	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO			Pág. i(163)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	ANDRÉS FERNANDO RODRIGUEZ RODRIGUEZ
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR	AURA SUGEY PACHECO ARIAS
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS EN EL DEPARTAMENTO DE PREFABRICADOS EN LA EMPRESA SOLETANCHE BACHY CIMAS S.A.S.

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL SIGUIENTE TRABAJO TUVO COMO FIN APOYAR EN LA FORMULACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DEL DEPARTAMENTO COMERCIAL DE PREFABRICADOS DE LA EMPRESA SOLETANCHE BACHY CIMAS, EMPRESA INNOVADORA EN LA INGENIERÍA ESPECIALIZADA DE CIMENTACIÓN DE SUELOS, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, CUMPLIENDO CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES PLANTEADOS POR LOS CLIENTES DE LA COMPAÑÍA, EN LA APLICACIÓN DE LAS DIFERENTES LICITACIONES.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 62	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
--------------------	----------------	-----------------------	------------------



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS
EN EL DEPARTAMENTO DE PREFABRICADOS EN LA EMPRESA SOLETANCHE
BACHY CIMAS S.A.S.**

AUTOR

ANDRÉS FERNANDO RODRIGUEZ RODRIGUEZ

Propuesta de trabajo en modalidad pasantías, para optar por el título de Ingeniero Civil

DIRECTOR:

AURA SUGEY PACHECO ARIAS

Ingeniero Civil, Esp. Interventoría de Obras Civiles

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

INGENIERIA CIVIL

Ocaña, Norte de Santander

Noviembre, 2019

Índice

Capítulo 1. Apoyo Técnico en la Formulación y Presentación de Proyectos en el Departamento de Prefabricados en la Empresa SOLETANCHE BACHY CIMAS S.A	1
1.1. Descripción de la Empresa	1
1.1.1. Misión	1
1.1.2. Visión	2
1.1.3. Objetivos de la empresa	2
1.1.4. Política de calidad.	3
1.1.5. Descripción de la estructura organizacional.....	4
1.1.6. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....	8
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada	9
1.2.1. Planteamiento del problema	10
1.2.2. Objetivos de la pasantía	12
1.2.2.1 <i>General</i>	12
1.2.2.2 <i>Específicos</i>	12
1.2.2.3 Objetivo de Aporte.	12
1.3. Descripción de las actividades a desarrollar.....	13
1.4 Cronograma de Actividades a desarrollar	14

Capítulo 2 Enfoques Referenciales	15
2.1 Enfoque Conceptual	15
2.1.1 Antecedentes de investigación	15
2.1.2 Conceptos Relevantes.	17
2.2 Enfoque Legal.....	26
Capítulo 3 Informe de Cumplimiento de Trabajo	28
3.1 Planear y Controlar las Necesidades de Recursos para la Obra (mano de obra, materiales, combustible, equipos, etc.), en la Construcción de Pilotes Prefabricados.....	28
3.1.1 Velar por la Ejecución de los Trabajos dentro de las Políticas de Seguridad Industrial de la Compañía.	28
3.1.2 Calcular Cantidades de Obra de los Elementos de Cimentación.	40
3.1.3 Evaluar Semanalmente el Proyecto.....	52
3.2 Controlar la ejecución del Presupuesto comparando valores programados vs valores ejecutados (Estudio de Costos).	57
3.2.1 Elaborar estudio de costos, elaboración de comparativos y análisis de resultados	57
3.2.2 Seguimiento del análisis de presupuestos	67
3.2.3 Realizar el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa.	77

3.3	Elaborar informes de gestión y calidad de los proyectos con la periodicidad requerida por el jefe inmediato.....	83
3.3.1	Verificar la calidad de los procesos y materiales utilizados en obra.....	83
3.3.2	Diligenciar los reportes de avance y terminación de las actividades de la obra.	87
3.4	Elaborar un manual de diseño y aplicación de la técnica especializada de cimentación de suelos blandos (arcillas), utilizando pilotes prefabricados, pre esforzado del tipo pretensado, en donde se establezcan las ventajas y/o posibles desventajas de la utilización de esta técnica, y las características del suelo donde es más factible aplicar dicho procedimiento.	93
3.4.1	Selección de la muestra de los proyectos a evaluar para la elaboración del manual.	93
3.4.2	Caracterización del estudio de suelos y sus ensayos de laboratorio para los proyectos seleccionados..	99
3.4.3	Revisar y aplicar las normas y literales específicos..	109
	Capítulo 4. Diagnóstico Final	114
	Capítulo 5. Conclusiones	116
	Recomendaciones.....	117
	Referencias.....	118
	Apéndices.....	121

Lista de Figuras

Figura 1 Organigrama - Dirección General.	4
Figura 2 Organigrama - Unidad de Infraestructura.....	4
Figura 3 Organigrama - Unidad de Negocios Prefabricados	5
Figura 4 Organigrama Área Financiera.....	5
Figura 5 Organigrama - Servicios Administrativos, Sinco e it.	6
Figura 6 Organigrama - Compras	6
Figura 7 Organigrama - Gestión Humana.....	7
Figura 8 Organigrama - Legal.....	7
Figura 9 PHVA OHSAS 14001	29
Figura 10 Pirámide de BIRD.....	30
Figura 11 Reporte de Actos y Condiciones "RAC"	32
Figura 12 Acto Inseguro.....	33
Figura 13 Reporte "RAC" Plataforma Inadecuada	34
Figura 14 Requisitos Mínimos Plataforma	36
Figura 15 Plataforma Inadecuada Proyecto ALAMEDA 170 II.....	37
Figura 16 Plataforma Adecuada Proyecto ALAMEDA 170 II.....	38
Figura 17 Reunión Pre-Arranque de Actividades Diarias.....	39
Figura 18 Formato Cantidades de Obra - Pilotes	41
Figura 19 Descripción de las partes de un pilote	42
Figura 20 Cantidades Proyecto Sorrento.....	43
Figura 21 Cantidades Proyecto Nueva Bodega Lafayette.....	44

Figura 22 Cálculo de Cantidades Pilotes Pre Excavados Nueva Bodega Lafayette	45
Figura 23 Formato de Equivalencia	46
Figura 24 Calculo de Cantidades Pilotes Pre excavados	47
Figura 25 Cantidades Equivalencia Pilotes Prefabricados.....	48
Figura 26Equivalencia Pilotes Proyecto Boreal Amarilo	51
Figura 27 Formato Registro de Hinca	52
Figura 28 Control de Obra	53
Figura 29 Previsional de Obra.....	54
Figura 30 Personal.....	55
Figura 31 Cantidades a ejecutar	58
Figura 32 Cuadro resumen de Cantidades	60
Figura 33 Cuadro de Costos Inicial.....	60
Figura 34 Plazo de Ejecución.....	61
Figura 35 Cuadro de Venta	66
Figura 36 Formato de Seguimiento De Presupuesto.....	68
Figura 37 Cuadro Comparativo Pilotes Gateados	72
Figura 38 Diagrama Circular - Costos Comercial - Gateados	73
Figura 39 Diagrama Circular - Costos Operativo - Gateados	73
Figura 40 Cuadro Comparativo Pilotes Hincados.....	74
Figura 41Diagrama Circular - Costos Comercial - Hincados	75
Figura 42Diagrama Circular - Costos Operativos - Hincados	75
Figura 43 Plataforma Inicial CRM.....	78
Figura 44 Información Contacto CRM	79

Figura 45 Creación Cuenta CRM.....	80
Figura 46 Creación Oportunidad CRM.....	80
Figura 47 Características de la Oportunidad CRM	81
Figura 48 Creación de la Técnica CRM.....	82
Figura 49 Lista de Chequeo Pilotes Hincado	84
Figura 50 Localización Pilotes.....	88
Figura 51 Nivelación del Pilote.....	88
Figura 52 Hinca de Pilotes	89
Figura 53 Porcentaje de Inclinación.....	89
Figura 54 Presiones	90
Figura 55 Ubicación Proyecto Nueva Bodega Lafayette	94
Figura 56 Localización Pilotes Nueva Bodega Lafayette	95
Figura 57 Ubicación Proyecto Castilla Imperial	96
Figura 58 Localización Pilotes Castilla Imperial	96
Figura 59 Ubicación Proyecto Sorrento	97
Figura 60 Localización Pilotes Proyecto Sorrento.....	98
Figura 61 Perfil Estratigráfico Proyecto Nueva Bodega Lafayette.....	100
Figura 62 Resumen de Exploración del suelo Proyecto Castilla Imperial.....	103
Figura 63 Caracterización Sísmica del Suelo - Proyecto Castilla Imperial	103
Figura 64 Descripción del Perfil Estratigráfico Proyecto Sorrento	106
Figura 65 Perfil Estratigráfico - Proyecto Sorrento	107

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz Dofa	9
Tabla 2 Descripción de las Actividades a desarrollar durante la pasantía en la empresa Soletanche Bachy Cimas.....	13
Tabla 3 Cronograma de Actividades a desarrollar	14
Tabla 4 Enfoque Legal	26
Tabla 5 Factor de Fricción del suelo Proyecto Boreal Amarilo	48
Tabla 6 Capacidad Pilotes Pre excavados Proyecto Boreal Amarilo.....	49
Tabla 7 Capacidad de Carga Pilotes Prefabricados Boreal Amarilo.....	50
Tabla 8 Resumen Comparativo de Cantidades	51
Tabla 9 Desglose De Trabajo Costos Directos	62
Tabla 10 Desglose De Trabajo Costos Indirectos	64
Tabla 11 Gasto General.....	65
Tabla 12 Desglose - Seguimiento de Presupuestos.....	69
Tabla 13 Descripción Lista de Chequeos Proceso de Hinca de Pilotes Prefabricados	85
Tabla 14 Evaluación de Chequeos	86
Tabla 15 Formato Resumen Finalización de Proyectos	91
Tabla 16 Características Generales - Proyecto Nueva Bodega Lafayette.....	93
Tabla 17 Características Generales - Proyecto Castilla Imperial.....	95
Tabla 18 Características Principales Proyecto Sorrento.	97
Tabla 19 Cuadro de Capacidad de Soporte de Pilotes Hincados a Compresión	100
Tabla 20 Descripción Perfil Estratigráfico Castilla Imperial	105

Lista de Fotografías

Fotografía 1 Reporte de Actos y Condiciones - Proyecto IKONA 167.....	122
Fotografía 2 Acto Inseguro - Incorrecto Almacenamiento de Pilotes en Obra.....	123
Fotografía 3 Acto Inseguro - Ajuste de Juntas del Pilote	124
Fotografía 4 Acto Inseguro - Izaje de Cargas (Pilotes).....	125
Fotografía 5 Acto Inseguro - Hinca del Pilote	125

Resumen

El siguiente trabajo tuvo como fin apoyar en la Formulación y presentación de Proyectos del departamento Comercial de prefabricados de la empresa SOLETANCHE BACHY CIMAS S.A.S., empresa innovadora en la ingeniería especializada de cimentación de suelos, principalmente en la Ciudad de Bogotá D.C., implementando en el mercado durante más de 20 años Pilotes Prefabricados Pres forzados del tipo Pretensado, generando un gran impacto en el mercado de la construcción por la calidad y eficiencia de su trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede inferir que el trabajo por parte del Pasante en la dependencia anteriormente mencionada, fue principalmente en oficina, donde se realizaron diferentes actividades y/o funciones como la elaboración de estudios de costos (EDC), supervisión de las cantidades ejecutadas, realizando comparativos del presupuesto con las cantidades ejecutadas, control de calidad de los materiales suministrados para las obras, siendo este junto con la seguridad el eje principal sobre el cual gira el desarrollo del gremio, y por último realizando visitas periódicas tanto a los distintos proyectos, como a la planta de prefabricados de los pilotes.

Introducción

El presente informe hace alusión al trabajo final de grado, bajo la modalidad de Pasantías, el cual tiene como finalidad el Apoyo Técnico en la Formulación y Presentación de proyectos en la dependencia de Comercial de Prefabricados de la empresa SOLETANCHE BACHY CIMAS S.A.S., del cual se desprenden una serie de actividades, con el ánimo de cumplir los objetivos principalmente planteados.

La Pasantía se lleva a cabo con los diferentes proyectos adjudicados y ejecutados por la empresa, durante el periodo de tiempo establecido por el pasante dentro de la dependencia a la cual fue asignado, en la cual se encuentran proyectos como NUEVA BODEGA LAFAYETTE, CASTILLA IMPERIAL, SORRENTO, entre otros.

El aporte que se busca con el desarrollo de la pasantía es la elaboración de un manual de diseño y aplicación de la técnica especializada de cimentación de suelos blandos (arcillas), utilizando pilotes prefabricados, pre esforzados del tipo pretensado, en donde se establezcan las ventajas y/o posibles desventajas de la utilización de esta técnica, y las características del suelo donde es más factible aplicar dicho procedimiento, ya que es un tema innovador en el ámbito de la ingeniería civil en Colombia. Para la elaboración de dicho manual se hará la selección de los proyectos que se estén ejecutando, la experiencia y la guía de los diferentes profesionales que laboran en la empresa, la experiencia adquirida por el pasante a lo largo de su trabajo y la aplicación de los distintos literales de las normas aplicables.

Capítulo 1. Apoyo Técnico en la Formulación y Presentación de Proyectos en el Departamento de Prefabricados en la Empresa SOLETANCHE BACHY

CIMAS S.A

1.1. Descripción de la Empresa

SOLETANCHE BACHY CIMAS es una empresa de Ingeniería Civil especializada en cimentaciones y tecnología del suelo. Contamos con vasto conocimiento y experiencia en toda la gama de los procesos geotécnicos, cimentaciones especiales y prefabricados, obras portuarias, obras subterráneas, mejoramiento y descontaminación de suelos.

1.1.1. Misión Somos una empresa multinacional que construye proyectos de ingeniería civil especializada, infraestructura portuaria, estructura para sótanos, túneles, obras para el manejo de aguas, construcción de cimentaciones profundas, proyectos de ingeniería geotécnica, anclajes, estabilización de excavaciones, taludes y mejoramiento de suelos.

Nos apasiona lo que hacemos y ponemos lo mejor de nuestra capacidad y conocimiento para trabajar en pro del desarrollo local y global, somos creativos e innovadores. Nos interesa satisfacer las necesidades de todas nuestras partes interesadas, buscando un beneficio social y económico.

1.1.2. Visión Posicionarnos en el mercado como la Compañía con mayor conocimiento, solidez y experiencia en el desarrollo de proyectos eficientes, rentables, seguros y de calidad a través de los cuales generamos valor económico, social y ambiental a nuestros grupos de interés.

1.1.3. Objetivos de la empresa

- Generar rentabilidad a partir del control y optimización de los recursos
- Crear una cultura de seguridad que garantice la vida de las personas que trabajan con nosotros.
- Mantener un nivel de ventas que permita la sostenibilidad, el crecimiento y diversificación de los diferentes nichos del negocio de SBC.
- Fidelizar a nuestros clientes siendo una alternativa de negocio atractiva que en los casos satisfaga sus necesidades.
- Conservar el talento humano competente, motivado y comprometido.
- Desarrollar soluciones técnicas involucradas imaginando alternativas que van mas allá de los tradicional, como factor diferenciador de la competencia.
- Cumplir con los tiempos de entrega, costos y especificaciones contractuales en nuestros proyectos, manejando de forma eficiente los contratos.
- Mantener proveedores seleccionados, evaluados re evaluados en especial de los materiales y servicios que impactan nuestra calidad.
- Buscar que el sistema de gestión de calidad mejore continuamente lo que contribuirá de manera directa la solidez de nuestra empresa.

1.1.4. Política de calidad En SOLETANCHE BACHY CIMAS seguimos mejorando y creciendo día a día para continuar construyendo proyectos especializados de ingeniería civil con altos estándares de calidad, de manera rentable, sostenible, responsable y segura.

Nos comprometemos y satisfacemos los compromisos que adquirimos con nuestros clientes, aliados estratégicos y partes interesadas, a través del conocimiento, la competencia y el pensamiento creativo de nuestra gente. Innovamos técnicamente, gestionamos los riesgos y contamos con la idoneidad de nuestros proveedores, convirtiéndonos en la empresa líder del sector construcción, sin olvidar nuestro deber de cumplir con los requisitos legales, implícitos, obligatorios y organizacionales que abarcan la ejecución de nuestras actividades.

1.1.5. Descripción de la estructura organizacional

Organigrama Soletanche Bachy cimas, actualizado noviembre, 2018

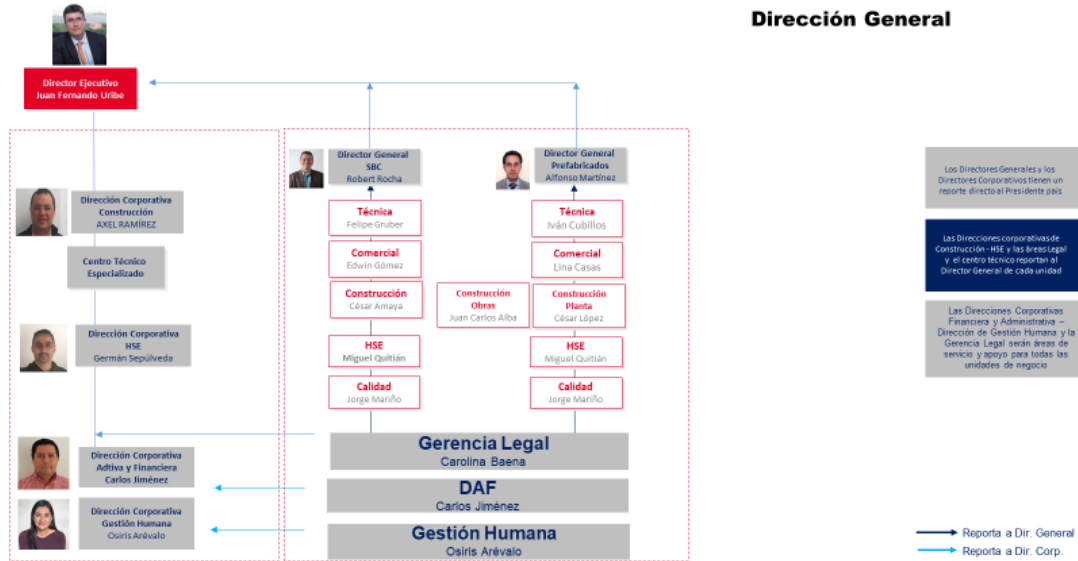


Figura 1 Organigrama - Dirección General.
(SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

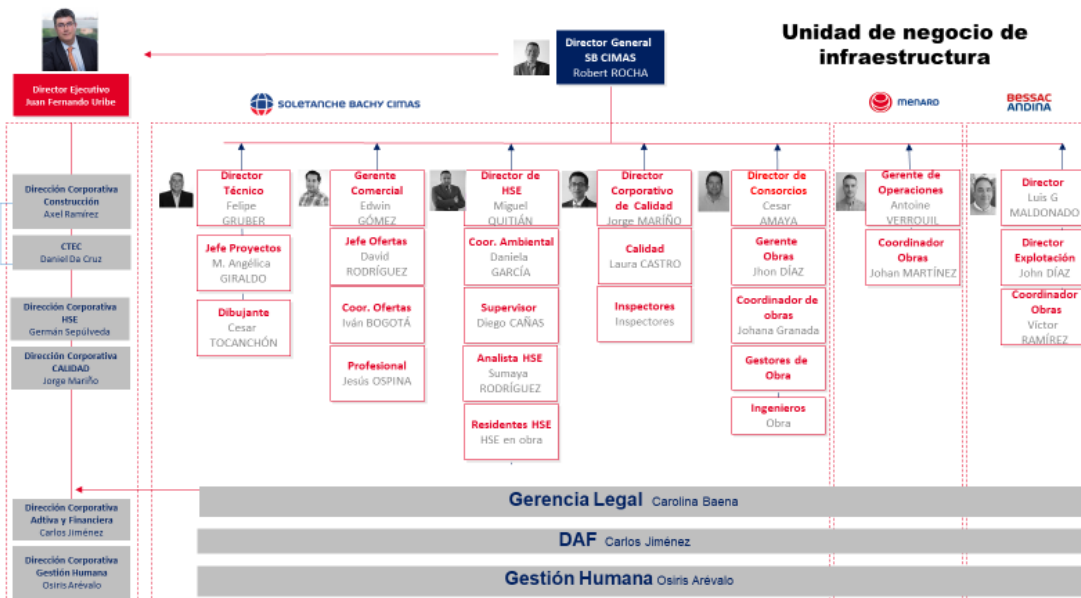


Figura 2 Organigrama - Unidad de Infraestructura.
(SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

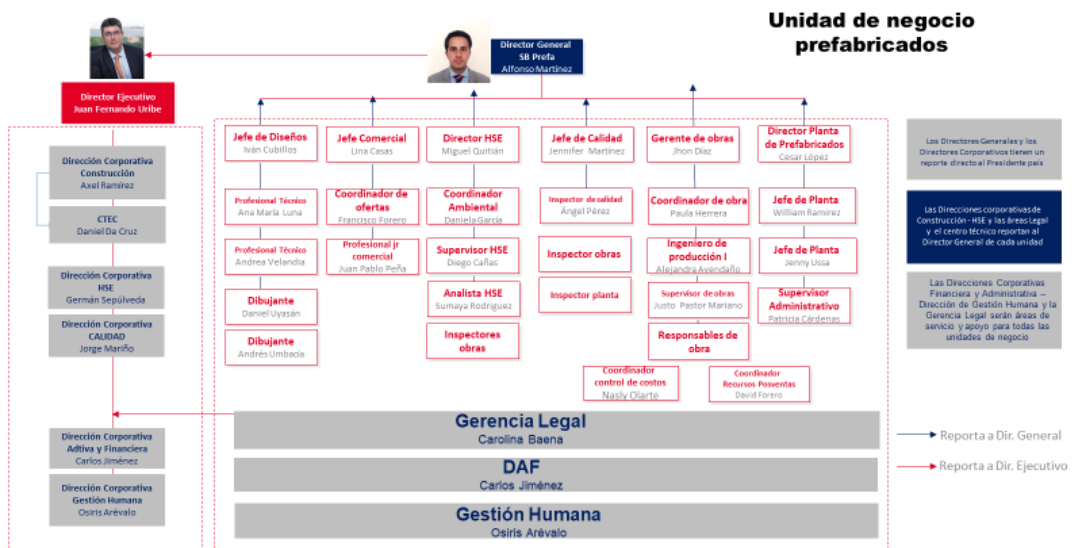


Figura 3 Organigrama - Unidad de Negocios Prefabricados (SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

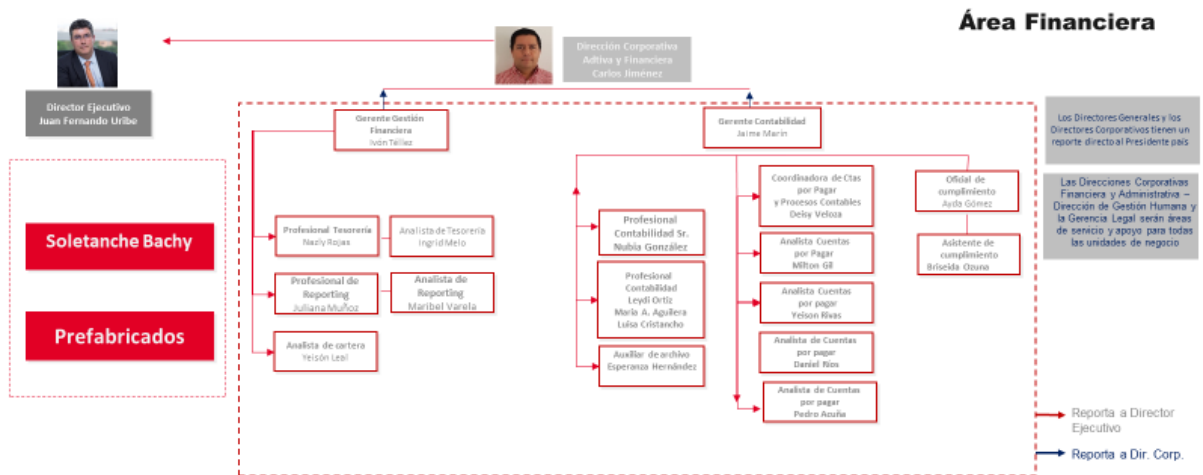


Figura 4 Organigrama Área Financiera. (SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

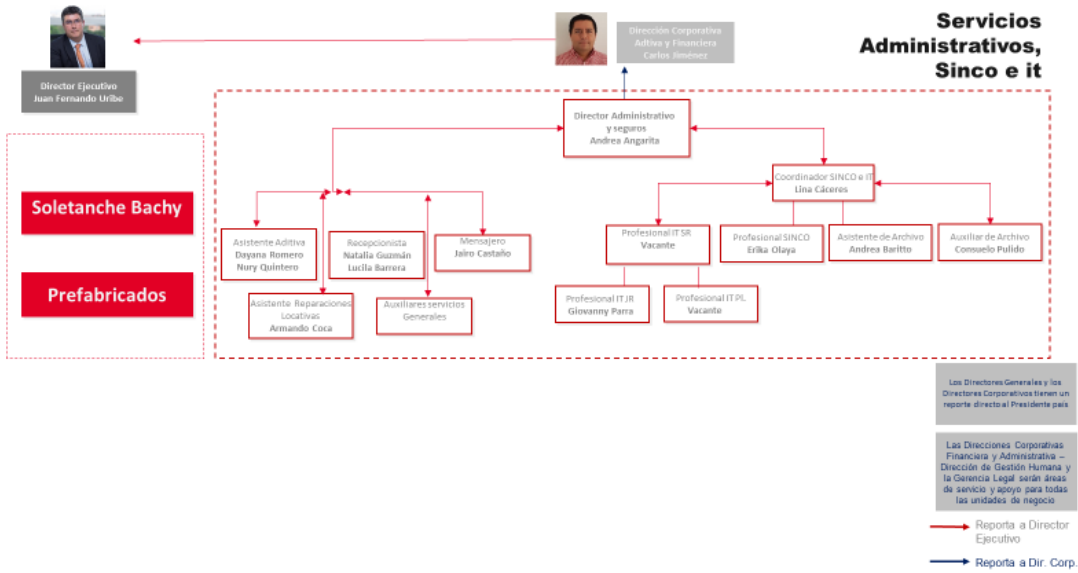


Figura 5 Organigrama - Servicios Administrativos, Sincó e it.
(SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

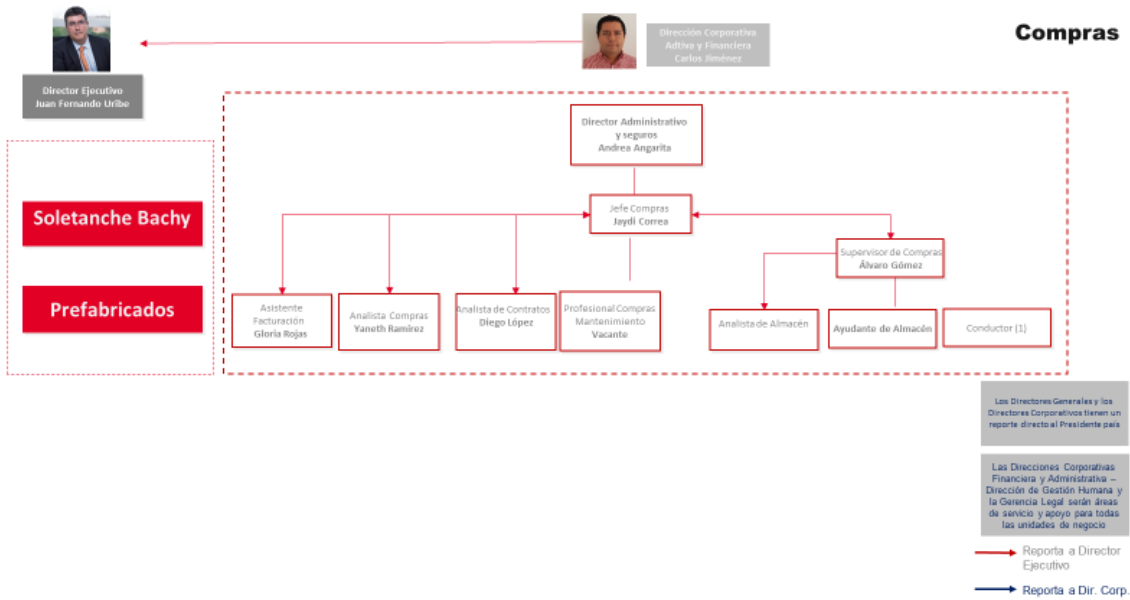


Figura 6 Organigrama - Compras
(SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

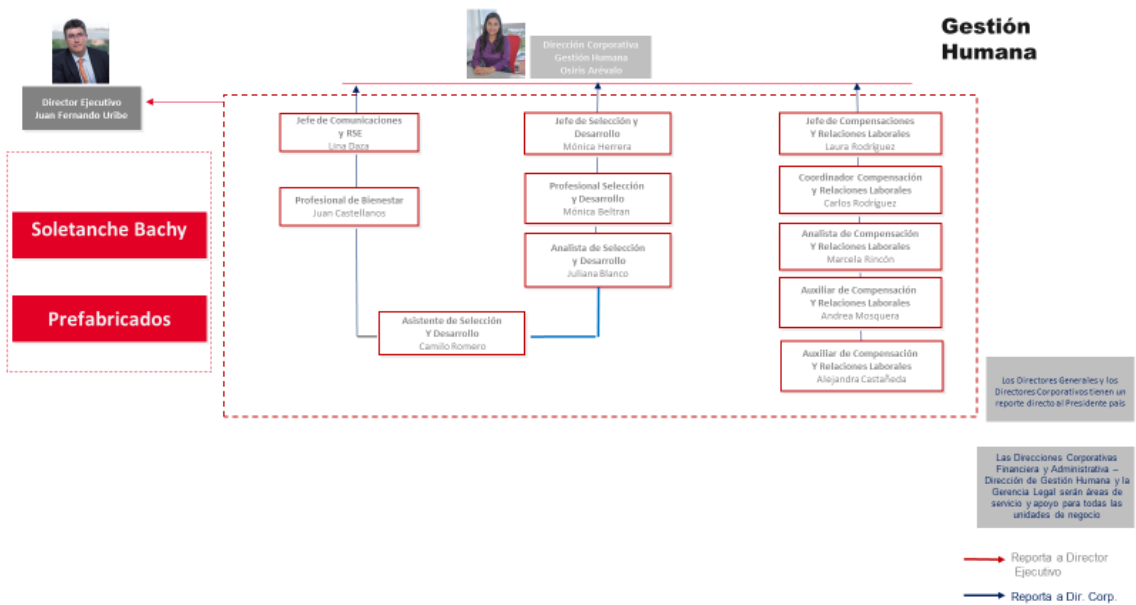


Figura 7 Organigrama - Gestión Humana (SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

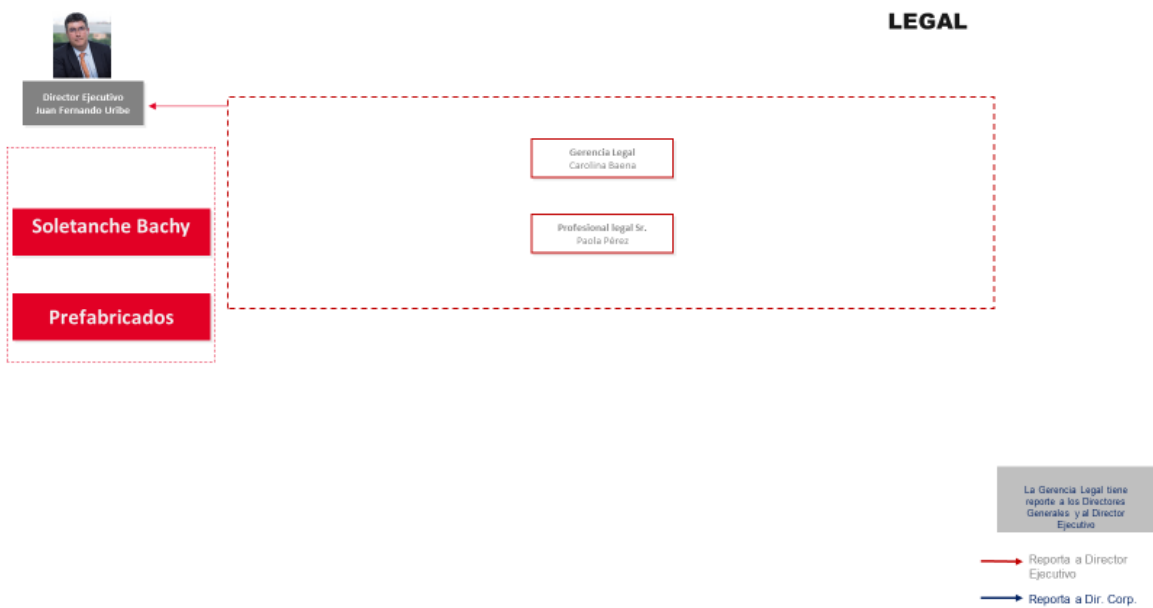


Figura 8 Organigrama - Legal (SOLETANCHE BACHY CIMAS , 2018)

1.1.6. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

Objetivos Planear, coordinar, asignar y supervisar los proyectos adjudicados por el departamento de prefabricados y operaciones de las técnicas de cimentación utilizadas en SOLETANCHE BACHY SIMAS S.A.

Funciones

- Realizar los estudios relacionados con la presentación de proyectos en las distintas licitaciones que estén ofertadas en el mercado.
- Establecer los procedimientos para el desarrollo de las actividades relacionadas con la producción y operaciones de su departamento.
- Lograr la satisfacción de los clientes.
- Dirigir al grupo de trabajadores a su cargo, en la utilización racional de los recursos necesarios para el desarrollo de sus actividades.
- Dirigir los programas y operaciones por realizar dentro de un periodo de tiempo determinado.
- Determinar y garantizar el suministro de materiales y equipos requeridos para la ejecución de un programa de producción, en cuanto a su cantidad.
- Coordinar actividades con otros departamentos o grupos de la empresa.
- Preparar y presentar informes de las actividades realizadas en su departamento.
- Atender y presentar soluciones a los problemas que surjan en el desarrollo del trabajo y con sus subalternos.

