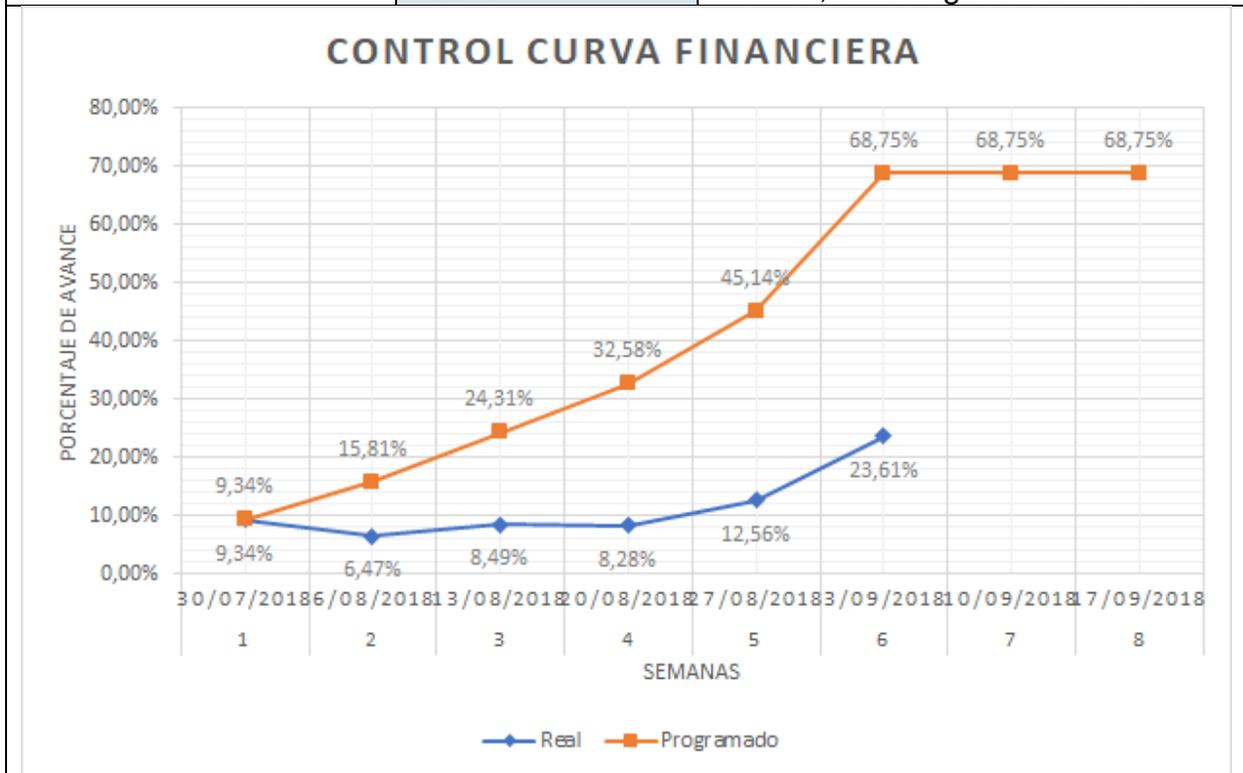


Ilustración 18. Curva S, Avance de Obra (Semana 6)
Fuente: Suministrado por la empresa

En el transcurso de la semana 6 se presentó un avance importante, lo cual indica que probablemente en la semana 7 se pueda tener aproximación a la programación planeada y así cumplir con la fecha de entrega de la obra. El avance correspondiente de la semana 6 es de 23,61%.



Ilustración 19. Fachada Sur, Escalera de Emergencia (Semana 6)
Fuente: Tomada por Andrés Freire.

Con el avance del 23,61% realizado en la semana 6, se estima terminar la obra aproximadamente el 27 de septiembre de 2018, considerando la semana muerta, correspondiente a las Fiestas Patrias de Chile.



Ilustración 20. Vista Periférica, Escalera de Emergencia (Semana 6)
Fuente: Tomada por Andrés Freire.

La ilustración anterior se permite observar mayores avances en la obra, lo que hace posible la entrega en la fecha establecida en la programación planeada.

7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el tiempo de mi práctica empresarial en la empresa Bramal he tenido a cargo dos proyectos en los cuales he participado desde realizar los cálculos de cantidades de obra hasta finalizar la ejecución de cada uno de los proyectos, en los cuales se aprecian varios puntos muy importantes.

7.1 ÁREA DE OFICINA TÉCNICA:

7.1.1 Adaptación al entorno laboral

Esta área es de vital importancia para el inicio de cada proyecto, en el cual me estuve enfocada durante casi 2 meses y medio, conociendo el funcionamiento interno de la empresa, debido a ello, obtuve la destreza para desenvolverme con los proveedores en cuanto al tema de cotizaciones, órdenes de compra y despacho de materiales.

El manejo del personal es importante porque es la que define el éxito que pueda llegar tener una empresa; si el personal tiene la motivación necesaria esto efectuará un trabajo eficaz. Es importante que toda persona que maneje personal sea consciente de las diferencias, para evitar conflictos, y así crear un ambiente de trabajo más agradable, esto implica en el rendimiento de los trabajadores y de igual forma la calidad de las actividades encomendadas y el rendimiento de obra. El buen trato y el respeto hacia los trabajadores en general hacen parte fundamental de un buen equipo de trabajo.

