

**PLAN DE APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE
OBRA EN EL SOFTWARE SAO PARA EL PROYECTO QUANTUM**

Informe final
28/02/2016

Susan Eliana Arévalo Landazábal
ID: 221690

Docente Supervisor:
MSc. Jorge Hernando Gómez Gómez

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tabla de Contenidos

ii

1.	Introducción	3
2.	Objetivos	3
3.	Estado del arte.....	4
4.	Desarrollo del plan de trabajo.....	10
4.1.	Quantum.....	2
4.1.1.	Mampostería	3
4.1.2.	Pintura.....	5
4.1.3.	Cantidades de red de gas.....	8
4.1.4.	Cantidades de red contra incendios.....	10
4.1.5.	Detalle de ventanas	13
4.1.6.	Acabados de zonas húmedas.....	14
4.2.	San Pablo	17
4.2.1.	Detalle de ventanas	18
4.2.2.	Estructura	19
4.2.3.	Enchapes	22
4.2.4.	Pisos	23
5.	Aportes al conocimiento	24
6.	Recomendaciones	25
7.	Conclusiones.....	26
8.	Referencias.....	27

Lista de Figuras

Figura 1. Acceso directo al programa.	4
Figura 2. Ventana de ingreso al programa.	4
Figura 3. Características generales del programa.	5
Figura 4. Desglose de los ítems manejados en un presupuesto de obra.	5
Figura 5. Base central de datos.	6
Figura 6. Manejo de proyectos.	6
Figura 7. Consultas y listados.	7
Figura 8. Actividades de un presupuesto de obra.	7
Figura 9. Actividades dentro del capítulo de mampostería.	8
Figura 10. Ejemplo de análisis unitario.	8
Figura 11. Directorio de insumos.	9
Figura 12. Imagen digital de la fachada de Quantum.	2
Figura 13. Planta tipo del proyecto Quantum. Hay apartamentos de tres y dos alcobas, y aparta estudios.	2
Figura 14. Mampostería apartamento tipo 1.	3
Figura 15. Pintura apartamento tipo 1.	6
Figura 16. Isométrica de red de gas del apartamento Tipo 1.	8
Figura 17. Perfil de los primeros pisos de la red de gas.	8
Figura 18. Red contra incendios en planta del primer piso.	11
Figura 19. Perfil de los primeros pisos de la red contra incendios.	11
Figura 20. Detalle de ventanería apartamento Tipo 1.	13
Figura 21. Enchape zonas húmedas apartamento tipo 1.	15
Figura 22. Pisos del nivel uno.	16
Figura 23. Imagen digital de Condominio San Pablo.	17
Figura 24. Localización condominio San pablo.	17
Figura 25. Detalle de ventanas de la torre 1.	18

Lista de tablas

Tabla 1. Subcapítulos de mampostería con sus respectivas unidades.	3
Tabla 2. Tabla de registro de cantidades. Metros cuadrados de mampostería en el apartamento tipo 1.	4
Tabla 3. Subcapítulos de pintura con sus respectivas unidades.	5
Tabla 4. Tabla de registro. Pintura apartamento tipo 1.	7
Tabla 5. Subcapítulos de la instalación de red de gas.	8
Tabla 6. Tabla de registro. Cantidades de red de gas.	9
Tabla 7. Subcapítulos red contraincendios.	10
Tabla 8. Tabla de registro. Cantidades de red contraincendios.	12
Tabla 9. Subcapítulos de pintura y enchapes de la zona social.	14
Tabla 10. Subcapítulos de estructura.	20
Tabla 11. Tabla de registro de cantidades de estructura.	21
Tabla 12. Subcapítulos de enchapes.	22
Tabla 13. Subcapítulos de pisos.	23

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PLAN DE APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA EN EL SOFTWARE SAO PARA EL PROYECTO QUANTUM

AUTOR(ES): Susan Eliana Arévalo Landazábal

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): MSc. Jorge Hernando Gómez Gómez

RESUMEN

El presente informe explica de forma detallada las actividades realizadas en la práctica empresarial, donde el objetivo principal es determinar las cantidades de obra de Quantum y San Pablo, dos proyectos que serán construidos por CUBYCO S.A. El cálculo de estas cuantías permite elaborar el presupuesto de obra que será proyectado por el software SAO luego de actualizar los insumos de la base de datos de la constructora.

PALABRAS CLAVES:

Cantidades de obra, presupuesto, software SAO.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT IN THE DEVELOPMENT OF QUANTITIES AND BUDGET OF BUILDING WORK IN SAO SOFTWARE FOR QUANTUM PROJECT

AUTHOR(S): Susan Eliana Arévalo Landazábal

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: MSc. Jorge Hernando Gómez Gómez

ABSTRACT

This report explains in detail the activities in the internship, where the main objective is to determine the quantities of building work of Quantum and San Pablo, two building trades that will be built by CUBYCO S.A. These amounts allow to establishing the budget for work that will be printed by the software SAO after updating inputs in its database.

KEYWORDS:

Quantities, budget, software SAO.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. Introducción

El sector de la construcción en Colombia realiza un importante aporte en la actividad económica nacional, ya que además de proporcionar obras que mejoran la calidad de vida de la sociedad utiliza insumos provenientes de otras industrias. Es por esto que se debe tener especial cuidado en el momento de evaluar un proyecto de construcción ya que el no ser terminado con éxito puede generar pérdidas en varios sectores económicos. El margen de error en un proyecto se puede disminuir con una correcta planeación que abarca desde el estudio de mercado hasta la elaboración del presupuesto y su factibilidad, y un buen control durante la ejecución del mismo. En este país, se cuentan con diversos indicadores de gran utilidad para el análisis del mercado inmobiliario como lo son el Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) y el Índice de Precios de la Vivienda Nueva (IPVN). Pero es el presupuesto de obra el pilar fundamental en un proyecto de construcción ya que es una herramienta de control que permite verificar los costos de un proyecto, buscar que la diferencia entre lo planeado y lo ejecutado sea mínima y a su vez establecer una proyección que permita reducir los imprevistos y culminar un proyecto exitosamente.

2. Objetivos

Estimar el presupuesto de obra de Quantum y San Pablo utilizando el software SAO para determinar los costos que deberá asumir la constructora CUBYCO S.A.

- Calcular las cantidades de obra de los proyectos Quantum y San Pablo a través del análisis geométrico de los planos de los diseños realizados en AutoCAD.
- Aplicación del software SAO para la elaboración de presupuestos.

3. Estado del arte

El programa utilizado en la empresa es el software SAO, cuyas siglas significan Sistema Administrativo de Obra. Esta es una herramienta informática dirigida al sector de la construcción, la cual permite integrar las áreas administrativas y técnicas para un manejo eficiente de la información que se genera en cada uno de los procesos que conforman dichas áreas.

Este software fue desarrollado por SAO TECHNOLOGY & Cía. SAS, empresa que tuvo su inicio en 1985 como SAS Servicio y Asesoría en Sistemas. Esta empresa surge como solución a la necesidad de tener un programa integrado para la construcción. SAO es un sistema integrado que permite realizar presupuestos de obra, preparar licitaciones públicas, realizar análisis de propuestas, capturar cantidades de obra, controlar la cadena de abastecimiento de materiales en las obras, permite el control de los subcontratos (mano de obra, control de equipos, manejo de reformas), control de actas públicas o privadas, análisis de costos, proyección de costos, estudios de evaluación económica y la operación contable. Este software además está integrado con Microsoft (Excel, Word y Project) lo que permite importar y exportar los datos de un programa a otro. En este programa la empresa constructora debe adquirir varios usuarios con sus respectivas contraseñas para poder acceder al sistema ya que no se puede emplear un usuario simultáneamente en varios ordenadores. A continuación, un breve instructivo del funcionamiento del programa:



Figura 1. Acceso directo al programa.



Figura 2. Ventana de ingreso al programa.

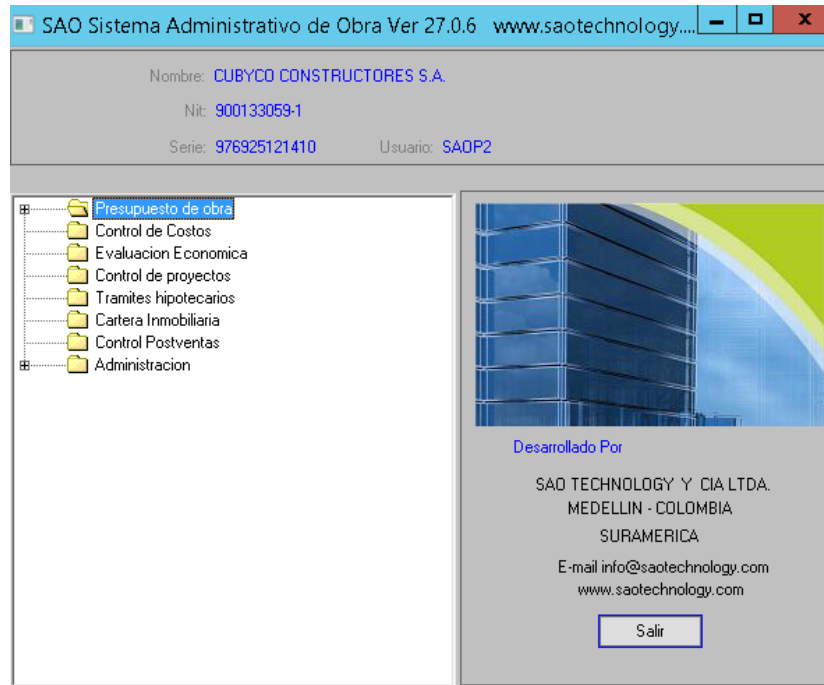


Figura 3. Características generales del programa.