- Entrenar a los empleados en el desarrollo de sus funciones, normas de seguridad y reglamentos internos de trabajo.
- Vigilar los lugares de trabajo e instalaciones para garantizar el cumplimiento de normas de higiene y seguridad industrial.
- Supervisar a otros trabajadores.
- Desempeñar tareas afines.
- Cumplir los costos aceptados conjuntamente entre el cliente y nosotros.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1 Matriz Dofa

<p>EXTERNOS ►►</p> <p>INTERNOS ▼▼</p>	<p>FORTALEZAS Contar con la suficiente experiencia en las técnicas de mejoramiento del suelo en la ciudad de Bogotá.</p> <p>Tener la completa planificación, alcance y programación de todos los proyectos a ejecutar.</p> <p>Basar el desarrollo de las obras en la seguridad del personal en obra.</p>	<p>DEBILIDADES Poco personal de apoyo técnico en el análisis y solución para la producción de elementos prefabricados y/o pre excavados.</p> <p>Poca comunicación con los trabajadores.</p>
	<p>AMENAZAS Los cambios de clima y las fuertes lluvias, afectan en la normal construcción y/o ejecución de los proyectos.</p>	<p>ESTRATEGIAS FA Realización de los elementos de construcción de forma prefabricada, lo que genera un avance considerable del proyecto, incluso cuando se generen</p>

Alta competencia en el mercado, especializadas en el mejoramiento y/o cimentaciones especializadas del suelo.	los fuertes cambios de clima.	Tener en cuenta las necesidades de los trabajadores.
Poco rendimiento en algunos trabajadores.	Evidenciar y demostrar toda la gama de proyectos realizados a lo largo de los años y el correcto funcionamiento que estos han tenido.	
	Elegir de una manera adecuada los trabajadores que contribuirán con un buen desempeño de los proyectos.	
OPORTUNIDADES Capacitación del personal operativo para el mejor desarrollo de las actividades en obra.	ESTRATEGIAS FO Conservar el buen desempeño de la empresa, con el fin de aumentar la demanda de proyectos.	ESTRATEGIAS DO Inclusión de pasantes de ingeniería civil, que realicen un acompañamiento cercano de la producción de nuevas presentaciones, para brindar soluciones de calidad.
Crecimiento constante de la empresa a causa de la calidad y cumplimiento de los proyectos a los cuales está contratado.	Detallado y continuo control de los procesos constructivos, y de esta manera brindar soluciones de calidad.	Realizar talleres y acercamiento con los trabajadores para que adopten las nuevas tecnologías y de esta manera obtener un buen desarrollo de los proyectos.
Innovación en la utilización de nuevas tecnologías en la construcción de obras civiles.		

Fuente. Pasante

1.2.1. Planteamiento del problema

En el ámbito de la Ingeniería Civil y particularmente en el campo de la construcción se tienen en cuenta varios factores a la hora de llevar a cabo la ejecución de un proyecto, como lo son: el impacto ambiental, el tipo de edificación, el uso y comportamiento del suelo sobre el cual

se piensa realizar una obra, entre otros; siendo este último de gran importancia ya que se hace necesario conocer las propiedades del suelo y su reacción frente a futuras cargas (debido a que será el soporte de nuestras estructuras), y así determinar el tipo de cimentación más acorde a las condiciones encontradas.

SOLETANCHE BACHY CIMAS se encarga de realizar ingeniería especializada de calidad en lo que tiene que ver con técnicas de cimentación del suelo principalmente de pilotes prefabricados, utilizando para este concreto pre esforzado del tipo pretensado y el empleo de torones para su refuerzo. En su mayoría son de gran profundidad, se componen de varios módulos para su fácil transporte y se hincan por medio de dos métodos por presión y por impacto con maquinaria de alta capacidad, dichos pilotes son usados particularmente en Bogotá donde la mayor parte del suelo es arcilla, formada por la desecación de un antiguo lago, con estratos intermedios y discontinuos de arenas y suelos orgánicos, teniendo así un terreno blando, en zonas estratificado y con cantidades de agua considerable, condiciones ideales para dicho procedimiento. Es por lo anterior que dicha empresa cuenta con un campo amplio de acción, lo cual hace necesaria la inclusión de pasantes que apoyen en la presentación y formulación de proyectos en las distintas licitaciones en las que la empresa tenga una alta posibilidad de aceptación y/o aplicación de los pilotes prefabricados y generar los reportes finales de los proyectos que sean adjudicados, ganados y ejecutados por la empresa.

1.2.2 Objetivos de la pasantía

1.2.2.1 General Apoyar las labores de formulación y presentación de proyectos de la empresa SOLETANCHE BACHY CIMAS S.A., en su departamento de prefabricados, con el fin de aplicar en licitaciones acordes a los objetivos de la dependencia.

1.2.2.2 Específicos Planear y controlar las necesidades de recursos para la obra (mano de obra, materiales, combustible, equipos, etc.), en la construcción de pilotes prefabricados.

Controlar la ejecución del presupuesto comparando Valores programados vs. Valores ejecutados (Estudio de Costos).

Elaborar informes de gestión y calidad de los proyectos con la periodicidad requerida por el jefe inmediato.

1.2.2.3 Objetivo de Aporte Elaborar un manual de diseño y aplicación de la técnica especializada de cimentación de suelos blandos (arcillas), utilizando pilotes prefabricados, de concreto pre esforzado del tipo pretensado, en donde se establezcan las ventajas y/o posibles desventajas de la utilización de esta técnica, y las características del suelo donde es más factible aplicar dicho procedimiento.

1.3 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2 Descripción de las Actividades a desarrollar durante la pasantía en la empresa Soletanche Bachy Cimas.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES
<p>Apoyar las labores de formulación y presentación de proyectos de la empresa SOLETANCHE BACHY CIMAS S.A., en su departamento de prefabricados, con el fin de aplicar en licitaciones acordes a los objetivos de la dependencia.</p>	<p>Planear y controlar las necesidades de recursos para la obra (mano de obra, materiales, combustible, equipos, etc.), en la construcción de pilotes prefabricados.</p>	<p>Velar por la ejecución de los trabajos dentro de las políticas de Seguridad Industrial de la compañía.</p> <p>Calcular cantidades de obra de los elementos de cimentación.</p>
	<p>Controlar la ejecución del presupuesto comparando Valores programados vs. Valores ejecutados (Estudio de Costos).</p>	<p>Evaluar semanalmente la programación del proyecto.</p> <p>Elaborar estudio de costos, elaboración de comparativos y análisis de resultados.</p> <p>Seguimiento del análisis de presupuestos.</p>
	<p>Elaborar informes de gestión y calidad de los proyectos con la periodicidad requerida por el jefe inmediato.</p>	<p>Realizar el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa.</p> <p>Verificar la calidad de los materiales utilizados en obra.</p>
	<p>Elaborar un manual de diseño y aplicación de la técnica especializada de cimentación de suelos blandos (arcillas), utilizando pilotes prefabricados, pre esforzado del tipo pretensado, en donde se establezcan las ventajas y/o posibles desventajas de la utilización de esta técnica, y las características del suelo donde es más factible aplicar dicho procedimiento.</p>	<p>Diligenciar los reportes de avance y terminación de las actividades de la obra.</p> <p>Selección de la muestra de los proyectos a evaluar para la elaboración del manual.</p> <p>Caracterización del estudio de suelos y sus ensayos de laboratorio para los proyectos seleccionados.</p> <p>Revisar y aplicar las normas y literales específicos.</p>

Fuente. Pasante

1.4 Cronograma de Actividades a desarrollar

Tabla 3 Cronograma de Actividades a desarrollar

No. ACT.	ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Velar por la ejecución de los trabajos dentro de las políticas de Seguridad Industrial de la compañía.																
2	Calcular cantidades de obra de los elementos de cimentación.																
3	Evaluar semanalmente la programación del proyecto.																
4	Elaborar estudio de costos, elaboración de comparativos y análisis de resultados.																
5	Seguimiento del análisis de presupuestos.																
6	Realizar el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa.																
7	Verificar la calidad de los materiales utilizados en obra.																
8	Diligenciar los reportes de avance y terminación de las actividades de la obra.																
9	Selección de la muestra de los proyectos a evaluar para la elaboración del manual.																
10	Caracterización del estudio de suelos y sus ensayos de laboratorio para los proyectos seleccionados.																
11	Revisar y aplicar las normas y literales específicos.																

Fuente. Pasante

NOTA: La tabla anterior evidencia el cronograma de las actividades a desarrollar, que servirán para cumplir los objetivos planteados.

Capítulo 2 Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

2.1.1 Antecedentes de investigación Debido a que el ser humano se encuentra en constante evolución y siempre está investigando para lograr nuevas tecnologías que en el campo de la ingeniería civil se ven reflejadas en nuevos procesos de construcción, utilización de nuevos materiales y nueva maquinaria y especialmente en la construcción de obras civiles donde uno de los factores más influyentes y en el que se han realizado gran cantidad de estudios es acerca del concreto estructural.

Para este caso se resaltaran una serie de investigaciones sobre la utilización y diseño del concreto pretensado en las distintas obras de ingeniería civil, se puede resaltar la investigación realizada por un estudiante de la Universidad Técnica Particular de Loja, en su Facultad de Ingeniería Civil denominada “ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRETENSADO” en el año 1.986, donde resalta las ventajas y desventajas que tiene la utilización de este tipo de estructuras, enfatizados en la construcción de un puente, y establece los principales factores que influyen en el buen desarrollo del concreto pretensado en el desarrollo de estructuras, cabe resaltar que a pesar de que en Colombia el concreto pretensado es uno de los procedimientos innovadores que en el mercado apenas y se está insertando, su estudio lleva décadas de años en distintos Países.

Otras de las investigaciones realizadas sobre este tipo de proceso constructivo, es la realizada por el estudiante Manuel Luna Zamudio de la Universidad de Veracruz México en el año 2.000, titulado “DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORADO” donde trae a colación todo lo relacionado con los materiales implicados en este procedimiento, los conceptos más relevantes y la aplicación en vigas isostáticas.

Como mencionaba anteriormente en Colombia la investigación acerca de este tipo de procesos no es mucha, pero cabe resaltar el estudio que realizó un ingeniero como opción de grado en especialización en estructuras, titulado “ESTUDIO DEL MERCADO DE LOR PREFABRICADOS EN COLOMBIA FRENTE AL MERCADO MUNDIAL”, Ing. Juan Pablo López Montoya, en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, donde realiza un estudio de mercado como se menciona en el título de los prefabricados en Colombia y realiza un comparativo a nivel mundial, mostrando las empresas colombianas que introducen en el mercado este tipo de infraestructura, las ventajas y desventajas de su utilización en diferentes tipo de obras civiles, esta investigación es de gran importancia ya que se tiene una concepción de las distintas empresas que utilizan este procedimiento en Colombia y de esta manera poder aplicarlo en la construcción de Pilotes Prefabricados Pretensados.

2.1.2 Conceptos Relevantes. A continuación, se muestran los principales conceptos que el lector debe conocer para comprender de una manera sencilla y clara el contenido del presente informe, correspondiente al desarrollo de las actividades planteadas.

Estudio de Suelos Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir, la composición de las capas de terreno en la profundidad. Se necesitan habitualmente para conocer el tipo de cimentación más acorde para una obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar. (Wikipedia, 2018)

CPT Utilizamos el ensayo más fiable a escala mundial, el ensayo de penetración de cono (CPT). El CPT es un método de ensayo in situ para determinar las propiedades geotécnicas y delinear la litología del suelo. El método de ensayo CPT consiste en el uso de una plataforma hidráulica para introducir a presión una punta cónica instrumentada en el suelo mediante varias barras. Mide de forma continua la resistencia necesaria para penetrar en el suelo a una velocidad constante de dos centímetros por segundo. La fuerza total que actúa sobre el cono se llama resistencia del cono y es el criterio calificador de la fuerza de su suelo. La fuerza que actúa sobre las barras de sondeo proporciona la fricción total. Las mediciones con un cono eléctrico, equipado con un manguito de fricción, proporcionan la fricción del manguito local (CPTE).

Si se debe controlar el nivel exacto de aguas freáticas se instala rápidamente un piezómetro para recoger los datos de presión del agua. La capacidad de empuje del equipo de sondeo la aporta el lastre del camión o unos anclajes roscados para conseguir una reacción adicional.

La información recogida se utiliza para calcular los siguientes parámetros geotécnicos:

- ángulo de fricción efectivo
- coeficiente de consolidación
- capacidad de carga
- comportamiento del asentamiento de una cimentación

Esta serie de cálculos detallados nos permite ofrecer un informe exhaustivo con los consejos adecuados para garantizar la idoneidad de sus planes de cimentación. (Oficinas y Labs de SGS , 2018)

SPT El Ensayo de Penetración Estándar o SPT, es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que queremos realizar un estudio geotécnico. Es el ensayo más empleado en la realización de sondeos, y se lleva a cabo en el fondo de la perforación. Consiste en medir el número de golpes necesario para que se introduzca una determinada profundidad una cuchara (cilíndrica y hueca) muy robusta (diámetro exterior de 51 milímetros e interior de 35 milímetros, lo que supone una relación de áreas superior a 100), que le permite tomar una muestra en su interior, naturalmente alterada. El peso de la maza y la altura de la caída libre, están normalizados, siendo de 63'5 kilopondios y 76 centímetros respectivamente. (Construpedia, 2018)

Capacidad admisible de soporte Valor máximo del esfuerzo de contacto aplicable al diseño y construcción de una cimentación. La capacidad admisible de soporte es sólo una fracción de la capacidad última de soporte, y se calcula aplicando a esta última un factor de

seguridad apropiado. Los valores de factor de seguridad más corrientes se encuentran en el intervalo de 3 a 5. (Patiño, 2001)

Suelos Cohesivos Los suelos cohesivos poseen partículas pequeñas y bastante arcilla como para que el suelo se adhiera a sí mismo. Mientras más cohesivo sea el suelo, será porque contiene más cantidad de arcilla, y será menos probable que suceda un derrumbe. Es en esto en donde radica la diferencia con los suelos granulares, los cuales están conformados por gruesas partículas gruesas, de arena y grava. (civil, 2018)

Arcilla Suelo fino granular, o la porción fina granular de un suelo que puede presentar un comportamiento plástico dentro de un intervalo de contenido de humedad más o menos amplio, y que tiene una considerable resistencia al corte cuando se seca al aire. Este término ha sido utilizado para designar el conjunto de partículas de un suelo menores de $2\mu\text{m}$ ($5\mu\text{m}$ en algunos casos), pero existe suficiente evidencia que, desde el punto de vista de la ingeniería, las propiedades descritas en esta definición normalmente son más importantes que el solo tamaño de las partículas para la caracterización de los materiales arcillosos. Las propiedades de las arcillas dependen principalmente del tipo de minerales que las componen y de los cationes intercambiables que contienen. (Patiño, 2001)

Bentonita Nombre comercial aplicado a algunos depósitos de arcilla rica en montmorillonita. Arcilla rica en minerales del grupo de la esméctica caracterizado por su potencial de expansión y por ser activada por ácidos. Es utilizada principalmente para la preparación de lodos de perforación (Patiño, 2001)

Cimentación: Parte de una estructura que transmite la carga directamente al suelo. (Patiño, 2001)

Cimentaciones profundas: son un tipo de cimentaciones que solucionan la transmisión de cargas a los estratos aptos y resistentes del suelo. (slideshare, 2013)

Se basan en el esfuerzo cortante entre el terreno y la cimentación para soportar las cargas aplicadas, o más exactamente en la fricción vertical entre la cimentación y el terreno. Por eso deben ser más profundas, para poder proveer sobre una gran área sobre la que distribuir un esfuerzo suficientemente grande para soportar la carga. Este tipo de cimentación se utiliza cuando se tienen circunstancias especiales: -Una construcción determinada extensa en el área de ausentar-. Una obra con una carga demasiado grande no pudiendo utilizar ningún sistema de cimentación especial. -Que terreno al ocupar no tenga resistencia o características necesarias para soportar construcciones muy extensas o pesadas. (Montoya & Pinto, 2010)

Tipos de cimentación profunda

Pilotes Los pilotes son miembros estructurales con un área de sección transversal pequeña en comparación con su longitud. Se hincan en el suelo a base de golpes generados por maquinaria especializada, en grupos o en filas, conteniendo cada uno el suficiente número de pilotes para soportar la carga de una sola columna o muro. Son elementos de cimentación esbeltos que se hincan (pilotes de desplazamiento prefabricados) o construyen en una cavidad previamente abierta en el terreno (pilotes de extracción ejecutados in situ). Antiguamente eran de madera, hasta que en los años 1940 comenzó a emplearse el hormigón. (Montoya & Pinto, 2010)

Función de los pilotes Cuando el suelo situado al nivel en que se desplantaría normalmente una zapata o una losa de cimentación, es demasiado débil o compresible para proporcionar un soporte adecuado, las cargas se transmiten al material más adecuado a

profundidad por medio de pilotes o pilas. La diferencia entre estos elementos es algo arbitraria. Evidentemente los pilotes se utilizan cuando las condiciones del suelo no son adecuadas para el empleo de zapatas o losas de cimentación o cuando las construcciones de estas en los lugares dispuestos para su emplazamiento son inadecuadas, antieconómicas o bien no viables. Por consiguiente, los pilotes van generalmente asociados con problemas difíciles de cimentación y con las condiciones peligrosas del suelo. Sin embargo, esto no significa que las cimentaciones sobre pilotes sean peligrosas, es una advertencia para los inexpertos e imprudentes, particularmente para los propietarios y constructores. El planteamiento de una cimentación con pilotes y frecuentemente la realización de ésta requiere obtener todos los datos que puedan conseguirse de un modo razonable sobre las características del suelo sobre el que se va a cimentar, estudiar y comprobar las posibles soluciones para la cimentación, eliminar hasta donde sea posible, toda incertidumbre que pueda evitarse y respetar el sano criterio profesional de la ingeniería. (Montoya & Pinto, 2010)

Tipos de pilotes Los pilotes se construyen en una gran variedad de materiales, longitud y forma de su sección, y que se adaptan a diversas necesidades de carga, colocación y economía. Entre algunos de los más comunes tenemos: Pilotes de madera: Son el tipo de pilote más antiguo, ya desde la época del Imperio Romano se utilizaban. Proporcionan una cimentación segura y económica con ciertas restricciones, su longitud está limitada por la altura de los árboles disponibles. No pueden resistir esfuerzos debidos a un fuerte hincado ya que pueden romperse fácilmente, sobre todo cuando se penetran estratos muy resistentes. Pilotes de concreto: Son de los más usados en la actualidad, los hay de sección circular, cuadrada y octagonal y en tamaños de 8, 10 y 12 metros. Pueden dividirse en dos categorías: colados en el lugar -in situ- y precolados. Los precolados pueden ser también pre esforzados con el fin de reducir las grietas que

se forman por el manejo e hincado además de que proporciona resistencia a los esfuerzos de flexión. Todos los pilotes de concreto son reforzados con acero para evitar que sufran daños durante su transportación y colocación. Pilotes de acero: Los tubos de acero se utilizan mucho como pilotes y usualmente se llena de concreto después de hincados, y si el hincado es violento es posible utilizar perfiles I o H de acero. Estos pilotes están sujetos a corrosión, aunque el deterioro no es significativo aunque si se hincan bajo el mar, la acción de las sales puede ser importante. (Montoya & Pinto, 2010)

Muros Pantalla Los Muros Pantalla (Muro Milán) constituyen un tipo de Cimentación Profunda muy usada en edificios de altura, que actúa como un muro de contención y brinda muchas ventajas por ahorro de costes y mayor desarrollo en superficies. El murete guía es un muro que se realiza a ambos lados de la zanja donde se construirá la pantalla. Suelen tener de dimensiones entre 70 y 100 cm de altura, y entre 10 y 50 cm de espesor. Antes de colocar el concreto, se colocan unos encofrados laterales o juntas entre el panel excavado y el panel que se excavará más adelante. La misión de estas juntas es crear un machi-hembrado entre las pantallas, crear una superficie limpia y ayudar al guiado de la bivalva en la pantalla siguiente. De no colocarse, habría irregularidades entre los paneles, que darían lugar a filtraciones que podrían resultar anti estéticas, o incluso peligrosas. (Cimentaciones GBC, 2015)

Hormigón Pretensado Se denomina hormigón pretensado (en algunos lugares de Hispanoamérica concreto pre esforzado) a la tecnología de construcción de elementos estructurales de hormigón sometidos intencionadamente a esfuerzos de compresión previos a su puesta en servicio. Dichos esfuerzos se consiguen mediante barras, alambres o cables de alambres de acero que son tensados y anclados al hormigón. (Wikipedia, 2019)

Concreto de Alta Resistencia Son concretos con resistencia a la compresión mayor o igual a 490 kg/cm² (7000 psi) a una edad de 28 ó 56 días, o según la especificación del Ingeniero estructural. (Cemex, 2018)

Torón de Pres fuerzo El Torón de Pres fuerzo es destinado a los sistemas constructivos más eficientes técnica y económicamente de la industria de la construcción. Su proceso de fabricación es altamente tecnificado, y en el caso de Deacero, éste contempla desde la fundición de la materia prima hasta el producto terminado. Antes del proceso de formación de los torones, Deacero se asegura de contar con las características óptimas, mecánicas y químicas, del acero requerido para su fabricación. Trenzado con 6 alambres sobre uno central los cuales se post-forman para asegurar su unión. Para lograr los mejores resultados en elasticidad y tenacidad, es sometido a tratamientos térmicos de baja relajación y relevado de esfuerzos. (Deacero, 2018)

Curado al vapor La aplicación controlada de calor y humedad se realiza mediante un generador de vapor con calentamiento directo y en combinación con sensores térmicos y válvulas motorizadas de regulación del vapor. Los generadores VAPOR están disponibles en distintas potencias y especificaciones, así como con calentamiento por gas natural o propano. (Kraft Curing, 2019)

Costo El costo es una inversión en actividades y recursos que proporcionan un beneficio. Es el reflejo financiero de operaciones realizadas y factores empleados. Muestra, en términos monetarios, los procesos de producción, de distribución y de administración en general. (México, 2003, pág. 28)

Costo Unitario El costo unitario es un coeficiente que resulta de dividir el coto total entre los volúmenes de producción, con la finalidad de valorar el estado de producción, calcular la

utilidad y realizar análisis de marginalidad. El costo unitario permite aplicar métodos matemáticos y estadísticos de planeación y control. La regla señala que la producción debe encontrarse terminada o calcular su equivalencia de acuerdo con el avance de producción. (México, 2003, pág. 29)

Costos Directos Costo de insumos o actividades que se pueden identificar o cuantificar con un objeto de costos; por ejemplo, el producto. Cuando se habla de materiales directos o de sueldos o salarios directos, se dice que se pueden determinar e identificar exactamente en el producto. (México, 2003, pág. 33)

Costos Indirectos Constituye al conjunto de gastos que no se pueden identificar y cuantificar en un objeto de costos (por ejemplo un producto). Son gastos generales que no se pueden aplicar particularmente. (México, 2003, pág. 33)

Presupuesto Es una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato. "Cálculo anticipado de costo o de los gastos de una obra. Supuesto o suposición. Otra definición de Presupuesto establece que es el estudio, por medio del cual se presupone el importe o costo de una obra, y el tiempo empleado en la realización de la misma. (UANL, 2001, pág. 9)

Estimado de costo que se propone en las condiciones definidas. En el presupuesto de costo se cuantifican todas las actividades a realizarse, colocándolas en forma de partidas o conceptos. Indicando la cantidad, la unidad apropiada, el precio o costo unitario y el importe de cada una de ellas. La forma de presentar estos presupuestos es semejante en todos los casos puesto que la meta es la misma. La más común de ellas es el de presentar las partidas en orden numérico, de tal manera que los conceptos estén en el orden en que se van a ejecutar en la obra.

Otro sistema de presupuesto es de presentar las partidas en forma de paquete (Secciones), es decir introducir dentro de las actividades principales las actividades secundarias. (UANL, 2001, pág. 10)

Pliego de Condiciones Se denomina pliego de condiciones a un documento contractual, de carácter exhaustivo y obligatorio en el cual se establecen las condiciones o cláusulas que se aceptan en un contrato de obras o servicios, una concesión administrativa, una subasta, etc. (Wikipedia, 2019)

Estudio de Costos Los costos son todas las salidas de dinero necesarias para producir y comercializar los productos. Este cálculo nos permite un análisis más afinado de la viabilidad económica del proyecto. A los efectos de éste análisis los costos se pueden clasificar en:

Costos fijos: son aquellos que no varían o varían muy poco ante un aumento o disminución de la producción, es decir, permanecen constantes frente al volumen de producción. Son ejemplos de costos fijos: alquileres, depreciaciones, seguros, etc.)

Costos variables: son aquellos que cambian ante un aumento o disminución de las unidades producidas. Son ejemplos de costos variables: materias primas, insumos, salarios de los trabajadores directos, etc.

Costos totales: es la suma de los costos fijos más los costos variables.

Costo unitario: es el valor expresado en dinero, necesario para producir una unidad de producto. (Universidad de la Punta, 2019)

2.2 Enfoque Legal

El presente documento se basa en la Ley 400 del 19 de Agosto de 1997 por la cual se crea la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR 10. La actual versión del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 corresponde a su segunda actualización. La primera reglamentación sismo resistente nacional fue expedida por el Gobierno Nacional por medio del Decreto 1400 del 7 de junio de 1984, la primera actualización corresponde al Reglamento NSR-98, por medio del Decreto 33 del 9 de enero de 1998 y la segunda actualización, correspondiente al Reglamento NSR-10, se expidió por medio del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 y ha sido modificado por medio del Decreto 2525 del 13 de julio de 2010, el Decreto 0092 del 17 de enero de 2011, el Decreto 0340 del 13 de febrero de 2012 y el Decreto 0945 del 05 de junio de 2017. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá D.C., s.f.), principalmente en sus Títulos C (CONCRETO ESTRUCTURAL) Y H (ESTUDIO GEOTÉCNICOS).

Tabla 4 Enfoque Legal

LEY	OBJETIVO
ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental	Ayuda a certificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales, con parte de sus prácticas de negocios habituales.
Ley 80 de 1993	Se expide el Estatuto de Contratación de la Administración
Decreto 4533 de 2008	Por el cual se reglamentan las iniciativas privadas de que trata el parágrafo 2 del artículo 32 de la ley 80 de 1993
SACGRLAFT	Sistema de Autocontrol y gestión de riesgo del lavado de activos

NTC 18001:2000	Sistemas de Gestión en seguridad y Salud Ocupacional
Ley 400 del 19 de Agosto de 1997 Decreto 926 - 19 de Marzo del 2010	Por el cual crea la NSR-10, que es la norma actual de diseño sismo resistente de edificaciones
ISO 9001:2015	Sistema de Gestión de Calidad
Póliza de Responsabilidad civil y extracontractual	Cubre RCE por daños materiales y lesiones personales causados a terceros durante la vigencia de la póliza y que suceda durante las actividades propias del asegurado, relacionadas y aseguradas por la póliza.
Póliza de pagos de salarios y prestaciones sociales	Cubre a la entidad contratante asegurada contra el riesgo de incumplimiento de las obligaciones laborales a que está obligado el contratista garantizado, únicamente relacionadas on el personal utilizado para la ejecución del contrato amparado por la póliza
Póliza de estabilidad de la obra o calidad del servicio	Hace parte de la garantía única de cumplimiento. Bajo esta cobertura se protege al cliente de los prejuicios que sufra como consecuencia de cualquier daño o deterioro que presente la obra entregada, por razones imputables al contratista.

Fuente. Pasante

Nota: La anterior tabla muestra las principales normas y leyes que se aplican en el presente documento, realizando una descripción breve de cada una de ellas.

Capítulo 3 Informe de Cumplimiento de Trabajo

3.1 Planear y Controlar las Necesidades de Recursos para la Obra (mano de obra, materiales, combustible, equipos, etc.), en la Construcción de Pilotes Prefabricados.

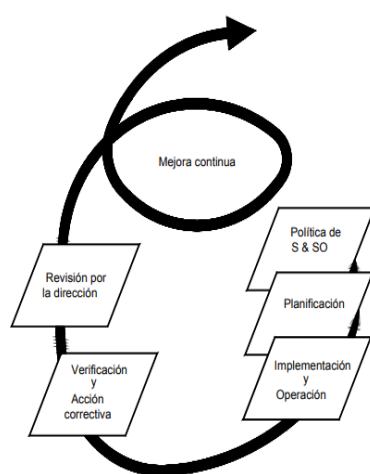
3.1.1 Velar por la Ejecución de los Trabajos dentro de las Políticas de Seguridad

Industrial de la Compañía. La seguridad es uno de los factores más importantes en el desarrollo de cualquier actividad económica, y que compete a todas las personas, ya que la seguridad parte del cuidado que tenga cada persona para ejecutar una actividad y ser consciente de los riesgos a los cuales estará sometido.

Teniendo en cuenta lo anterior, y enfocándonos en el sector económico de la construcción, donde la seguridad industrial toma un papel muy importante debido a que el riesgo al cual están expuestos día a día los trabajadores es mucho mayor, se deben especificar los requisitos de un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo donde se establezcan los objetivos y procesos para lograr los compromisos de las políticas de seguridad.

Para cumplir dichos objetivos se deben realizar una serie de actividades que como mencione anteriormente no solo competen a los HSE sino a todos los profesionales y/o empleados de cualquier compañía. Cabe resaltar que la empresa Soletanche Bachy Cimas S.A.S.,

con el fin de tener un sistema de seguridad y salud en el trabajo estructurado, está certificado en la norma OHSAS 18001 la cual establece todos los parámetros para eliminar o minimizar los riesgos para el personal y otras partes interesadas que puedan estar expuestas a peligros. Dicha norma se basa en la metodología conocida como PHVA, que se puede describir de la siguiente manera:



- **Planificar:** establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de S y SO de la organización.
- **Hacer:** implementar los procesos.
- **Verificar:** realizar el seguimiento y la medición de los procesos con respecto a la política, objetivos, requisitos legales y otros de S y SO, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de S y SO.

Figura 9 PHVA OHSAS 14001

(NTC OHSAS 18001, 2015)

Las políticas de seguridad de la compañía parten de la idea de la pirámide de Bird, las cuales cuenta con una serie de niveles como se mostrará en la siguiente ilustración:



Figura 10 Pirámide de BIRD

(Wikipedia, 2019)

Los niveles de la pirámide muestran que para eliminar los accidentes más graves se debe prevenir los accidentes leves, la pirámide contiene los siguientes niveles: 1 representa los accidentes fatales, que puede ser mortal o incapacidad permanente; 10 son accidentes graves con pérdida de tiempo, con o sin daño material; 30 son aquellos accidentes leves con daños materiales, con o sin lesión; 600 son aquellos casos de riesgo en donde no se produjo lesión ni daño. El último nivel está constituido por las condiciones inseguras, cuya cuantía no es fácil de determinar, ya que no existe un parámetro general para la creación u ocurrencia de los mismos y

para que se genere un incidente o accidente puede haber uno o varios actos y condiciones inseguras. (Wikipedia, 2019)

Dentro de las principales actividades que instaura la compañía se encuentra la elaboración de los RAC, que significa “Reporte de Actos y Condiciones” que hace parte del plan ESTAMOS SEGUROS, donde se diligencia en un formato aquellas actividades que dentro de las políticas de seguridad tienen un alto grado de riesgo, y que se pueden evitar. Esta metodología tiene como fin contar con el mayor número de reportes de actos y condiciones de manera que la base de la pirámide sea bastante grande, de esta manera la pirámide de Bird cuente con todos los argumentos necesarios para evitar los accidentes fatales que son el grado más alto de accidentalidad. A continuación, se muestra el formato para diligenciar los “RAC”.



FECHA REPORTE

SELECCIONE EL REPORTE A REALIZAR

ACTO

CONDICIÓN

SELECCIONE EL TIPO DE REPORTE

INSEGURO

SEGURO


ÁREA REPORTA

Proyecto:

Proceso:

ORIGEN DE LA SITUACIÓN

Origen:

 G2O Consultants S.A.S. (<http://www.g2o.com.co>)

qhse.soletanche-bachy.com.co/8380/HSE/Rac/Index

1/3

Figura 11 Reporte de Actos y Condiciones "RAC"

FUENTE: PASANTE

Como se puede observar en la anterior ilustración, en el formato se realiza el registro de un acto, inseguro o seguro, ya que no solo se registran aquellos actos en los cuales se esté obrando de forma incorrecta, sino también se reportan actos seguros de manera que se resalte la labor realizada. En la ilustración que se muestra a continuación de evidencia un acto inseguro.




Figura 12 Acto Inseguro


FUENTE: PASANTE

Esto lo convierte en un acto inseguro ya que se puede desplomar el pilote y generar cualquier tipo de accidente fatal. Dentro del formato se puede realizar una acción instantánea, y dar una recomendación a tipo profesional para solucionar dicho acto inseguro, es diligenciado completamente en obra, o bien sea en el lugar de los hechos y se reporta al área de HSE para realizar el respectivo seguimiento.