7.1.2. Elaboración de presupuestos

Para la realización de un presupuesto, se debe tener una buena cubicación tanto de materiales como unidades, ya que puede suceder que se tenga una unidad de medida pero el formato de venta comercial sea distinto, todo esto para desarrollar un presupuesto muy acertado. Para las herramientas y equipos se debe saber cuáles son las indicadas para realizar el trabajo en el menor tiempo posible.

Además, es importante tener personal de obra que sea competente, es decir que tenga un buen rendimiento, ya que al momento de realizar un presupuesto se estima un

rendimiento, y en caso de no cumplir con estas, puede generar atrasos y perdidas en la obra.

7.1.3 Procedimientos de compra y adquisiciones

Durante un tiempo, estuve desempeñándome como asistente en el área de adquisiciones, y fue así como conocí más a fondo todo lo relacionado con el tema de despacho de materiales, pago de proveedores, manejando todos los documentos legales para el desarrollo de esta área.

7.1.4 Control de calidad de pavimentos asfálticos y hormigón.

También, junto con mi compañero Carlos Maestre hemos hecho un gran aporte a la empresa con la elaboración del Manual de Control de Calidad de Pavimentos Asfálticos y de Hormigón utilizando como base los formatos de la entidad SERVIU (ver anexos 7 y 8) así mismo, el de Control de Calidad de Obras de Aceras, Soleras y Solerillas.

Fue de gran utilidad para la empresa, ya que es más más concreto, y todas las normas y ensayos que se deben realizar con sus respectivos valores.

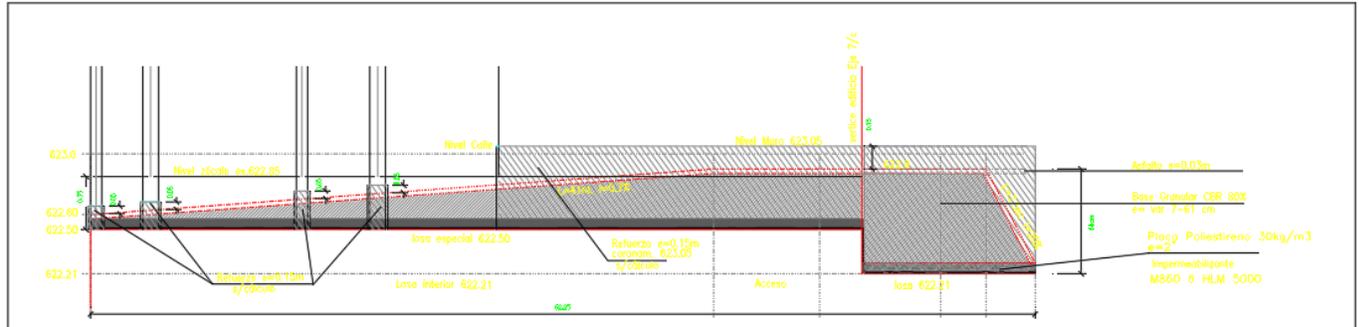
7.2 ÁREA DE OBRA:

7.2.1 Compactación de Vías Asfálticas

Esta área es de igual o mayor importancia a la anterior, ya que es la que ejecuta como tal el proyecto teniendo en cuentas las especificaciones Técnicas y normas vigentes. Desde obra, se supervisa y se controla tanto la parte técnica, es decir de que el personal realice las actividades de la manera adecuada, y la parte financiera, que se basa en que lo ejecutado no sobrepase el presupuesto inicial. En obra suceden modificaciones o cambios por problemas externos, que no son tomados como imprevistos, si no como adicionales dependiendo el caso.

Por ejemplo, en el proyecto Pavimentación Rampa Cines, sucedió una modificación, que fue tomada como adicional, y es por ello por lo que se generó un presupuesto nuevo de adicionales. La modificación de este proyecto consistió en cambiar el plumavit ya

instalado, por un Geotextil en el tramo inicial, debido a que la pendiente en este tramo era mínima y el plumavit suministrado era de 5cm.



1200 **CORTE LONGITUDINAL EJE 1: CALLE SOBRE LOSA**

Ilustración 21. Corte Longitudinal del proyecto
Fuente: Suministrada por la empresa

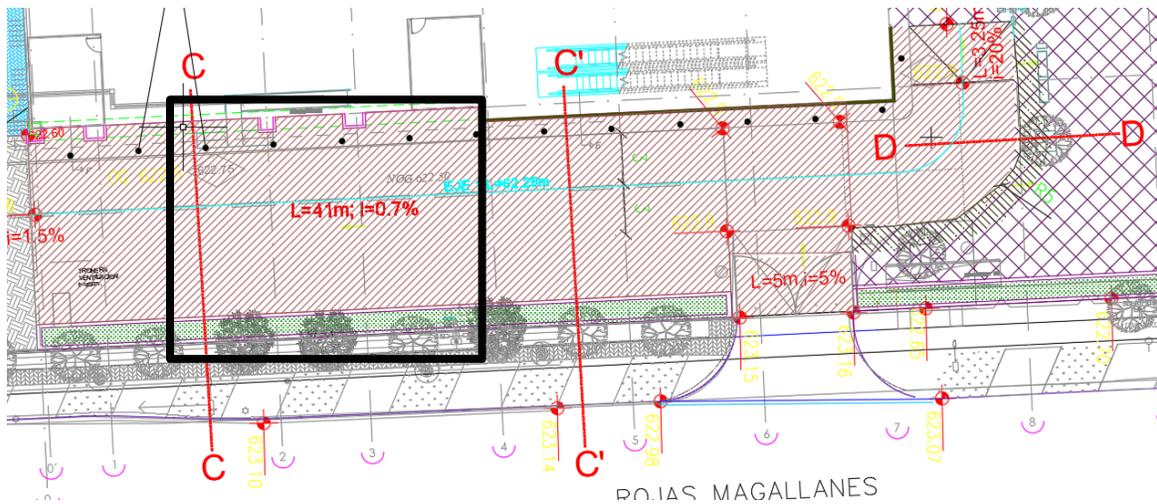


Ilustración 22. Área a la cual se retiró el Plumavit
Fuente: Suministrada por la empresa