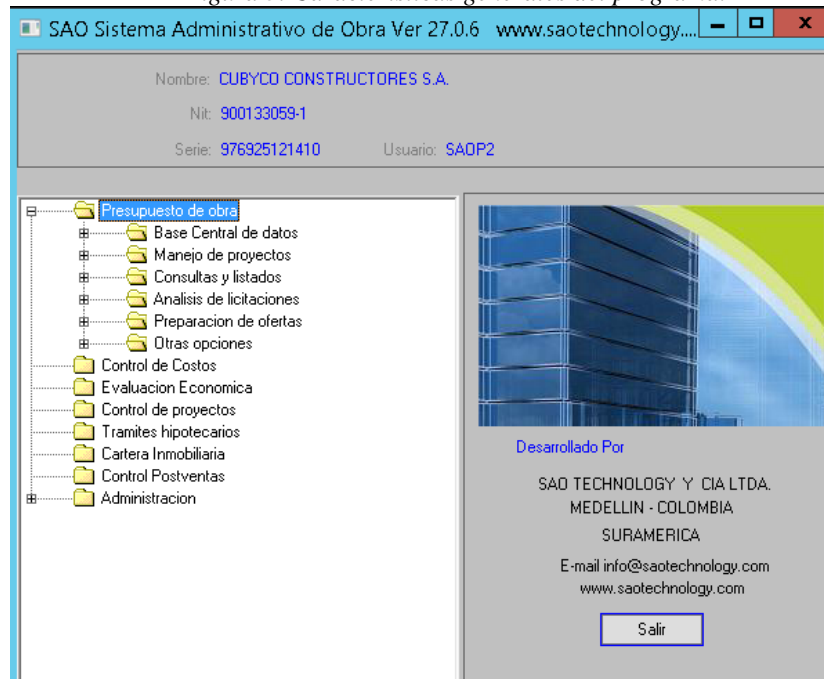


Figura 4. Desglose de los ítems manejados en un presupuesto de obra.

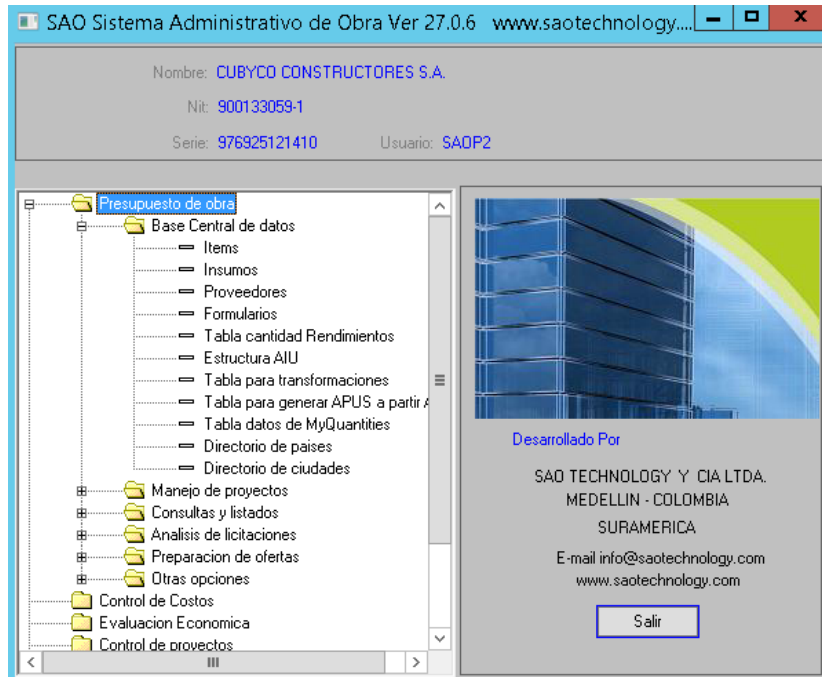


Figura 5. Base central de datos.

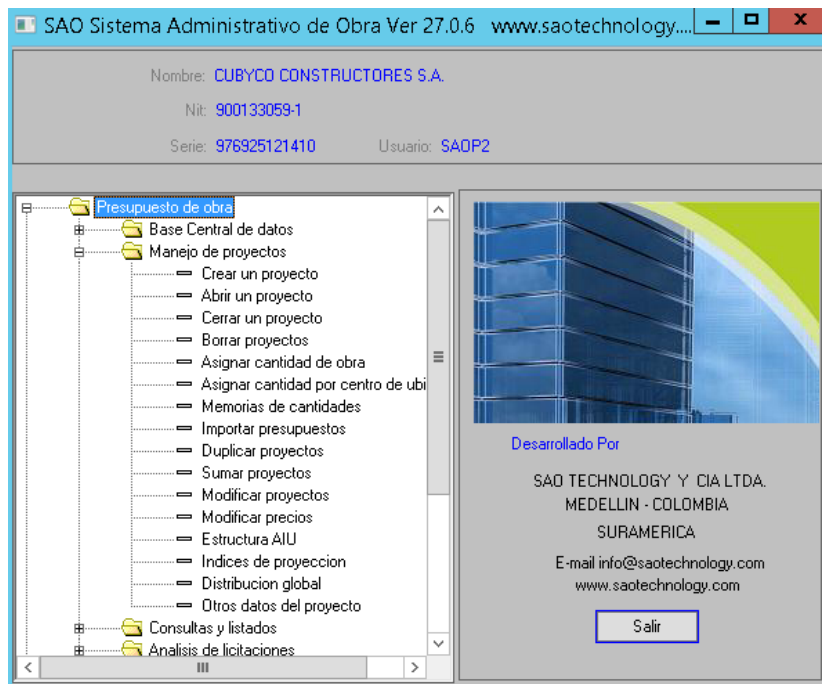


Figura 6. Manejo de proyectos.

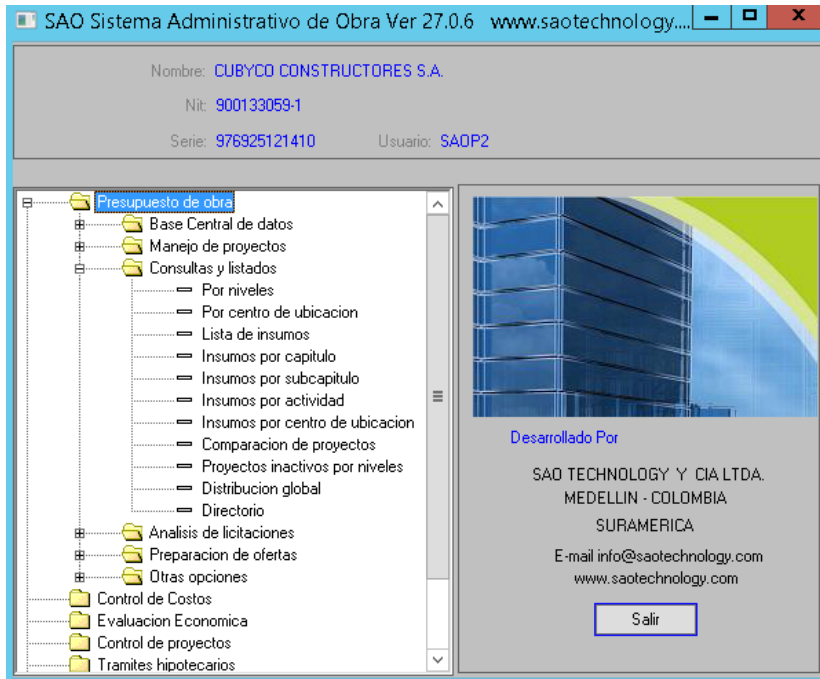


Figura 7. Consultas y listados.