Para comprender con mayor facilidad el objeto de la utilización de los RAC, mostraremos el siguiente ejemplo, comenzando con el respectivo diligenciamiento del formato RAC, así:




SOLETANCHE BACHY CIMAS



RAC
REPORTES DE ACTOS
Y CONDICIONES



SOLETANCHE BACHY CIMAS



RAC
REPORTES DE ACTOS
Y CONDICIONES

<p>INTERVENCIÓN / ACCIÓN TOMADA EN EL MOMENTO</p> <p>Se realiza prueba de huella, registro fotográfico y se solicita al cliente la adecuación de la plataforma de acuerdo a los adendas de contrato.</p>	<p>FECHA: 8/07/2014</p> <p>MARQUE CON X EL REPORTE A REALIZAR</p> <p>ACTO <input type="checkbox"/> CONDICIÓN <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>MARQUE CON UNA X EL TIPO DE REPORTE</p> <p>INSEGURO <input checked="" type="checkbox"/> SEGURO <input type="checkbox"/></p> <p>ÁREA REPORTADA</p> <p>Proyecto / sede: ALAMEDA P.O. II</p> <p>ORIGEN DE LA SITUACIÓN</p> <p>EPP <input type="checkbox"/> LOCATIVO <input type="checkbox"/> COMPORTAMIENTO <input type="checkbox"/></p> <p>PROCEDIMIENTO <input type="checkbox"/> EQUIPO/HERRAMIENTA <input type="checkbox"/></p> <p>OTRO <input checked="" type="checkbox"/> CUAL? Metodología.</p> <p>QUÉ REPORTA Y QUÉ PODRÍA PASAR?</p> <p>La plataforma se encuentra en mal estado, no cuenta con los requerimientos establecidos en el contrato de obra, y en la oferta comercial, lo que puede generar la inevitabilidad de la maquinaria y por ende un accidente de alta gravedad.</p>
<p>RECOMENDACIÓN O SOLUCIÓN PROPUESTA</p> <p>Parar las actividades hasta que el cliente no adecue la plataforma de la mejor manera.</p>	<p>REPORTADO POR</p> <p>Nombre: Andrés T. Rodríguez</p> <p>Cargo: PASANTE COMERCIAL PEEFA</p>
<p>RESPONSABLE DEL CIERRE: Andrés Rodríguez</p> <p>Firma del responsable del cierre: <i>[Firma]</i></p> <p>FECHA DE CIERRE: _____</p>	

FT-MS-09
Agosto 2014
Versión 2

FT-MS-09
Agosto 2014
Versión 2

Figura 13 Reporte "RAC" Plataforma Inadecuada

FUENTE: PASANTE

Como se evidencia en la anterior imagen, lo que se quiso reportar fue una condición insegura que hace alusión a uno de los factores más determinantes en la ejecución de las actividades principales de la compañía, como lo es la plataforma de trabajo.

Como es bien sabido la plataforma de una obra es el lugar donde se ejecutan todas las actividades para el desarrollo de un proyecto, y es de vital importancia que la misma cumpla con los requisitos necesarios, en especial las actividades que desarrolla Soletanche Bachy Cimas, en su área de Prefa, en la que el uso de la maquinaria pesada es vital, contando con equipos que alcanzan a pesar cerca de las 60 Ton, por lo que se cuentan con los siguientes requisitos:

- ✓ Ancho de plataforma $\geq 15\text{m}$.
- ✓ Protuberancias $\leq 0.13\text{m}$ en 4m
- ✓ Hondonadas $\leq 0.13\text{m}$ en 4m
- ✓ Rampas de acceso $\leq 12\%$ en 5m
- ✓ Drenaje óptimo. Pozos de achique en caso que aplique.
- ✓ Validar la capacidad de hundimiento de la plataforma dependiendo de los equipos que se utilicen en los trabajos.
- ✓ Plataforma horizontal: Que considere una base nivelada de 30cm de material granular y una capa adicional, compactada y nivelada de $\geq 10\text{cm}$ de material fino.

- ✓ Validar con frecuencia, que la plataforma no contenga sobretamaños, fragmentos de acero, vidrio o cualquier material que represente riesgo para el personal de trabajo en la zona y nuestros equipos.

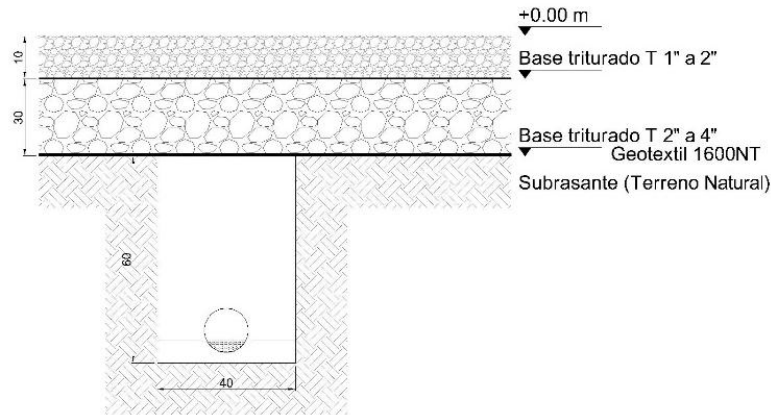


Figura 14 Requisitos Mínimos Plataforma

FUENTE: PASANTE

Esos son los requisitos específicos con los que debe contar la plataforma, debido a que el cliente es el encargado de la conformación de esta, para el correcto desarrollo de las actividades como mínimo se debe contar con una plataforma PORTANTE, NIVELADA Y DRENADA.

Como veremos en la siguiente imagen la plataforma del proyecto Alameda 170 II (en el cual fue reportado el RAC), no cuenta con los requerimientos mencionados anteriormente, por lo que genero el reporte de condición insegura, y por ende el cese de las actividades.



Figura 15 Plataforma Inadecuada Proyecto ALAMEDA 170 II

FUENTE: PASANTE

Como se puede observar la plataforma se encuentra en muy mal estado, incumpliendo todos los requerimientos impartidos por la compañía.

Luego de generar el reporte y llevar a cabo las diferentes gestiones con el cliente mostrando evidencia fotográfica, y demás procedimientos, se logró trabajar en la adecuación de dicha plataforma, para así continuar con las labores de hinca.



Figura 16 Plataforma Adecuada Proyecto ALAMEDA 170 II

FUENTE: PASANTE

En la imagen anterior se puede evidenciar como se adecuo correctamente la plataforma, respecto a los requerimientos anteriormente mencionados, y así se continuaron las labores de hinca.

Por otra parte en la realización de las diferentes visitas a las diferentes obras en ejecución se llevó a cabo la actividad denominada “Reunión Pre-arranque de Actividades Diarias” donde se establecían las actividades a realizar en el transcurso del día, se mencionan los riesgos a los cuales se estarían sometidos a causa del desarrollo de las funciones, por parte del residente, el pasante como apoyo técnico del departamento comercial de presupuestos que es donde se planean todas las actividades de la obra, menciona y recuerda a los trabajadores las actividades de mayor riesgo para su integridad, la importancia del uso de los EPP, la importancia

de la limpieza en obra, ya que aparte de ser influyente en el ambiente, se está trabajando en conjunto con otros contratistas que avanzan en otras actividades de la obra fuera del campo de acción de Soletanche Bachy Cimas. Se deja constatado dicha reunión, como se muestra a continuación.

SOLETANCHE BACHY CIMAS
REUNION PRE-ARRANQUE DE ACTIVIDADES DIARIAS
 NOMBRE DEL ANIMADOR DE LA REUNION: Andrés Pacheco
 DIA: 18
 28/02/2014
 CARGO: Inga Residente

ACTIVIDADES Y TAREAS DEL DIA

- Descarga de mallas (2).
- Limpieza de carpas.
- Hacer de pilotes por presión
- #70 Tipo 2
- #74 Tipo 2
- #69 Tipo 2
- #59 Tipo 1
- Orden y aseo
- Inspección de calidad.
- Espacio de apoyo.

COMPAÑIAS PARTICIPANTES EN LA REUNION (SIN CONTRATAR POR FAVOR OMBREAR)

- SBC

REVISION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DIA PREVIO

- Hacer de 3 pilotes (3 Tpe, 2 Tpe).
- Garantía con calza *
- Rocas en terreno.
- Plataforma en buen estado.

DIFUSION / CONOCIMIENTO DE RIESGOS EXISTENTES (MARCARLOS Y COMENTARLOS)

<input checked="" type="checkbox"/> Caídas desde Altura	<input checked="" type="checkbox"/> Medio Ambiente
<input type="checkbox"/> Manejo Mecánico	<input checked="" type="checkbox"/> Co-actividades
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas Resbalosas	<input checked="" type="checkbox"/> Caída de objetos
<input type="checkbox"/> Colisión con maquinaria pasada	<input checked="" type="checkbox"/> Ruido
<input checked="" type="checkbox"/> Manejo Manual	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Exposición a Materiales peligrosos	Seguridad Vial ✓

MEDIDAS DE CONTROL DE SEGURIDAD A SER TOMADAS EN LAS ACTIVIDADES

- Uso de EPPs
- Uso de vientos
- Demarcación de áreas.
- Comunicación a otros.
- Papeles en blanco
- Uso de escalera
- Permisos de trabajo



Figura 17 Reunión Pre-Arranque de Actividades Diarias

UENTE: PASANTE

En el Apéndice A, se mostrará un registro fotográfico de distintos actos inseguros encontrados en obra durante la ejecución de las actividades, así como “RAC” diligenciados.

3.1.2 Calcular Cantidades de Obra de los Elementos de Cimentación El cálculo de cantidades de obra es una de las actividades más importantes para la elaboración de un correcto estudio de costos, ya que dentro de este se pueden contemplar todas las actividades, procesos, imprevistos, y demás factores que afectan el presupuesto de un proyecto, pero si no se tiene un detallado y preciso cálculo de las cantidades que se van a ejecutar, el precio que se ofertará no será el acertado, por otro lado nos da una idea del alcance del proyecto y el cumplimiento de lo previsto en el contrato y/o pliegos de condiciones establecidos por el cliente, pero en especial el objetivo que tiene esta actividad en el presente documento es la de realizar comparativos de las cantidades de elementos para cimentación pre excavados, con respecto a los elementos prefabricados e hincados, que en el mercado Colombiano son “innovadores”, y con base en dicho comparativo, realizar la equivalencia a elementos prefabricados y obtener una oferta que sea competitiva con respecto a lo utilizado comúnmente en este campo de la construcción.

A continuación, se describirá como se desarrolló esta labor en cada uno de los proyectos asignados para presentar las respectivas ofertas y/o licitaciones asignadas.

FORMATO DE CANTIDADES DE OBRA - ELABORACIÓN DE COMPARATIVOS PARA PILOTES PREFABRICADOS	 
---	--

FECHA	
-------	--

Tipo DADO	Tipo Pilote	Pilotes/ Dado	#DADOS	Refuerzo	Ø (m)	Lf (m)	Descabece(m)	Le (m)	Sobreinca	Z(m)

#Varilla	Masa (Kgm)	#Varillas o Pasos/Pil.	Longitud (m)	Kg Total	PROCESO ML	VOL. CTO.	CUANTIA (Kg/m3)

Figura 18 Formato Cantidades de Obra - Pilotes
(SOLETANCHE BACHY CIMAS)

Como se denota en el formato anterior se realiza el cálculo de cantidades de elementos de cimentación, en el caso particular para pilotes. Dentro del cuadro se muestran una serie de columnas las cuales contienen datos a ingresar para realizar dicho cálculo, de acuerdo a los planos iniciales suministrados por el cliente, para utilizarlos como referencia y apoyo en la elaboración de los respectivos estudios de costos que se mostrarán más adelante. A continuación se muestra una imagen donde se muestran las diferentes descripciones de los caracteres mencionados en el formato y que forman parte del pilote.

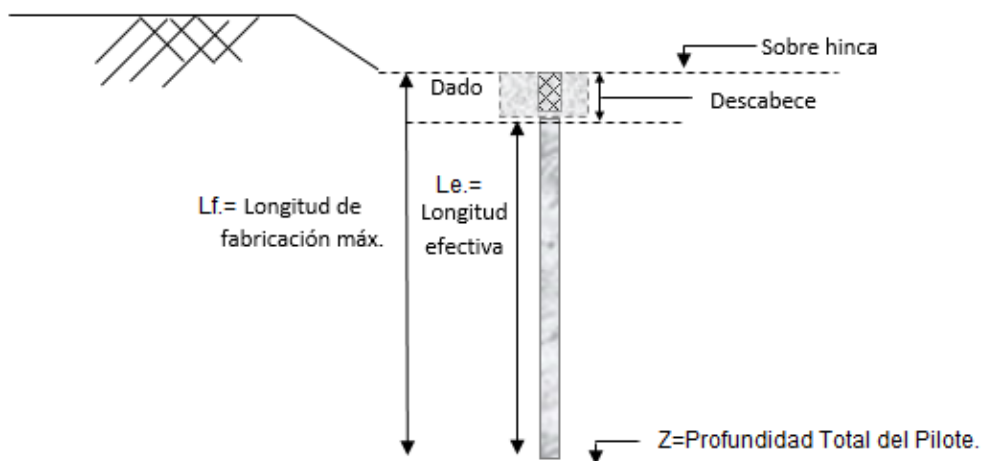


Figura 19 Descripción de las partes de un pilote
(SOLETANCHE BACHY CIMAS)

Posterior al cálculo de las cantidades se procede a realizar la equivalencia, teniendo en cuenta el estudio de suelos suministrado por el cliente, donde se determina cual es el método o sistema por el cual van a trabajar los pilotes, las cargas a flexión y/o compresión que va a soportar y lo más importante las características del suelo con sus factores de fricción o punta que tendrán gran influencia en el diseño de los pilotes prefabricados pretensados. En la ilustración número 18, se muestra el formato diligenciado para realizar las respectivas equivalencias entre pilotes pre excavados y pilotes hincados, recordando la dependencia de este proceso con el estudio de suelos de cada proyecto.

A continuación se muestra una serie de ejemplos de cantidades elaboradas para distintos proyectos en los cuales la compañía presento oferta y/o licitación.

EJE VERTICAL	EJE HORIZONTAL	TIPO DADO/PILOTE	PILOTES PRE EXCAVADOS									
			TIPO	CANTIDAD DE DADOS	Pilotes por dado	Total Pilotes 1	DIÁMETRO	LONGITUD EFECTIVA (m)	DESCABE CE (m)	LONGITUD DE PILOTE (m)	SOBREHINCA (m)	Z (m)
TORRE 1	P-1	TIPO 1	1	6	1	6	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 2	2	7	2	14	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 3	3	1	3	3	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 4	4	6	4	24	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 5	5	1	6	6	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-2	TIPO 6	6	1	3	3	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-2	TIPO 7	7	1	18	18	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
TORRE 2	P-1	TIPO 1	1	3	1	3	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 2	2	8	2	16	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 3	3	2	3	6	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 4	4	3	4	12	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 5	5	1	6	6	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-2	TIPO 6	6	2	2	4	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-2	TIPO 7	7	1	18	18	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-3	TIPO 8	8	4	1	4	0.50 m	15.40	1.20	16.60	3.40	20
TORRE 3	P-1	TIPO 1	1	8	1	8	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 2	2	10	2	20	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 3	3	1	3	3	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 4	4	1	4	4	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-2	TIPO 5	5	2	2	4	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-2	TIPO 6	6	2	3	6	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-2	TIPO 7	7	1	18	18	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-3	TIPO 8	8	10	1	10	0.50 m	15.40	1.20	16.60	3.40	20
TORRE 4	P-1	TIPO 1	1	10	1	10	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 2	2	2	2	4	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 3	3	1	3	3	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 4	4	5	4	20	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 5	5	2	6	12	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-2	TIPO 6	6	3	2	6	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-2	TIPO 7	7	1	18	18	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-3	TIPO 8	8	12	1	12	0.50 m	15.40	1.20	16.60	3.40	20
	P-4	TIPO 9	9	3	2	6	0.60 m	23.40	1.20	24.60	3.40	28
	P-4	TIPO 10	10	3	4	12	0.60 m	23.40	1.20	24.60	3.40	28
TORRE 5	P-1	TIPO 1	1	3	1	3	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 2	2	15	2	30	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 3	3	1	3	3	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 4	4	2	4	8	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-1	TIPO 5	5	2	18	36	0.60 m	28.40	1.20	29.60	3.40	33
	P-2	TIPO 6	6	2	2	4	0.60 m	32.40	1.20	33.60	3.40	37
	P-3	TIPO 7	7	10	1	10	0.50 m	15.40	1.20	16.60	3.40	20

Figura 20 Cantidades Proyecto Sorrento

FUENTE: PASANTE

Tipo de DADO	Tipo de Pilote	Pilotes po Dado	#DADOS	TOTAL PILOES	SECCIÓN	Lf (m)	Sobrehinca	Z(m)	Tipo de Refuerzo	#Varilla	Masa (Kgm)	#Varillas o Pasos/Pil.	Longitud Varilla (m)
D-1	P2	8	1	8	0.3	36	0	36	Longitudinal	#4	0.994	8	36.0
									Transversal	#3	0.56	248	1.160
D-2	P1	7	2	14	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160
D-2	P3	7	7	49	0.3	37	0	37	Longitudinal	#4	0.994	8	37.0
									Transversal	#3	0.56	255	1.160
D-3	P1	6	5	30	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	36.0
									Transversal	#3	0.56	248	1.160
D-3	P3	6	2	12	0.3	37	0	37	Longitudinal	#4	0.994	8	37.0
									Transversal	#3	0.56	255	1.160
D-4	P2	5	3	15	0.3	36	0	36	Longitudinal	#4	0.994	8	36.0
									Transversal	#3	0.56	248	1.160
D-4	P1	5	2	10	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160
D-4	P3	5	1	5	0.3	37	0	37	Longitudinal	#4	0.994	8	37.0
									Transversal	#3	0.56	255	1.160
D-5	P1	4	3	12	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160
D-6	P3	3	1	3	0.3	37	0	37	Longitudinal	#4	0.994	8	37.0
									Transversal	#3	0.56	255	1.160
D-6	P1	3	5	15	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160
D-7	P1	2	6	12	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160
D-8	P1	3	1	3	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160
D-9	P1	1	1	1	0.3	35	0	35	Longitudinal	#4	0.994	8	35.0
									Transversal	#3	0.56	242	1.160

Figura 21 Cantidades Proyecto Nueva Bodega Lafayette

FUENTE: PASANTE

Longitud Varilla (m)	Kg Total	PROCESO ML	KG TOTAL UNIT.	KG TOTAL + Desperdicio (3%)	KG TOTALES / TIPO DE DADO	Vol. Cto. Unit.	Vol Cto. + %Expansión (15%)	Vol. Cto. Totales/Tipo de Dado	CUANTÍA KG/ML
36.0	286.272	288.00 ml	447.373 Kg	460.794 Kg	3686.352 Kg	3.240 m3	3.726 m3	29.808 m3	138.078
1.160	161.101								
35.0	278.320	490.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	6280.245 Kg	3.150 m3	3.623 m3	50.715 m3	138.261
1.160	157.203								
37.0	294.224	1813.00 ml	459.872 Kg	473.668 Kg	23209.740 Kg	3.330 m3	3.830 m3	187.646 m3	138.100
1.160	165.648								
36.0	286.272	1050.00 ml	447.373 Kg	460.794 Kg	13823.820 Kg	3.150 m3	3.623 m3	108.675 m3	142.023
1.160	161.101								
37.0	294.224	444.00 ml	459.872 Kg	473.668 Kg	5684.018 Kg	3.330 m3	3.830 m3	45.954 m3	138.100
1.160	165.648								
36.0	286.272	540.00 ml	447.373 Kg	460.794 Kg	6911.910 Kg	3.240 m3	3.726 m3	55.890 m3	138.078
1.160	161.101								
35.0	278.320	350.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	4485.889 Kg	3.150 m3	3.623 m3	36.225 m3	138.261
1.160	157.203								
37.0	294.224	185.00 ml	459.872 Kg	473.668 Kg	2368.341 Kg	3.330 m3	3.830 m3	19.148 m3	138.100
1.160	165.648								
35.0	278.320	420.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	5383.067 Kg	3.150 m3	3.623 m3	43.470 m3	138.261
1.160	157.203								
37.0	294.224	111.00 ml	459.872 Kg	473.668 Kg	1421.004 Kg	3.330 m3	3.830 m3	11.489 m3	138.100
1.160	165.648								
35.0	278.320	525.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	6728.833 Kg	3.150 m3	3.623 m3	54.338 m3	138.261
1.160	157.203								
35.0	278.320	420.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	5383.067 Kg	3.150 m3	3.623 m3	43.470 m3	138.261
1.160	157.203								
35.0	278.320	105.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	1345.767 Kg	3.150 m3	3.623 m3	10.868 m3	138.261
1.160	157.203								
35.0	278.320	35.00 ml	435.523 Kg	448.589 Kg	448.589 Kg	3.150 m3	3.623 m3	3.623 m3	138.261
1.160	157.203								
TOTAL PROCESO 0.3 m		6776.00 ml		REFUERZO KG TOTALES	87160.640 Kg		VOL CONCRETO TOTAL	701.316 m3	
				ALAMBRE (3%REF.TOTAL)	2614.819 Kg				

Figura 22 Cálculo de Cantidades Pilotes Pre Excavados Nueva Bodega Lafayette

FUENTE: PASANTE

En la ilustración 20 se muestran las cantidades del proyecto Sorrento, el cual cuenta con 5 torres, donde se elabora con base en los planos suministrados por el cliente las cantidades de los pilotes pre excavados, con el objeto de realizar la respectiva equivalencia a los pilotes prefabricados, podemos observar aspectos como, pilotes por dado, la profundidad, sobre hinca y demás ítems para la elaboración de las cantidades.

Por otra parte en la ilustración 21 y 22 se muestra el cálculo para el proyecto Nueva Bodega Lafayette, se realiza una completa labor en cuanto al refuerzo de los pilotes pre excavados, para así establecer un comparativo de precios en el momento que se realice el estudio de costos respectivo para el proyecto, y así determinar cómo nos encontramos respecto a la competencia de pilotes básicos pre excavados y lograr optimizar al máximos los prefabricados.

PILOTE PRE EXCAVADO					PILOTE PRE FABRICADO					
PILOTE		Z (m)	L (m)	CAPACIDAD DE PILOTE PRE EXCAVADO	Sección (m)	CAPACIDAD DE UN PILOTE PREFABRICADO	Z (m)	CANT. DE PILOTES NECESARIOS PARA REMPLAZO	Resistencia	Cumple
TIPO	DIAMETRO									

Figura 23 Formato de Equivalencia

FUENTE: PASANTE

Como se evidencia en la ilustración anterior, se tienen los pilotes pre-excavados, con su respectivo diámetro, profundidad, y su capacidad, estos son dados en las consideraciones y/o

recomendaciones en el estudio de suelos del proyecto, el método utilizado para el reemplazo o equivalencia es por capacidad de carga.

Por otra parte se puede realizar la equivalencia por área de fricción o punta, esto lo determina el estudio de suelos, ya que se el ingeniero de suelos determina una profundidad mínima de los pilotes, estos trabajan por punta, pero si no menciona un mínimo de profundidad los pilotes trabajarán por fricción. La forma de realizar la equivalencia por este método se muestra a continuación.

PILOTES PRE EXCAVADOS												
CANTIDAD DE DADOS	Pilotes por dado	Total Pilotes 1	DIÁMETRO	LONGITUD EFECTIVA (m)	DESCABECE (m)	LONGITUD DE PILOTE (m)	SOBREHINCA (m)	Z (m)	ML	CONCRETO (M3)	EXCAVACION (M3)	AF

Figura 24 Calculo de Cantidades Pilotes Pre excavados

FUETE: PASANTE

Como se puede evidenciar en la ilustración anterior se tienen las cantidades de obra para pilotes pre-excavados, con su respectiva área de fricción, cabe recordar que también se puede determinar, la capacidad por punta. El paso a seguir es realizar la equivalencia para pilotes prefabricados, teniendo en cuenta dicha área de fricción, y con las dimensiones de los pilotes prefabricados, verificando que esta área cumpla o esté por encima de la de los pilotes pre excavados.

PILOTES HINCADOS								
Sección	descabece	Lefectiva	Long Fabricación	AF individual	Punta	Pilotes por dado	Total pilotes	

Figura 25 Cantidades Equivalencia Pilotes Prefabricados

FUENTE: PASANTE

Se observa en la ilustración, las cantidades de los pilotes al realizar la equivalencia, en este caso por área de fricción, se determinan los pilotes por dado que por lo general se trata de que esta cantidad no cambie y se varía o se juega más con la profundidad.

Por último se realiza un comparativo de las cantidades (m³), que resultan al utilizar pilotes pre-excavados, con respecto a la equivalencia con pilotes prefabricados. En el apéndice B se muestra todo el procedimiento realizado para distintos proyectos.

Para evidenciar de forma clara el proceso de la equivalencia se mostraran a continuación una serie de imágenes donde se muestre la equivalencia realizada para distintos proyectos:

Tabla 5 Factor de Fricción del suelo Proyecto Boreal Amarilo

FRICCIÓN			
DESDE (m)	HASTA (m)	H (m)	FACTOR FRICCIÓN (T/m ²)
0	3.7	3.7	1.94

3.7	7.7	4	1.22
7.7	23.7	16	1.79

Fuente. Pasante

Como primer paso se obtiene el cuadro de capacidades del suelo extraído del estudio de suelos del proyecto en mención, donde se cuenta con un factor de fricción del suelo.

Tabla 6 Capacidad Pilotes Pre excavados Proyecto Boreal Amarillo

0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
6.8	9.0	11.3	13.5	15.8	18.0
11.4	15.2	18.9	22.7	26.5	30.3
11.9	15.8	19.8	23.7	27.7	31.7
13.6	18.1	22.6	27.1	31.6	36.2
15.2	20.3	25.4	30.5	35.6	40.7
16.9	22.6	28.2	33.9	39.5	45.2
18.6	24.8	31.0	37.2	43.4	49.6
20.3	27.1	33.8	40.6	47.4	54.1
22.0	29.3	36.7	44.0	51.3	58.6
23.7	31.6	39.5	47.4	55.3	63.1
25.4	33.8	42.3	50.7	59.2	67.6
27.1	36.1	45.1	54.1	63.1	72.1
28.7	38.3	47.9	57.5	67.1	76.6
30.4	40.6	50.7	60.9	71.0	81.1
32.1	42.8	53.5	64.2	74.9	85.6
33.8	45.1	56.3	67.6	78.9	90.1
35.5	47.3	59.1	71.0	82.8	94.6
37.2	49.6	62.0	74.4	86.7	99.1
38.9	51.8	64.8	77.7	90.7	103.6
40.6	54.1	67.6	81.1	94.6	108.1

Fuente. Pasante

Teniendo en cuenta el factor de fricción mostrado en la tabla número 5 se calculan las capacidades de carga para los pilotes pre excavados, a la profundidad requerida por el suelista, de esta manera se conoce la capacidad de carga de cada pilote dependiendo de su diámetro, para así calcular con el mismo factor de fricción la capacidad de carga de los pilotes prefabricados.

Tabla 7 Capacidad de Carga Pilotes Prefabricados Boreal Amarilo

	0.25	0.3	0.35	0.4
3.7	7.2	8.6	10.0	11.5
7.7	9.4	11.3	13.2	15.0
8	9.9	11.9	13.9	15.9
9	11.7	14.1	16.4	18.8
10	13.5	16.2	18.9	21.6
11	15.3	18.4	21.4	24.5
12	17.1	20.5	23.9	27.3
13	18.9	22.7	26.4	30.2
14	20.7	24.8	28.9	33.1
15	22.5	27.0	31.4	35.9
16	24.3	29.1	34.0	38.8
17	26.0	31.2	36.5	41.7
18	27.8	33.4	39.0	44.5
19	29.6	35.5	41.5	47.4
20	31.4	37.7	44.0	50.3
21	33.2	39.8	46.5	53.1
22	35.0	42.0	49.0	56.0
23	36.8	44.1	51.5	58.8
24	38.6	46.3	54.0	61.7
25	40.4	48.4	56.5	64.6

Fuente. Pasante

Observamos las capacidades de carga de los pilotes prefabricados, los cuales dependen estrictamente del área de fricción que tenga con el suelo.

Por último teniendo en cuenta las capacidades de carga de los pilotes tanto prefabricados como pre excavado se realiza una equivalencia 1:1 de los pilotes, así:

PILOTE PRE EXCAVADO					PILOTE PRE FABRICADO					
PILOTE		Z (m)	L (m)	CAPACIDAD PILOTE PRE EXCAVADO	Sección (m)	CAPACIDAD DE UN PILOTE PREFABRICADO	Z (m)	CANT. DE PILOTES NECESARIOS PARA REPLAZO	Resistencia	Cumple
TIPO	DIAMETRO									
1	0.3	23.5	20	38.9	0.25	40.4	24.0	1	40.4	Si
2	0.4	23.5	20	51.8	0.35	54.0	24.0	1	54.0	Si

Figura 26 Equivalencia Pilotes Proyecto Boreal Amarillo

Fuente. Pasante

De acuerdo a los requerimientos se necesitan para el proyecto pilotes pre excavado de diámetro de 0.3 y 0.4 a una profundidad aproximada de 24 m, al realizar la equivalencia como vemos, nos dan pilotes prefabricados de 0.25 y 0.35 respectivamente con una profundidad de 24 metros, cumpliendo así con la capacidad por fricción del suelo.

Tabla 8 Resumen Comparativo de Cantidades

CANTIDAD		PILOTE PRE EXCAVADO			PILOTES PREFABRICADO		
Pilotes	Total	ML TOTALES	Área	VOLUMEN	ML TOTALES	Área	VOLUMEN
196	196	4606	0.0707	325.579	4704	0.0625	294.000
326	326	7661	0.1257	962.710	7824	0.1225	958.440
				1288.289			1252.440

Fuente. Pasante

Como se puede observar el volumen de los pilotes prefabricados es considerablemente menor al volumen de los pilotes pre excavados, por lo que sería mucho más rentable la utilización de pilotes prefabricados, además para la parte de construcción sería mucho más cómodo para el cliente ya que los pilotes llegan a la obra fabricados, por lo que habría mucha más organización en la obra, a diferencia del pilote pre excavado realizado in situ.

3.1.3 Evaluar Semanalmente el Proyecto Se elaborará un informe diario con la herramienta Excel, el cual es un formato que mostrará el nombre de la obra que se está interviniendo, el número de pilotes hincados, la fecha, la sección y la longitud que es igual para todos los pilotes en la mayoría de los casos, las respectivas sobre hincas, la ubicación, la cota de nivel de referencia, el equipo usado, y el número consecutivo, este se le entrega al cliente con el objetivo de que ellos tengan contractualmente el porcentaje de avance y un soporte para próximos descargos de dinero, este reporte se denomina “Registro de Hinca y se puede observar a continuación:


Control diario de pilotes hincados a presión			
Obra:	Pilote No.		1
Fecha:	Sección:		
Operador 1:	Longitud total (m):		Consecutivo
Operador 2:	Total módulos:		
Sobrehinca:	Ubicación:		
Nivel de Referencia:	Dado:		
Equipo:			
Firmas autorizadas:			

Figura 27 Formato Registro de Hinca

Fuente. Pasante

Paralelamente según los datos y el seguimiento que lleva el formato anterior, se diligencia un formato del control de la obra. Control de obra, es una herramienta que más adelante aportará verificación de los pilotes hincados, y que ayudara a la trazabilidad del porcentaje de avance que se ha ejecutado.

		SOLETARCHE BACHY CIMAS					Versión: 1		
CONSOLIDADO PILOTES HINCADOS									
PROYECTO:		IKONA 167 ETAPA 2							
OBJETO:		PILOTES PREFABRICADOS							
FECHA	CONSECUTIVO	N° DEL PILOTE	SOBREHINCA (m)	TOTAL HINCADO (m)	ACUMULADO TOTAL (m)	EQUIPO	CORTE N°	OBSERVACION	
								1	
PILOTE TIPO	SECCIÓN	LONG. EFECTIVA (m)	CANTIDAD CONTRACTUAL	CANTIDAD CONTRACTUAL	CANTIDAD EJECUTADA (UND)	CANTIDAD EJECUTADA (m)	% DE AVANCE		
T-1	30 30	40,50							
T-2	30 30	40,50							
T-3	30 30	40,50							
T-4	30 30	40,50							
TOTAL									

Figura 28 Control de Obra

Fuente. Pasante

Por otra parte se ejecutan con la previsional semanal e informan cómo está el proyecto en términos de gastos y costos que este generó durante la semana, este informe se reporta a oficina todos los viernes, y sirve también para generar un comparativo del margen de utilidad que se tenía contemplado desde el comienzo el margen que contractualmente se presenta. Se utiliza la herramienta Excel, teniendo en cuenta los datos de SINCO ERP, programa en línea que maneja todo respecto a cada proyecto, almacén de la obra, costos que ingresen a la obra, almacén central (pedidos que realiza la obra), soporte contable de los contratos (se redactan las actas de los contratos, de ahí se acepta el valor que nos cobran).

 SOLETANCHE BACHY CIMAS PREVISIONAL SEMANAL DE OBRA						
REPORTE #						
CENTRO DE COSTOS	826					
OBRA	IKONA 167 ETAPA 2					
RESPONSABLE						
PERIODO:	DEL:		AL :			
INGRESOS CONTRACTUALES			Cantidad		Monto	
No.	Concepto	unidad	semana actual	Acumulado	semana actual	Acumulado
PRINCIPALES INGRESOS						
1	Construcción e Hincado	ml	\$	\$	\$	\$
2	0	0	0	-	\$	\$ -
Personales			Costo Diario	Cantidad	Monto	
Extranjero			\$ -	0	\$ -	
Personnal Extranjero			\$ -			
NACIONAL			Costo Diario	Cantidad	Monto	
NACIONAL			\$ -	0	\$ -	
Personnal Nacional			\$ -			
Equipo			Costo Diario	Cantidad	Monto	
Equipo			\$ -	0	\$ -	
TOTAL EQUIPOS			\$ -			
RENTA A TERCEROS			Costo Diario	Cantidad	Monto	
RENTA A TERCEROS			\$ -	0	\$ -	
RENTA A TERCEROS			\$ -			
MATERIALES			Costo Diario	Cantidad	Monto	
Stock actual			\$ -	0	\$ -	
Stock Anterior			\$ -	0	\$ -	
SUBCONTRATOS			Costo Diario	Cantidad	Monto	
SUBCONTRATOS			\$ -	0	\$ -	
SUBCONTRATOS			\$ -			
TRANSPORTES INTE			Costo Diario	Cantidad	Monto	
TRANSPORTES INTE			\$ -	0	\$ -	
TRANSPORTES INTERNOS			\$ -			
TRANSPORTES EXTERNO			\$ -			
OTROS COSTOS			Costo Diario	Cantidad	Monto	
OTROS COSTOS			\$ -	0	\$ -	
OTROS COSTOS			\$ -	0	\$ -	
OTROS COSTOS			\$ -	0	\$ -	
OTROS COSTOS			\$ -	0	\$ -	
OTROS COSTOS			\$ -	0	\$ -	

Figura 29 Previsional de Obra

Fuente. Pasante

Para la ejecución de la actividad de Hincado de Pilotes se requieren una serie de recursos, que se controlan por medio de SINCO ERP, entre los cuales tenemos los que se muestran a continuación.