Por tal motivo, la Base Estabilizada no se compactaba cumpliendo con las normas, además se notó que cuando se le aplicaba carga a este tramo, este se deformaba y el efecto se transmitía a la base estabilizada en forma de grietas, y teniendo un terreno así, no es posible asfaltar.



Ilustración 23. Retiro de Plumavit e Instalación de Geotextil
Fuente: Propia

Entonces, fue así como se pudo dar solución al tramo inicial, cambiando el plumavit por geotextil y volviendo a instalar la base estabilizada.

En el tramo final de esta pavimentación, el cual tiene plumavit si cumplía con las normas de compactación, debido a que tenía mayor base estabilizada, y así se pudo dar por terminada la obra como se observa en la siguiente ilustración, notándose los acabados de limpieza y la demarcación.



Ilustración 24. Terminación del Proyecto Pavimentación Rampa Cines
Fuente: Propia

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

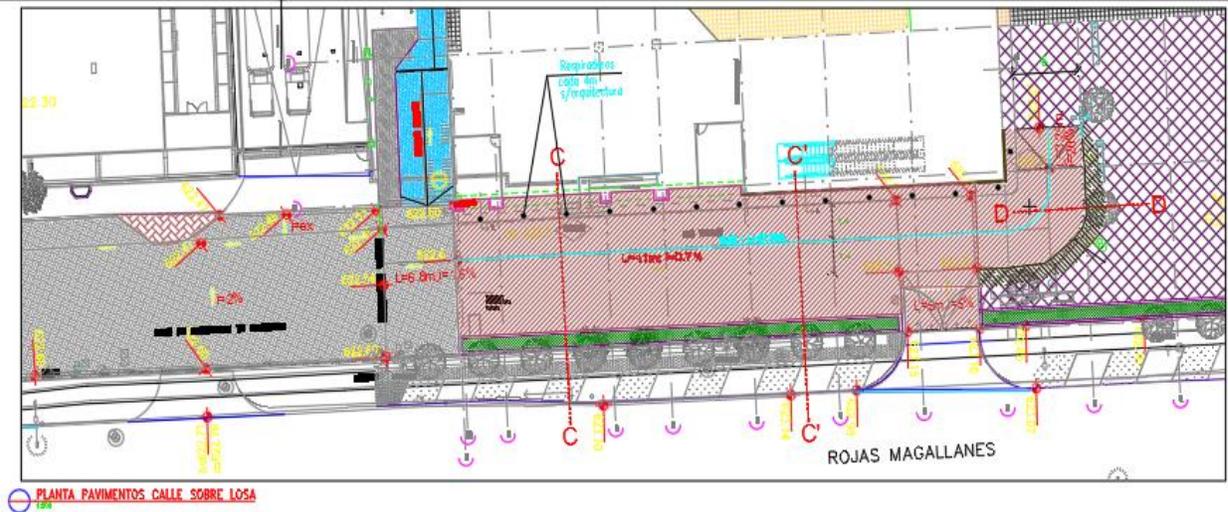
- La práctica empresarial en un país desconocido fue una experiencia enriquecedora. Se encontró que el lenguaje utilizado en la Ingeniería Civil presenta términos distintos para referir algún concepto o tema. Esta diferencia de léxico no impide desarrollar las actividades encomendadas, ya que puede superarse con un poco de investigación acerca de la región, de las normas técnicas en construcción y obras civiles, las normas legales para la elaboración de contratos, las normas laborales, el lenguaje comercial utilizado en la elaboración de documentos como cartas, propuestas, comunicados, etc.
- La realización de las actividades de obra se facilita mediante el uso de herramientas de software para la planeación y el control del avance. En la empresa Bramal, el uso de la herramienta Presto, permite ejercer control sobre cada actividad programada desde la planeación hasta la ejecución y terminación de la obra, generar gráficos comparativos de los avances programados con los reales, ingresar información a partir de planos y presupuestos presentados en otros formatos como DWG y Excel respectivamente, lo que conlleva a un estudio concienzudo y en tiempo real de la obra, permitiendo así la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa. De esta manera, se pudo dar un adecuado control, monitoreo y seguimiento a los presupuestos programados y comparar con los ejecutados, previendo así posibles inconvenientes y sanciones para la empresa por incumplimiento en la fecha de entrega final.
- En obra se pudo observar que los procesos de compactación de base estabilizada deben tener en consideración el tamaño de los agregados granulares, debido a que un tamaño de agregado demasiado grande en una capa de compactación fina puede llevar a índices de compactación bajos. Esto en parte podría explicarse por la dificultad de eliminar los intersticios entre el agregado y la arena, al tratarse de capas demasiado finas (de 5cm en este caso).