ITEMS (ACTIVIDADES)

Marca	Código	Norma	Nombre	Und	%Hta	Precio	Precio 2	Precio 3	Código Externo
	0010000		LOTE			.00	.00	.00	
	0020000		ACTIVIDADES PRELIMINARES			.00	.00	.00	
	0030000		CIMENTACION			.00	.00	.00	
	0040000		DE SAGUES Y ALCANTARILLADO			.00	.00	.00	
	0050000		ESTRUCTURA			.00	.00	.00	
	0060000		MAMPOSTERIA			.00	.00	.00	
	0070000		FRIGOS O PAÑETES			.00	.00	.00	
	0080000		CUBIERTAS Y CIELORASOS			.00	.00	.00	
	0090000		PISOS			.00	.00	.00	
	0100000		ENCHAPES			.00	.00	.00	
	0110000		INSTALACIONES HIDROSAN Y GAS			.00	.00	.00	
	0120000		APARATOS SANITARIOS Y COCINAS			.00	.00	.00	
	0130000		CARPINTERIA MADERA			.00	.00	.00	
	0140000		CARPINTERIA METALICA			.00	.00	.00	
	0150000		CERRADURAS Y HERRAJES			.00	.00	.00	
	0160000		INSTALACIONES ELECTRICAS			.00	.00	.00	
	0170000		INST Y EQUIPOS ESPECIALES			.00	.00	.00	
	0180000		PINTURA			.00	.00	.00	
	0190000		OBRAS EXTERIORES Y FINALES			.00	.00	.00	
	0200000		MATRICULAS			.00	.00	.00	
	0210000		COSTOS DE ADMON. DE OBRA			.00	.00	.00	
	0220000		GASTOS ADMINISTRATIVOS CUBYCO			.00	.00	.00	
	0230000		ESTUDIOS TECNICOS			.00	.00	.00	
	0240000		COSTOS COMERCIALES			.00	.00	.00	
	0250000		ADECUACION OFICINAS CUBYCO			.00	.00	.00	

Figura 8. Actividades de un presupuesto de obra.

ITEMS (ACTIVIDADES)

Localizar Comodin Edición Base: 0

Clasificar: Código Descripción B/manga zona2 zona3 Seleccionar todo Desmarcar Rango

Marca	Código	Nombre	Unid	%Hta	Precio	Precio 2	Precio 3	Código Externo
	0060100	MAMPOSTERIA			.00	.00		
	0060101	MURO EN LADRILLO A LA VISTA M2	M2		886.080	.00	.00	
	0060102	MURO EN BLOQUE DE CEMENTO M2	M2		37.832	.00	.00	
	0060103	MURO EN LADRILLO A LA VISTA ML	ML		244.642	.00	.00	
	0060104	MURO EN LADRILLO E = 7 M2	M2		.00	.00	.00	
	0060105	MURO CUCHILLAS EN LAD. E=10 M2	M2		686.560	.00	.00	
	0060106	MURO EN LADRILLO E = 7 ML	ML		.00	.00	.00	
	0060107	MURO EN LADRILLO E=10 M2	M2		28.278	.00	.00	
	0060108	MURO EN LADRILLO E=15 M2	M2		.00	.00	.00	
	0060109	MURO EN LADRILLO E=10 ML	ML		362.371	.00	.00	
	0060110	MURO EN LADRILLO TEMOSA M2	M2		639.536	.00	.00	
	0060111	ALFAGIAS EN CONCRETO	ML		45.213	.00	.00	
	0060112	REPLANTEO MAMPOSTERIA	ML		6.000	.00	.00	
	0060113	DINTELES EN CONCRETO	ML		61.045	.00	.00	
	0060114	MURO EN LADRILLO E=15 ML	ML		.00	.00	.00	
	0060115	DILATACIONES EN MAMPOSTERIA	ML		3.197	.00	.00	
	0060116	MAMPOSTERIA CIRCULAR E=10CM	M2		.00	.00	.00	
	0060117	VIGA CINTA	ML		32.325	.00	.00	
	0060118	MURO EN BLOQUE DE CEMENTO ML	ML		24.588	.00	.00	
	0060119	PAÑOLETAS O CUCHILLAS	M2		.00	.00	.00	
	0060120	TAQUETES EN VANDOS DE PUERTAS	UND		4.987	.00	.00	
	0060121	JORNALES MAMPOSTERIA	JOR		32.000	.00	.00	
	0060122	DESCOLGADO 10*10	ML		.00	.00	.00	
	0060123	COLUMNETAS	ML		34.014	.00	.00	
	0060125	LAMINA PLANA DE ETERNIT	M2		269.232	.00	.00	
	0060126	MURO BLOQUE # 15 MTL	MTL		.00	.00	.00	
	0060127	ANCLAJES DE MUIROS	UN		5.769	.00	.00	
	0060128	MURO EN BLOQUE # 10	M2		343.863	.00	.00	
	0060129	MURO EN BLOQUE #15	M2		679.850	.00	.00	
	0060130	MURO BLOQUE # 10 ML	ML		146.678	.00	.00	

Figura 9. Actividades dentro del capítulo de mampostería.

ITEMS (ACTIVIDADES)

Localizar Comodin Edición Base: 0

Clasificar: Código Descripción B/manga zona2 zona3 Seleccionar todo Desmarcar Rango

Análisis Unitarios de la Base de Datos

Marca: 0060107 MURO EN LADRILLO E=10 M2 M2

Editar APU

Insuno	Nombre del Insuno	Unid	Precio	Iva	Cantidad	% +	Subtotal	Observacion
00003	arena lavada	m3	40,000.00		0.01972		788.80	
00024	ladrillo h10	un	850.00		13.00000		11,050.00	
00382	motero 1:4 preparado en obra	m3	227,650.00		0.00000		.00	
00388	andamio tubular	ad	950.00		0.37894		359.99	
01127	cemento gris	bto	25,000.00		0.10077		2,519.25	
60057	m.o. muro en ladrillo e= 10 m2	m2	7,937.00		0.64565		5,124.52	
70038	herramienta menor	gb	330,000.00		0.01959		6,134.70	

Materiales	%	Mano de Obra	%	Total
14,718.04	57	5,124.52	20	25,977.27
6,134.70	24	.00		

Figura 10. Ejemplo de análisis unitario.

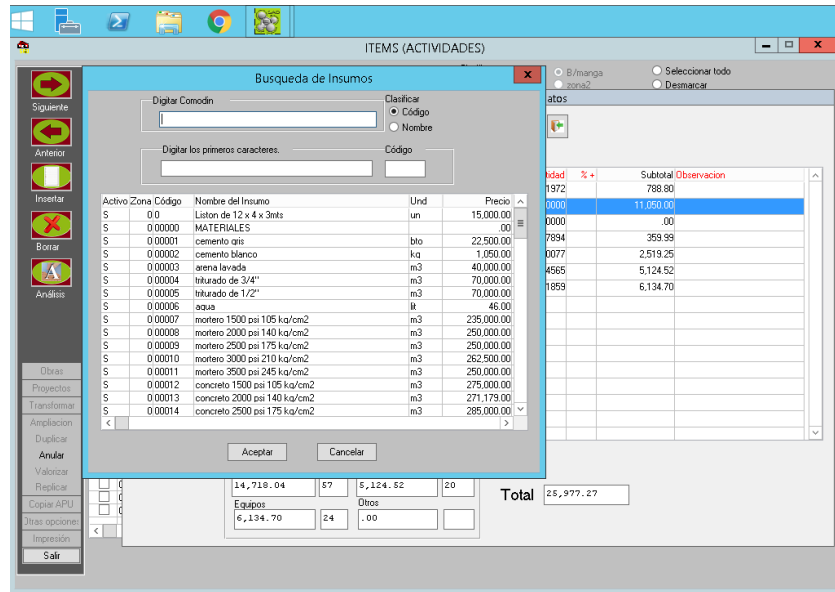


Figura 11. Directorio de insumos.

4. Desarrollo del plan de trabajo.

Para elaborar un presupuesto de obra se siguen estos pasos:

- I. Se realiza una lista con las actividades que corresponden a cada proyecto. Estas se denominan capítulos.

De los proyectos realizados anteriormente por la constructora se ha ido creando una base de datos con los diferentes capítulos que hacen parte de la ejecución de la obra. Los cuales se enumeran a continuación:

0001 Lote	0013 Carpintería Madera
0002 Actividades preliminares	0014 Carpintería metálica
0003 Cimentación	0015 Cerraduras y herrajes
0004 Desagües y alcantarillado	0016 Instalaciones eléctricas
0005 Estructura	0017 Inst. y equipos especiales
0006 Mampostería	0018 Pintura
0007 Frisos o pañetes	0019 Obras exteriores y finales
0008 Cubiertas y cielorrasos	0020 Matriculas
0009 Pisos	0021 Costos de administración de obra
0010 Enchapes	0022 Gastos administrativos CUBYCO
0011 Instalaciones hidro-sanitarias y gas	0023 Estudios técnicos
0012 Aparatos sanitarios y cocinas	0024 Costos comerciales

- II. Se desglosa cada capítulo con las diferentes actividades que se desarrollaran dentro del mismo. Estos ítems se denominan subcapítulos y se deben agregar con su respectiva unidad de pago.
- III. Se calculan las cantidades de obra que corresponden a cada subcapítulo. Proporcionando memorias graficas que sirvan de guía y permitan verificar la información a quién interese.
- IV. Se generan los totales por actividad y se agregan estas cantidades al Software SAO donde la base de datos de insumos ya actualizada genera el presupuesto de obra.

4.1. Quantum

El primer proyecto al que se le determinó el presupuesto fue Quantum. Este es un proyecto de vivienda localizado en el municipio de Floridablanca.