- ✓ Personal, el cual en obra se divide así:

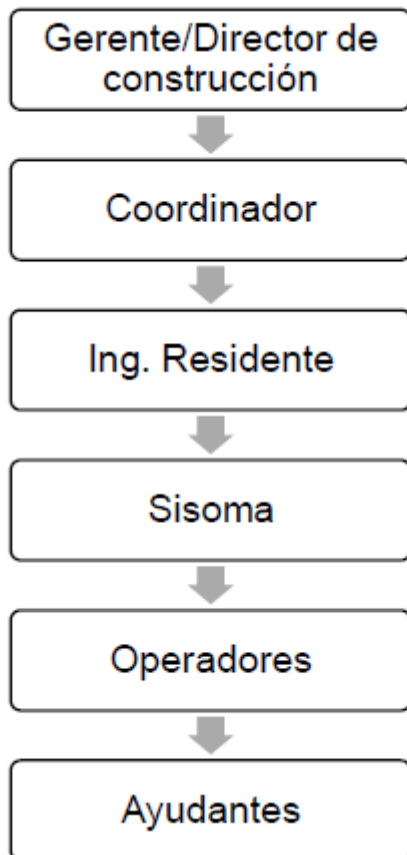


Figura 30 Personal

FUENTE: PASANTE

✓ Equipos

- Renta a terceros: Para algunos arreglos en los que tengan que intervenir procesos de soldadura es necesario contratar a algún proveedor moto soldador que pueda ejecutar los arreglos en obra.
- Renta Interna: Los equipos para el proceso son Piloteadora Sunward PP04 y Grúa PH que la maneja el Centro Tecnológico Especializado (CTE), y que al igual presentan las reparaciones que se necesiten en obra, enviando tanto el material como al personal encargado en la especialidad que los necesite.

- ✓ Consumibles
 - Consumos Diversos: son consumibles con destino al personal (Dotaciones, EPP, Cafetería, Taxis, Tiquetes, Alojamiento, etc.)
 - Consumos de Producción: Consumibles con destino a la obra y/o los equipos (madera, repuestos menores, herramienta menor, etc.)
 - Energía y Lubricantes: Para la maquinaria se le pide al proveedor el servicio de A.C.P.M. que llega en carrotanque a la obra.
- ✓ Subcontratos dependientes del tiempo: subcontratos de servicios administrativos que se dan para todo el transcurso de la obra y no tienen relación directa con el avance.
 - Servicio de Vigilancia.
 - Servicio de aseo de baños.
- ✓ Materiales y Subcontratos
 - Concreto, acero, juntas, torones, etc.
 - Subcontratos: Mano de obra subcontratada.

3.2 Controlar la ejecución del Presupuesto comparando valores programados vs valores ejecutados (Estudio de Costos).

3.2.1 Elaborar estudio de costos, elaboración de comparativos y análisis de resultados. En muchos proyectos cuando postulamos una propuesta en el sector privado o licitamos en el sector público, el estudio de costos o presupuesto es el punto de análisis más importante e influyente, que determina si se logra ganar o perder una determinada licitación, o en llegado caso registrar futuras pérdidas o ganancias económicas en la ejecución de la obra, ya que no es simplemente aplicar formulas o técnicas adquiridas a lo largo de los estudios, es apropiarse de cada uno de los proyectos y planificar los posibles riesgos que limitan la ejecución del mismo.

Realizar un estudio de costos encierra una serie de factores que no se alcanzan a dimensionar cuanto se está elaborando el mismo, es concientizarse de que eso que planificamos lo van a ejecutar personas como nosotros y que tiene una gran responsabilidad, es por eso que no se debe dejar pasar por alto ningún detalle del proyecto, minimizar los riesgos al máximo y especificar cada una de las acciones a ejecutar. Esta parte del presente informe mostrará la manera como el autor realizo distintos estudios de costos, especialmente en la cimentación de edificaciones, siendo esta una de las ramas más delicadas por así decirlo de la ingeniería civil. Acá solo se mostrará la manera como se realizó la estructura de desglose de trabajo (EDT), es decir todos aquellos factores que influyen directa o indirectamente en la ejecución de una obra, la manera como se calcularon cada uno de los ítems y la elaboración del cuadro de venta que será el implementado en la presentación de la oferta al cliente beneficiario.

Como mencioné anteriormente los estudios de costos están enfocados en proyectos de cimentaciones profundas en suelos blandos, especialmente de pilotes prefabricados. Para llegar a la elaboración del estudio, se deberán realizar actividades previas que mencionaremos más adelante, como lo son el análisis previo del estudio de suelos ofrecido por el cliente en donde se determina que tan factible es ejecutar un proyecto por la vía de pilotes prefabricados, y los posibles riesgos que pueda generar la utilización de dicha técnica.

El estudio de costos tendrá la siguiente estructura:

COSTOS DIRECTOS – PILOTE PREFABRICADO

CANTIDADES A EJECUTAR

Cantidad (und)	Sección (m)	Rendimiento a Utilizar	Metodo de Instalacion	Tipo de Refuerzo	Sobrehinca	Long de Descabece	CABEZA	INTERMEDIO	PUNTA
							Longitud (m)	Longitud (m)	Cant (und)

Figura 31 Cantidades a ejecutar

FUENTE: PASANTE

Como he inferido anteriormente las cantidades a ejecutar son esenciales para la elaboración de un estudio de costos, por lo tanto, en la anterior imagen muestra un cuadro resumen de dichas cantidades, describiendo cada una de ellas. Tal y como se puede notar hay una serie de ítems que se manejan, los cuales explicare a continuación:

Rendimiento a utilizar: el rendimiento es uno de los puntos más inciertos ya que dependen de muchos factores externos, por ende, para el cálculo del presente estudio se basa en

la experiencia de otros proyectos ejecutados anteriormente que tengan mucha relación y hayan utilizado la misma técnica.

Método de instalación: debido a que lo que se quiere ofertar son pilotes prefabricados, estos deben ser hincados, es por esto que se utiliza este ítem, que es el método de hinca de los pilotes en el terreno, ya que estos pueden ser hincados a presión o por impacto, definiendo el tipo de maquinaria requerida, lo cual influye y marca la tendencia en el rendimiento que se va a utilizar, por lo que podemos inferir que estos dos ítems están relacionados directamente.

Tipo de refuerzo: los pilotes pueden estar reforzados comúnmente con acero normal, pero con el fin de evitar fracturas en el momento de la hinca se utiliza el torón como elemento refuerzo, por lo que el tipo de refuerzo pasaría de reforzado a pretensado. El reforzado se puede utilizar en suelos demasiados blandos, donde no le generen esfuerzo al pilote y no produzcan grietas o posteriores fracturas en el proceso del hincado.

Sobre hinca: este punto va determinado si la edificación contará con sótanos, lo cual produce que el pilote deba ser hincado a un nivel más bajo del nivel de terreno.

Descabece: este procedimiento es el que se le hace al pilote para dejar la parte superior del mismo expuesta con el fin de ser la conexión con las vigas de amarre del edificio y conectar la cimentación con toda la estructura.

Po último resaltaremos las partes de un pilote prefabricado, que son PUNTA, INTERMEDIO Y CABEZA. Debido a que los pilotes son prefabricados estos se deben diseñar para un a longitud no mayor a 13,5 m para facilidad del transporte al lugar de la obra, por lo que el pilote cuenta con las partes mencionases anteriormente, donde cada uno de las fracciones cuenta con unas características específicas.

Longitud de Fabricación Unitaria (m)	Longitud Total de Fabricación (m)	Longitud Total de Sobrehinca (m)	Longitud Total de Fabricación + Sobrehinca (m)	Longitud Total de Descabece (m)	Volumen Total de Fabricación (m)	Volumen Total de Sobrehinca (m)	Volumen Total de Descabece (m)	# de Juntas por pilote (und)	Torón (kg)	Flejes (kg)	Canasta + Aceros adicionales (kg)	Alambre (kg)	Grafil (kg)

Figura 32 Cuadro resumen de Cantidades

FUENTE: PASANTE

En esta imagen se puede observar el cuadro resumen de todas las cantidades mencionadas anteriormente y los materiales a utilizar, como el torón que sirve para el refuerzo en pilotes pretensados, las juntas que son la conexión entre las partes del pilote, el alambre, el refuerzo adicional de acero común en los extremos del pilote donde es más sensible a fracturarse y el grafil que ayuda a mejorar el anclaje en el concreto.

Costo Concreto	Costo Juntas	Costo Zuncho	Costo Torón	Flejes	Canasta + Aceros adicionales	Alambre	Grafil	Costo Incorporados	Costo Proceso	Costo ml	costo total
\$ -								\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -								\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -								\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -								\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Figura 33 Cuadro de Costos Inicial

FUENTE: PASANTE

Por ultimo en este punto del estudio de costos se obtiene un resumen de costos inicial de los materiales que influyen directamente en la fabricación del pilotaje.

Siguiendo con este proceso y tomando como base el rendimiento utilizado que se explicó anteriormente y el método de hincado a utilizar estimamos un plazo de ejecución del proyecto, así:

Días de trabajo a la semana		
FRENTE DE HINCA POR IMPACTO		
Numero de Frentes de Obra		
Numero de Turnos		
Horas por turno		
FRENTE DE HINCA POR GATEO		
Numero de Frentes de Obra		
Numero de Turnos		
Horas por turno		
Movilización:		
Curva de Aprendizaje		
Duración proceso Pilotes con Rendimiento -		
Duración proceso Pilotes con Rendimiento -		
Duración proceso Pilotes con Rendimiento -		
Duración proceso Pilotes con Rendimiento -		
Duración proceso Pilotes con Rendimiento -		
Duración proceso Pilotes con Rendimiento -		
Movilizaciones internas		
Tiempo de paralizaciones		
Desmovilización:		
Días Stand By y Movilizaciones		
Días Producción		
TOTAL		

Figura 34 Plazo de Ejecución

FUENTE: PASANTE

Donde podemos ver el número de días de trabajo a la semana, el método utilizado sea por impacto o por presión (gateado), los frentes de obra que son el número de máquinas a utilizar, la movilización de la maquinaria la cual tiene un valor en días considerable con respecto a la duración de ejecución de los procesos. Este plazo de ejecución gira en torno al rendimiento utilizado, cabe resaltar que este plazo de ejecución es solo contemplando el trabajo en obra, es decir el proceso de hincado, más los días de movilización, por lo que no se tienen en cuenta los días de producción de prefabricación que ya se manejan es en la planta de prefabricados de la empresa, en la cual establecen un tiempo estimado antes de la fecha de inicio de los trabajos en

obra para la fabricación de los pilotes, y que el rendimiento solo son los metros lineales hincados en obra. Luego de obtener las cantidades a ejecutar y tener un cuadro de costos inicial de los materiales, y el plazo de ejecución del proyecto, se procede a realizar un desglose de todos los factores que además de los incorporados o materiales influyen ejecución de la obra, como se muestra a continuación.

Tabla 9 Desglose De Trabajo Costos Directos

DESGLOSE DE TRABAJO COSTOS DIRECTOS	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1. Mano de Obra	
1.1. Supervisión	Días Calendario
1.1.1. Inspector de Calidad	Días Calendario
1.2. Coordinación	
1.2.1. Ingeniero Residente	Días Calendario
1.3. Frentes de Hinca	
1.3.1. Operador	Días Calendario
1.3.2. Ayudante Entendido	Días Calendario
1.3.3. Ayudante Básico de Obra	Días Calendario
1.4. Frente de Mecánica	
1.4.1. Mecánico	Días Calendario
1.4.2. Soldador	Días Calendario
2. Alquiler de Equipo Interno para Proceso	
2.1. Total Pagos Grandes Reparaciones	
2.1.1. Piloteadora	Días Calendario
2.1.2. Planta Eléctrica	Días Calendario
2.1.3. Grúa Auxiliar	Días Calendario
2.2. Total Alquiler Interno	
2.2.1. Piloteadora	Días Calendario
2.2.2. Planta Eléctrica	Días Calendario
2.2.3. Grúa Auxiliar	Días Calendario
3. Transportes	
3.1. Movilización	
3.1.1. Cama bajas para grúas	Viaje
3.1.2. Cama Altas para Accesorios	Viaje
3.2. Desmovilización	

3.2.1. Cama bajas para grúas	Viaje
3.2.2. Cama Altas para Accesorios	Viaje
3.3. Transporte de Prefabricados	Viaje
4. Consumibles, Repuestos y Reparaciones	
4.1. Reparaciones Menores	GBL
4.2. Gastos Diversos	Días Calendario
4.2.1. EPP Ayudantes	Días Calendario
4.2.2. EPP Operadores	Días Calendario
4.2.3. EPP Soldadores	Días Calendario
4.2.4. EPP Administrativos	Días Calendario
4.2.5. Señalización Frente de Trabajo	GBL
5. Combustibles y Lubricantes	
5.1. A.C.P.M.	GAL
5.2. Lubricantes	GBL
6. Alquileres Externos	
6.1. Grúa PH Armado de Equipos	Días Calendario
6.2. Transporte Grúa PH	Viaje
7. Incorporados	
7.1. Concreto	m3
7.2. Acero de Refuerzo Adicional	Kg
7.3. Torón	Kg
7.4. Alambre	Kg
7.5. Juntas	Unid.
7.6. Zunchos	Unid.
7.7. Grafil	Kg

Fuente. Pasante

Nota: La tabla muestra la estructura de desglose de trabajo que se realizó para los costos directos del estudio de costos de pilotes prefabricados.

El mismo procedimiento lo realizaremos para los costos indirectos, que son todos aquellos que no tienen una relación directa con la ejecución del proyecto pero que son de gran importancia para el correcto desarrollo del mismo.

Tabla 10 Desglose De Trabajo Costos Indirectos

DESGLOSE DE TRABAJO COSTOS INDIRECTOS	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1. Personal	
1.1. HSE	Días Calendario
1.1.1. Inspector de Seguridad	Días Calendario
2. Consumos Varios	
2.1. Caja Menor	Días Calendario
2.2. Gastos Diversos	Días Calendario
2.2.1. Agua Potable Consumo Personal	Días Calendario
2.1.2. Hielo	Días Calendario
2.1.3. Papelería	Días Calendario
3. Campamentos	
3.1. Oficinas Administrativas	Días Calendario
3.1.1. Contenedores	Días Calendario
3.1.2. Vistieres	Días Calendario
3.1.3. Dotación Contenedores	Días Calendario
3.1.4. Movilización y Desmovilización de Contenedores	Viaje
3.1..5 Servicios Sanitarios	Días Calendario
3.2. Manejo de Aguas	Viaje
3.1.1. Cárcamo Manejos de Agua para Lavado de llantas	Viaje
4. Software y Comunicaciones	
4.1. Celular	Días Calendario
4.2. Computador	Días Calendario
4.3. Compra Radios Portátiles	Días Calendario
5. Subcontratos	
5.1. Topografía Nivelación Plataforma	Días Calendario
6. Alquileres Externos/Compra de Equipos	
6.1. Alquileres Plantas Eléctricas	Días Calendario
6.2. Combustible Alquileres Externos	Días Calendario
7. SISOMA Ambiental	
7.1. Señalización Global Toda la Obra	GBL
7.2. Dotación SISOMA Personal Gasto General	GBL

Fuente. Pasante

Nota: La tabla muestra la estructura de desglose de trabajo que se realizó para los costos indirectos del estudio de costos de pilotes prefabricados.

Teniendo como base el estudio de desglose de trabajo, se procede a establecer unos valores de gastos generales para completar el costo ofertado del proyecto, estos están conformados por los gastos financieros requeridos en el proyecto, los gastos de estructura y los riesgos que presenta el proyecto los cuales se establecen en un porcentaje de los costos directos.

Tabla 11 Gasto General

GASTO GENERAL			
Actividad	Pilotes Prefabricados	%	Total
Gastos de Estructura	X		
Gastos Financieros	X		
Riesgos Incluidos en Costos	X		

Fuente. Pasante

Nota: La tabla muestra el gasto general del proyecto, la cual depende de un porcentaje que se toma del costo directo en el caso de gastos de estructura y gastos financieros, y en los riesgos, dependiendo del tipo de proyecto.

Por último, luego de verificar todos los datos y los procedimientos, y teniendo en cuenta la lista de precios para obtener los costos directos e indirectos, se procede a la elaboración del cuadro de venta de la oferta que será presentada al cliente, que será el presupuesto ofertado.

NOMBRE DEL PROYECTO

OFERTA PARA LA CONSTRUCCION DE PILOTES PREFABRICADOS

CANTIDADES DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS

PILOTES PREFABRICADOS					
Ítem	Descripción	Un	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Construcción, Transporte e Hincado de pilotes en concreto sección 30x30 Lmax=37m (3 módulos)	ml			
Sub Total Pilotes Prefabricados					\$ -
SUBTOTAL OFERTA					
ADMINISTRACION			A		
IMPREVISTOS			I		
UTILIDAD			U		
Subtotal Oferta antes de IVA					
IVA (19% sobre utilidad)					
TOTAL OFERTA					

Figura 35 Cuadro de Venta

FUENTE: PASANTE

Como se logra observar el cuadro de venta en la anterior ilustración, se definen los porcentajes de la Administración (A), Imprevistos (I) y la Utilidad (U), y tomando el IVA del 19% sobre la utilidad con lo cual finalizamos nuestro estudio de costos, y con esta información se monta la carta de oferta la cual mostraremos más adelante.

En el apéndice C se podrán apreciar los estudios de costos más relevantes que fueron realizados por el pasante, donde se muestran las características de cada proyecto.

3.2.2 Seguimiento del análisis de presupuestos La construcción es uno de los ámbitos más cambiantes que tiene la ingeniería y más tratándose de la construcción de la cimentación de suelos, donde las condiciones del suelo siempre están en un constante cambio, por lo que cada presupuesto que se elabora es muy diferente al antecesor.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objeto de esta actividad se basa en realizar un comparativo entre lo presupuestado y lo ejecutado en los distintos proyectos de la compañía con el fin de sacar conclusiones, saber que se está haciendo bien y que se debe corregir en la elaboración de los presupuestos actuales, y de esta manera tener mayores rentabilidades en las obras, y ser más justo en lo que se le oferte al cliente.

Para la realización de la misma se necesitó de la colaboración de los distintos ingenieros que estuvieron presentes en las distintas obras evaluadas, la recopilación de toda la información de cada proyecto, las dificultades y/o retrasos que por algún motivo se tuvieron, para así obtener valores reales.

El seguimiento y análisis de presupuesto se realizó para los pilotes prefabricados, teniendo en cuenta su técnica de hinca, es decir, se separaron los proyectos de pilotes hincados a presión (gateados) y los pilotes hincados por impacto, ya que el tipo de maquinaria utilizada para cada uno es diferente, como hacía referencia anteriormente esto influye en el rendimiento y en las condiciones de cada proyecto. Se requirió del siguiente formato para la ejecución de la labor.

PROYECTO / TÉCNICA			
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		OPERATIVO
Personal Nacional		0.00%	0.00%
SUB TOTAL PERSONAL		0.00%	0.00%
Renta Interna		0.00%	0.00%
PGR		0.00%	0.00%
Renta a Terceros		0.00%	0.00%
Inversiones		0.00%	0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os			
SUB TOTAL EQUIPOS		0.00%	0.00%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.		0.00%	0.00%
Consumos producción Ri + R3os		0.00%	0.00%
Energía y Lubricantes Ri + R3os		0.00%	0.00%
SUB TOTAL CONSUMIBLES		0.00%	0.00%
GASTO PROP AL TIEMPO		0.00%	0.00%
Materiales Contractuales		0.00%	0.00%
Subcontratistas		0.00%	0.00%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS		0.00%	0.00%
Gastos Financieros		0.00%	0.00%
Otros		0.00%	0.00%
Desarrollo e investigacion		0.00%	0.00%
Asistencia tecnica		0.00%	0.00%
Riesgos de obra		0.00%	0.00%
Transportes internos		0.00%	0.00%
Transportes externos		0.00%	0.00%
Gastos generales y coordinacion		0.00%	0.00%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO		0.00%	0.00%
GASTOS PROP AL INGRESO		0.00%	0.00%
Margen Netto		0.00%	0.00%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)		0.00%	
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)			

Figura 36 Formato de Seguimiento De Presupuesto

FUENTE: PASANTE

Antes de realizar el seguimiento se realizó la estructuración del ítem a tener en cuenta de forma que fueran más generales y por ende más fáciles de comparar y analizar, en los cuales se agruparon las actividades en dos grandes puntos como lo son GASTOS PROPIOS AL TIEMPO que son los más susceptibles, y GASTOS PROPIOS AL INGRESO.

Para llegar al formato mostrado anteriormente se tuvo que desglosar cada uno de los puntos mostrado ahí, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 12 Desglose - Seguimiento de Presupuestos

DESCRIPCIÓN
Inspector de Calidad (0.3)
Ingeniero Residente PL (1)
Operador 1 (4)
Ayudante Entendido (2)
Ayudante Básico de Obra (4)
Operador 2 (1)
Ayudante Entendido (1)
Ayudante Básico de obra (1)
Mecánico (0.5)
Sub total Mano de Obra
Inspector de Seguridad (1)
Sub total Personal Gasto General
SUBTOTAL PERSONAL
P.G.R. Piloteadora Sunward (2)
P.G.R. Planta Eléctrica 125KVA (2)
P.G.R. Grúa Link Belt L108
P.G.R.
Alquiler Interno Piloteadora Sunward (2)
Alquiler Interno Planta Eléctrica 125KVA (2)
Alquiler Interno Grúa Link Belt L108
Alquiler Interno
Grúa PH Armado de Equipos de Gateo (1)
Alquiler Torres de Iluminación
Alquileres Externos
Combustible Alquileres Externos (Gasto General)
Consumibles, energía, herrm. Prod. (Gasto General)
Renta a Terceros
Auxilio de Transporte
Comida Personal
Inversiones (Consumibles)
10% Sobre M.O.
10% Sobre Equipos
8% Sobre Equipos (Consumo Prod.)
Reparaciones Menores

SUBTOTAL EQUIPOS

Epp - Ayudantes

Epp - Operadores

Epp - Administrativos

Señalización Frente de Trabajo

Consumos Gastos Diversos Pers. Nac.

Alquiler Plantas Eléctricas

Consumos Producción Ri+R3os

A.C.P.M.

15% Sobre A.C.P.M.

Energía y Lubricantes Ri+R3os**SUBTOTAL CONSUMIBLES****GASTO PROPIO AL TIEMPO**

Concreto

Torón

Juntas

Zunchos

Materiales Contractuales

Caja Menor

Agua Potable Consumo Personal

Hielo

Papelería

Cárcamo para lavado de llantas

Celular

Computador

Radios Portátiles

Señalización Global toda la Obra

Dotación SISOMA Personal Gasto General

Subcontratos**MATERIALES Y SUBCONTRATOS**

Impuestos

Pólizas

Gastos de giro, gestión, agente

Gastos Financieros**Otros**

Contenedor Oficina

Vistieres Contenedor

Mobiliario Contenedores

Móvil. - Desmovil. Contenedores

Servicios Sanitarios

Desarrollo e Investigación**Asistencia Técnica**

Riesgos de Obra

Cama bajas para grúas

Cama Altas para Accesorios y Herramientas

Transporte Interno

Transporte de Prefabricados

Transporte Grúa Armado de Equipos de Gateo (1)

Transporte Externo

Coordinación

Gastos de Estructura

Gastos Generales y Coordinación**SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO****GASTOS PROPIO AL INGRESO****Margen Neto****TOTAL INGRESO (antes de IVA)**

Fuente. Pasante

Nota: La tabla muestra el desglose minucioso realizado tanto al estudio de costos de cada proyecto, como a cada proyecto ejecutado.

Para poder obtener conclusiones valederas y reales, se necesitó de un arduo trabajo donde se analizó el estudio de costos de cada proyecto, uno a uno y los cortes de cada obra. Esto se realizó para distintos proyectos ya ejecutados tanto en años anteriores como del presente año que ya hubiesen finalizado. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, se logró recopilar gran información que sirvió de gran ayuda para el desarrollo de la actividad, como lo veremos a continuación.

RESUMEN PILOTES PREFABRICADOS - GATEADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$ 639,402,790	2.84%	Personal Nacional	\$ 1,116,880,930	5.14%
SUB TOTAL PERSONAL	\$ 639,402,790	2.84%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 1,116,880,930	5.14%
Renta Interna	\$ 743,916,446	3.31%	Renta Interna	\$ 871,820,492	4.02%
PGR	\$ 648,390,081	2.88%	PGR	\$ 583,003,569	2.69%
Renta a Terceros	\$ 94,664,111	0.42%	Renta a Terceros	\$ 89,441,317	0.41%
Inversiones	\$ 33,654,000	0.15%	Inversiones	\$ -	0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 285,009,201	33.99%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 100,438,266	10.45%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 1,805,633,839	8.03%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 1,644,703,644	7.58%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 41,610,501	6.51%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 68,798,735	6.16%
Consumos producción Ri + R3os	\$ 183,099,423	21.83%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 249,483,063	25.95%
Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 427,500,769	50.98%	Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 266,313,800	27.70%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 652,210,693	2.90%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 584,595,598	2.69%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 3,097,247,322	13.77%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 3,346,180,172	15.41%
Materiales Contractuales	\$ 12,615,636,767	56.08%	Materiales Contractuales	\$ 13,037,086,436	60.05%
Subcontratistas	\$ 297,938,992	1.32%	Subcontratistas	\$ 476,889,032	2.20%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 12,913,575,759	57.41%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 13,513,975,468	62.25%
Gastos Financieros	\$ 284,181,268	1.26%	Gastos Financieros	\$ 511,563,759	2.36%
Otros	\$ 30,000,000	0.13%	Otros	\$ 32,342,177	0.15%
Desarrollo e investigacion	\$ 15,559,488	0.07%	Desarrollo e investigacion	\$ -	0.00%
Asistencia tecnica	\$ 10,671,968	0.05%	Asistencia tecnica	\$ 91,691,569	0.42%
Riesgos de obra	\$ 714,869,968	3.18%	Riesgos de obra	\$ 624,497,837	2.88%
Transportes internos	\$ 172,519,000	0.77%	Transportes internos	\$ 161,512,162	0.74%
Transportes externos	\$ 619,544,000	2.75%	Transportes externos	\$ 599,708,075	2.76%
Gastos generales y coordinacion	\$ 2,703,000,056	12.02%	Gastos generales y coordinacion	\$ 2,829,200,697	13.03%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 4,550,345,748	20.23%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 4,850,516,275	22.34%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 17,463,921,507	77.64%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 18,364,491,743	84.59%
Margen Netto	\$ 1,933,695,505	8.60%	Margen	\$ 758,480,510	3.49%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$ 22,494,864,334	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 21,710,671,915	
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)	12.23		TIEMPO REAL (MESES)	13.8	

Figura 37 Cuadro Comparativo Pilotes Gateados

FUENTE: PASANTE

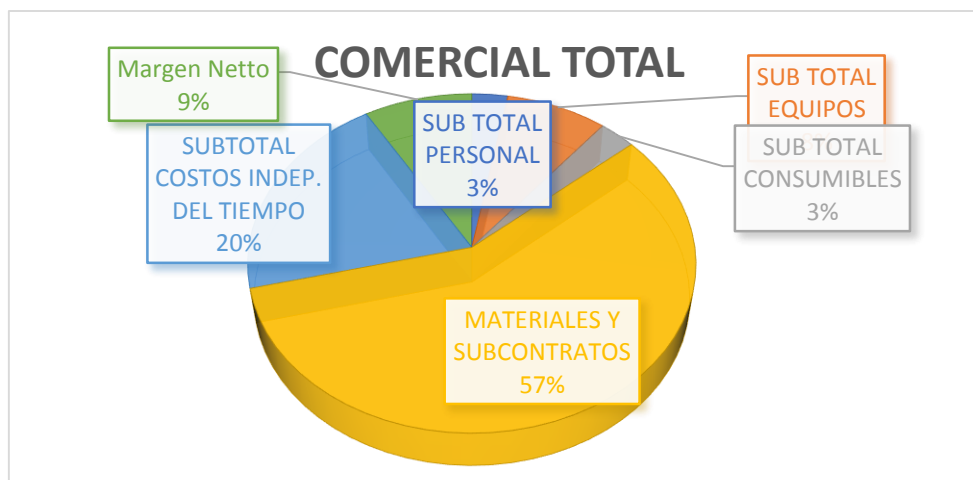


Figura 38 Diagrama Circular - Costos Comercial - Gateados

FUENTE: PASANTE

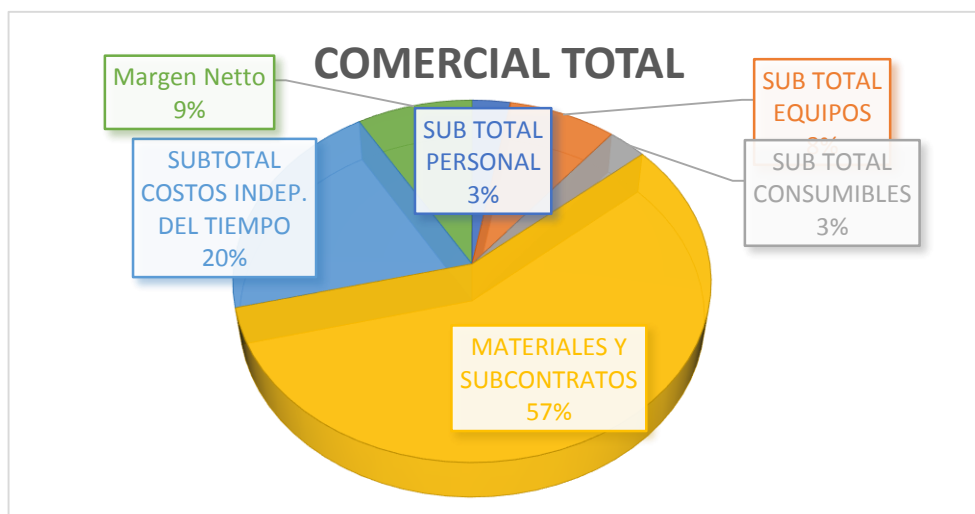


Figura 39 Diagrama Circular - Costos Operativo - Gateados

FUENTE: PASANTE

RESUMEN PILOTES PREFABRICADOS - HINCADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$ 200,240,113	2.64%	Personal Nacional	\$ 354,149,287	4.84%
SUB TOTAL PERSONAL	\$ 200,240,113	2.64%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 354,149,287	4.84%
Renta Interna	\$ 279,022,086	3.68%	Renta Interna	\$ 299,566,999	4.10%
PGR	\$ 255,834,020	3.37%	PGR	\$ 258,050,102	3.53%
Renta a Terceros	\$ 55,851,711	0.74%	Renta a Terceros	\$ 35,236,054	0.48%
Inversiones	\$ -	0.00%	Inversiones	\$ -	0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 101,896,144	30.43%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 56,779,725	16.96%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 692,603,961	9.12%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 649,632,880	8.88%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 11,879,759	5.93%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 22,613,615	6.39%
Consumos producción Ri + R3os	\$ 66,098,868	19.74%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 158,560,070	47.36%
Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 111,986,503	33.44%	Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 119,266,407	35.62%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 189,965,130	2.50%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 300,440,092	4.11%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 1,082,809,204	14.26%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 1,304,222,259	17.84%
Materiales Contractuales	\$ 4,271,041,195	56.26%	Materiales Contractuales	\$ 4,292,268,667	58.70%
Subcontratistas	\$ 79,672,878	1.05%	Subcontratistas	\$ 64,038,458	0.88%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 4,350,714,073	57.31%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 4,356,307,125	59.58%
Gastos Financieros	\$ 157,989,995	2.08%	Gastos Financieros	\$ 100,209,783	1.37%
Otros	\$ 3,429,600	0.05%	Otros	\$ 5,112,850	0.07%
Desarrollo e investigacion	\$ 23,879,271	0.31%	Desarrollo e investigacion	\$ 24,600,000	0.34%
Asistencia tecnica	\$ -	0.00%	Asistencia tecnica	\$ 14,654	0.00%
Riesgos de obra	\$ 205,924,256	2.71%	Riesgos de obra	\$ 350,037,817	4.79%
Transportes internos	\$ 77,690,000	1.02%	Transportes internos	\$ 54,557,500	0.75%
Transportes externos	\$ 268,165,400	3.53%	Transportes externos	\$ 259,648,380	3.55%
Gastos generales y coordinacion	\$ 915,419,434	12.06%	Gastos generales y coordinacion	\$ 857,500,316	11.73%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 1,652,497,956	21.77%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 1,651,681,300	22.59%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 6,003,212,029	79.07%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 6,007,988,425	82.16%
Margen Netto	\$ 506,019,947	6.67%	Margen	\$ 279,830,496	3.69%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$ 7,592,041,180	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 7,312,210,684	
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)	7.38		TIEMPO REAL (MESES)	8.9	

Figura 40 Cuadro Comparativo Pilotes Hincados

FUENTE: PASANTE

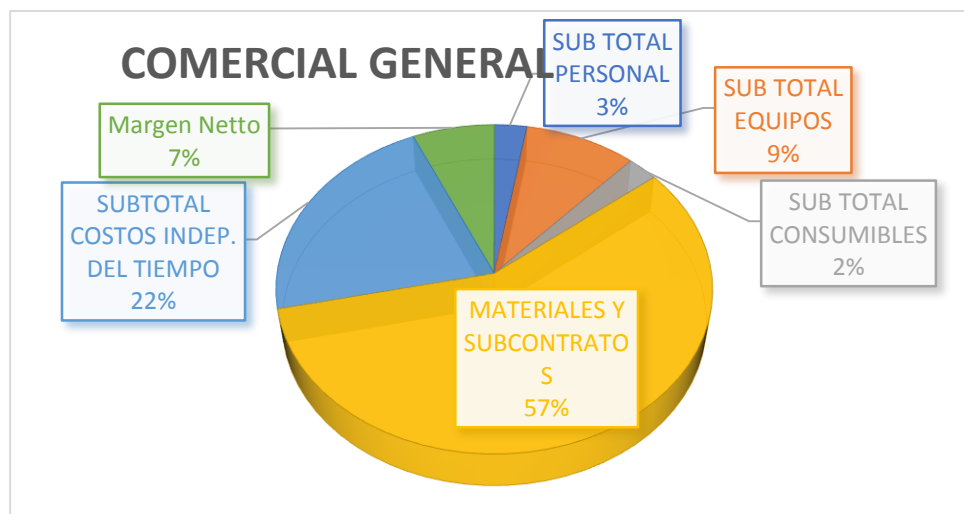


Figura 41 Diagrama Circular - Costos Comercial - Hincados

FUENTE: PASANTE



Figura 42 Diagrama Circular - Costos Operativos - Hincados

FUENTE: PASANTE

Este ejercicio nos permitió establecer los parámetros a corregir en la elaboración de futuros Estudios de Costos, al darnos cuenta de los ítems en los cuales se no se estaba presupuestando de

la mejor manera y por ende afectar el margen planteado inicialmente, respecto al margen contractual de cada proyecto. Estos ítems o puntos más vulnerables fueron:

- Personal Nacional.
- Consumos Producción.