9. REFERENCIAS

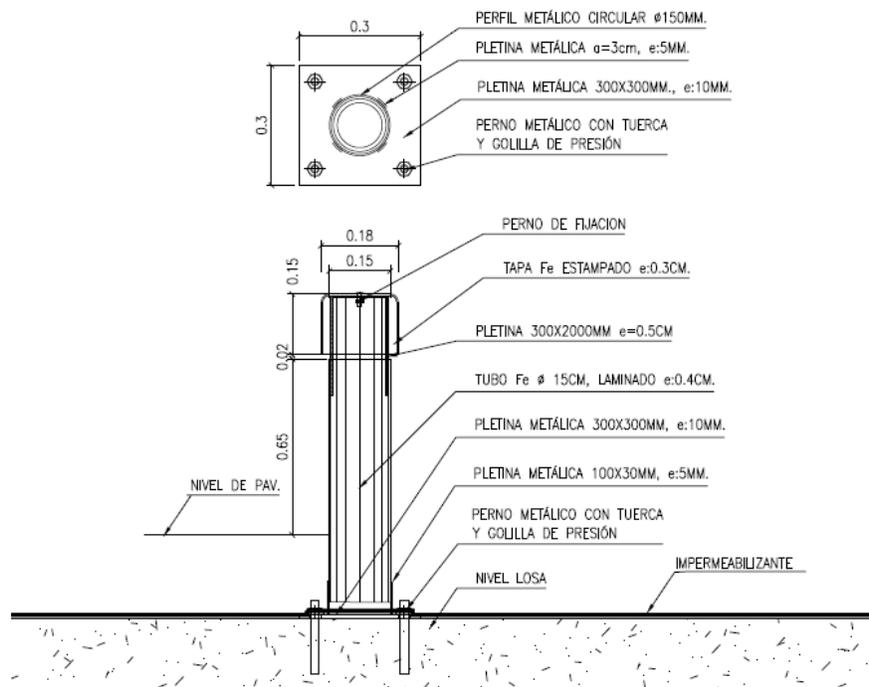
- Ariza, S. (2017). Práctica Empresarial "Apoyo técnico con énfasis en programación y presupuestos de obras civiles para la empresa Bramal, Ingeniería y Construcción Ltda., en Santiago de Chile, Chile". Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana. Recuperado el 18 de marzo de 2018, de http://biblioteca.upbbga.edu.co/docs/digital_35579.pdf
- Chile Cúbica. (s.f.). Glosario de Términos Técnicos. Recuperado el 20 de octubre de 2018, de <https://www.chilecubica.com/vocabularios-definiciones/glosario-de-t%C3%A9rminos-t%C3%A9cnicos/>
- Chile.Cúbica. (2009). Cubicaciones. Recuperado el 30 de agosto de 2018, de <https://www.chilecubica.com/estudio-costos/cubicaciones/>
- de Solminihac, H. (2018). *Tipos de contratos de construcción: ¿Cómo se asignan las responsabilidades y obligaciones en un proyecto?* Recuperado el 15 de marzo de 2018, de <https://claseejecutiva.emol.com/articulos/hernan-desolminihac/tipos-contratos-construccion-responsabilidades-obligaciones/>
- FAO. (s.f.). *Planificación y realización de un levantamiento de suelos*. Recuperado el 5 de marzo de 2018, de http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s02.htm
- Kreando. (s.f.). *Definiciones Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Bandedón*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <http://www.kreando.cl/bandedon.html>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2007). *Accesibilidad garantizada en el espacio público*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de www.minvu.cl/incjs/download.aspx?glb_cod_nodo=20070420144114&hdd...
- Pachacuti, M. (2015). Sistema web para el diseño y cálculo de presupuesto de obras de arte hidráulicas. Caso Consultora Argos S.R.L. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Recuperado el 5 de marzo de 2018, de <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8710/T.3051.pdf?sequence=1>
- Presto. (2018). Excel2Presto. España. Recuperado el 5 de septiembre de 2018, de <https://www.rib-software.es/pages/Presto-en-la-Etapa-del-Presupuesto.htm>
- Presto. (2018). Qué es Presto. Recuperado el 30 de agosto de 2018, de <https://www.rib-software.es/presto.html>
- Serviu Región Metropolitana. (2011). *Diseño universal en el espacio público*. Recuperado el 14 de marzo de 2018, de http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2011/08/Serviu_Manual-Dise%C3%B1o-Universal-en-el-Espacio-P%C3%BAblico.pdf
- SK Industrial. (2010). *Descripción de Cargo. Jefe de Terreno*. Recuperado el 10 de marzo de 2018, de http://www.gysingenieria.cl/file_proy/archivos/04022010135700-241210129.pdf