Figura 12. Imagen digital de la fachada de Quantum

Quantum es un conjunto residencial conformado por una torre de quince pisos con trece tipos de apartamentos, cuatro sótanos y un primer piso de zona social que incluye piscina, jacuzzi, turco, gimnasio, zona de juegos infantiles, salón social y tres locales comerciales. Este proyecto será construido por CUBYCO S.A. y el sistema constructivo que se utilizará es postensado, el cual garantiza luces más grandes y secciones de los elementos estructurales con menor espesor.

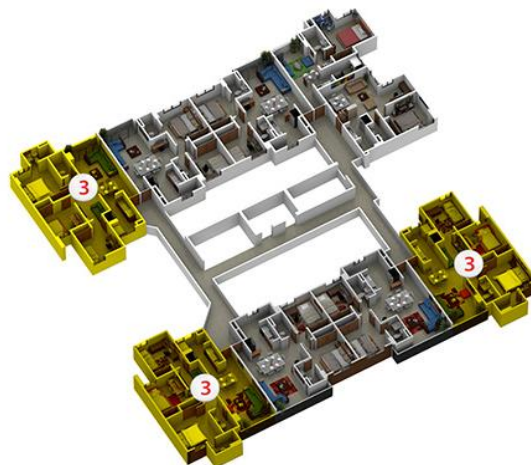


Figura 13. Planta tipo del proyecto Quantum. Hay apartamentos de tres y dos alcobas, y aparta estudios

determina la cantidad total de metros cuadrados, metros lineales, anclajes, dilataciones verticales y horizontales por apartamento; cantidades que luego serán ingresadas al software.

Item	Descripción	Und	Elem.	a	b	h	Area Unit.	
Metros cuadrados								
Tipo 1								
	1 Sala comedor	m ²	1	5,32		2,485	13,2202	
	Viga D	m ²	-1	0,4		0,185	-0,074	
F	2 Balcon	m ²	1	0,8		2,485	1,988	
F	3 Balcon	m ²	1	3,6		1,05	3,78	
F	4 Baño	m ²	1	1,33		2,485	3,30505	
F	5 Baño	m ²	1	2,28		2,485	5,6658	
F	6 Baño	m ²	1	0,74		2,485	1,8389	
F	7 Baño	m ²	1	1,33		2,485	3,30505	
	Ventana		-1	0,5		0,4	-0,2	
	8 Baño	m ²	1	2,05		2,485	5,09425	
	Ventana		-1	0,42		0,4	-0,168	
	9 Sala comedor	m ²	1	3,32		2,3	7,636	
	10 Baño	m ²	1	2,33		2,485	5,79005	
	Viga D	m ²	-1	0,4		0,185	-0,074	
	11 Alcoba	m ²	1	0,67		2,485	1,66495	
F	12 Alcoba	m ²	1	1,35		2,485	3,35475	
	Ventana		-1	1,35		1,435	-1,93725	
	13 Alcoba	m ²	1	1,14		2,485	2,8329	
	14,15 Closet	m ²	2	0,72		2,485	3,5784	PLANTAS 4, 9, 11, 12,13
	16 Closet	m ²	1	1,7		2,485	4,2245	
	17 Alcoba	m ²	1	2,7		2,485	6,7095	
	18 Alcoba	m ²	1	1,69		2,485	4,19965	
	19 Alcoba	m ²	1	3,37		2,485	8,37445	
	Viga D	m ²	-1	0,4		0,185	-0,074	
	20 Alcoba	m ²	1	2,82		2,485	7,0077	
	21 Alcoba	m ²	1	1,01		2,3	2,323	
	Ventana	m ²	-1	1,01		1,25	-1,2625	
	22 Alcoba	m ²	1	2,22		2,485	5,5167	
	23 Cocina	m ²	1	1,07		2,485	2,65895	
	24 Cocina	m ²	1	0,73		2,485	1,81405	
	Viga D	m ²	-1	0,4		0,185	-0,074	
	25 Cocina	m ²	1	1,46		2,3	3,358	
	26 Zona ropas	m ²	1	2,39		2,485	5,93915	
	Ventana	m ²	-1	1,5		0,6	-0,9	
	27 Ducto	m ²	1	0,65		2,485	1,61525	
	28 Cocina	m ²	1	3,51		2,485	8,72235	
	Viga D	m ²	-1	0,4		0,185	-0,074	
	29 Separacion		1	0,6		2,3	1,38	5
	TOTAL			59,68			122,0598	610,299

Tabla 2. Tabla de registro de cantidades. Metros cuadrados de mampostería en el apartamento tipo 1.

4.1.2. Pintura

DILATACIONES Y FILOS GRANIPLAS	ML
PINTURA FACHADA GRANIPLAS	M2
PINTURA FACHADA GRANIPLAS	ML
PINTURA DE GOTEROS	ML
PINTURA SOTANOS	ML
ESTUCO Y PINTURA PLACAS	M2
PINTURA SOTANOS	M2
ESTUCO Y PINTURA MURO	M2
ESTUCO Y PINTURA MURO EXT	M2
ESTUCO Y PINTURA MURO	ML
ESTUCO Y PINTURA MURO EXT	ML
PINTURA Y DILATACIONES FILOS INT	ML
PINTURA Y DILATACIONES FILOS EXT	ML
PINTURA METALICA PARA CAJAS	UND
PINTURA MARCACION PARQUEADERO	ML
PINTURA NUMERACIÓN PARQUEOS	UND
PINTURA PUERTAS METALICAS	M2
PITURA GABINETE CONTRA INCENDIO	UND
FILOS VIGA DESCOLGADA	ML

Tabla 3. Subcapítulos de pintura con sus respectivas unidades.

El procedimiento para calcular las cantidades de obra de este capítulo varia respecto al de mampostería debido a que los muros van entabados entre si logrando longitudes mayores mientras que en la pintura se paga sólo lo visible. Es por esto que se deben volver a acotar los muros y aparecen más metros lineales. Para calcular pintura cada apartamento se divide en sectores, luego se determina el largo del muro y su altura para calcular el área a pintar, esto si la longitud supera los sesenta centímetros, de lo contrario se debe asumir como metro lineal, es decir su longitud más grande.

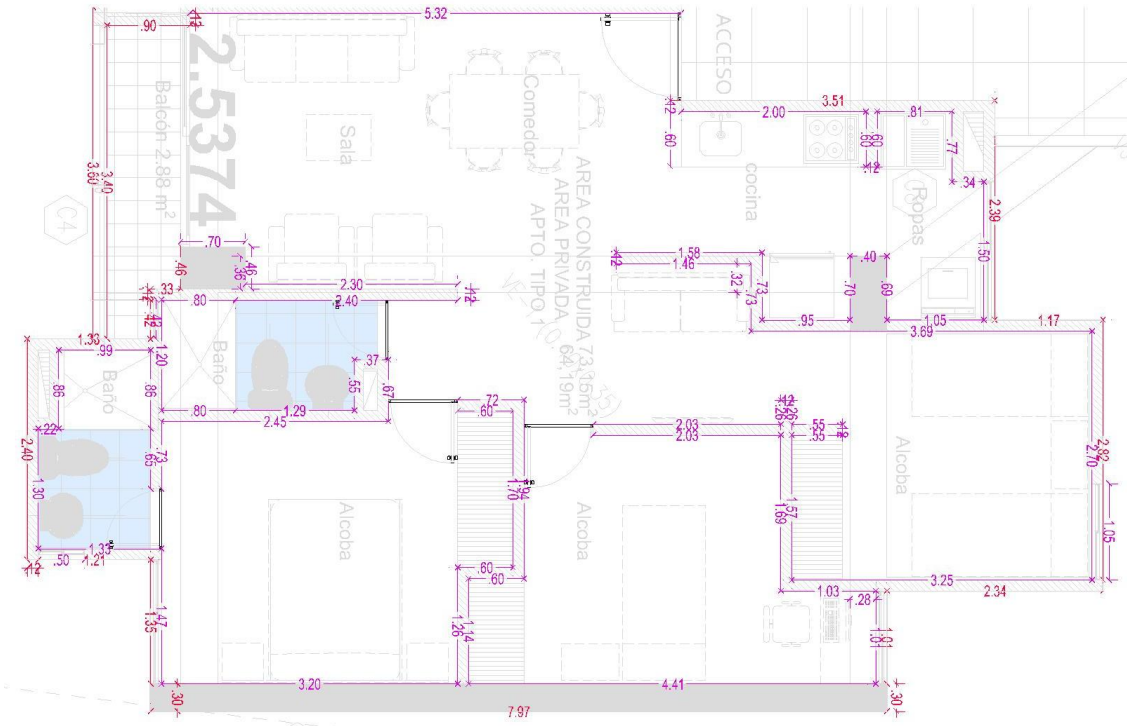


Figura 15. Pintura apartamento tipo 1.

4.1.3. Cantidades de red de gas

ACOMETIDA GENERAL DE GAS	UN
PUNTO DE GAS	UN
TUBERIA DE GAS AG 1"	ML
TUBERIA DE GAS AG 3/4"	ML
TUBERIA DE GAS AG 1/2"	ML
PRUEBAS DE PRESION GAS	UN

Tabla 5. Subcapítulos de la instalación de red de gas.