Con el Personal, se evaluó el personal que se tenía contemplado por frentes de trabajo en los estudios de costos, es decir el personal utilizado por maquinaria, se aumentó en número, además del personal administrativo como lo son el de calidad, el cual no se tenía contemplado para el 100%, sino para un 30%, por lo que esto se modificó.

Por otra parte con los consumos de producción se estableció un 15% más del costo de este punto, ya que estos están ligados por el tiempo, lo cual afecta mucho en el presupuesto de un proyecto, y es por esto que en el estudio comercial este ítem se encuentran por debajo respecto al operativo.

Por último los diagramas circulares permiten establecer cuáles son esos recursos que afectan de mayor forma, económicamente hablando a los proyectos. En el Apéndice D se mostrarán los resultados obtenidos con las tablas o formatos diligenciados para la elaboración del seguimiento del Análisis de Presupuesto.

3.2.3 Realizar el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa. En el departamento comercial se realiza un control administrativo de las licitaciones u ofertas a las cuales se presenta la compañía, se realiza una evaluación de las oportunidades o proyectos en los cuales se participó, tanto aquellas en donde fue adjudicado el proyecto, como aquellos proyectos en los que se perdió la oportunidad por distintas razones.

El control administrativo se enfoca en el cliente ya que es la base del desarrollo de la empresa y con el fin de anticiparse a sus necesidades, llevar un seguimiento de cada uno de los clientes potenciales y lo más importante, revisar los clientes de aquellas oportunidades en las que la organización perdió frente a la competencia, para realizar este control administrativo es necesario de la aplicación de CRM (Customer relationship management), el cual es un programa basado en la satisfacción del cliente, un modelo de gestión de toda la organización que integra sistemas informáticos de apoyo a la gestión de relaciones con los clientes.

El objeto de la presente actividad es la de mostrar la plataforma del programa en mención, la manera cómo funciona el programa y los resultados y análisis que se pueden extraer a través de este.

Las siglas CRM (Customer relationship management) traducen al español “Gestión de las Relaciones con los clientes”, este término se refiere a un conjunto de varias prácticas, las cuales son: la gestión comercial, el marketing y el servicio posventa o de atención al cliente. Es un programa que se trabaja en línea y se ingresa a través de un usuario y una contraseña. Al ingresar al programa nos encontramos con la siguiente plataforma:



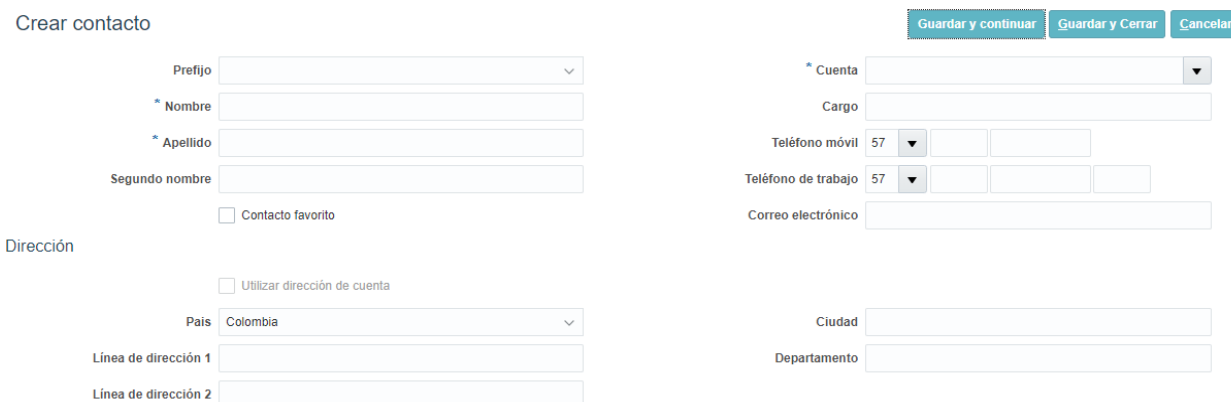
Figura 43 Plataforma Inicial CRM

FUENTE: PASANTE

Se visualizan diferentes iconos, pero en nuestro caso solo trataremos tres de estos, los cuales son:

- ✓ **Oportunidades (proyecto):** En este icono se ingresa toda la información, que se entrega en la oferta comercial, contacto principal, cuneta (cliente); entre otros más datos.
- ✓ **Cuentas (cliente):** En este icono se ingresa toda la información del cliente, dirección, cargo, ciudad, etc.
- ✓ **Contacto:** En este icono ingresa toda la información del contacto, nombre, apellido, cargo, dirección, etc.

El paso a seguir es la creación del contacto y al dar clic en el icono de contacto, aparece la siguiente información:



Crear contacto

Prefijo

* Nombre

* Apellido

Segundo nombre

Contacto favorito

Dirección

Utilizar dirección de cuenta

Pais

Línea de dirección 1

Línea de dirección 2

* Cuenta

Cargo

Teléfono móvil 57

Teléfono de trabajo 57

Correo electrónico

Ciudad

Departamento

Figura 44 Información Contacto CRM

FUENTE: PASANTE

Al realizar la creación del contacto se procede con la cuenta, como se mostrará a continuación y se asociará el contacto a la nueva cuenta, es decir por ejemplo, se creó el contacto Juan López, como se mostró en la imagen anterior, y al momento de crear la cuenta Constructora M, se asigna el contacto a la cuenta respectiva.

Crear oportunidad

<p>* Nombre <input type="text"/></p> <p>Moneda <input type="text" value="COP"/></p> <p>Contacto principal <input type="text"/></p> <p>Probabilidad de éxito (%) <input type="text" value="5"/></p> <p>* Fecha de cierre <input type="text" value="5/12/19"/></p> <p>Clase de Obra <input type="text"/></p>	<p>Sub Nature of Work <input type="text"/></p> <p>* Pais <input type="text" value="Colombia"/></p> <p>Comentarios <input type="text"/></p> <p>% Net Margin <input type="text"/></p> <p>Duracion de la Obra <input type="text"/></p> <p>Unidad de Tiempo de la Obra <input type="text" value="Mes"/></p>
--	---

Figura 45 Creación Cuenta CRM

FUENTE: PASANTE

Se diligencian todas las casillas y se procede a la parte final y más importante que son las oportunidades o proyectos, de igual manera se oprime en el icono de “Oportunidades”, se le da a crear oportunidad, se diligencian todos los datos, se asigna la cuenta o cliente que fue creado en los puntos anteriores, así:

Crear cuenta

<p>* Nombre <input type="text"/></p> <p>Type <input type="text" value="Cliente"/></p> <p>Contacto principal <input type="text"/></p> <p>Dirección</p> <p>Pais <input type="text" value="Colombia"/></p> <p>* Línea de dirección 1 <input type="text"/></p> <p>Línea de dirección 2 <input type="text"/></p>	<p>URL <input type="text"/></p> <p>Todos los teléfonos <input type="text"/></p> <p>Número de registro de la compañía <input type="text"/></p> <p>* Ciudad <input type="text"/></p> <p>Departamento <input type="text"/></p>
---	---

Figura 46 Creación Oportunidad CRM

FUENTE: PASANTE

Entre los datos más importantes, encontramos el nombre del proyecto, la moneda en la que se cobró dicho proyecto, el contacto principal, dependiendo del cliente al cual esté relacionado, clase de obra, margen, duración de la obra y demás son los puntos más importantes en este icono.

Anexos	Ninguno +
Venta	3.352.716.083,00
Moneda	COP
Estado	Adjudicada
Motivo de ganancia o pérdida	Otro
Etapas de Venta	5 - Cerrado
* Fecha de cierre	16/01/18
Probabilidad de éxito (%)	100

Figura 47 Características de la Oportunidad CRM

FUENTE: PASANTE

Como enfoque al cliente esta es una de las partes más importantes, ya que como se puede observar en la imagen, se encuentra resaltado el ítem de “Motivo de ganancia o pérdida” que es donde se determina la razón por la que un proyecto fue adjudicado o en caso contrario perdido, y de esta manera establecer que procesos o actividades se están haciendo bien para potenciarlas y cuales mal con el fin de no cometer los mismos errores en futuros proyectos y de esta manera satisfacer la necesidades del cliente que en primero son la base de este programa.

Por ende en este programa se puede tener una base de datos de todos los proyectos a los cuales la empresa se ha presentado ya fuese que se hayan ganado como se hayan perdido y de esta forma cuando se tengan nuevos proyectos con referencias parecidas, se puedan establecer criterios de mejora y verificar en que puntos se falló con el fin de no volver a cometerlos.

Por otra parte se puede controlar el valor de cada proyecto, teniendo en cuenta los diferentes estudios de costos que se le ofrecieron al cliente, determinando cuál de las alternativas presentadas fue la mejor y poder aconsejar a los clientes desde un punto de vista ingenieril donde sea beneficiado el cliente.

* Nombre de la Técnica	Cliente Potencial	Selección como Cliente	Revenue	Venta Potencial	Cantidad
<input checked="" type="checkbox"/> Pilotes prefabricados de hormigón armado	ESGUERRA Y USECHE X	<input checked="" type="checkbox"/>	1.440.616.685,00	1.440.616.685,00	6.056
<input checked="" type="checkbox"/> Pantallas prefabricadas (mp)	ESGUERRA Y USECHE X	<input checked="" type="checkbox"/>	1.912.099.398,00	1.912.099.398,00	2.735

Figura 48 Creación de la Técnica CRM

FUENTE: PASANTE

Como podemos observar se muestra la técnica utilizada para ese proyecto, en este caso se tienen pilotes y pantallas prefabricadas, el cliente potencial del proyecto, el valor de la propuesta y la cantidad en metros lineales de la propuesta, así se tiene un control administrativo de cada uno de los proyectos de la compañía.

3.3 Elaborar informes de gestión y calidad de los proyectos con la periodicidad requerida por el jefe inmediato.

3.3.1 Verificar la calidad de los procesos y materiales utilizados en obra. La adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

Uno de los principios de un Sistema de Gestión de la Calidad es el enfoque a procesos, se trata de estandarizar los procesos para la ejecución de las actividades de producción económica de la compañía. En la construcción realizar una estandarización de procesos es muy importante ya que estos son bastantes complejos y su ejecución tiene una gran responsabilidad, tanto para los empleados u obreros, como para los clientes que son los que reciben el producto final.

La actividad principal del presente informe ha estado enfocada a la construcción y/o prefabricación de pilotes para la cimentación de suelos, al cual se le realizan una serie de verificaciones y chequeos a la hora de aplicar dicha técnica.

El proceso comienza con la prefabricación de los pilotes en una planta de prefabricados, siendo esta la fase I del proceso, la fase II comprende todo el trabajo en obra, ya que los pilotes llegan fabricados, pero este momento es vital para la obtención de un producto de calidad, por lo que se ha implementado un formato de verificación del proceso de hinca de pilotes, tal y como se muestra a continuación:

SOLITARIO BACHY CIA S.A.		LISTA DE CHEQUEO PROCESO DE PILOTAJE HINGADO (EVALUACIÓN EN VIVO)		
TIPO DE EQUIPO	SUNWARD PPO4	FECHA	03/04/2014	
OBRA	IKONA 167	INGENIERO(S) RESIDENTE(S)	IVAN MURCIA	
NOMBRE DEL EVALUADOR:	ANDRÉS FERNANDO RODRIGUEZ RODRIGUEZ			
EL EVALUADOR SOLO DEBE DILIGENCIAR EL ESPACIO DE CALIFICACIÓN COMO BUENO, REGULAR, MALO O N/A				
B=Bueno (2 puntos); R=Regular (1 punto); M=Malos (0 punto); N/A o No se reviso	CRITERIO	CALIFICACIÓN	PUNTAJE (Espacio para diligenciar por calidad)	OBSERVACIONES
INSPECCIÓN DE MÓDULOS PREFABRICADOS (Escribir uno por muestra)				
Fibras	5 Cm de longitud y 0.5 mm de espesor Fibras en las caras del módulo	BUENO	2	
Asas	Ubicación en el módulo (centradas y al 21% de la longitud del módulo)	BUENO	2	
Descaramiento	Acero expuesto	BUENO	2	
Dimensiones del módulo	De acuerdo a la sección del módulo +1 cm	BUENO	2	
Perforidad	< 1.5 cm de Ø por más grande. < 1 cm profundidad pero más prolongado	BUENO	2	
Juntas (Colocar en observación el # de la junta si es posible identificarla)	Planicidad y limpieza	REGULAR	1	Oxidación en algunas Juntas
ALMACENAMIENTO DE MÓDULOS PREFABRICADOS (Revisar en el acople de módulos de obra)				
Ubicación de polines debajo de las asas.	Primar polin 20X20	BUENO	2	
Longitud fibra en los extremos de cada punto de apoyo	Mínimo 15 cm	MALO	0	Uno de los polines se encuentra a menos de 10cm de la ub. del pilote
Separación entre módulos para evitar descaramiento	N/A	REGULAR	1	se encuentra muy cerca un pilote del otro, lo que hace que choquen.
Cantidad de hileras almacenadas	4 max para pilotes	BUENO	2	
Finis	Almacenamiento y cantidad	BUENO	2	
PROCESO DE HINCA (Si es posible revisar durante la hincada de un módulo o un pilote completo)				
Plataforma	Prueba de huella	No se reviso		No se realizo verificación ya que el proceso de hincado se suspendio.
Desplazamiento de equipo	Triángulo de vida	No se reviso		
Trabajo de módulos	Amonre de las cadenas	No se reviso		
Localización de pilotes prefabricados	Cinta de la planilla y referencias	No se reviso		
Chequeo de verticalidad	Mínimo 4 chequeos: nivel 0, 0.5 m, 1.5m, 3 m	No se reviso		
Utilización de planchones o subidas	Aplica para hincado por impacto. El criterio se debe encontrar en el contenedor impreso y firmado por técnico	No se reviso		
Empalme de juntas	Separación aceptada < 4 mm Entre 4 mm y 10 mm se procede a soldar > a 10 mm se descarta el módulo	No se reviso		
Utilización extensión para sobre-hinca	Extensión en buen estado (alineamiento y material)	No se reviso		
Criterios de rechazo	El criterio se debe encontrar en el contenedor impreso y firmado por técnico	No se reviso		
Nota de hincada	Solo para hincado por presión cumplir con la ruta de hincada del área técnica	No se reviso		
CONTROL DE REGISTROS				
Lista de chequeo diario máquina	FT-CRM-04 enviado diariamente a maquina			
Tiempos de control del operador	FT-CPF-13			
Control diario de instalación de pilotes por presión o impacto (En campo)	FT-CPF-02 B y C FT-CPF-01 B			
Control diario de instalación de pilotes por presión o impacto en la oficina	FT-CPF-02 A FT-CPF-01 A Entregado al cliente y con firma			
Control topográfico de entrega de pilotes	FT-C-03			
NOTA FINAL				18 PUNTOS

Figura 49 Lista de Chequeo Pilotes Hincado

FUENTE: PASANTE

La lista de chequeo es un proceso que se realiza en vivo, en el momento de la visita a una obra en particular, en la cual se verifican los siguientes aspectos:

Tabla 13 Descripción Lista de Chequeos Proceso de Hinca de Pilotes Prefabricados

INSPECCIÓN DE MODULOS PREFABRICADOS	
DESCRIPCIÓN	CRITERIO
Fisuras	5 cm de Longitud y 0,5 mm de espeso, fisuras en las tres caras del modulo
Asas	Ubicación en el módulo (centradas al 21% de la longitud del módulo)
Descascaramiento	Acero Expuesto
Dimensiones del Modulo	(+,-) 1 cm dimensiones del modulo
Porosidad	<1,5 cm de Ø poro más grande <1 cm profundidad de poro más profundo
Juntas	Planicidad y limpieza
ALMACENAMIENTO DE PILOTES PREFABRICADOS	
Ubicación de Polines debajo de las asas	Primer Polín 20x20
Longitud libre entre los extremos de cada punto de apoyo	Mínimo 15 cm
Separación entre módulos para evitar descascaramiento	N/A
Cantidad de hileras almacenadas	4 Máximas
Pines	Almacenamiento y Cantidad
PROCESO DE HINCA	
Plataforma	Prueba de Huella
Desplazamiento de Equipo	Triángulo de Vida
Izaje de módulos	Amarre de las Cadenas
Localización de Pilotes	Guía de la Plantilla y Referencias

Chequeo de Verticalidad	Mínimo 4 chequeos: nivel 0-0,5 m - 1,5m - 3m
Utilización de Sufrideras	Aplica para Hincado por impacto
Empalme de Juntas	Sep. Aceptada <4mm 4mm-10mm se procede a solar >10mm se descarta el modulo
Utilización de Extensión para sobre hinca	Extensión en buen estado (alineamiento y material)

Fuente. Pasante

Nota: La tabla describe los chequeos para la verificación del proceso de Hinca de Pilotes Prefabricados y su respectivo criterio de evaluación.

Para la calificación de cada uno de los chequeos se realiza por medio un puntaje, teniendo en cuenta la siguiente información, así:

Tabla 14 Evaluación de Chequeos

SIGLA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
B	BUENO	2
R	REGULAR	1
M	MALO	0
N/A	NO SE REVISÓ	0

Fuente. Pasante

Nota: La tabla evidencia la manera como calificar cada uno de los chequeos para el proceso de Hinca de Pilotes Prefabricados.

La anterior calificación aplica para cada uno de los chequeos mostrados en la Tabla 8, de esta forma se verifica si el procedimiento se está ejecutando de acuerdo a las políticas y normas de la compañía, de lo contrario se deberá diligenciar el respectivo RAC, como se mostró

anteriormente en el presente informe, y si la calificación es muy baja y recurrente, de deberán tomar las acciones pertinentes para la obtención de un producto de calidad y la satisfacción del cliente.

Al final se realiza un conglomerado del puntaje de todos los chequeos, determinando así el estado en el que se encuentra en general el proyecto, es decir esta actividad nos permite tener una visión clara acerca de todo el proyecto.

3.3.2 Diligenciar los reportes de avance y terminación de las actividades de la obra.

Los reportes de avance y terminación son muy importantes en la ejecución de los proyectos, ya que por medio de este se puede conocer si la obra está cumpliendo con el cronograma planteado inicialmente, de lo contrario se deberán tomar las respectivas acciones, como reajuste del rendimiento, aumento del personal en obra, aplicación de nuevas metodologías de trabajo entre otras y de esta manera cumplir con los plazos de ejecución elaborados en el Estudios de Costos.

Informes quincenales que soporten al contratante las obras ejecutadas, para que este pueda realizar los pagos, que desde la planeación ya fueron propuestos.

Para este informe se muestra primero el desarrollo de la metodología del registro de hinca:

- El primer paso es el de ubicar la parrilla que da la medida exacta de la sección del pilote a hincar y se muestra a continuación.



Figura 50 Localización Pilotes

FUENTE: PASANTE

- Para que el cliente acepte la hincada del pilote se debe ajustar la nivelación a 0% lo que más se pueda, a continuación se muestra la Nivelación del Pilote, se observa al ayudante alcanzando este objetivo.



Figura 51 Nivelación del Pilote

FUENTE: PASANTE

- Hincada del pilote, el pilote se hincada con la mayor precisión, que toda su sección debe estar dentro del recuadro.



Figura 52 Hincada de Pilotes

FUENTE: PASANTE

El resultado de este proceso es óptimo ya que como se describe en la metodología el porcentaje de inclinación del pilote mínimo permitido es del 3% y se puede observar en la siguiente ilustración.

Módulo	Longitud Módulo (m)	Longitud Hincada (m)	Fecha Fabricación	No. Consecutivo	% De inclinación sentido N-S	% De inclinación sentido E-W
PUNTA	13,50 m	1,69 m	27-feb-19	226	0,0%	0,9%
		3,38 m				
		5,06 m				
		6,75 m				
		8,44 m				
		10,13 m				
		11,81 m				
INTERMEDIO	13,50 m	13,50 m	4-mar-19	290	0,2%	0,3%
		15,19 m				
		16,88 m				
		18,56 m				
		20,25 m				
		21,94 m				
		23,63 m				
CABEZA	13,50 m	25,31 m	5-mar-19	326	0,3%	0,3%
		27,00 m				
		28,50 m				
		30,00 m				
		31,50 m				
		33,00 m				
		34,50 m				
EXTENSIÓN	0,56 m	36,00 m				
		37,50 m				
		39,00 m				
		40,50 m				
		41,06 m				

Figura 53 Porcentaje de Inclinación

FUENTE: PASANTE

Algo muy importante que también aporta este registro, son las presiones que reporta el operario, como se puede observar en la Ilustración 42. Presiones, se puede mostrar al cliente que el pilote va nivelado luego es un reporte que da confianza de que lo que se ejecuto está bien desarrollado según los patrones de aceptación que adopta la empresa.

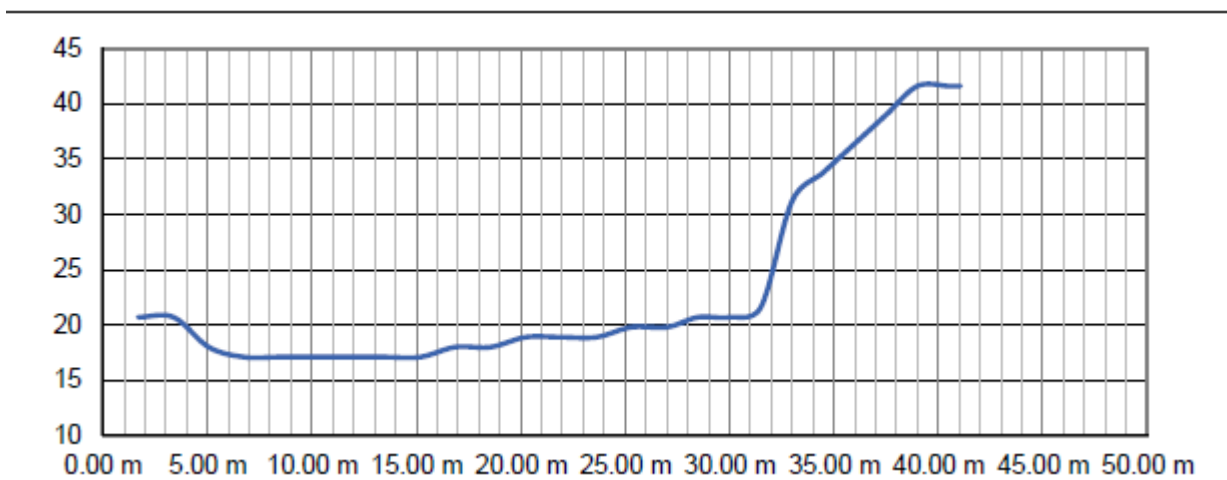


Figura 54 Presiones


FUENTE: PASANTE

La anterior ilustración nos permite verificar el proceso de hincado de los pilotes, nos muestra la presión en Toneladas que se requiere para ir bajando el pilote. Este procedimiento se basa bajo un concepto denominado “Criterio de Rechazo” el cual está determinado por el Estudio de Suelos, y es el punto de presión más alto al que se pueden hincar los pilotes, por lo general este criterio de rechazo está entre las 100 Toneladas, en el caso que la presión de hincado se acerque a este valor se considerará como criterio de rechazo del suelo y se reevaluará la ubicación de los pilotes.

Como se ve en la gráfica el intervalo de presión más alto está entre los 40-45 Toneladas lo que nos indica un correcto procedimiento del proceso de hinca, por ende, el suelo es adecuado para proseguir y finalizar con el proceso de hinca.

Por otra parte, los reportes para la finalización de los proyectos, cuentan con la siguiente estructura:

Tabla 15 Formato Resumen Finalización de Proyectos

				RT
				Versión
INFORMACIÓN PROYECTOS EJECUTADOS				Fecha:
CLIENTE		INFORMACIÓN GENERAL		
OBJETO DEL CONTRATO				
FECHA DE INICIO		FECHA FINALIZACIÓN		
DURACIÓN DÍAS CALENDARIO		ÁREA LOTE (m2)		
VALOR PILOTE (ml)	UNIDAD	ML		
VALOR PANTALLA (m2)	UNIDAD	M2		
VALOR TUBERÍA (ml)	UNIDAD	UNIDAD		
VALOR OTROS	UNIDAD			
VALOR DEL CONTRATO ANTES DEL IVA		AIU		
LIDER DEL PROYECTO		DIRECCIÓN DEL PROYECTO		
TIPO DE ACTIVIDAD				
PILOTE PREFABRICADO		PANTALLA PREFABRICADA		OTROS PREFABRICADOS
HINCADO	GATEADO	PANOSOL	HINCASOL	CZ-SOL
				TUBERÍA

	BANUT	JUNTTAN	SUNWARD	INFRA-ESTRUCTURA					
				TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI
PILOTES PREFABRICADOS		Sección (cm)							
		Longitud de fabricación (m)							
		Longitud Total (ml)							
		Sobre-Hinca (m)							
		# de Pilotes							
		Rendimiento Industrial (ml/hora)							
		Rendimiento Instantáneo (ml/hora)							
		Número de frentes							
					DATOS GENERALES				
		MARGEN NETO (%)							
	LEVANTAMIENTO POR HINCA DE PILOTES								
	POSVENTAS								
	OBSERVACIONES								

Fuente. Pasante

NOTA: La tabla anterior muestra el formato utilizado para el reporte de los proyectos ejecutados, refleja la información más importante de cada obra.

Esta es una herramienta muy importante, ya que nos permite conocer los rasgos o características más importantes de los proyectos ejecutados. Con este formato diligenciado se logran tener georreferenciadas todos los proyectos de manera que en el momento en el que se vayan a presupuestar nuevos proyectos, los cuales tengan cercanía con aquellos ya ejecutados, se obtiene una visión más clara de las características del nuevo proyecto, y más allá de esto, es este un método muy importante para tener un control de todas las obras construidas por la compañía, y en el momento de que el cliente realice algún tipo de reclamo o solicitud se tenga de forma

clara toda la información del proyecto. El Apéndice E se encontrará los formatos de avance y control de obra diligenciado para los distintos proyectos.

3.4 Elaborar un manual de diseño y aplicación de la técnica especializada de cimentación de suelos blandos (arcillas), utilizando pilotes prefabricados, pre esforzado del tipo pretensado, en donde se establezcan las ventajas y/o posibles desventajas de la utilización de esta técnica, y las características del suelo donde es más factible aplicar dicho procedimiento.

3.4.1 Selección de la muestra de los proyectos a evaluar para la elaboración del manual. Para la elaboración de un manual se debe realizar un estudio amplio acerca de la temática a tratar dentro del mismo, con el fin de identificar los aspectos más importantes y definir cada uno de los literales del manual.

En el ámbito de la construcción donde todo es muy práctico, los manuales se deben basar en proyectos reales, por lo que se hace necesario la elección de tres proyectos los cuales sirvan como guía. Los proyectos escogidos se muestran a continuación, identificando las características más importantes de cada uno de ellos.

Tabla 16 Características Generales - Proyecto Nueva Bodega Lafayette

NOMBRE DEL PROYECTO	Nueva Bodega Lafayette
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Calle 15 No. 72-95 –Bogotá D.C.

CARACTERÍSTICAS GENERALES	El proyecto arquitectónico contempla la construcción de una bodega que se desarrolla en un sótano a -4 m y dos pisos de altura. El primer piso estará a un nivel 0.0 m y el segundo piso a un nivel de +6.8m, con un nivel máximo en la cubierta de 14.45 m
OBJETO DE LICITACIÓN NÚMERO DE LICITACIÓN	Hinca de pilotes prefabricados OC-2019087
SISTEMA CONSTRUCTIVO	La estructura de la edificación será convencional en concreto reforzado con luces entre columnas que varían entre 7.0 y 14.9 m longitud.

Fuente. Pasante

NOTA: La tabla anterior muestra las características principales del proyecto Nueva Bodega Lafayette.



Figura 55 Ubicación Proyecto Nueva Bodega Lafayette

(Google Maps, 2019)

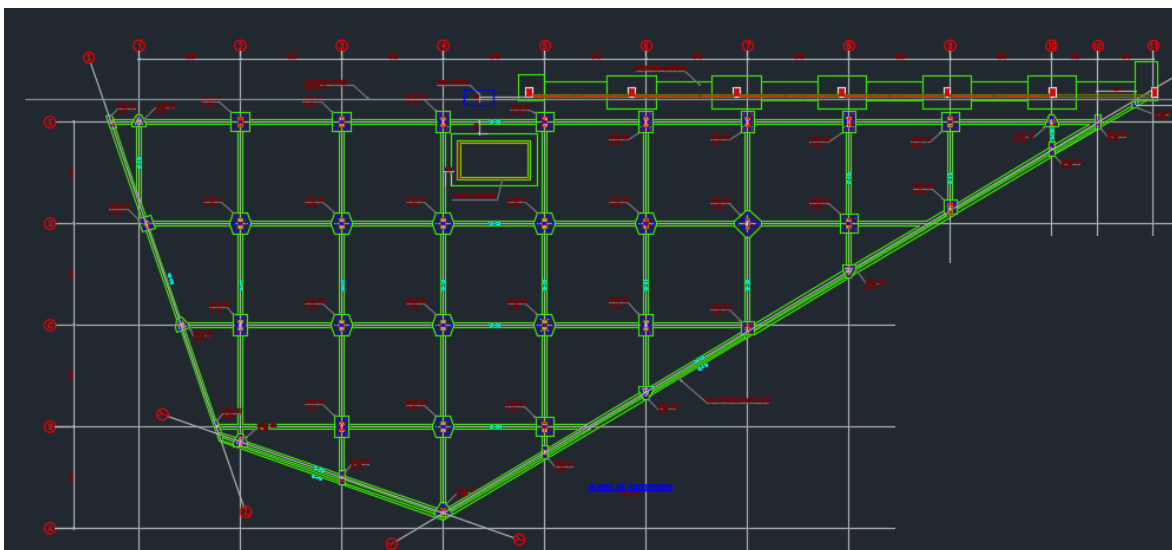


Figura 56 Localización Pilotes Nueva Bodega Lafayette

FUENTE: PASANTE

Tabla 17 Características Generales - Proyecto Castilla Imperial

NOMBRE DEL PROYECTO	Castilla Imperial
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Avenida Ciudad de Cali No. 7 D - 35 El lote estudiado tiene forma de pata de elefante invertida, cuenta con un área global de 63.534.07 m ² con dimensiones cercanas 270.0m en el costado norte; por el oriente colindando con la Avenida Cali tiene 125.0m, y una superficie cubierta por Desechos del humedal.
CARAACTERÍSTICAS GENERALES	
OBJETO DE LICITACIÓN	Hinca de pilotes prefabricados
NÚMERO DE LICITACIÓN	OC-2019097
SISTEMA CONSTRUCTIVO	El proyecto contempla una construcción para de 1026 apartamentos de área variable, cercana a 60 m ² de área; el sistema estructural de las torres será el Industrializado en concreto reforzado; para un total de 22 pisos de altura sin sótano.

Fuente. Pasante

NOTA: La tabla anterior evidencia las características del proyecto Castilla Imperial.

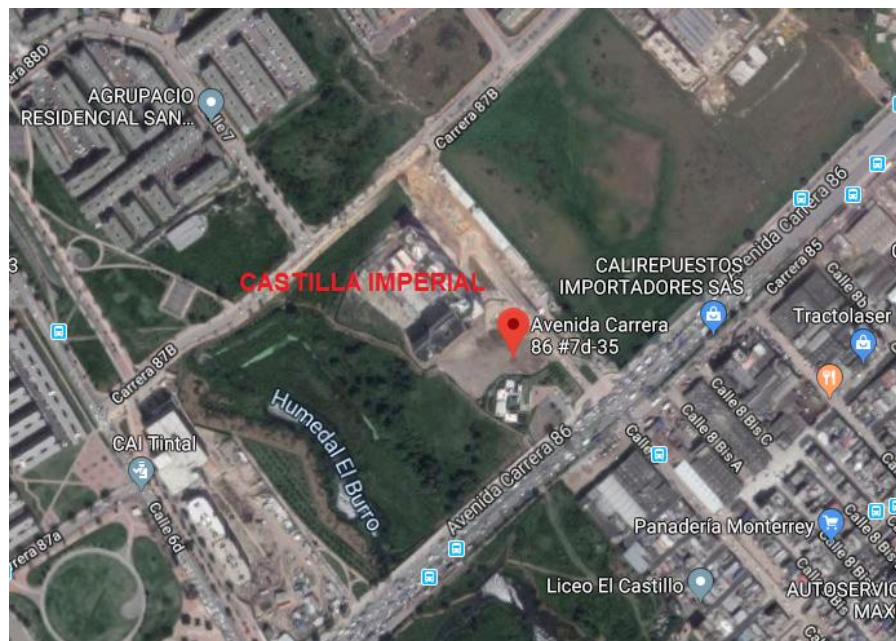


Figura 57 Ubicación Proyecto Castilla Imperial

(Google Maps, 2019)

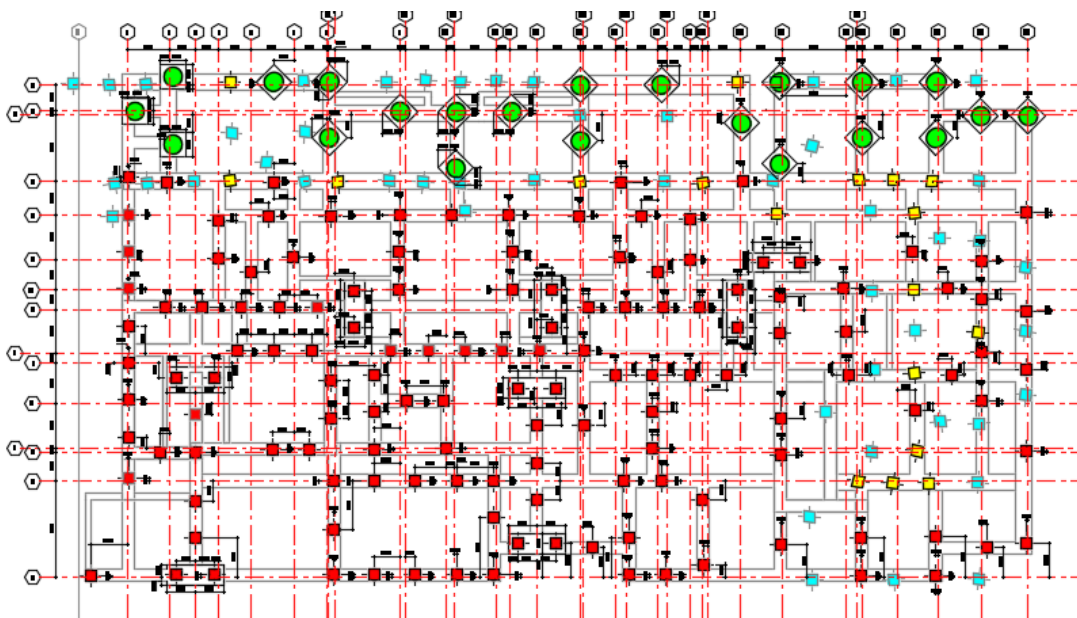


Figura 58 Localización Pilotes Castilla Imperial

FUENTE: PASANTE

Tabla 18 Características Principales Proyecto Sorrento.