ANEXOS

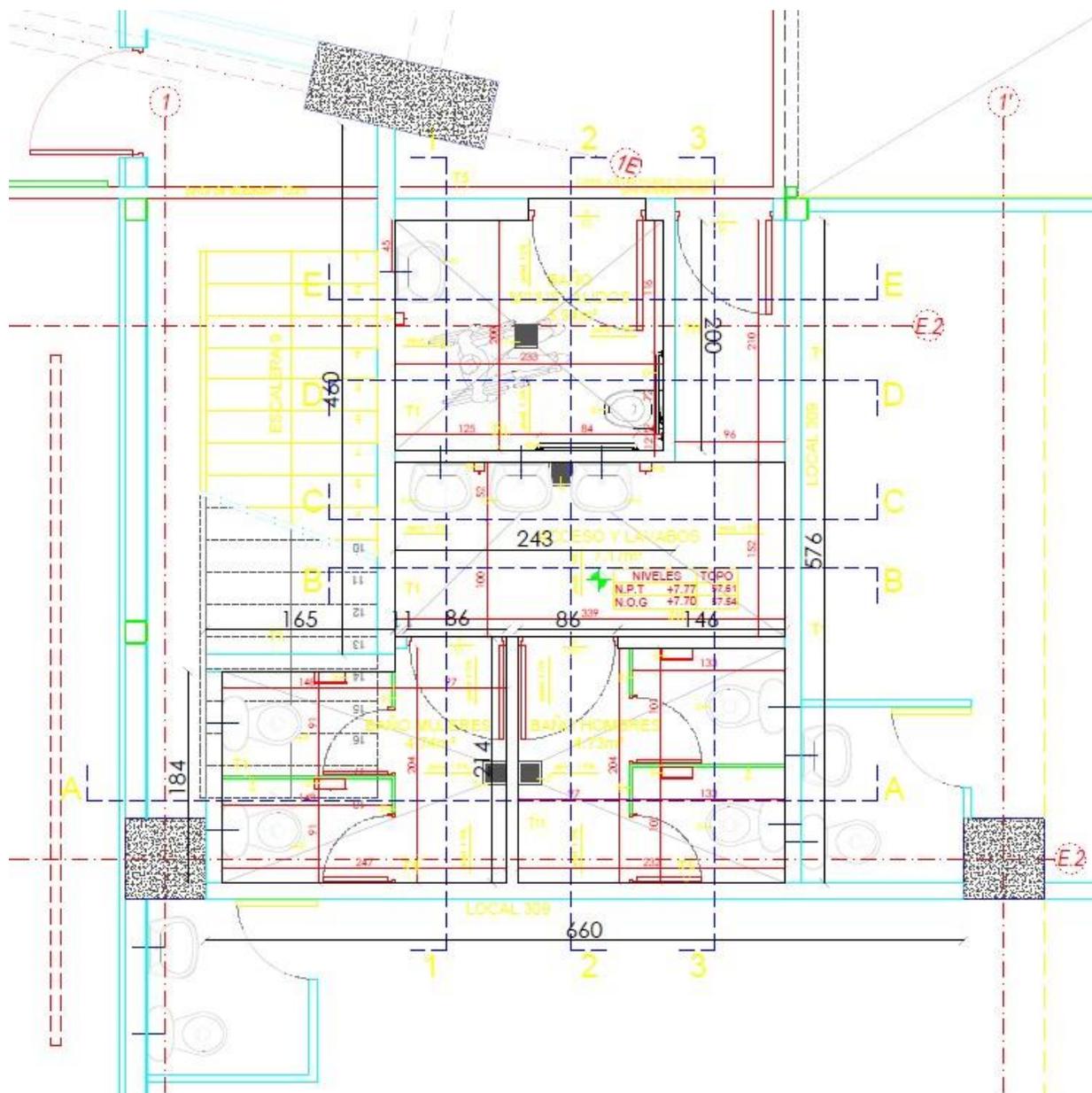
Anexo 1. Plano Pavimentación Rampa Cines



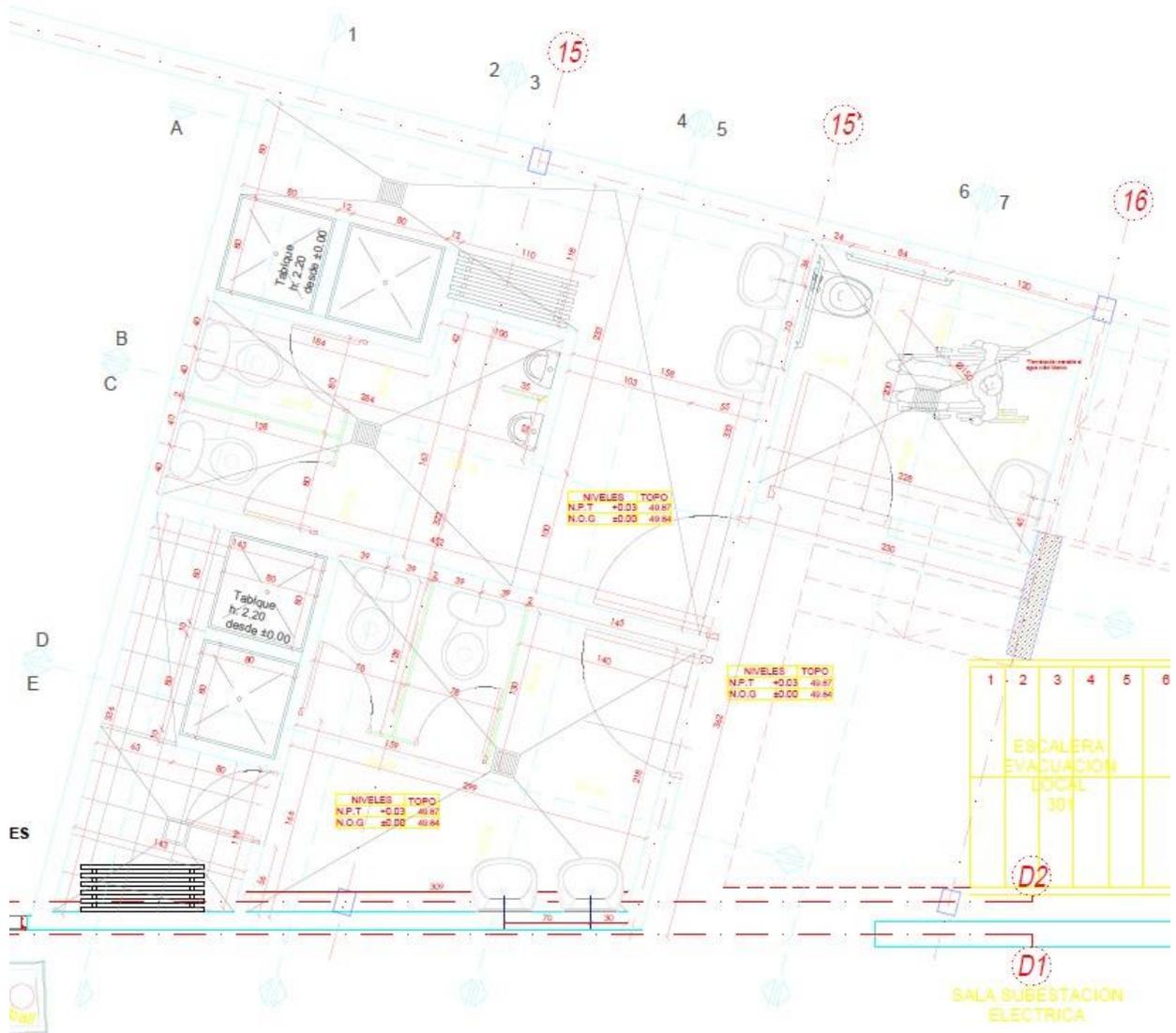
Anexo 2. Especificaciones Técnicas del Respiradero