Para calcular las cantidades de la red de gas se debe medir la longitud de las tuberías tanto de forma horizontal como vertical, así mismo se deben tener en cuenta las válvulas utilizadas en la red, los reguladores y los puntos que se dejan en cada apartamento. Adicional a esto se deben calcular las tuberías de las bajantes pues estas tienen un costo diferente a las de cada planta.

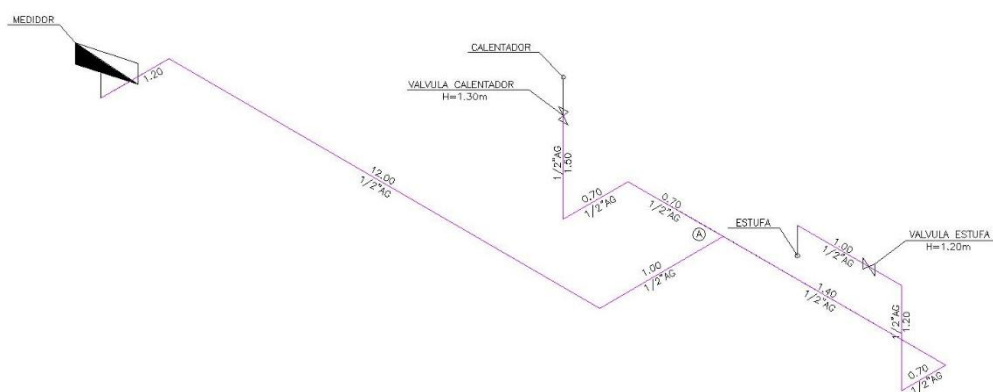


Figura 16. Isométrica de red de gas del apartamento Tipo 1.

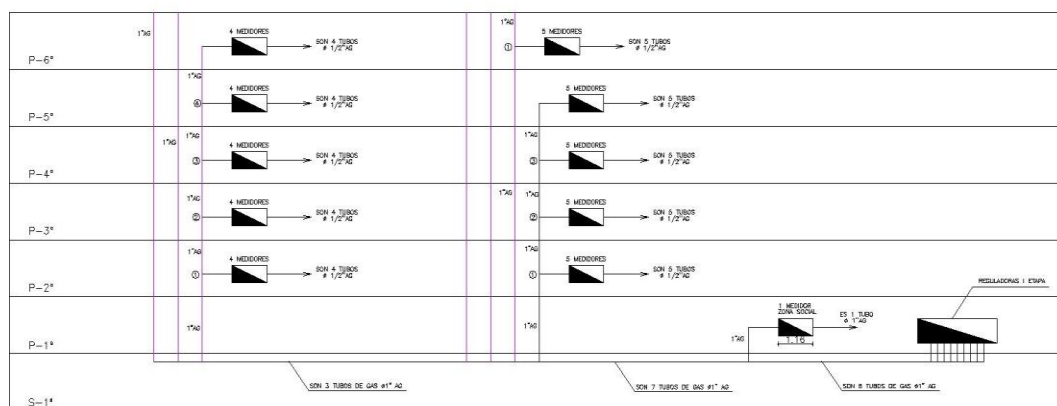


Figura 17. Perfil de los primeros pisos de la red de gas.

ITEM	DESCRIPCION	ELEM	Ø "	LONGITUD TUBERIA	h Punto	# PUNTOS	h Valvula	# VALVULA DE BOLA DE 1/2"										
MEDIDORES		128																
PRIMER PISO																		
	CENTRO DE REGULACION PRIMERA ETAPA		1	7,95														
			1	3,36														
REGULADORES PRIMERA ETAPA		8																
	R1 DUCTO IZQUIERDA		1	36,47														
	R2 DUCTO IZQUIERDA		1	36,13														
	R3 DUCTO IZQUIERDA		1	36,61														
	R4 DUCTO DERECHA		1	20,24														
	R5 DUCTO DERECHA		1	19,92														
	R6 DUCTO DERECHA		1	19,60														
	R7 DUCTO DERECHA		1	19,28														
	R8		1	49,07														
	BBQ		1/2	11,81	1,2	1	1,2	1										
	TURCO		3/4	4,04	1	1	1,2	1										
	SAUNA		3/4	1,15	1	1	1,2	1										
						3		3										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 1"</td> <td style="text-align: right;">248,63</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 3/4"</td> <td style="text-align: right;">5,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 1/2"</td> <td style="text-align: right;">11,81</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">PUNTOS</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">VALVULAS</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </table>									TUBERIA Ø 1"	248,63	TUBERIA Ø 3/4"	5,19	TUBERIA Ø 1/2"	11,81	PUNTOS	3	VALVULAS	3
TUBERIA Ø 1"	248,63																	
TUBERIA Ø 3/4"	5,19																	
TUBERIA Ø 1/2"	11,81																	
PUNTOS	3																	
VALVULAS	3																	
PISOS TIPO (12 PISOS)																		
APTO TIPO 1																		
	ESTUFA		1/2	19,10	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,10	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 2																		
	ESTUFA		1/2	21,60	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,20	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 3																		
	ESTUFA		1/2	19,60	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,40	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 4																		
	ESTUFA		1/2	21,40	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,10	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 5																		
	ESTUFA		1/2	7,80	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,40	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 6																		
	ESTUFA		1/2	10,00	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,40	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 7																		
	ESTUFA		1/2	9,20	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,30	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 8																		
	ESTUFA		1/2	11,30	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	6,30	1,5	1	1,3	1										
APTO TIPO 9																		
	ESTUFA		1/2	6,80	0,9	1	1,2	1										
	CALENTADOR		1/2	3,90	1,5	1	1,3	1										
				159,90		18		18										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 1"</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 3/4"</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 1/2"</td> <td style="text-align: right;">1.918,80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">PUNTOS</td> <td style="text-align: right;">216</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">VALVULAS</td> <td style="text-align: right;">216</td> </tr> </table>									TUBERIA Ø 1"	-	TUBERIA Ø 3/4"	-	TUBERIA Ø 1/2"	1.918,80	PUNTOS	216	VALVULAS	216
TUBERIA Ø 1"	-																	
TUBERIA Ø 3/4"	-																	
TUBERIA Ø 1/2"	1.918,80																	
PUNTOS	216																	
VALVULAS	216																	
BAJANTES																		
	R1 (PISO 1-16)		1	41,32														
	R2 (PISO 1-11)		1	28,06														
	R3 (PISO 1-6)		1	14,82														
	R4 (PISO 1-15)		1	38,67														
	R5 (PISO 1-13)		1	33,37														
	R6 (PISO 1-9)		1	14,82														
	R7 (PISO 1-5)		1	12,17														
				183,20														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 1"</td> <td style="text-align: right;">183,20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 3/4"</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TUBERIA Ø 1/2"</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">PUNTOS</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">VALVULAS</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> </table>									TUBERIA Ø 1"	183,20	TUBERIA Ø 3/4"	-	TUBERIA Ø 1/2"	-	PUNTOS	0	VALVULAS	0
TUBERIA Ø 1"	183,20																	
TUBERIA Ø 3/4"	-																	
TUBERIA Ø 1/2"	-																	
PUNTOS	0																	
VALVULAS	0																	

Tabla 6. Tabla de registro. Cantidades de red de gas.

4.1.4. Cantidades de red contra incendios.

GABINETE CONTRA INCENDIOS	UN
BOMBA CONTRA INCENDIO UNIR A LLUVIA	UN
TUBERIA 8"	ML
TUBERIA 6"	ML
TUBERIA 4"	ML
TUBERIA 3"	ML
TUBERIA 2 1/2"	ML
TUBERIA 1 1/2"	ML
TUBERIA 1 1/4"	ML
TUBERIA 1"	ML
TUBERIA DRENAJE Ø3" AR	ML
TUBERIA DRENAJE Ø2" AR	ML
ROCIADORES	UN
VALVULA CONTROL	UN
CABEZAL DE PRUEBAS	UN
VALVULA SIAMESA	UN
VALVULA ANTIGOLPE DE ARIETE	UN
PUERTA CORTA FUEGO ESCALERAS	UN
SENSOR CONTRA INCENDIO	UN
SALIDA 2 1/2"	UN

Tabla 7. Subcapítulos red contraincendios.

Para calcular las cantidades de obra de la red contra incendio se debe medir la longitud de las tuberías tanto de forma horizontal como vertical, así mismo se deben tener en cuenta las válvulas utilizadas en la red y los rociadores que se dejan en cada piso. Adicional a esto se deben calcular las tuberías de las bajantes pues estas tienen un costo diferente a las de cada planta.