NOMBRE DEL PROYECTO	Sorrento
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Calle 18 Sur No. 29-40 El proyecto arquitectónico contempla la construcción de cuatro edificios que se desarrollan en sótano a -3.07 m bajo el nivel del andén y nueve, diez y once pisos de altura. El sótano cubrirá la totalidad del área en proyección del terreno.
CARACTERÍSTICAS GENERALES	
OBJETO DE LICITACIÓN	Hinca de pilotes prefabricados
NÚMERO DE LICITACIÓN	LIC-2019052
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Las cargas de las torres se trasladan a nivel de fundación mediante muros y columnas en concreto reforzado separadas por luces no mayores a 7 m de longitud.

Fuente. Pasante

NOTA: La tabla anterior muestra las principales características del proyecto Sorrento.



Figura 59 Ubicación Proyecto Sorrento

(Google Maps, 2019)

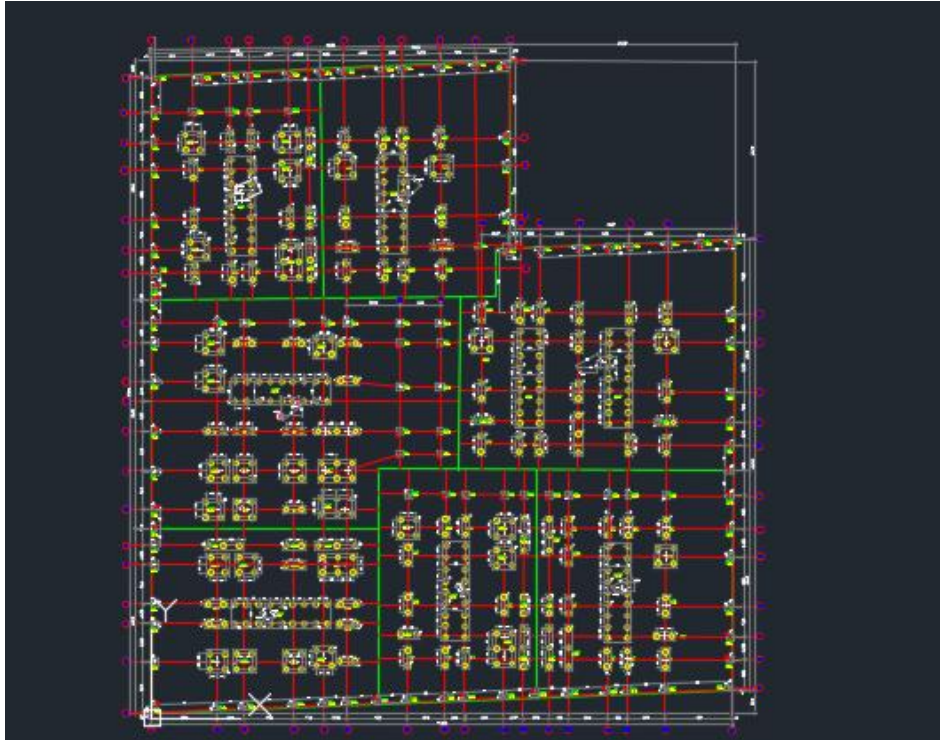


Figura 60 Localización Pilotes Proyecto Sorrento

FUENTE: PASANTE

3.4.2 Caracterización del estudio de suelos y sus ensayos de laboratorio para los proyectos seleccionados. Debido a la temática del manual, la cual está enfocada en la cimentación de suelos arcillosos, y la implementación de la técnica de pilotes prefabricados, para la construcción de las diferentes edificaciones en la ciudad de Bogotá D.C., el estudio de suelos tiene una gran influencia, ya que mediante este se conocen las características principales de los suelos donde se va a desarrollar el proyecto y de esta manera determinar la factibilidad de aplicar dicha técnica para la cimentación, los obstáculos que se podrían presentar, los requerimientos a tener en cuenta y las observaciones que se deban tener presentes a la hora de la construcción.

Siguiendo con lo anterior se realiza una caracterización de los estudios de suelos, de los proyectos mencionados en el anterior literal, evidenciando los puntos más importantes de cada uno de ellos.

Nueva Bodega Lafayette

- a. Superficialmente se encuentran rellenos en arcillas, tierras varias y basura, con espesores que varían entre 1.7 y 2.3 m.
- b. Hay luego arcillas arenosas y arcillas de color café y gris verdoso, con una consistencia dura a media y que llegan a una profundidad de 23.5 m bajo la superficie.
- c. Aparecen por último arcillas de color café con lentes orgánicos y de madera en descomposición (turba), con una consistencia media y los cuales alcanzaron la profundidad de exploración.

Figura 61 Perfil Estratigráfico Proyecto Nueva Bodega Lafayette

FUENTE: PASANTE

De acuerdo al estudio de suelos, para la construcción de pilotes hincados se harán elementos prefabricados, con longitudes entre 10 y 13 m, se garantizará la unión entre un tramo y otro, la verticalidad y ubicación en planta.

Tabla 19 Cuadro de Capacidad de Soporte de Pilotes Hincados a Compresión

Z(m)	SECCIÓN (m) 0.3X0.35	SECCIÓN (m) 0.40X0.40
35	60.7	69.2
36	63.6	72.5
37	66.6	75.9

Fuente. Pasante

NOTA: La superficie Z, está medida desde la superficie actual de la plataforma.

Observaciones Se utilizarán uno o varios pilotes por columna, en caso de ser varios serán de la misma sección y quedarán separados uno del otro 1.5 veces de su lado entre bordes.

Sobre los pilotes se harán dados o cabezales que llevaran las cargas de las columnas a los elementos de fundación y entre dados se harán vigas de amarre que trasladarán entre una columnas y la fundación de su vecina por lo menos el 5% de la carga axial de esta.

Con este sistema de cimentación se han calculado asentamientos teóricos máximos de 4 cm, con asentamientos diferenciales despreciables.

Según la norma y el Decreto 523 el suelo se puede clasificar como tipo F. El terreno se encuentra ubicado en la Zona Aluvial 300 del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

Castilla Imperial. En todas las perforaciones se hizo una evaluación continua de la resistencia in-situ de los suelos, como se indica a continuación: en los sondeos, efectuados por percusión/rotación y lavado, se hizo el ensayo de penetración estándar (SPT) que consiste en medir el número de golpes estándar necesario para hincar 12” un toma muestras estándar de 2 pulgadas, accionado por un martillo de 140 lb en caída libre de 30”; adicionalmente se midió la resistencia al esfuerzo cortante por medio de una veleta de diseño especial, para el ensayo de veleta estándar (VST). En los barrenos manuales se hizo una evaluación continua de la resistencia in-situ de los suelos, usando para ello una veleta de 2.5 pulgadas de diámetro, en suelos cohesivos con lecturas cada 0.20 m; para materiales de relleno, granulares o de extrema dureza, se usó un cono dinámico debidamente calibrado, cuyo conteo en golpes por cada 0.10 m

de penetración es equivalente al valor de N del ensayo de penetración estándar. Se recuperaron muestras alteradas para inspección visual y clasificación; herméticas e inalteradas en muestreadores de pared delgada, tipo Shelby, para ensayos de laboratorio.

Los resultados de los ensayos in-situ se han complementado con la investigación de laboratorio consistente básicamente en evaluación del contenido de humedad natural; clasificación de los suelos, resistencia y compresibilidad.

En la ilustración 50 se presenta un resumen de la exploración de campo y laboratorio llevada a cabo para los propósitos de este estudio.

Exploración de Campo	
Perforación	Profundidad, m
S-1	60.0
S-2	50.0
S-3	60.0
S-4	50.0
S-5	50.0
S-6	50.0
B-1	7.5
B-2	7.6
B-3	7.4
B-4	7.5
B-5	6.0
B-6	7.5
B-7	3.5
B-8	9.0
B-9	7.0
B-10	7.5
Total perforación	390.5
Ensayos de Laboratorio	
Ensayo	Cantidad
Límites de Atterberg	23
Contenido de Humedad	46
Gravedad Específica	24
Peso Unitario	20

Figura 62 Resumen de Exploración del suelo Proyecto Castilla Imperial

FUENTE: PASANTE

➤ Perfil del Suelo	TIPO E
➤ Grupo de Uso	I
➤ Coeficiente de Importancia	I=1.0
➤ Aceleración horizontal Pico Efectiva	$A_a = 0.15$
➤ Velocidad horizontal Pico Efectiva	$A_v = 0.20$
➤ Aceleración Pico Efectiva Umbral de Daño	$A_d = 0.06$

Figura 63 Caracterización Sísmica del Suelo - Proyecto Castilla Imperial

FUENTE: PASANTE

La ciudad de Bogotá y sus alrededores se encuentran en una zona de amenaza sísmica intermedia de acuerdo con las disposiciones de la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10 (Decreto 926 del 19 de marzo de 2010). De acuerdo con este estatuto el análisis estructural sísmico de las edificaciones, así como la evaluación de la influencia del suelo, en la ilustración 51 se muestran las características del suelo, según la NSR-10.

Observaciones. Los suelos son de consistencia firme con valores de resistencia al corte que varían entre 0.6 kg/cm² y 0.8 kg/cm² a todo lo largo de la matriz limo arcillosa; las capas de gravilla y arena de base son de alta densidad ($N \geq 50$ golpes/pie) con algunos puntos de menor densidad que coinciden con los lentes de limo interestratificados dentro de la matriz granular.

El contenido de humedad natural, por su parte, va de medio en las capas más superficiales a medio-alto en limo de base; a partir de 36.0 m presenta una tendencia decreciente hasta llegar a valores medios inferiores a 50% en 44.0 m de profundidad. Los Límites de Atterberg aparecen consistentes con el contenido de humedad natural el cual se ubica en la parte media del rango plástico.

Tendencia Estratigráfica. El lote aparece cubierto por escombros de espesor y calidad variables hasta profundidades entre 4.0m y 4.9m de los cuales los primeros 1.80m son relleno mixto; bajo este material se presenta una sucesión limo arcillosa con presencia de una capa de arena muy densa a una profundidad de 42.0m con espesor mayor o igual a 3.0m.

Tabla 20 Descripción Perfil Estratigráfico Castilla Imperial

CAPA	TIPO DE SUELO	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA Y HÚMEDAD	ESPESOR
1	ESCOMBRO	Relleno mixto	Consistencia firme Humedad media baja	Variable (4.5 m)
2	ARCILLA	Algo limoso; muy agrietado. Color gris clara	Consistencia muy firme Humedad media-alta	3.0 m
3	LIMO	Liviano, algo arcilloso con trazas de arena. Color amarillento a gris rojizo y carmelito	Consistencia firme Humedad media a alta	6.0 m
4	ARENA	Con gravillas angulosas	Muy densa	3.0 m
5	LIMO	Con algo de arcilla, trazas de arena y lentes de TURBA. Color carmelito amarillento	Consistencia media Humedad media	7.0 m
6	ARENA	Algo limosa con lentes de limo y trazas de gravilla hacia la base. Color carmelita y rojiza.	Densidad alta, media en los lentes de limo. Humedad baja	1.5 m
7	LIMO	Liviano, algo arcilloso con trazas de arena. Color amarillento a gris rojizo y carmelito	Consistencia firme Humedad media a alta	6.0 m
8	ARENA	Algo limosa con lentes de limo y trazas de gravilla hacia la base. Color carmelita y rojiza	Densidad alta, media en los lentes de limo. Humedad baja	1.0 m
9	LIMO	Liviano, algo arcilloso con trazas de arena. Color	Consistencia firme Humedad media a alta	20.0 m

		amarillento a gris rojizo y carmelito	
10	ARENA	Algo limosa con lentes de limo y trazas de gravilla hacia la base. Color carmelita y rojiza	Densidad alta, media en los lentes de limo. Humedad baja
11	LIMO	Arcilloso, capas de arena. Color rojizo claro.	Consistencia media. Humedad alta.

Fuente. Pasante

NOTA: La tabla evidencia el perfil estratigráfico del proyecto Castilla Imperial.

Sorrento

El perfil estratigráfico se puede describir así:

- a. Superficialmente aparecen placas en concreto de las bodegas existentes en los predios, rellenos en material granular tipo recebo, rellenos arcillosos y rellenos en tierras varias, con espesores en conjunto que varían entre 0.2 y 0.8 m.
- b. Hay luego arcillas de color café a gris oscuro y gris verdoso, con una consistencia dura y que llegan a profundidades que varían entre 2.1 y 3.4 m bajo la superficie.
- c. En la perforación P3 aparece una arena arcillosa de color café claro de densidad media y que llega a una profundidad de 3.4 m bajo la superficie.
- d. Aparecen a continuación arcillas de color gris, gris verdoso y café algo arenosas con gravas finas y gruesas y lentes de arena, con una consistencia dura a media y que llegan a profundidades que varían entre 11.0 y 14.0 m bajo la superficie.

Figura 64 Descripción del Perfil Estratigráfico Proyecto Sorrento

FUENTE: PASANTE

- e. Hay luego arcillas de color gris y gris oscuro con lentes de arena y arcillas arenosas de color café, con una consistencia media, intercaladas con lentes orgánicos y delgadas capas de arena y que alcanzan profundidades que varían entre 19 y 25 m bajo la superficie.

- f. A continuación aparecen limos arcillosos de color café y gris oscuro con madera en descomposición (turba), con una consistencia dura y que llegan a profundidades que varían entre 21.5 y 29.0 m bajo la superficie.

- g. Hay luego nuevamente arcillas y arcillas arenosas de color gris, gris oscuro y café e intercaladas con lentes de madera en descomposición (turba), lentes y capas de arena. Los suelos cohesivos tienen una consistencia media a muy dura, los suelos granulares una densidad media a muy compacta y los cuales alcanzaron la profundidad de exploración.

En el momento de realizar las perforaciones se detectó agua libre a profundidades comprendidas entre 0.9 y 4.7 m. Se considera que el nivel freático se estabiliza a largo plazo a una profundidad de 3 m bajo el nivel del andén de la Calle 17 Sur.

Figura 65 Perfil Estratigráfico - Proyecto Sorrento

FUENTE: PASANTE

Caracterización Sísmica. Según la norma NSR-10 y el Decreto 523 el suelo se puede clasificar como tipo F. El terreno se encuentra ubicado en la Zona Aluvial 100 del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Para el diseño se utilizará el espectro definido por el

Decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010. De todas formas es indispensable que se verifique con la Curaduría Urbana respectiva la Microzonificación Sísmica mencionada antes de iniciar el diseño estructural.

Observaciones. Después de un análisis cuidadoso, se ha concluido que la cimentación de los cuatro edificios que se desarrollarán en sótano y nueve, diez y once pisos de altura será combinada y estará conformada por una placa con pilotes de concreto. Se realizó un análisis de asentamientos y compatibilidad de deformaciones entre pilotes y placa para cada una de las torres y se debe limitar el peso total de los edificios en función de su altura y carga así.

- ✓ Edificio de nueve pisos 10 T/m².
- ✓ Edificio de diez pisos 11 T/m².
- ✓ Edificios de once pisos 12 T/m².

De este peso total se le asignará a la placa un valor de 3 T/m² y los pilotes tomarán la carga restante. Lo anterior representa que a los pilotes se les asignará la siguiente carga.

- ✓ Edificio de nueve pisos 7 T/m².
- ✓ Edificio de diez pisos 8 T/m².
- ✓ Edificios de once pisos 9 T/m².

Se debe lograr una coincidencia total entre el centro de aplicación de la resultante de las cargas, el centro de gravedad de la losa de fundación y el centro de soporte de cada una de las cuatro torres.

La placa de cimentación de los cuatro edificios será de tipo macizo con vigas descolgadas con las dimensiones que establezca el Ingeniero Estructural, pero en principio se estima con un espesor de 0.2 m y vigas descolgadas de 1.2 m de altura y se fundará sobre las arcillas y arcillas algo arenosas de color café con grava fina a una profundidad estimada de 3 m bajo el nivel 0.0.

La constante de resorte o módulo de reacción de subrasante K_s para el diseño estructural de las placas, tiene un valor comprendido entre 500 y 700 T/m³.

Se calculó para cada una de las torres la profundidad mínima de los pilotes resultando las siguientes.

- ✓ Edificio de nueve pisos 33 m.
- ✓ Edificio de diez pisos 35 m.
- ✓ Edificios de once pisos 37 m.

3.4.3 Revisar y aplicar las normas y literales específicos. Para el diseño de cimentaciones profundas en Colombia la normativa que rige actualmente es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), así como el Código Colombiano de Puentes (CCP14), a continuación se hará mención de los títulos y/o laterales específicos a tener en cuenta para el desarrollo del presente manual.

Antes de mencionar los literales específicos, a nivel internacional también encontramos normas que rigen este tipo de técnicas, tales como AASTHO LRFD Bidge Design

Specifications, Design and Construction of Driven Pile Foundations, PCI Design Handbook Precast and Prestressed Concrete, entre otras.

NSR-10

Para cimentaciones profundas (pilotes en concreto) la NSR-10 define las características a considerar para realizar el diseño geotécnico, en su Título H.

Capítulo H.4 – Cimentaciones

H.4.4. Cimentaciones con Pilotes. En este literal no habla de que la capacidad un pilote individual debe evaluarse considerando por aparte la fricción lateral y la resistencia por la punta.

H.4.4.1. Estados Límites de Falla. Se menciona la forma como se evaluará las cargas de cada pilote mediante la teoría de la elasticidad, o a partir de un análisis de interacción suelo – estructura. No se tendrán en cuenta la capacidad de carga de los pilotes sometidos a tracción a menos que no se hayan diseñado y construido con ese fin.

H.4.4.2. Estados Límites de Servicio

H.4.4.3. Usos de pilotes de fricción para control de asentamientos. Estos pilotes son usados por fricción como complemento de un sistema de cimentación parcialmente compensada para reducir asentamientos en suelos cohesivos blandos, siendo este el objeto principal del manual a desarrollar.

H.4.6. Profundidad de cimentación. Hace mención a las profundidades mínimas para los cálculos de capacidad, teniendo en cuenta, aspectos como la erosión o meteorización acelerada

del suelo, por otra parte en suelos arcillosos, la profundidad de las cimentaciones debe llevarse hasta un nivel tal que no haya influencia de los cambios de humedad inducidos por agentes externos, siendo este uno de los aspectos aplicables al presente trabajo.

H.4.7. Factores de seguridad indirectos Se especifican los factores de seguridad para cimentaciones profundas, teniendo en cuenta como trabajan los pilotes, ya sean por fricción o por punta y los criterios de cálculo de la capacidad portante de las cimentaciones profundas.

En aspectos generales, estos son los criterios de la NSR-10 para cimentaciones profundas, ya en el título C, se mencionarán los dictámenes requeridos en cuanto al concreto utilizado.

Para el caso del CCP14 se define la capacidad geotécnica en el apartado A.6.5.6. Se hace diferencia entre el tipo de suelo (cohesivo y no-cohesivo), la selección del factor de seguridad, los asentamientos, su capacidad de grupo o individual, cargados lateralmente, sometidos a subpresión, movimiento vertical del terreno, fricción negativa, suelos expansivos y el diseño dinámico y sísmico.

En este código en el literal 10.5.3.3. Pilotes Hincados, el diseño por estados límites de resistencia también debe considerar aspectos como la resistencia a la compresión axial de los pilotes individuales, resistencia a la compresión de grupos de pilotes, resistencia al levantamiento, entre otros aspectos. A diferencia de la NSR-10 el CCP14, es más específico en el tema de pilotes hincados establece sus parámetros con un poco más de detalle que las otras normas.

Diseño Estructural. La NSR-10 en su título C define las características a considerar en el diseño de cimentaciones en concreto en su capítulo C-15. Se definen los esfuerzos axiales máximos (C.15.11.3), los esfuerzos a flexión (C.15.11.4), cuantías mínimas y longitudes mínimas de armado para pilotes prefabricados de concreto reforzado (C.15.11.5.4) y pre-esforzado (C.15.11.5.4). Para el caso de CCP14 las consideraciones estructurales para los pilotes hincados están en A.6.5.7 – Capacidad estructural de la sección del pilote.

Materiales

Concreto. Los requerimientos para durabilidad determinan: 1) Relación agua/material cementante (a/mc); 2) Tipo de cemento; 3) Clase y contenido máximo de cloruros; 4) Cantidad y tipo de materiales cementantes y 5) Resistencia a la compresión y están determinados por las condiciones de exposición a las cuales estará sometido el concreto de los pilotes.

Estos parámetros se encuentran definidos tanto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Capítulo C.4 – Requisitos de Durabilidad) como en la Norma Técnica Colombiana NTC 5551.

Acero. El acero de refuerzo a emplear debe cumplir con los requerimientos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Capítulo C.3.5 – Acero de Refuerzo) así como en la Norma Técnica Colombiana NTC 2289.

Cables de acero o torones. Los cables de acero que se utilicen en elementos pre-esforzados debe cumplir con los requerimientos establecidos en la norma ASTM A-416. Los cables deben ser de baja relajación y tener una resistencia última mínima (F_u) de 1860 MPa (Grado 270).

Todos los cables a emplear deben contar con un certificado de calidad de fabricación con el fin de verificar todas sus características físicas y mecánicas.

El fabricante/proveedor debe contar igualmente con certificados de calidad que certifiquen sus procesos y las materias primas empleadas para la fabricación de los torones de acero.

Capítulo 4. Diagnóstico Final

Durante el desarrollo del proyecto de grado bajo la modalidad de pasantía en el departamento comercial PREFEA, de la empresa Soletanche Bachy Cimas S.A.S., en el cual se realizó el apoyo en la formulación y presentación de los distintos proyectos en licitación en los que la compañía participo, se consolidaron los conocimientos adquiridos en el periodo de aprendizaje en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, así como se obtuvo un amplio conocimiento en la aplicación de cimentaciones profundas especialmente en suelos arcillosos, actividad principal desarrollada por la dependencia en la cual se llevó a cabo la pasantía.

Al tener las primeras interacciones con el departamento, se encontró una empresa con muchas fortalezas, en la cual todos los procedimientos y políticas estaban establecidas, pero en el departamento en especial, se encontraron ciertas falencias, como el control de las obras en ejecución y las obras ya ejecutadas, por lo cual se llevó a cabo un labor de georreferenciar todas los proyectos en los que la compañía tenía algún tipo de injerencia y de esta forma tener una visión amplia del impacto generado en la sociedad, y tener un mayor control sobre cada uno de los proyectos.

Por otra parte se notó que en muchos de los proyectos adjudicados, lo presupuestado en ocasiones generaba disminución de márgenes establecidos en los estudios de costos, por lo que las ganancias no eran las predeterminadas, teniendo en cuenta esto se realizó un seguimiento de los proyectos en donde el margen se vio más afectado, de llevo a cabo un desglose detallado de cada uno de los ítems establecidos, con el fin de detectar en que puntos específicos se estaba fallando, para así mejorar, ya que la mejora continua hace parte del plan de calidad de la compañía y no solo eso sino del éxito de la misma.

El aprendizaje como profesional fue muy amplio, ya que al toparse con una empresa de tal magnitud, es donde te das cuenta que cada uno de los conocimientos adquiridos en todo tu proceso de crecimiento es necesario, pero que más allá del conocimiento la experiencia es un actor fundamental para crecer no solo como profesional, sino como persona, siendo está una práctica muy importante, que te cambia la visión de estudiante a profesional.

Capítulo 5. Conclusiones

En el apoyo en la formulación y presentación de cada uno de los proyectos de la compañía se realizó un seguimiento de cada uno de los estudios de costos elaborados en el último tiempo, de esta manera se pudo establecer los puntos más críticos en los que se debía tener estricto cuidado en el momento de presentar nuevas ofertas, así como la caracterización de cada uno de los estudios de suelos que son el factor primordial para la elaboración de cada uno de los presupuestos.

En la práctica de la ingeniería civil, hay dos aspectos que son de vital importancia en el buen desarrollo de las actividades y el éxito de una empresa, cualquiera que sea la rama de aplicación, estos aspectos son contar con un plan de seguridad y salud en el trabajo, ya que el cuidado de los trabajadores debe ser el eje principal por el que gire cualquier empresa, siendo un tema que compete a todas las personas que pertenezcan a una razón social y el otro es la implementación de un plan de calidad, para cada uno de los procedimientos llevados a cabo, donde el enfoque central sea la satisfacción del cliente.

En el control de los proyectos que se encuentran en licitación o negociación, el empleo del programa CRM, es un apoyo fundamental, ya que se pueden conocer todas las características de cada uno de los proyectos, los motivos de ganancia o pérdida, y de esta forma mantener un

enfoque en el cliente donde se pueden anticipar sus necesidades en pos de mejorar, por otra parte en el control de la terminación de las obras el empleo de los formatos y los registros de hinca mostrados en el apéndice E.

Recomendaciones

Antes de realizar cualquier estudio de presupuestos, revisar lo concerniente a las cantidades a ejecutar, se debe verificar el entorno de la obra, cada uno de los detalles que intervienen.

Para la elaboración de Estudios de Costos y/o Elaboración de presupuestos, se recomienda realizar visitas de obras por parte del personal encargado de esta actividad, donde se establezcan los riesgos de cada proyecto y no solo se base en la experiencia de otros proyectos relacionados.

Es de vital importancia en la formulación y presentación de proyectos la revisión de los pliegos de condiciones, estudios de suelos, planos estructurales y demás documentos, para la presentación en una licitación y la elaboración de una propuesta económica.

Referencias

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá D.C. (s.f.). *ais*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de <https://www.asosismica.org.co/decretos-modificatorios-nsr-10/>

AUTOR. (s.f.).

Cemex. (2018). *Cemex Colombia*. Obtenido de

<https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/45757466/concreto-alta-resistencia.pdf/59af70ce-4ddb-fd39-f2b0-8d36ed5d5089>

ces.iisc.ernet. (s.f.). *www.ces.iisc.ernet.in*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de

<http://www.ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/spanish/pc/r044bs/r044bs09.htm>

Cimentaciones GBC. (2015). *gerdau*. Obtenido de

<https://www.gerdau.com/gerdaucorsa/es/gerdau-mediacycenter/Documents/muros-pantalla.pdf>

civil, i. (2018). *inge civil*. Recuperado el 27 de Abril de 2019, de

<https://www.ingecivil.net/2018/08/09/informacion-sobre-los-suelos-cohesivos/>

Consejo Colombiano de Seguridad . (2007). NTC-OHSAS 18001. *SISTEMAS DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL . COLOMBIA : ICONTEC.*

- Construpedia. (2018). *construmatica*. Recuperado el 27 de Abril de 2019, de https://www.construmatica.com/construpedia/Ensayo_de_Penetraci%C3%B3n_Est%C3%A1ndar
- Deacero. (2018). *Deacero*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de <https://www.deacero.com/wp-content/uploads/2015/03/Toron-de-Prsfuerzo.pdf>
- Google Maps. (22 de Junio de 2019). *Google Maps* . Obtenido de <https://www.google.es/maps/preview>
- Kraft Curing. (2019). *Kraft Curing*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de <https://www.kraftcuring.com/es/vapor-haertung-i.aspx>
- México, U. A. (2003). *Tutorial para la Asignatura de de Costos y Presupuestos*. Ciudad de México: Fondo Editorial.
- Montoya, J., & Pinto, F. (Agosto de 2010). *CIMENTACIONES*. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de wordpress: <https://avdiaz.files.wordpress.com/2008/08/cimentaciones-y-fundaciones.pdf>
- NTC OHSAS 18001. (2015). NTC OHSAS 18001. *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA OHSAS 18001*.
- Oficinas y Labs de SGS . (2018). *environment*. Recuperado el 27 de Abril de 2019, de <https://www.sgs.co/es-es/environment/soil/field-and-sampling/geotechnical-services/cone-penetration-tests-cpt>

Patiño, F. H. (Octubre de 2001). *Geotecnia Diccionario Basico - academia.edu*. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de

https://www.academia.edu/1329261/GEOTECNIA_DICCIONARIO_B%C3%81SICO

Proyecto, F. A. (s.f.).

slideshare. (28 de Junio de 2013). *slideshare*, *Universidad Privada del Norte*. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de <https://es.slideshare.net/xtian091/cimentacion-profunda>

SOLETANCHE BACHY CIMAS . (s.f.).

SOLETANCHE BACHY CIMAS . (2018). *Fuente*.

UANL. (2001). *COSTOS Y PRESUPUESTOS*. Monterrey, Nuevo León : Godofredo Gardner Anaya.