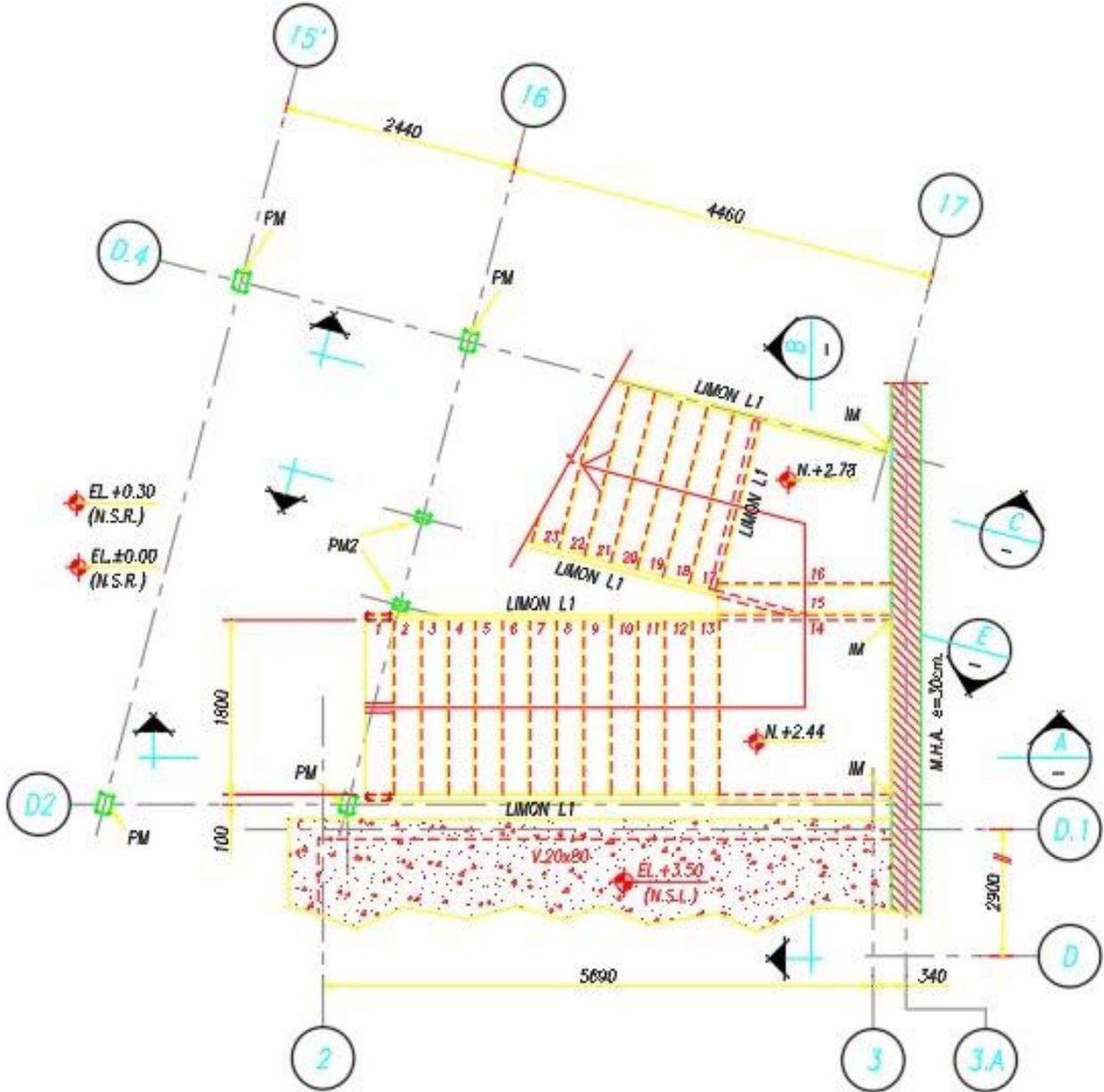
Anexo 3. Plano de Habilitación de Baño 309 y Escalera de Emergencia