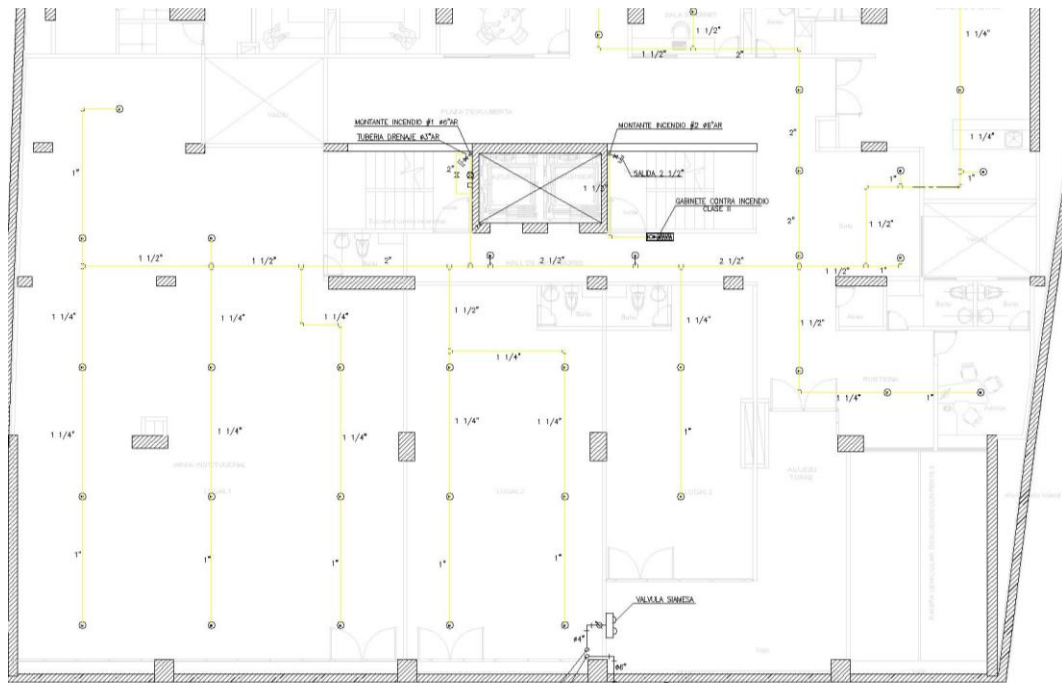


Figura 18. Red contraincendios en planta del primer piso.

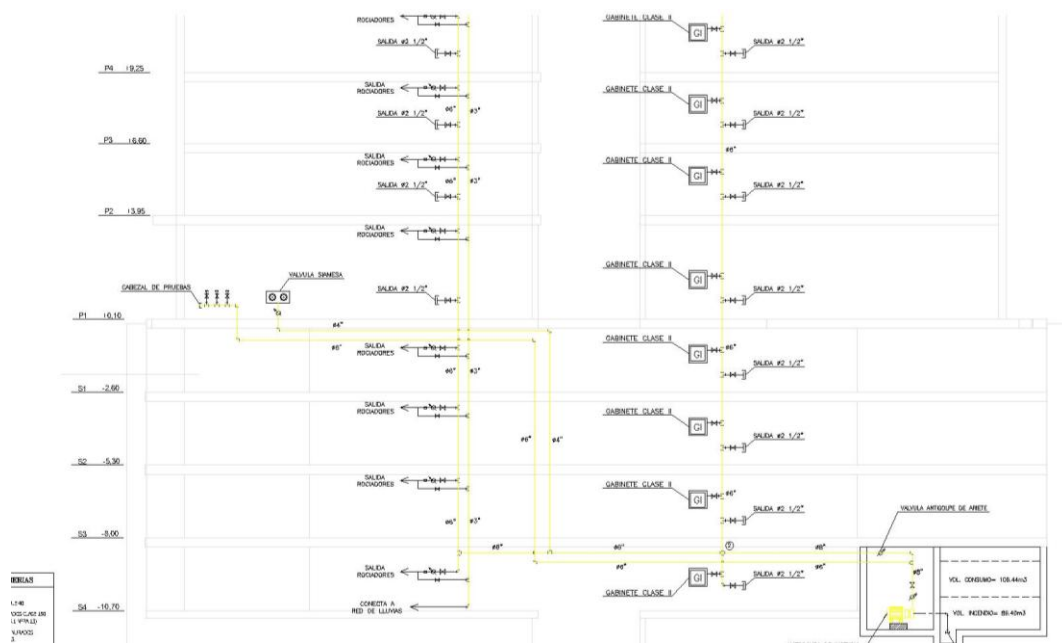


Figura 19. Perfil de los primeros pisos de la red contraincendios.

ITEM	DESCRIPCION	ELEM	Ø "	LONGITUD TUBERIA
	BOMBA CONTRAINCENDIO UNIR A LLUVIA	1		
	GABINETE CLASE II	20		
SOTANO 4				
	TUBERIA		8"	30,66
	TUBERIA		6"	53,64
	TUBERIA		4"	7,76
	TUBERIA DRENAJE Ø3" AR			5,35
	SALIDA 2 1/2"	1		
	MONTANTE INCENDIO Ø8" AR	1	8"	9,10
	VALVULA ANTIGOLPE DE ARIETE	1		
	MONTANTE INCENDIO #1 Ø6" AR	1	6"	63,85
	MONTANTE INCENDIO #2 Ø6" AR	1	6"	54,57
	MONTANTE A SIAMESA Ø4"	1	4"	19,36
	MONTANTE A CABEZAL DE PRUEBAS Ø6"	1	6"	36,01
	MONTANTE TUBERIA DRENAJE Ø3" AR	1		53,38
PISO TIPO (3-15)				
	TUBERIA		2 1/2"	0,64
	TUBERIA		1 1/2"	215,69
	TUBERIA		1 1/4"	110,66
	TUBERIA		1"	242,28
	TUBERIA DRENAJE Ø3" AR			17,21
	ROCIADORES	143		
	VALVULA CONTROL	52		
	SALIDA 2 1/2"	26		

Tabla 8. Tabla de registro. Cantidades de red contraincendios.

4.1.5. Detalle de ventanas

Debido a la estructura con vigas descolgadas a algunas ventanas deben adicionársele dinteles que pueden modificar o la altura de la ventana o la altura del antepecho, estos detalles deben ser evaluados por los arquitectos para conseguir que se vean bien estéticamente. Los detalles de estas ventanas debieron ser dibujados en AutoCAD para ser aprobados por los directores del proyecto y posteriormente entregados al contratista de ventanería. En este proyecto resultaron 36 tipos de ventanas y 11 tipos de puertaventanas.

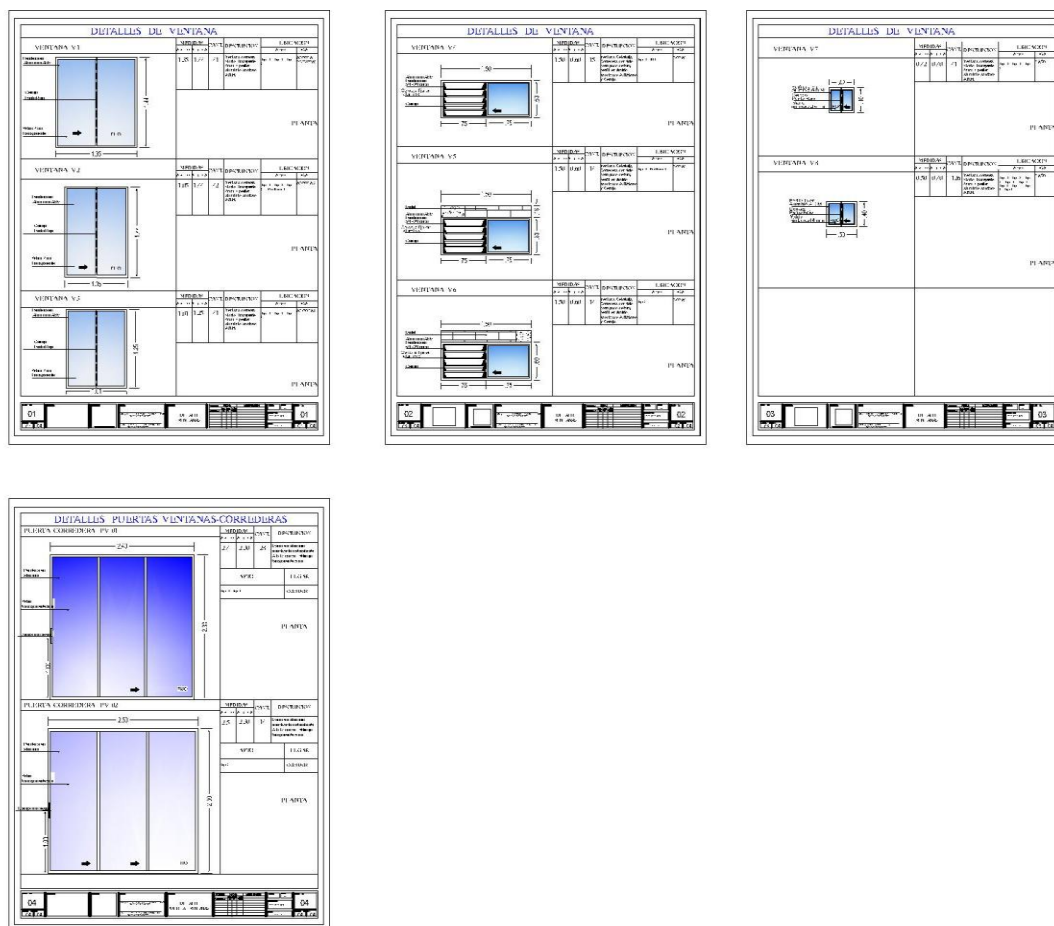


Figura 20. Detalle de ventanería apartamento Tipo 1.