Universidad de la Punta. (2019). *Escuela Pública Digital*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/sistemadeinfo_gestionmicro/estudio_de_costos.html





Wikipedia. (2018). *Wikipedia*. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_suelos

Wikipedia. (2019). *Wikipedia*. Recuperado el 27 de Abril de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Hormig%C3%B3n_pretensado

Apéndices

Apéndice A. Registro Fotográfico “Actos Inseguros”

Fotografía 1 Reporte de Actos y Condiciones - Proyecto IKONA 167

 No. Compañías SOLETANCHE BACHY CIMAS  RAC REPORTES DE ACTOS Y CONDICIONES	 SOLETANCHE BACHY CIMAS  RAC REPORTES DE ACTOS Y CONDICIONES
FECHA 03/04/2019	INTERVENCIÓN/ACCIÓN TOMADA EN EL MOMENTO
MARQUE CON X EL REPORTE A REALIZAR ACTO <input checked="" type="checkbox"/> CONDICIÓN <input type="checkbox"/>	
MARQUE CON UNA X EL TIPO DE REPORTE INSEGURO <input checked="" type="checkbox"/> SEGURO <input type="checkbox"/>	
AREA REPORTADA Proyecto / sede IKONA 167	
ORIGEN DE LA SITUACIÓN EPP <input type="checkbox"/> LOCATIVO <input type="checkbox"/> COMPORTAMIENTO <input type="checkbox"/> PROCEDIMIENTO <input checked="" type="checkbox"/> EQUIPO/HERRAMIENTA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> CUAL?	
QUE REPORTA? En el proyecto IKONA 167 por motivos de levantamientos y los rebotes, se inhabilita la hincada de pilotes, lo que provoca que por un largo periodo de tiempo el pilote quedara en posición de hincada en la Sunward y no fue bajado y apropiado de nuevo, lo que genera un acto inseguro, ya que el pilote podría sufrir una caída.	RECOMENDACIÓN O SOLUCIÓN PROPUESTA
	Cuando se tome la decisión de no realizar el procedimiento de hincado, por cualquier motivo, precutor acopiar los pilotes y no dejarlos en la posición de hincada ya que podría generar un accidente. (asi se encuentre amordazado).
REPORTADO POR Nombre: <u>RODRIGUEZ F. RODRIGUEZ R.</u> Cargo: <u>TRABAJANTE, PREFA.</u>	RESPONSABLE DEL CIERRE: _____ Firma del responsable del Cliente: _____ FECHA DE CIERRE _____
FT-450-00 Agosto 2008 Versión 3	FT-450-00 Agosto 2008 Versión 3

FUENTE: PASANTE

Fotografía 2 Acto Inseguro - Incorrecto Almacenamiento de Pilotes en Obra



FUENTE: PASANTE

Fotografía 3 Acto Inseguro - Ajuste de Juntas del Pilote



FUENTE: PASANTE

Fotografía 4 Acto Inseguro - Izaje de Cargas (Pilotes)



FUENTE: PASANTE

Fotografía 5 Acto Inseguro - Hincia del Pilote



FUENTE: PASANTE

Apéndice B. Cantidades de Obra – Equivalencias

Ver archivo adjunto (CD)

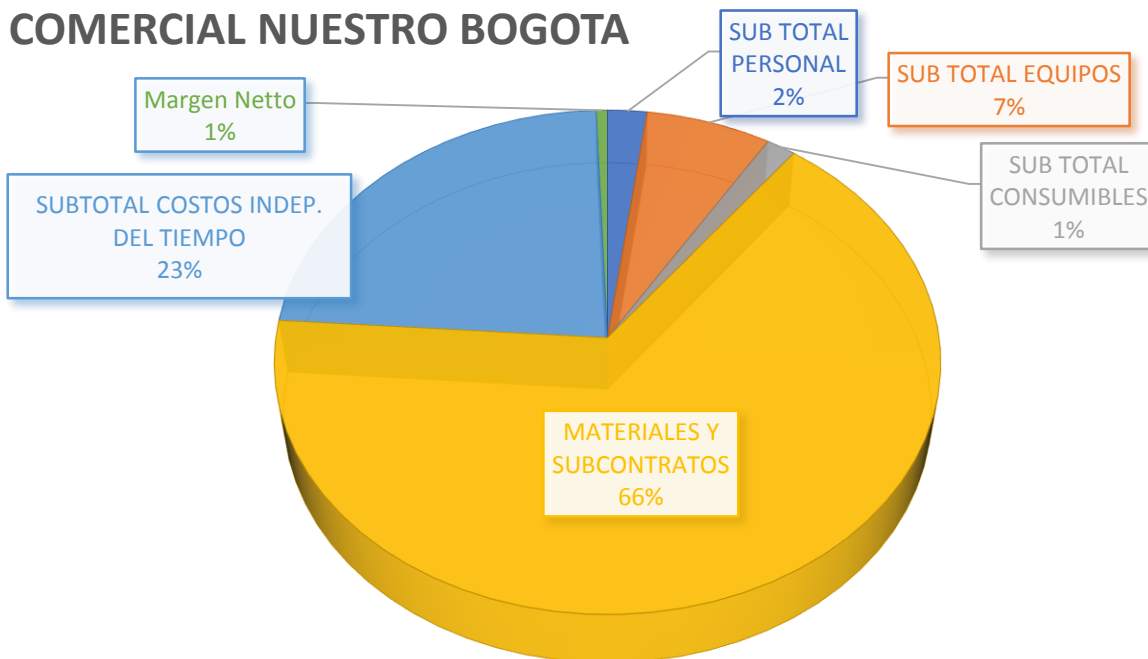
Apéndice C. Memorias de Cálculo Estudio de Costos

Ver archivo adjunto (CD)

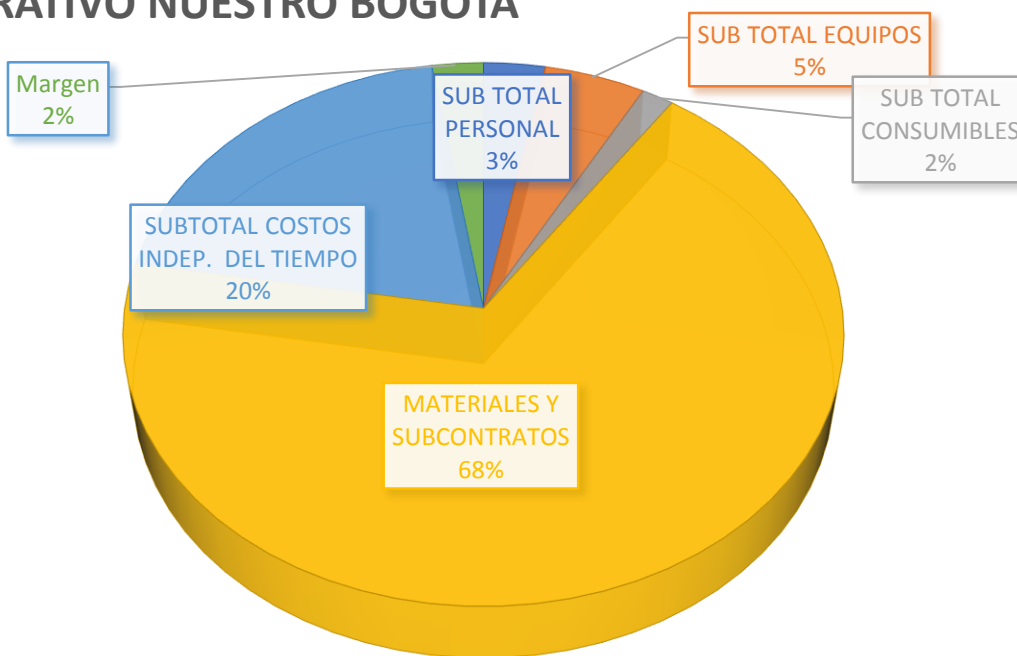
Apéndice D. Seguimiento Análisis de Presupuestos

NUESTRO BOGOTA - PILOTES GATEADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$ 118,299,167	2.10%	Personal Nacional	\$ 170,804,716	3.12%
SUB TOTAL PERSONAL	\$ 118,299,167	2.10%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 170,804,716	3.12%
Renta Interna	\$ 153,733,121	2.74%	Renta Interna	\$ 148,058,110	2.70%
PGR	\$ 102,488,747	1.82%	PGR	\$ 96,146,457	1.76%
Renta a Terceros	\$ 28,936,347	0.51%	Renta a Terceros	\$ 10,711,036	0.20%
Inversiones	\$ 33,654,000	0.60%	Inversiones		0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 56,767,943	31.08%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 25,244,294	15.90%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 375,580,158	6.68%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 280,159,897	5.12%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 7,250,680	6.13%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 4,885,519	2.86%
Consumos producción Ri + R3os	\$ 5,491,850	3.01%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 37,584,541	23.67%
Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 75,257,895	41.20%	Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 46,011,854	28.98%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 88,000,425	1.57%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 88,481,914	1.62%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 581,879,751	10.35%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 539,446,527	9.85%
Materiales Contractuales	\$ 3,667,112,746	65.25%	Materiales Contractuales	\$ 3,788,702,565	69.21%
Subcontratistas	\$ 28,514,630	0.51%	Subcontratistas	\$ 35,034,715	0.64%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 3,695,627,376	65.76%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 3,823,737,280	69.85%
Gastos Financieros	\$ 123,083,536	2.19%	Gastos Financieros	\$ 88,121,399	1.61%
Otros	\$ -	0.00%	Otros	\$ 4,596,617	0.08%
Desarrollo e investigacion	\$ 15,559,488	0.28%	Desarrollo e investigacion	\$ -	0.00%
Asistencia tecnica	\$ -	0.00%	Asistencia tecnica	\$ 2,782,800	0.05%
Riesgos de obra	\$ 169,840,131	3.02%	Riesgos de obra	\$ 135,489,333	2.48%
Transportes internos	\$ 42,700,000	0.76%	Transportes internos	\$ 21,150,000	0.39%
Transportes externos	\$ 176,590,000	3.14%	Transportes externos	\$ 153,094,450	2.80%
Gastos generales y coordinacion	\$ 781,215,183	13.90%	Gastos generales y coordinacion	\$ 705,673,608	12.89%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 1,308,988,338	23.29%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 1,110,908,206	20.29%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 5,004,615,713	89.05%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 4,934,645,486	87.80%
Margen Netto	\$ 33,757,359	0.60%	Margen	\$ 146,160,810	2.60%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$ 5,620,252,823	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 5,474,092,013	
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)	2.37		TIEMPO REAL (MESES)	2.7	

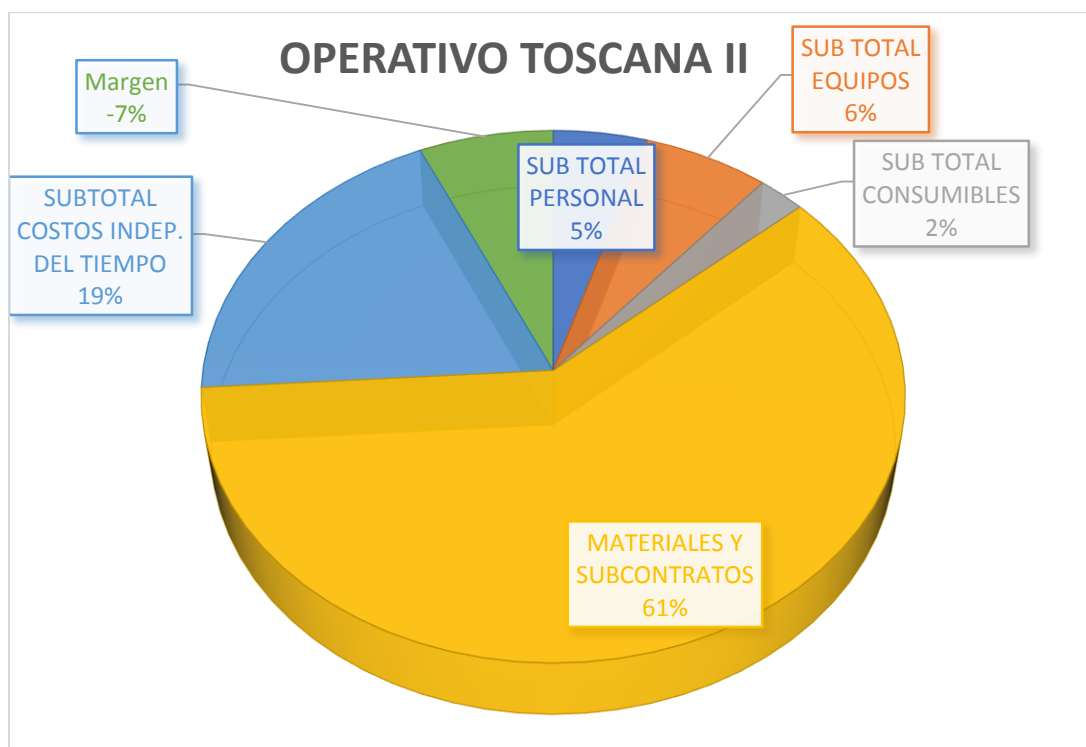
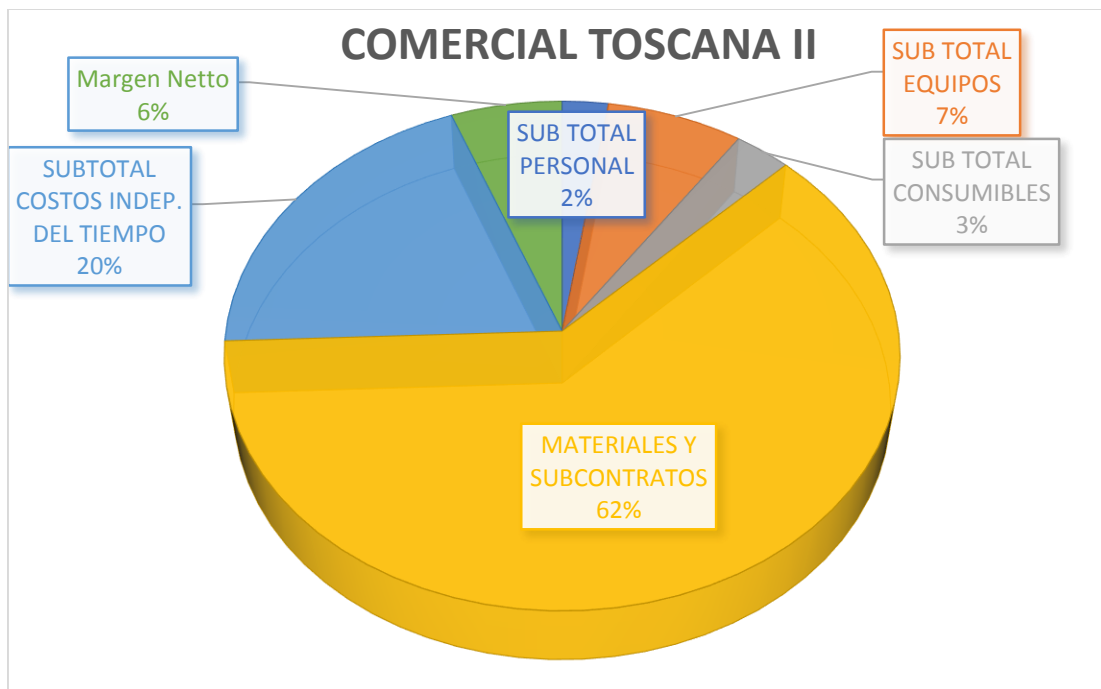
COMERCIAL NUESTRO BOGOTA



OPERATIVO NUESTRO BOGOTA

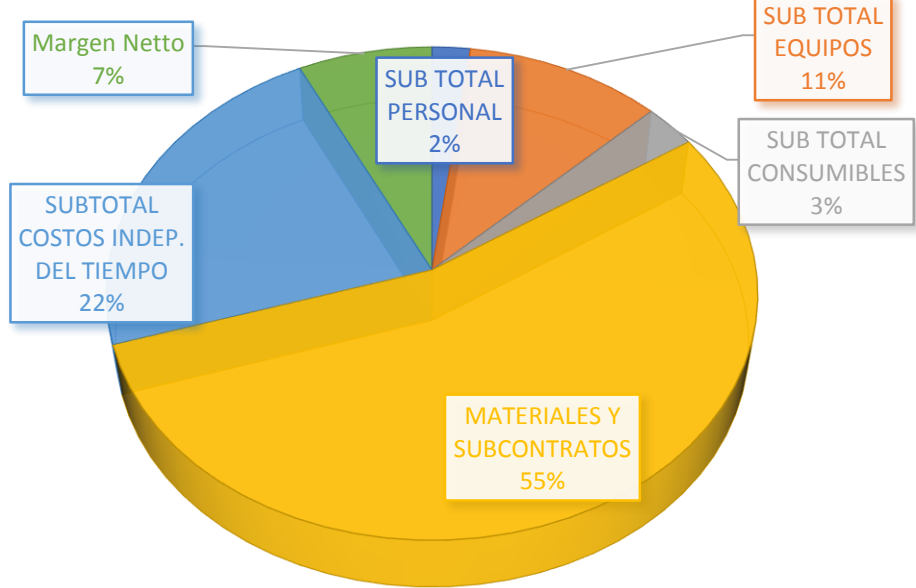


TOSCANA II (-30 DIAS SUSPENDIDA)- PILOTES GATEADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$	37,035,264	2.42%	Personal Nacional	\$ 83,724,362 5.10%
SUB TOTAL PERSONAL	\$	37,035,264	2.42%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 83,724,362 5.10%
Renta Interna	\$	40,844,859	2.67%	Renta Interna	\$ 58,216,561 3.55%
PGR	\$	40,844,859	2.67%	PGR	\$ 35,266,178 2.15%
Renta a Terceros	\$	11,384,931	0.74%	Renta a Terceros	\$ 8,001,719 0.49%
Inversiones	\$	-	0.00%	Inversiones	\$ - 0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$	16,771,781	32.11%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 10,539,259 15.92%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$	109,846,430	7.18%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 112,023,717 6.83%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$	7,076,723	19.11%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 8,665,683 10.35%
Consumos producción Ri + R3os	\$	15,001,617	28.72%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 17,607,619 26.59%
Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$	23,650,000	45.28%	Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 15,719,223 23.74%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$	45,728,340	2.99%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 41,992,525 2.56%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$	192,610,034	12.59%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 237,740,604 14.49%
Materiales Contractuales	\$	945,230,398	61.79%	Materiales Contractuales	\$ 1,064,734,105 64.88%
Subcontratistas			0.00%	Subcontratistas	\$ - 0.00%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$	945,230,398	61.79%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 1,064,734,105 64.88%
Gastos Financieros	\$	27,344,450	1.79%	Gastos Financieros	\$ 25,711,910 1.57%
Otros	\$	-	0.00%	Otros	\$ 2,134,000 0.13%
Desarrollo e investigacion	\$	-	0.00%	Desarrollo e investigacion	\$ - 0.00%
Asistencia tecnica	\$	-	0.00%	Asistencia tecnica	\$ - 0.00%
Riesgos de obra	\$	35,969,223	2.35%	Riesgos de obra	\$ 40,940,402 2.49%
Transportes internos	\$	14,144,000	0.92%	Transportes internos	\$ 13,575,000 0.83%
Transportes externos	\$	49,000,000	3.20%	Transportes externos	\$ 47,604,820 2.90%
Gastos generales y coordinacion	\$	175,676,232	11.48%	Gastos generales y coordinacion	\$ 208,650,026 12.71%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$	302,133,905	19.75%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 338,616,158 20.63%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$	1,247,364,303	81.55%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 1,403,350,263 85.51%
Margen Netto	\$	89,658,471	5.86%	Margen	-\$ 111,458,059 -7.29%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$	1,529,632,808	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 1,641,090,867
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)		1.87		TIEMPO REAL (MESES)	2

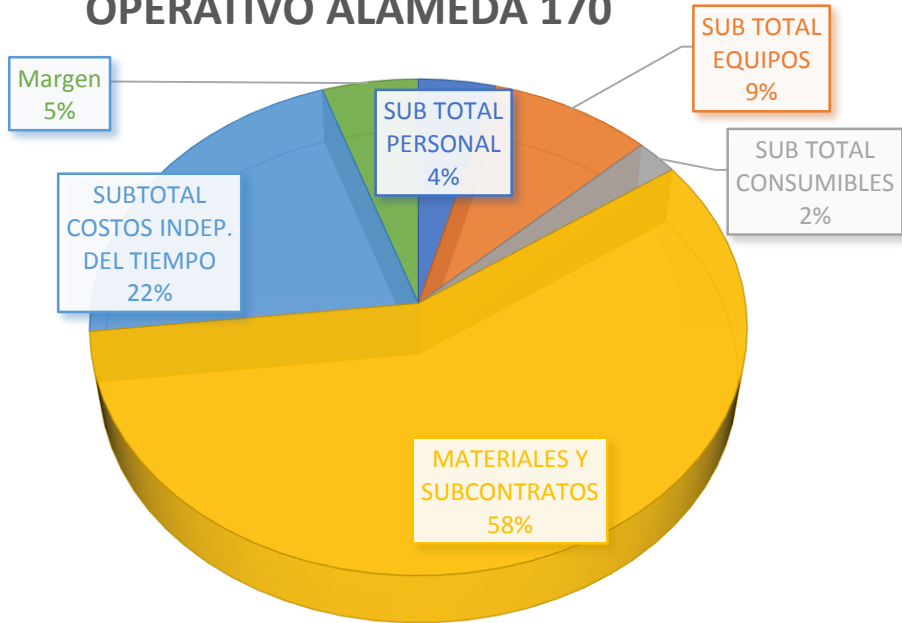


ALAMEDA 170 - PILOTES GATEADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$ 53,577,806	2.08%	Personal Nacional	\$ 102,550,321	4.20%
SUB TOTAL PERSONAL	\$ 53,577,806	2.08%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 102,550,321	4.20%
Renta Interna	\$ 132,845,972	5.16%	Renta Interna	\$ 108,570,171	4.45%
PGR	\$ 88,563,982	3.44%	PGR	\$ 72,338,868	2.97%
Renta a Terceros	\$ 7,274,746	0.28%	Renta a Terceros	\$ 25,692,835	1.05%
Inversiones	\$ -	0.00%	Inversiones	\$ -	0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 48,331,796	34.49%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 9,835,812	7.33%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 277,016,496	10.76%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 216,437,686	8.87%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 3,683,161	6.87%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 9,726,616	9.48%
Consumos producción Ri + R3os	\$ 20,037,419	14.30%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 18,763,424	13.98%
Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 50,182,704	35.81%	Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 28,282,413	21.06%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 73,903,284	2.87%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 56,772,453	2.33%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 404,497,586	15.71%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 375,760,460	15.41%
Materiales Contractuales	\$ 1,402,795,082	54.50%	Materiales Contractuales	\$ 1,502,901,817	58.39%
Subcontratistas	\$ -	0.00%	Subcontratistas	\$ -	0.00%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 1,402,795,082	54.50%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 1,502,901,817	58.39%
Gastos Financieros	\$ 56,735,298	2.20%	Gastos Financieros	\$ 40,646,990	1.67%
Otros	\$ 30,000,000	1.17%	Otros	\$ 24,035,267	0.99%
Desarrollo e investigacion	\$ -	0.00%	Desarrollo e investigacion	\$ -	0.00%
Asistencia tecnica	\$ -	0.00%	Asistencia tecnica	\$ 6,008,817	0.25%
Riesgos de obra	\$ 96,878,511	3.76%	Riesgos de obra	\$ 80,255,408	3.29%
Transportes internos	\$ 19,200,000	0.75%	Transportes internos	\$ 23,212,162	0.95%
Transportes externos	\$ 64,400,000	2.50%	Transportes externos	\$ 65,051,565	2.67%
Gastos generales y coordinacion	\$ 310,878,348	12.08%	Gastos generales y coordinacion	\$ 321,021,633	13.16%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 578,092,157	22.46%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 560,231,842	21.77%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 1,980,887,239	76.96%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 2,063,133,659	84.59%
Margen Netto	\$ 188,590,510	7.33%	Margen	\$ 135,081,216	5.25%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$ 2,573,975,335	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 2,438,894,119	
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)	2.03		TIEMPO REAL (MESES)	2.2	

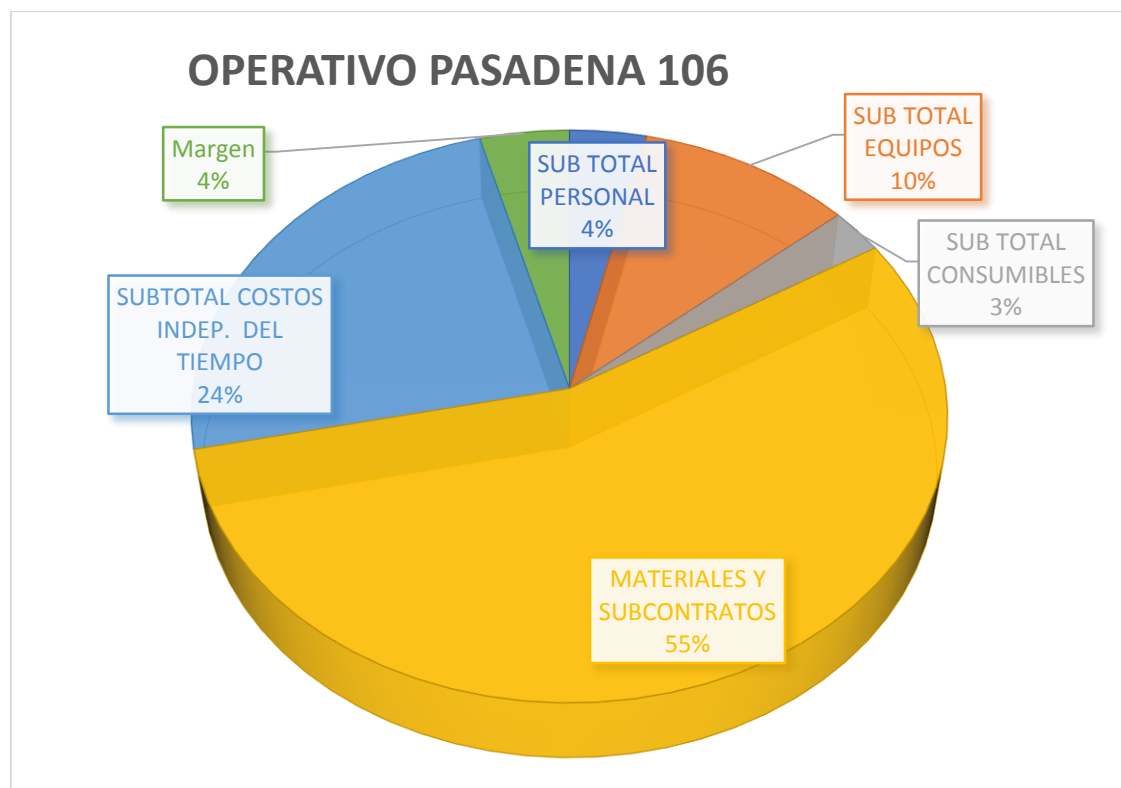
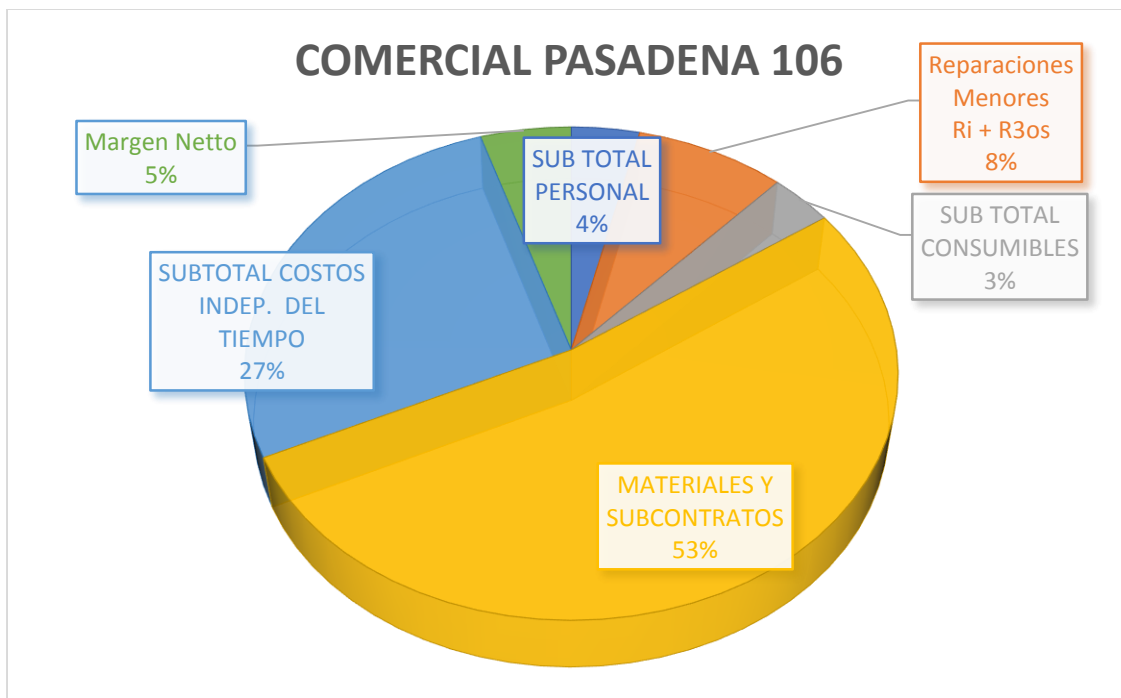
COMERCIAL ALAMEDA 170



OPERATIVO ALAMEDA 170

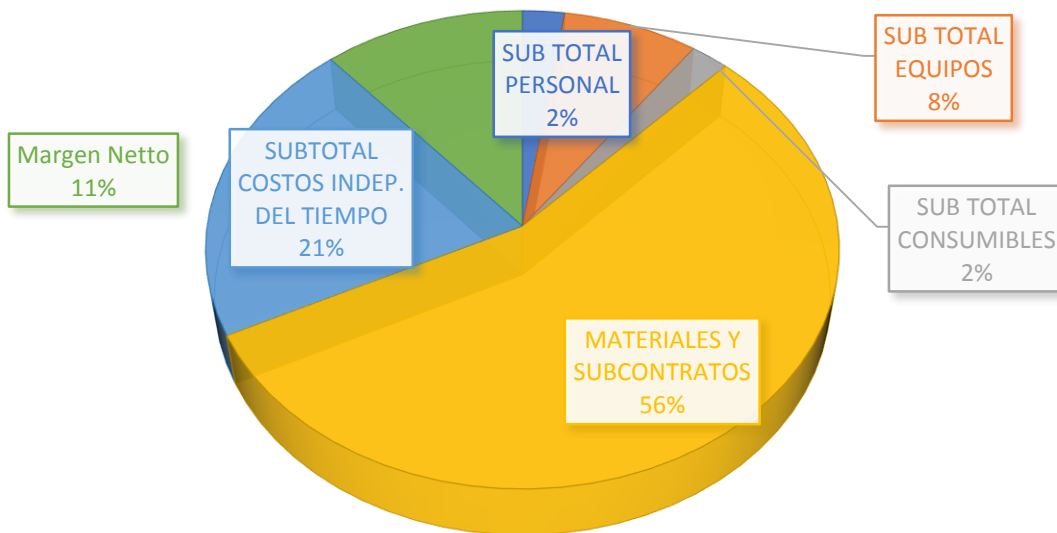


PASADENA 106 - PILOTES GATEADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$ 35,683,176	3.71%	Personal Nacional	\$ 34,699,039	3.78%
SUB TOTAL PERSONAL	\$ 35,683,176	3.71%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 34,699,039	3.78%
Renta Interna	\$ 30,917,782	3.22%	Renta Interna	\$ 46,565,466	5.07%
PGR	\$ 30,917,782	3.22%	PGR	\$ 43,677,684	4.75%
Renta a Terceros	\$ 5,767,200	0.60%	Renta a Terceros	\$ 6,770,434	0.74%
Inversiones	\$ -	0.00%	Inversiones	\$ -	0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 11,104,693	30%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ -	0.00%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 78,707,458	8.19%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 97,013,584	10.55%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 1,737,732	4.87%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 4,339,474	12.51%
Consumos producción Ri + R3os	\$ 17,374,331	47.36%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 8,107,142	15.20%
Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 14,183,499	38.66%	Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 12,180,057	22.84%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 33,295,562	3.46%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 24,626,673	2.68%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 147,686,196	15.36%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 156,339,296	17.01%
Materiales Contractuales	\$ 489,146,211	50.87%	Materiales Contractuales	\$ 515,769,906	53.64%
Subcontratistas	\$ 17,683,116	1.84%	Subcontratistas	\$ 15,254,471	1.59%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 506,829,327	52.71%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 531,024,377	57.77%
Gastos Financieros	\$ 38,276,377	3.98%	Gastos Financieros	\$ 13,966,794	1.52%
Otros	\$ -	0.00%	Otros	\$ 1,576,293	0.17%
Desarrollo e investigacion	\$ -	0.00%	Desarrollo e investigacion	\$ -	0.00%
Asistencia tecnica	\$ -	0.00%	Asistencia tecnica	\$ -	0.00%
Riesgos de obra	\$ 54,778,683	5.70%	Riesgos de obra	\$ 63,461,155	6.90%
Transportes internos	\$ 13,100,000	1.36%	Transportes internos	\$ 8,875,000	0.97%
Transportes externos	\$ 28,350,000	2.95%	Transportes externos	\$ 29,683,680	3.23%
Gastos generales y coordinacion	\$ 124,941,783	12.99%	Gastos generales y coordinacion	\$ 114,248,377	12.43%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 259,446,843	26.98%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 231,811,299	25.22%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 766,276,170	79.70%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 762,835,676	82.99%
Margen Netto	\$ 47,517,599	4.94%	Margen	\$ 42,304,993	4.40%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$ 961,479,965	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 919,174,972	
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)	1.43		TIEMPO REAL (MESES)	1.9	

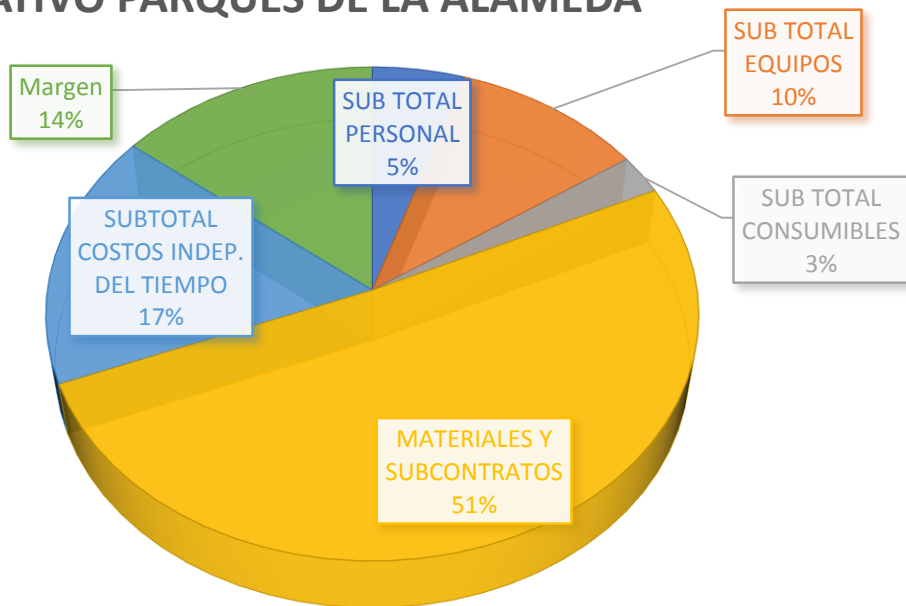


PARQUES DE LA ALAMEDA T. 5 - PILOTES HINCADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$	20,825,739	2.35%	Personal Nacional	\$ 43,443,221 5.88%
SUB TOTAL PERSONAL	\$	20,825,739	2.35%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 43,443,221 5.88%
Renta Interna	\$	27,246,501	3.07%	Renta Interna	\$ 38,013,711 5.15%
PGR	\$	27,246,501	3.07%	PGR	\$ 38,013,711 5.15%
Renta a Terceros			0.00%	Renta a Terceros	\$ - 0.00%
Inversiones	\$	-	0.00%	Inversiones	\$ - 0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$	12,954,756	47.55%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 13,946,154 36.69%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$	67,447,758	7.61%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 89,973,576 12.18%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$	1,509,504	7.25%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 2,580,780 5.94%
Consumos producción Ri + R3os	\$	6,039,499	22.17%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 6,289,956 16.55%
Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$	11,477,440	42.12%	Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 13,314,105 35.02%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$	19,026,443	2.15%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 22,184,841 3.00%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$	107,299,940	12.10%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 155,601,638 21.06%
Materiales Contractuales	\$	492,769,778	55.58%	Materiales Contractuales	\$ 438,904,512 59.41%
Subcontratistas	\$	-	0.00%	Subcontratistas	\$ - 0.00%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$	492,769,778	55.58%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 438,904,512 59.41%
Gastos Financieros	\$	12,322,664	1.39%	Gastos Financieros	\$ 1,237,878 0.17%
Otros	\$	2,147,920	0.24%	Otros	\$ 1,329,650 0.18%
Desarrollo e investigacion			0.00%	Desarrollo e investigacion	\$ - 0.00%
Asistencia tecnica			0.00%	Asistencia tecnica	\$ - 0.00%
Riesgos de obra	\$	25,494,706	2.88%	Riesgos de obra	\$ 26,307,255 3.56%
Transportes internos	\$	7,650,000	0.86%	Transportes internos	\$ 4,000,000 0.54%
Transportes externos	\$	27,500,000	3.10%	Transportes externos	\$ 19,330,000 2.62%
Gastos generales y coordinacion	\$	110,815,323	12.50%	Gastos generales y coordinacion	\$ 92,075,393 12.46%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$	185,930,613	20.97%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 144,280,176 19.53%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$	678,700,391	76.56%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 583,184,688 78.94%
Margen Netto	\$	100,522,252	11.34%	Margen	\$ 147,736,257 16.66%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$	886,522,583	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 738,786,326
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)		1.47		TIEMPO REAL (MESES)	2.5