Anexo 4. Plano de Habilitación de Baño 111 y Escalera de Emergencia



Anexo 5. Planta Piso 1 de la Escalera de Emergencia



Anexo 6. Planta Piso 2 de la Escalera de Emergencia



Anexo 7. Formulario IIA - Control de Calidad de Obras de Pavimentación Asfáltica



**FORMULARIO Nº2A
CANTIDAD DE ENSAYES**

CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA

Capa	Control	Referencia	Frecuencia	Cant. Mínima(1)	Valores Limite		N° Ensayes	Valor Según Obra
					Con Financiamiento Sectorial	Sin Financiamiento Sectorial		
Mejoramiento	CBR	Ver numeral 1.5 y 1.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por calle o pasaje y 1 por cada cambio de procedencia	≥ 1				
	Compactación	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 350 m2 ó 50 ml de calle o pasaje	1	95% DMCS			
	Uniformidad de Compactación (2)	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada 110 m de longitud. (3)	1				
	Graduación de la Mezcla	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 150 m3 ó 300 ml de calzada	1				
	Granulometría			≥ 1	<3"			
	Límite de Atterberg				LL < 35; IP < 8			
	Espesor			≥ 1				
Subrasante	CBR	Ver numeral 1.5 y 1.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por calle o pasaje y 1 por cada cambio de procedencia	≥ 1				
	Compactación	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 350 m2 ó 50 ml de calle o pasaje	1	95% DMCS			
	Uniformidad de Compactación (2)	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada 110 m	1				

			de longitud. (3)				
	Graduación de la Mezcla (Caso Subrasante Mejorada)	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 150 m ³ ó 300 ml de calzada	1			
	Granulometría			≥ 1	<3"		
	Límite de Atterberg				LL < 35 - IP<10		
	Espesor			≥ 1			

Subbase	CBR	Ver Numeral 2.4 y 2.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por obra o por planta de áridos y cada 300 m ² para material preparado in situ.	≥ 1	≥ 35%		
	Compactación	Ver numeral 2.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 350 m ² ó cada 75 ml de calle o pasaje	1	95% DMCS		
	Uniformidad de Compactación (2)	Ver numeral 2.6 del Cap. IIA del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada 110 m de longitud. (3)				
	Granulometría	Ver Tabla 2.1 del Cap. IIA del MPAL	1 por obra o por planta de áridos y cada 150 m ² para material preparado in situ.	≥ 1			
	Límite de Atterberg	Ver numeral 2.2 y 2.6 del Cap. IIA del MPAL		≥ 1	< 35%		
	Límite Líquido				< 8%		
	Índice de Plasticidad						
	Desgaste Los Ángeles	Ver numeral 2.3 y 2.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por obra o por planta de áridos y cada 300 m ² para material preparado in situ.	≥ 1	< 40%		
Espesor	Ver numeral 2.6 del Cap. IIA del MPAL	A MISMA CANTIDAD QUE LAS COMPACTACIONES	≥ 1	Tolerancia de terminación entre +0 y -10 mm			

Base	CBR	Ver Numeral 3.4 y 3.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por obra o por planta de áridos y cada 300 m ² para material preparado in situ.	≥ 1	≥ 80% para carpeta asfáltica + binder ≥ 100% para una sola capa		
	Compactación	Ver numeral 3.5 y 3.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 350 m ² ó 50 ml de calle o pasaje	1	95% DMCS		
	Uniformidad de Compactación (2)	Ver numeral 3.6 del Cap. IIA del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada 110 m de longitud. (3)	1			
	Granulometría	Ver Tabla 3.1 del Cap. IIA del MPAL	1 por obra o por planta de áridos y cada 150 m ² para material preparado in situ.	≥ 1			
	Límite de Atterberg	Ver numeral 3.2 y 3.6 del Cap. IIA del MPAL		≥ 1	< 25%		
	Límite Líquido				< 6%		
	Índice de Plasticidad						
	Ver numeral 3.3 y 3.6	1 por obra o por planta de áridos y					

	Desgaste Los Angeles	del Cap. IIA del MPAL	cada 300 m2 para material preparado in situ.	≥ 1	< 35%		
	Espesor	Ver numeral 3.6 del Cap. IIA del MPAL	IDEM COMPACTACIONES	≥ 1	Tolerancia de terminación entre +0 y -8 mm		
Imprimación	Procedimiento de Trabajo	Ver numeral 5.3 del Cap. IIA del MPAL					
	Ensaye de la Mancha al Asfalto	Ver numeral 5.2.1 del Cap. IIA del MPAL	UNA POR OBRA	≥ 1	Equivalente Xilol ≤ 20%		