4.1.6. Acabados de zonas húmedas

PISOS ZONAS COMUNES		
	PISO PORCELANATO LOBBY EDIF	M2
	DESCARCHE	UN
	GUARDAESCOBAS LOBB PORCELANAT	ML
	PISO DE ZONAS COMUNES	M2
	GUARDAESCOBAS ZONAS COMUNES	ML
	PISO AREA JUEGOS INFANTILES	M2
	PISOS EN ZONAS HUMEDAS COMUNES	M2
	GUARDAESCOBA EN ZONAS HUMEDAS COMUNES	ML
	PISO AREA CIRCULACION PISCINA	M2
	GUARDAESCOBA PISO PISCINA	ML
	PISO BAÑOS COMUNES	M2
	GUARDAESCOBA BAÑOS COMUNES	ML
	PISO - MUROS CUARTO DE ASEO	M2
	PISO SALON SOCIAL	M2
	GUARDAESCOBA SALON SOCIAL	ML
	PISO SAUNA	M2
	REJILLA PISO 4X3	UN
	PISO LOCALES	M2
	GUARDAESCOBA LOCALES	ML
ENCHAPES		
	ENCHAPE MUROS BAÑOS	ML
	ENCHAPE MUROS ZONA SOCIAL	ML
	ENCHAPE MUROS BAÑO Z. SOCIAL	M2
	ENCHAPE MURO BAÑO Z SOCIAL	ML
	ENCHAPE CUARTO ASEO BASURA (SOTANO)	M2
	CENEFA/LISTELLO BAÑO	ML
	ENCHAPE CERAMICA PIZARRA FACHADA	M2

Tabla 9. Subcapítulos de pintura y enchapes de la zona social.

Las zonas donde la humedad es una constante deben ser enchapadas, es por esto que se halló el área a ser enchapada de la cocina, la zona de ropas, los baños y las duchas.

En este capítulo se hallaba la longitud del enchape y teniendo en cuenta la altura estándar de cada zona, se realizaba el cálculo del área de enchape de los muros. A esto se le agregó también los metros lineales que resultaron.

Por otra parte, en el primer piso se determinaron las áreas correspondientes a cada zona para calcular la cantidad del tipo de piso a utilizar dependiendo del uso que se le dará.

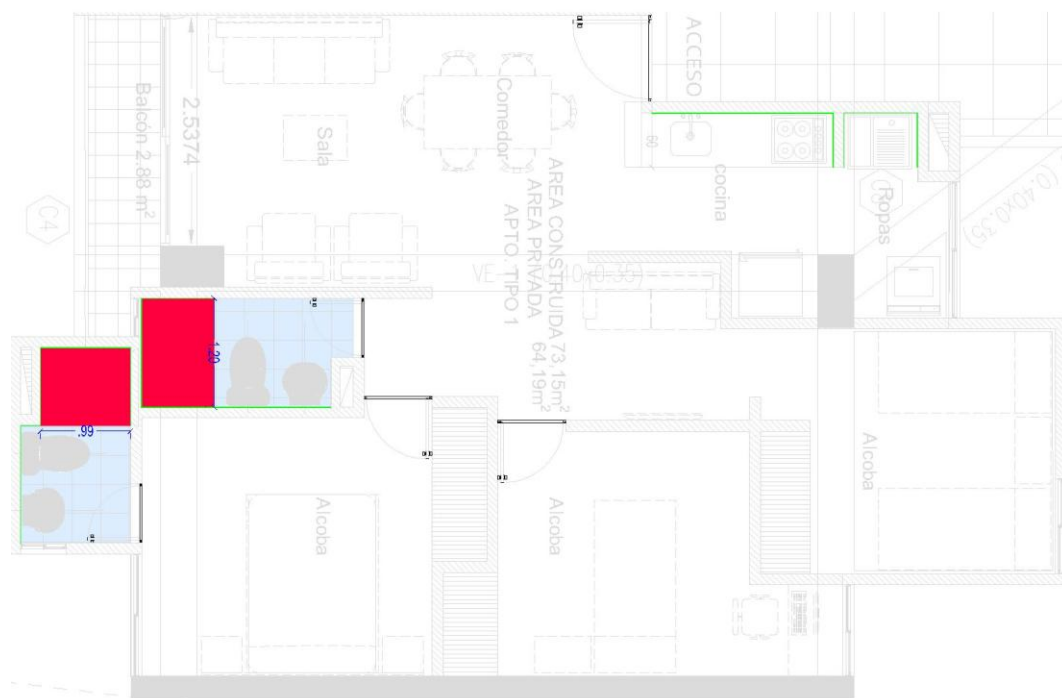


Figura 21. Enchape zonas húmedas apartamento tipo 1.



Figura 22. Pisos del nivel uno.

4.2. San Pablo



Figura 23. Imagen digital de Condominio San Pablo.

El condominio San Pablo será construido en dos etapas, la primera incluirá la torre 1 y la zona social y la segunda la torre 2. Este proyecto será construido en la calle 5 entre las carreras 18 y 19. El sistema constructivo que será utilizado es combinado, tipo túnel en los pisos superiores y tradicional en los sótanos. La torre 1 tiene dos sótanos y 18 pisos de apartamentos y la zona social dos pisos y cuatro sótanos.



Figura 24. Localización condominio San pablo

En este proyecto los capítulos en los que se trabajó fueron:

0005 Estructura

0009 Pisos

0010 Enchapes

4.2.1. *Detalle de ventanas*

El proyecto inicialmente constaba sólo de cuatro tipos de apartamento pero por una modificación estructural las dimensiones de algunas zonas cambiaron. Esto generó un aumento de tipos de ventanería. En este capítulo se elaboró un detalle de las ventanas de forma preliminar de la torre 1 que posteriormente fue modificado pues se buscó unificar lo máximo posible.

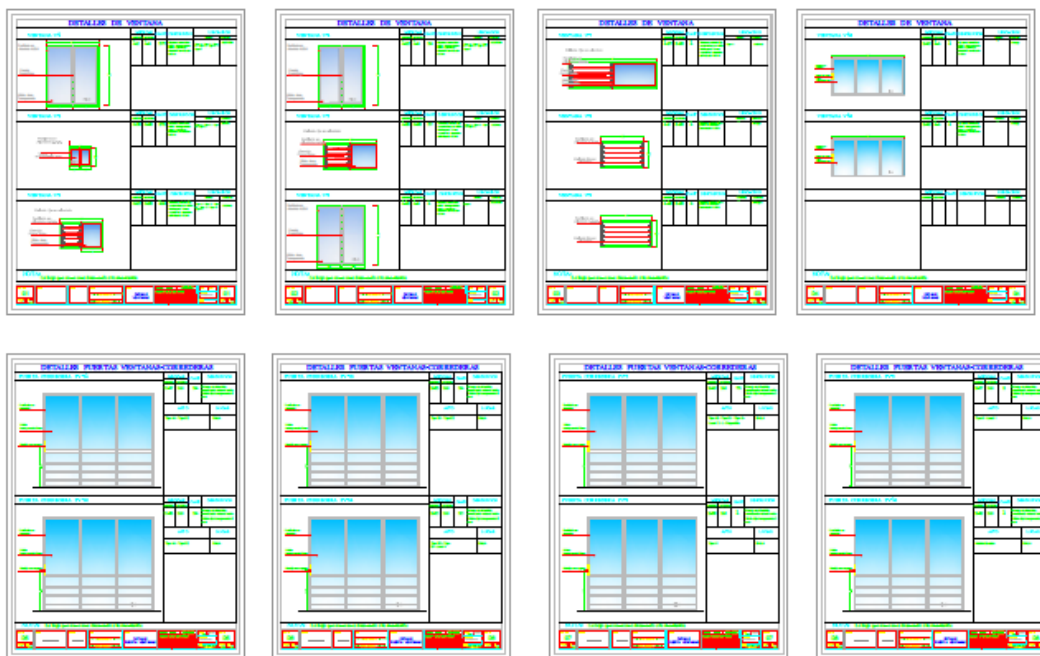


Figura 25. Detalle de ventanas de la torre 1.