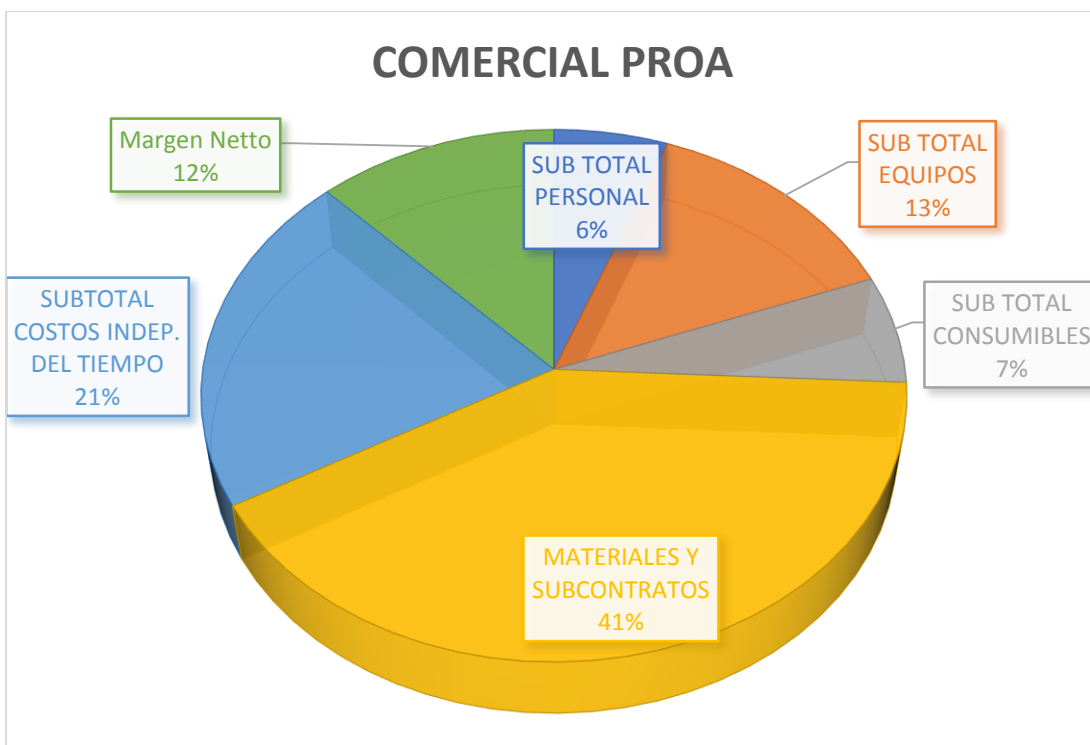
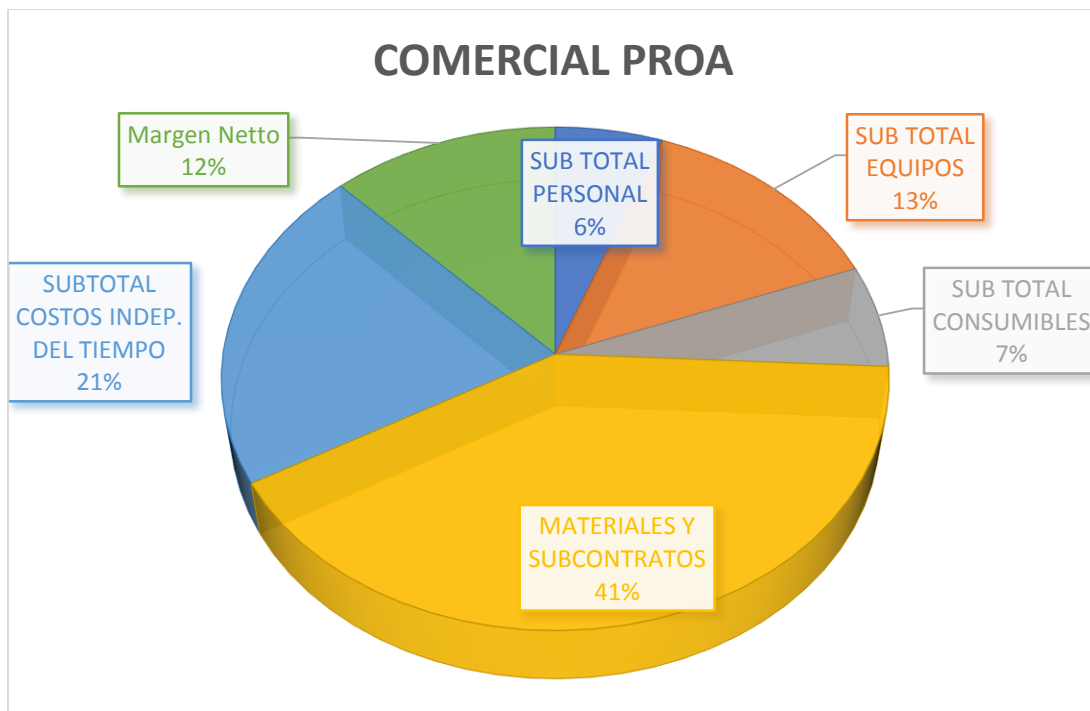
COMERCIAL PARQUES DE LA ALAMEDA



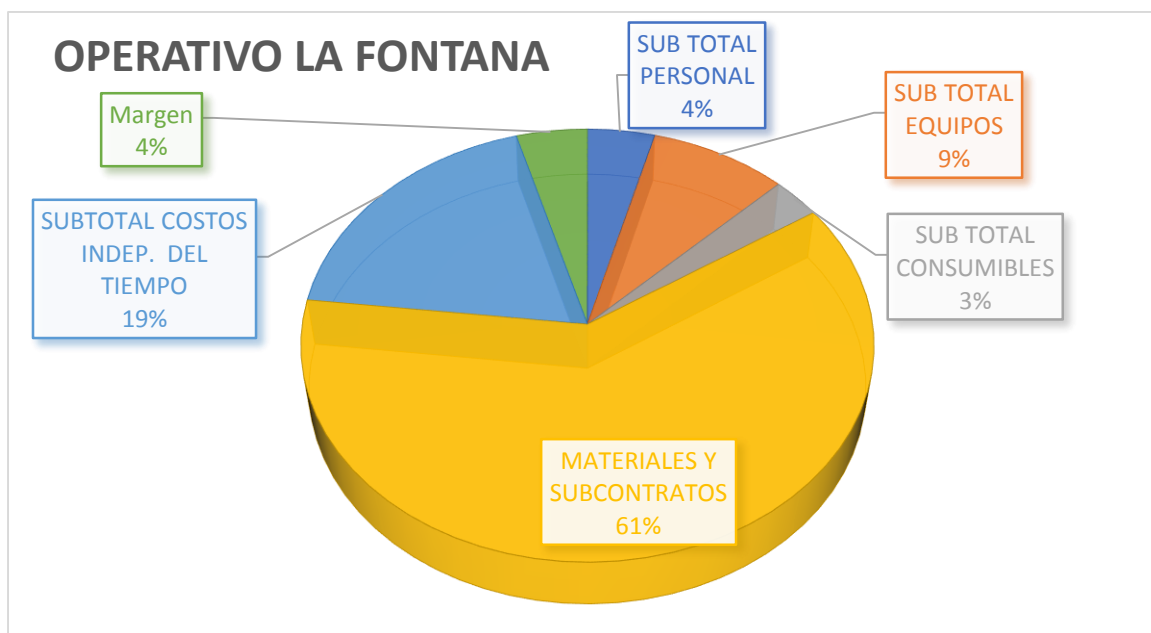
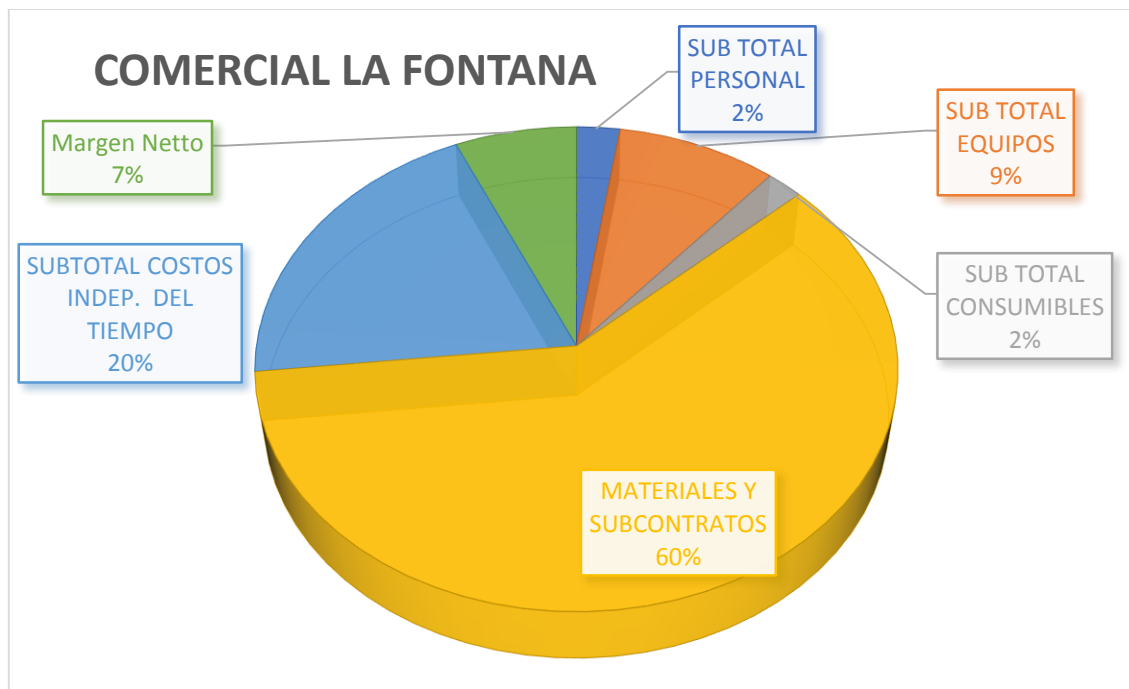
OPERATIVO PARQUES DE LA ALAMEDA




PROA - PILOTES HINCADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$	11,866,732	5.75%	Personal Nacional	\$ 11,497,790 7.36%
SUB TOTAL PERSONAL	\$	11,866,732	5.75%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 11,497,790 7.36%
Renta Interna	\$	10,301,373	4.99%	Renta Interna	\$ 8,294,000 5.31%
PGR	\$	10,301,373	4.99%	PGR	\$ 8,294,000 5.31%
Renta a Terceros	\$	2,884,196	1.40%	Renta a Terceros	\$ 404,333 0.26%
Inversiones	\$	-	0.00%	Inversiones	\$ - 0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$	4,320,062	32.76%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 2,052,833 23.60%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$	27,807,004	13.47%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 19,045,166 12.20%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$	-	0.00%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 996,018 8.66%
Consumos producción Ri + R3os	\$	8,265,011	62.68%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 1,601,778 18.41%
Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$	5,254,704	39.85%	Energía y Lubricantes Ri + R3os	\$ 2,090,836 24.04%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$	13,519,715	6.55%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 4,688,632 3.00%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$	53,193,451	25.78%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 35,231,588 22.56%
Materiales Contractuales	\$	84,654,616	41.02%	Materiales Contractuales	\$ 79,593,892 50.97%
Subcontratistas	\$	-	0.00%	Subcontratistas	\$ - 0.00%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$	84,654,616	41.02%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 79,593,892 50.97%
Gastos Financieros	\$	2,868,493	1.39%	Gastos Financieros	\$ 2,970,539 1.90%
Otros	\$	-	0.00%	Otros	\$ 665,000 0.43%
Desarrollo e investigacion	\$	-	0.00%	Desarrollo e investigacion	\$ - 0.00%
Asistencia tecnica	\$	-	0.00%	Asistencia tecnica	\$ 14,654 0.01%
Riesgos de obra	\$	7,393,653	3.58%	Riesgos de obra	\$ 6,706,125 4.29%
Transportes internos	\$	6,140,000	2.98%	Transportes internos	\$ 4,370,000 2.80%
Transportes externos	\$	3,885,000	1.88%	Transportes externos	\$ 3,921,400 2.51%
Gastos generales y coordinacion	\$	23,113,035	11.20%	Gastos generales y coordinacion	\$ 22,682,483 14.53%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$	43,400,181	21.03%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 41,330,201 26.47%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$	128,054,797	62.05%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 120,924,093 77.44%
Margen Netto	\$	25,118,139	12.17%	Margen	\$ 50,210,706 24.33%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$	206,366,387	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 156,155,681
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)		0.67		TIEMPO REAL (MESES)	0.5

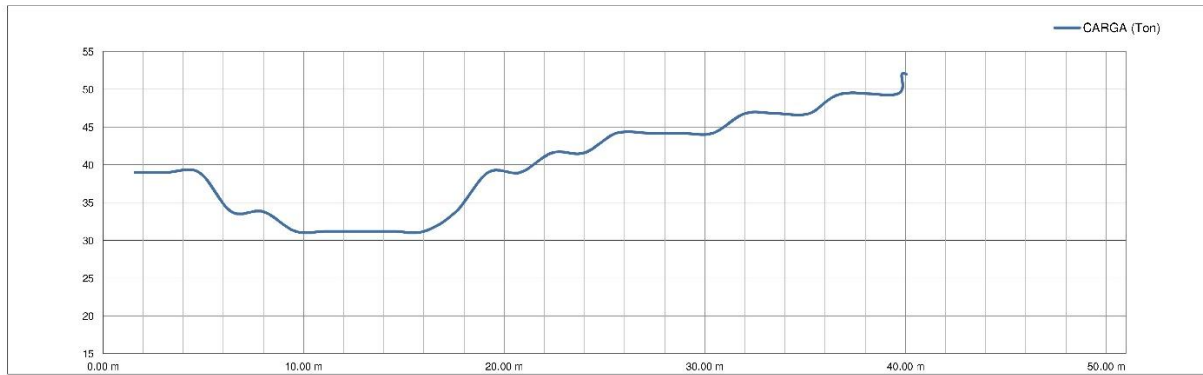


LA FONTANA - PILOTES HINCADOS					
DESCRIPCIÓN	COMERCIAL		DESCRIPCIÓN	OPERATIVO	
Personal Nacional	\$	89,837,928	2.40%	Personal Nacional	\$ 155,284,860 4.35%
SUB TOTAL PERSONAL	\$	89,837,928	2.40%	SUB TOTAL PERSONAL	\$ 155,284,860 4.35%
Renta Interna	\$	127,808,259	3.42%	Renta Interna	\$ 128,876,000 3.61%
PGR	\$	127,808,259	3.42%	PGR	\$ 128,876,000 3.61%
Renta a Terceros	\$	28,983,769	0.77%	Renta a Terceros	\$ 27,294,280 0.76%
Inversiones	\$	-	0.00%	Inversiones	\$ - 0.00%
Reparaciones Menores Ri + R3os	\$	47,566,980	30%	Reparaciones Menores Ri + R3os	\$ 34,139,345 21.86%
SUB TOTAL EQUIPOS	\$	332,167,267	8.88%	SUB TOTAL EQUIPOS	\$ 319,185,625 8.94%
Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$	6,702,145	7.46%	Consumos/gastos diversos Pers. Nac.	\$ 7,567,937 4.87%
Consumos producción Ri + R3os	\$	12,262,721	7.82%	Consumos producción Ri + R3os	\$ 53,165,945 34.04%
Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$	56,347,200	35.94%	Energia y Lubricantes Ri + R3os	\$ 53,152,077 34.03%
SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$	75,312,066	2.01%	SUB TOTAL CONSUMIBLES	\$ 113,885,959 3.19%
GASTO PROP AL TIEMPO	\$	497,317,261	13.29%	GASTO PROP AL TIEMPO	\$ 588,356,444 16.48%
Materiales Contractuales	\$	2,246,561,438	60.03%	Materiales Contractuales	\$ 2,280,591,749 63.89%
Subcontratistas	\$	-	0.00%	Subcontratistas	\$ - 0.00%
MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$	2,246,561,438	60.03%	MATERIALES Y SUBCONTRATOS	\$ 2,280,591,749 63.89%
Gastos Financieros	\$	63,484,763	1.70%	Gastos Financieros	\$ 52,969,111 1.48%
Otros	\$	1,281,680	0.03%	Otros	\$ 1,799,000 0.05%
Desarrollo e investigacion	\$	-	0.00%	Desarrollo e investigacion	\$ - 0.00%
Asistencia tecnica	\$	-	0.00%	Asistencia tecnica	\$ - 0.00%
Riesgos de obra	\$	87,405,311	2.34%	Riesgos de obra	\$ 69,663,873 1.95%
Transportes internos	\$	20,700,000	0.55%	Transportes internos	\$ 15,600,000 0.44%
Transportes externos	\$	155,650,000	4.16%	Transportes externos	\$ 162,567,400 4.55%
Gastos generales y coordinacion	\$	418,252,556	11.18%	Gastos generales y coordinacion	\$ 398,158,951 11.15%
SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$	746,774,310	19.95%	SUBTOTAL COSTOS INDEP. DEL TIEMPO	\$ 700,758,335 19.63%
GASTOS PROP AL INGRESO	\$	2,993,335,748	79.98%	GASTOS PROP AL INGRESO	\$ 2,981,350,084 83.52%
Margen Netto	\$	251,744,812	6.73%	Margen	\$ 172,691,293 4.61%
TOTAL INGRESO (antes de IVA)	\$	3,742,397,821	100.00%	TOTAL GENERAL	\$ 3,569,706,528
TIEMPO PRESUPUESTADO (MESES)	2.47			TIEMPO REAL (MESES)	3.4

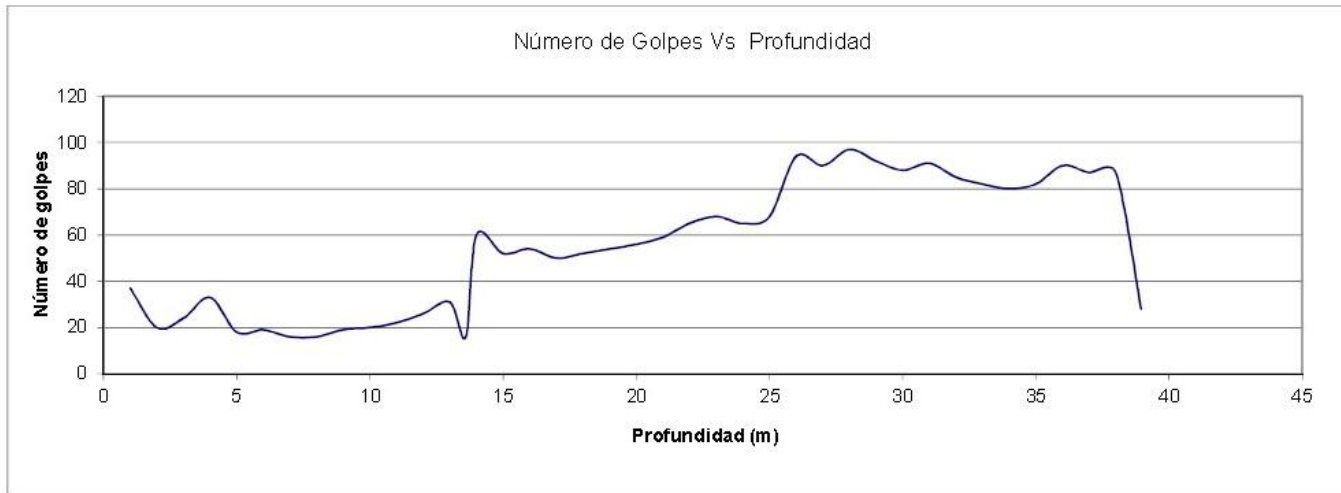



Apéndice E. Formato de Terminación de obra – Registro de Hinca

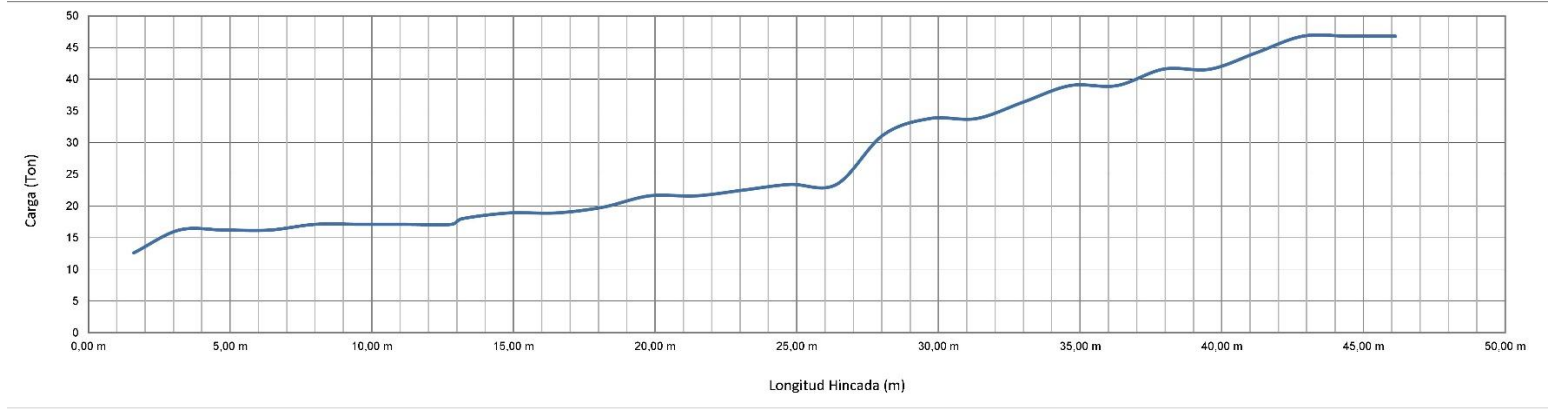
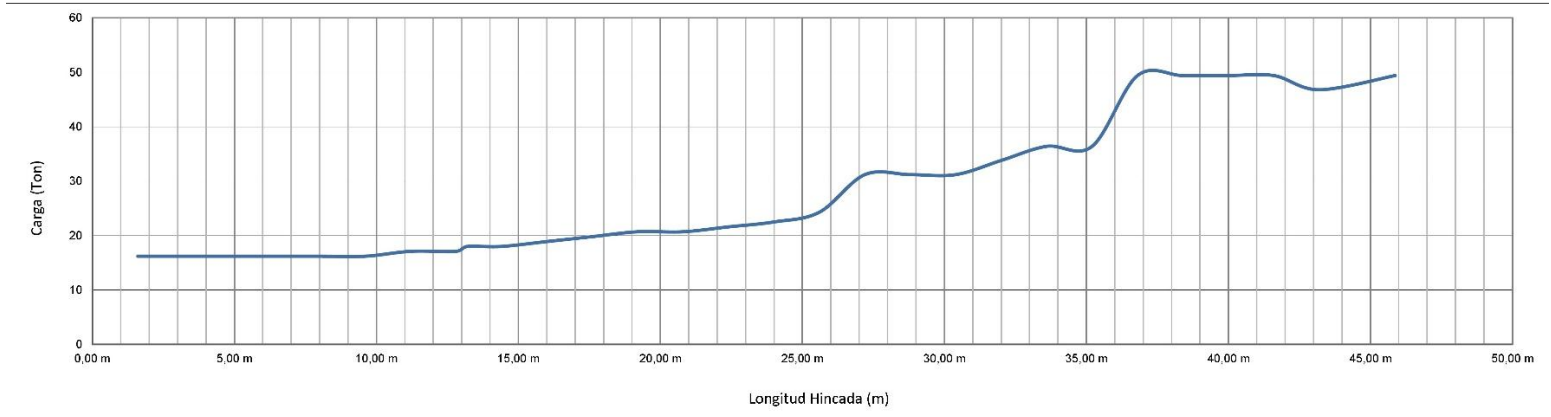
 INFORMACIÓN PROYECTOS EJECUTADOS		RT					
		Versión					
		Fecha:					
INFORMACIÓN GENERAL							
CLIENTE	QUYNZA S.A.S						
OBJETO DEL CONTRATO	Se obliga a la realización de todas las tareas necesarias para el pilotaje para la cimentación del Proyecto Mirador de Jaboque II						
FECHA DE INICIO	4/07/2018	FECHA FINALIZACIÓN	15/03/2019				
DURACIÓN DÍAS CALENDARIO	254	ÁREA LOTE (m2)	450.077				
VALOR PILOTE (ml)	UNIDAD	ML	\$ 112,799				
VALOR PANTALLA (m2)	UNIDAD	M2					
VALOR TUBERÍA (ml)	UNIDAD	UNIDAD					
VALOR OTROS	UNIDAD						
VALOR DEL CONTRATO ANTES DEL IVA	\$ 973,791,710	AIU	20%				
LIDER DEL PROYECTO	Johana Granados	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Cra 121 # 70 A- 25				
TIPO DE ACTIVIDAD							
PILOTE PREFABRICADO		PANTALLA PREFABRICADA		OTROS PREFABRICADOS			
HINCADO		GATEADO		INFRA-ESTRUCTURA			
BANUT	JUNTTAN	SUNWARD	PANOSOL	HINCASOL	CZ-SOL	TUBERÍA	INFRA-ESTRUCTURA
X		X					
		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI
PILOTES PREFABRICADOS	Sección (cm)	0.35X0.35					
	Longitud de fabricación (m)	39.6					
	Logitud Total (ml)	8633					
	Sobre-Hinca (m)	0					
	Longitud Total Sobre-Hinca (m)	0					
	# de Pilotes	218					
	Rendimiento Industrial (ml/hora)	14.2					
	Rendimiento Instantaneo (ml/hora)	38.6					
	Número de frentes	1					
DATOS GENERALES							
MARGEN NETO (%)	4.2	GASTO GENERAL (%)					
LEVANTAMIENTO POR HINCA DE PILOTES	Hubo un rebote de 2 mm, el cual se acumulo en 8 mm, en otra fecha se presenta un rebote de 21 mm y una inclinación de 2 mm.						
POSVENTAS							
OBSERVACIONES							




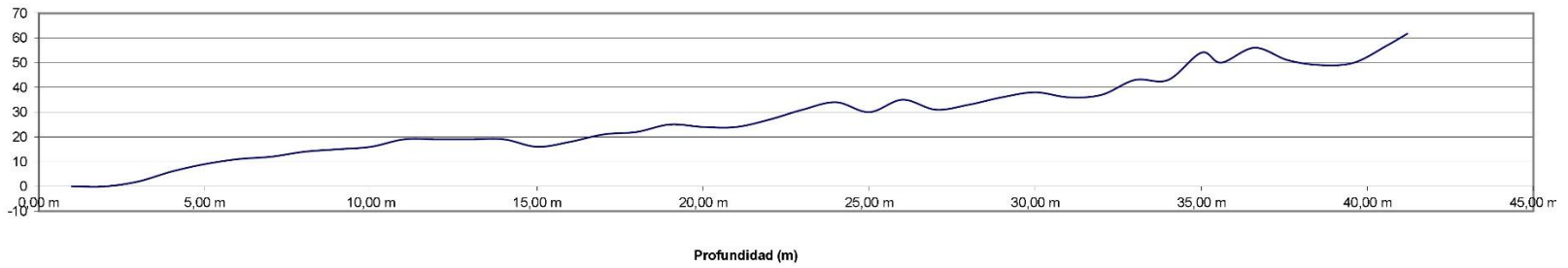
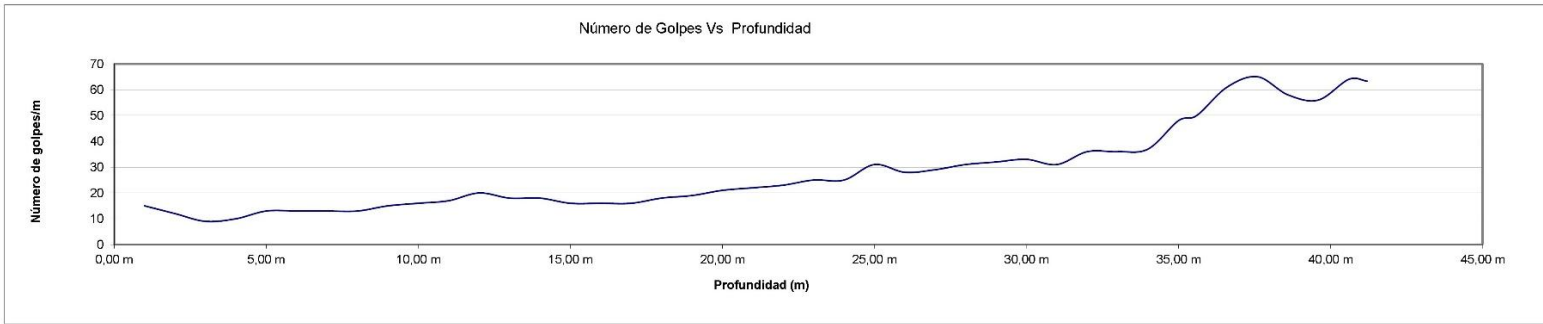
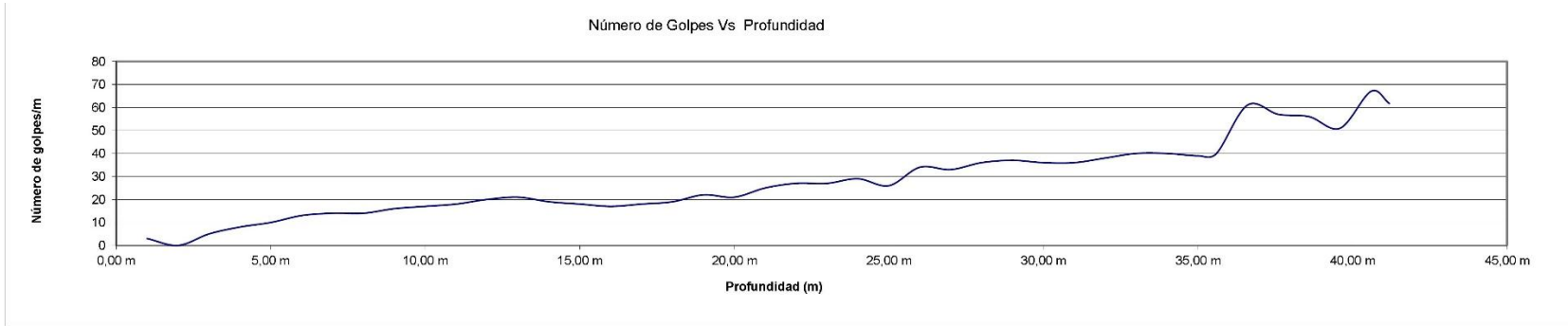
FACTOR CONVERSION	
Velocidad	MPa a Ton.
Rápida	1.8
Normal	5.2
Adicional	10.4



 INFORMACIÓN PROYECTOS EJECUTADOS		RT					
		Versión					
		Fecha:					
INFORMACIÓN GENERAL							
CLIENTE		TERRANUM DESARROLLO S.A.S					
OBJETO DEL CONTRATO		El contratista deberá ejecutar a satisfacción de Terranum todas las actividades requeridas para la construcción del pilotaje para el proyecto.					
FECHA DE INICIO		6/08/2018	FECHA FINALIZACIÓN 17/04/2019				
DURACIÓN DÍAS CALENDARIO		254.0	ÁREA LOTE (m2) 8145.2				
VALOR PILOTE (ml)	UNIDAD ML	\$ 173,035					
VALOR PANTALLA (m2)	UNIDAD M2						
VALOR TUBERÍA (ml)	UNIDAD UNIDAD						
VALOR OTROS	UNIDAD						
VALOR DEL CONTRATO ANTES DEL IVA	\$ 5,568,916,676	AIU	21%				
LIDER DEL PROYECTO	Paula Avendaño	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Calle 26 con carrera 91				
TIPO DE ACTIVIDAD							
PILOTE PREFABRICADO		PANTALLA PREFABRICADA		OTROS PREFABRICADOS			
HINCADO		GATEADO	PANOSOL	HINCASOL	CZ-SOL	TUBERÍA	INFRA-ESTRUCTURA
BANUT	JUNTTAN	SUNWARD					
		X					
		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI
PILOTES PREFABRICADOS	Sección (cm)	0,25x0,25	0,30x0,30				
	Longitud de fabricación (m)	39-45	39-45				
	Logitud Total (ml)	12354	19829				
	Sobre-Hinca (m)	6.9	6.9				
	# de Pilotes	315	492				
	Rendimiento Industrial (ml/hora)	15.6					
	Rendimiento Instantaneo (ml/hora)	37.5					
	Número de frentes	1					
DATOS GENERALES							
MARGEN NETO (%)		6.29	GASTO GENERAL (%)		14.4		
LEVANTAMIENTO POR HINCA DE PILOTES							
POSVENTAS							
OBSERVACIONES							



 INFORMACIÓN PROYECTOS EJECUTADOS		RT						
		Versión						
		Fecha:						
INFORMACIÓN GENERAL								
CLIENTE		INVERSIONES BIBO S.A.S						
OBJETO DEL CONTRATO		Cimentación del proyecto denominado DC, mediante la ejecución de pilotes hincados pretensados TIPO SBC						
FECHA DE INICIO PILOTES		19/11/2018	FECHA FINALIZACIÓN 11/03/2019					
DURACIÓN DÍAS CALENDARIO		112	ÁREA LOTE (m2) 601.90					
VALOR PILOTE (ml)	UNIDAD	ML	\$ 157,238					
VALOR PANTALLA (m2)	UNIDAD	M3						
VALOR TUBERÍA (ml)	UNIDAD	UNIDAD						
VALOR OTROS	UNIDAD							
VALOR DEL CONTRATO ANTES DEL IVA	\$ 359,163,953	AIU	20%					
LIDER DEL PROYECTO	Paula Herrera	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Carrera 19B con calle 85					
TIPO DE ACTIVIDAD								
PILOTE PREFABRICADO		PANTALLA PREFABRICADA		OTROS PREFABRICADOS				
HINCADO		GATEADO		PANOSOL	HINCASOL	CZ-SOL	TUBERÍA	INFRA-ESTRUCTURA
BANUT	JUNTTAN	SUNWARD						
	X							
		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI	
PILOTES PREFABRICADOS	Sección (cm)	0.25X0.25						
	Longitud de fabricación (m)	25,60 a 35,60						
	Logitud Total (ml)	2284.2						
	Sobre-Hinca (m)	4.9						
	# de Pilotes	77						
	Rendimiento Industrial (ml/hora)	7.8						
	Rendimiento Instantaneo (ml/hora)	16.28						
	Número de frentes	1						
DATOS GENERALES								
MARGEN NETO (%)		PANT. -3,10	GASTO GENERAL (%)		PANT. 11,49			
LEVANTAMIENTO POR HINCA DE PILOTES								
POSVENTAS								
OBSERVACIONES								



Apéndice F. Manual de Diseño y Aplicación de Pilotes Prefabricados de Concreto**Pretensado: Criterios geotécnicos y estructurales.**