Anexo 8. Formulario IIB - Control de Calidad de Obras de Pavimentos de Hormigón



**FORMULARIO Nº2B
CANTIDAD DE ENSAYES**

CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN DE HORMIGÓN

Capa	Control	Referencia	Frecuencia	Cant. Mínima (1)	Valores Límite		Nº Ensayes	Valor Según Obra
					Con Financiamiento Sectorial	Sin Financiamiento Sectorial		
Mejoramiento (solo en caso de que el proyecto lo contemple)	CBR	Ver numeral 1.5 y 1.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por calle o pasaje (no obtener muestras en cruces de calles)	≥ 1	según proyecto			
	Compactación/Espesor	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 350 m2 por cada calle o pasaje sin considerar cruces	≥ 1	95% DMCS			
	Uniformidad de Compactación (2)	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada 110 m de longitud. (3)	1				
	Graduación de la Mezcla	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 150 m3 ó 300 ml de calzada	1				
	Granulometría		1 por calle o pasaje (no obtener muestras en cruces de calles)	≥ 1	<3"			
	Límite de Atterberg		1 por calle o pasaje (no obtener muestras en cruces de calles)		LL < 35; IP < 8			
	CBR	Ver numeral 1.5 y 1.6 del Cap. IIA del MPAL	1 por calle o pasaje (no obtener muestras en cruces de calles)	≥ 1	según proyecto			
Subrasante	Compactación/Espesor	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 350 m2 por cada calle o pasaje sin considerar cruces	≥ 1	95% DMCS			
	Uniformidad de Compactación(2)	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada	1				

Base			110 m de longitud.(3)				
	Graduación de la Mezcla (Caso Subrasante Mejorada)	Ver numeral 1.6 del Cap. IIA del MPAL	Cada 150 m3 ó 300 ml de calzada	1			
	Granulometría		1 por calle o pasaje (no obtener muestras en cruces de calles)	>= 1	< 3"		
	Limite de Atterberg		1 por calle o pasaje (no obtener muestras en cruces de calles)		LL < 35 - IP < 10		
	CBR	Ver numeral 2.4 y 2.6 del Cap. IIB del MPAL	1 por obra o por cada cambio de planta de áridos y cada 300 m2 para cada preparación de material in situ.	≥ 1	según proyecto		
	Compactación/Espesor	Ver numeral 2.5 y 2.6 del Cap. IIB del MPAL	Cada 350 m2 por cada calle o pasaje sin considerar cruces	≥ 1	95% DMCS; Tolerancia de terminación entre + 0 y -8 mm		
	Uniformidad de Compactación(2)	Ver numeral 2.6 del Cap. IIB del MPAL	Caso Martillo Clegg: Cuadrícula uniforme de 50 puntos por cada 110 m de longitud.(3)	1			
	Granulometría	Ver Tabla 2.1 del Cap. IIB del MPAL	1 por obra o por cada cambio planta de áridos y cada 150 m2 para material preparado in situ.	≥ 1			
	Límite de Atterberg	Ver numeral 2.2 y 2.6 del Cap. IIB del MPAL		≥ 1	< 25%		
	Límite Líquido				< 6%		
Índice de Plasticidad							
Desgaste Los Ángeles	Ver numeral 2.3 y 2.6 del Cap. IIB del MPAL	1 por obra o por planta de áridos y cada 300 m2 para material preparado in situ.	≥ 1	< 50%			

Hormigón	Procedimiento de Trabajo	Ver numeral 3 del Cap. IIB del MPAL					
	Resistencia Media a la Flexotracción (28 días) (8)	Ver numeral 3.10 del Cap. IIB del MPAL.	Cada 1000 m ² de calzada ó 2 extracciones y ensayo por obra (1 extracción y ensayo para una superficie ≤ 100 m ²).	≥ 1	≥ 50 kg/cm2		
	Resistencia Característica (Global, Probetas cilíndricas las cuales son convertidas a cubo normal 200mm de arista, 28 días)				Res. Característica a la Flexotracción del proyecto a los 28 días debe ser mayor o igual a 50 kg/cm². Resistencia característica = Res. Media * (1 - T * V) donde T es el coeficiente de student para una fracción defectuosa del 20% en función del número de mediciones, según tabla 4.1 del MPAL; donde V = desviación estándar de los resultados obtenidos dividido por la Resistencia media.		
					Cada testigo por separado debe tener una resistencia mayor o igual a 346 kg/cm2 a los		

Resistencia a la Compresión (Probetas cilíndricas las cuales son convertidas a cubo normal 200mm de arista, 28 días)	Ver numeral 4.1 del Cap. IIB del MPAL.			28 días (ver punto 10 para hormigones con resistencia temprana); esto no va en perjuicio de lo señalado en el ítem de resistencia característica lo cual es condición inicial; sino que se utiliza para evaluar la demolición del tramo afectado en caso que el testigo individualizado, arroje valores de resistencia a la compresión (28 días) inferiores a 390 kg/cm ²		
Superficie	Ver numeral 3.11 del Cap. IIB del MPAL.		≥ 1	Variación Superficial ≤ 4 mm en 3 m de longitud		
Espesor	Ver numeral 4.2 del Cap. IIB del MPAL.	LA MISMA CANTIDAD QUE LAS COMPACTACIONES	≥ 1	El indicado en el proyecto aprobado		
Lisura	Ver numeral 4.3 del Cap. IIB del MPAL.		≥ 1	≤ 5 mm	≤ 10 mm	
Regularidad (4)		Cada 200 m, longitudinalmente y por pista	≥ 1			
Promedio (5 Puntos Consecutivos)			1	≤ 2 m/km	≤ 2,8 m/km	
Individual			1	≤ 2,8 m/km	≤ 2,8 m/km	