4.2.2. Estructura

0050000	ESTRUCTURA	
0050100	ESTRUCTURA	
0050101	ANTEPISO EN CONCRETO ESMALTADO	M2
0050102	COLUMNAS EN CONCRETO	M3
0050103	DESCOLGADO EN CONCRETO	ML
	DESCOLGADO 0.15 x 0.40	ML
	DESCOLGADO 0.20 x 0.40	ML
	DESCOLGADO 0.25 x 0.40	ML
	DESCOLGADO 0.30 x 0.40	ML
0050105	FOSO ASCENSOR	M2
0050107	CONCRETO ESCALERAS 4000 PSI	M2
	PLACA MACIZA e= 0.12	M2
	PLACA MACIZA e = 0.175	M2
	PLACA MACIZA e= 0.15	M2
0050109	TANQUE SUBTERRANEO	M3
0050110	COLUMNAS CIRCULARES DIAM. 0.50	ML
0050115	PLACA MACIZA DE .12 CUBIERTA	M2
0050117	RAMPA EN PLACA DE CONCRETO e= 0.2	M2
0050119	PANTALLA SOTANO P-1 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-1 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-2 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-2 e = 0.15 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-3 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-3 e = 0.15 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-4 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-4 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-5 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-5 e = 0.15 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-6 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-6 e = 0.15 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-7 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-7 e = 0.15 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-8 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA P-8 e = 0.15 m	M2
	PANTALLA SOTANO P-9 e = 0.25 m	M2
	PANTALLA P-9 e = 0.25 m	M2
	PANTALLA SIN NOMBRE e = 0.20 m	M2
	PANTALLASOTANO 0-1 e = 0.30 m	M2
	PANTALLA 0-1 e = 0.25 m	M2
	PANTALLASOTANO 0-2 e = 0.30 m	M2
	PANTALLA 0-2 e = 0.30 m	M2
	PANTALLASOTANO 0-3 e = 0.25 m	M2
	PANTALLA 0-3 e = 0.25 m	M2
	PANTALLASOTANO 0-4 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA 0-4 e = 0.20 m	M2
	PANTALLA SOTANO ESCALERA e = 0.20 m	M2
	PANTALLA ESCALERA e = 0.20 m	M2
	PANTALLA e = 0.15 m	M2
	PANTALLA e = 0.20 m	M2

0050122	FIGURACION DE ACERO VTN	VTN
0050123	JORNALES ESTRUCTURA	JOR
0050125	ALQUILER DE GRUA TORRE	MES
0050126	PANTALLA e = 0.25 m	M2
	PANTALLA e = 0.30 m	M2
0050130	MALLA ELECTROSOLDADA	M2
0050133	REPLANTEO PISO	M2
0050145	MURO CONCRETO RAMPA	M2
0050152	PASES DE PLACA-MUROS	UN
0050153	COLUMNA 0.30 X 0.50	ML
0050154	MURO CONCRETO REF=TANQUE	M3
0050155	PLACA PISO REF. TANQUE	M2
0050156	PLACA MACIZA RER.. TANQUE	M2
0050157	CINTA PVC V-15	ML
0050159	PASATUBOS DE VENTIL. 3" TANQUE	UN
0050160	ACCESORIOS HIDRAULICOS TANQUE	GLB
0050161	IMPERMEABILIZACION PAREDTANQUE	M2
0050163	CUBIERTA EN PLACA	M2
0050172	CONCRETO PANTALLAS ASCENSOR E= 0.30	M3
0050173	CONCRETO TANQUE SUBTERRANEO	M3
0050175	TOPOGRAFIA PARA REPLANTEO PISO	MES
0050180	TANQUE SUBTERRANEO 4000 PSI	M3
0050189	TOPOGRAFÍA VERTICALIDAD	MES
0050190	PISCINA EN CONCRETO	M3
0050200	EQUIPO OBRA	
0050201	ELEVADOR TRIFASICO	MES
0050202	MALACATE - PLUMA	MES
0050300	HERRAMIENTA MENOR	
0050301	HERRAMIENTA MENOR	GB

Tabla 10. Subcapítulos de estructura.

La estructura de San Pablo es combinada, en la parte de los sótanos y la zona social el sistema constructivo es tradicional mientras que en los pisos de apartamentos se realizará una construcción tipo túnel. Esto hace que el proyecto este conformado por pantallas, vigas, placas y columnas. En este capítulo se debe hallar la cantidad de concreto y el acero a utilizar teniendo en cuenta la forma de pago de cada elemento. Las pantallas se pagan por metro cuadrado al igual que las placas mientras que las vigas y columna se pagan por metro lineal.

EJE	Elemento	Descripcion	Cantidad	Area	Ancho	Longitud	Alto	h viga	TOTAL
TORRE 1									
PLANTA PISO TIPO 2-18									
COLUMNAS									
A	COLUMNA	T-1	8	0,15	0,30	0,5	2,45		352,8
N	COLUMNA	T-1	8	0,15	0,30	0,5	2,45		352,8
PANTALLAS									
A	PANTALLA	P-1	1	0,31	0,20	1,55	2,05	0,4	57,195
A	PANTALLA	P-1	2	0,24	0,20	1,2	2,05	0,4	88,56
A	PANTALLA	P-1	1	0,36	0,20	1,8	2,05	0,4	66,42
N	PANTALLA	P-1	1	0,31	0,20	1,55	2,05	0,4	57,195
N	PANTALLA	P-1	2	0,24	0,20	1,2	2,05	0,4	88,56
N	PANTALLA	P-1	1	0,36	0,20	1,8	2,05	0,4	66,42
B	PANTALLA	P-2	1	0,38	0,15	2,55	2,33	0,12	106,947
B	PANTALLA	P-2	1	0,42	0,15	2,8	2,33	0,12	117,432
D	PANTALLA	P-2	1	0,34	0,15	2,25	2,33	0,12	94,365
D	PANTALLA	P-2	1	0,38	0,15	2,5	2,33	0,12	104,85
M	PANTALLA	P-2	1	0,38	0,15	2,55	2,33	0,12	106,947
M	PANTALLA	P-2	1	0,32	0,15	2,1	2,33	0,12	88,074
B	PANTALLA	P-3	1	0,55	0,15	3,65	2,33	0,12	153,081
B	PANTALLA	P-3	1	0,54	0,15	3,6	2,33	0,12	150,984
C	PANTALLA	P-3	1	0,55	0,15	3,65	2,33	0,12	153,081
C	PANTALLA	P-3	1	0,54	0,15	3,6	2,33	0,12	150,984

Tabla 11. Tabla de registro de cantidades de estructura.

4.2.3. Enchapes

0100000	ENCHAPES	
0100100	ENCHAPES APTOS.	
0100101	ENCHAPE MUROS COLOR ML	ML
0100103	ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML
0100105	ENCHAPE MUROS BAÑOS M2	M2
0100107	REJILLA PLASTICA .25 * .25 VENT.	UN
0100108	REJILLA PISO ALUMIIO 4 "X 3"	UN
0100109	TAPAS VALVULAS DE GAS	UN
0100113	ENCHAPE MUROS COCINA ML	ML
0100115	REJILLA PLASTICA PISO 2 * 3	UN
0100118	PISO CERAMICO BAÑOS ADM. COMU	M2
0100120	PISO CERAMICO BAÑO PORTERIA	M2
0100124	PISO CERAMICO JUEGOS	M2
0100125	JORNALES ENCHAPES	JOR
0100131	ENCHAPE PISCINA	M2
0100131	ENCHAPE PISCINA	ML
0100135	SUBIDA MATERIAL ENCHAPES	M2
0100200	ENCHAPE ZONAS COMUNES	
0100203	ENCHAPE MURO ACCESO ASCENSOR	ML
0100204	ENCHAPE MURO BAÑO PORTERIA	M2
0100205	ENCHAPE MUROS ZONA SOCIAL M2	M2
0100207	ENCHAPE MUROS ZONA SOCIAL ML	ML
0100209	ENCHAPE MUROS BAÑOS Z. SOC. M2	M2
0100210	ECHAPE MURO BAÑO Z SOC	ML
0100211	ENCHAPE CUARTO BASURA M2	M2
0100213	ENCHAPE CUARTO BASURA MURO	ML
0100219	ANCLAJE PARA ENCHAPES	ML
0100225	ENCHAPE LAVATRAPEROS	ML
	ENCHAPE LAVATRAPEROS	M2

Tabla 12. Subcapítulos de enchapes.

Las duchas de los apartamentos van a ser enchapadas hasta 1,8 metros de altura, al igual las del primer piso y la piscina, todo esto se debe contabilizar para determinar el costo del capítulo.

4.2.4. Pisos

Código	Nombre	Und
0090000	PISOS	
0090100	PISOS INTERIORES	
0090101	MORTERO DE PISOS APTOS.	M2
0090103	POYO PARA DUCHA - BALCON	ML
0090105	CERAMICA PISOS BAÑOS APTOS.	M2
0090107	CERAMICA PISOS APARTAMENTOS	M2
0090111	GUARDAESCOBAS APARTAMENTOS	ML
0090115	GUARDAESCOBAS BAÑOS APTOS.	ML
0090118	DILATAACION PLASTICA APTOS	ML
0090119	JORNALES PISOS	JOR
0090120	MORTERO AFINADO IMPERMEABILIZA	M2
0090124	EMPAPELADA Y DESEMPAPELADA	M2
0090128	PISO PUNTOS FIJOS	M2
0090131	GUARDAESCOBA PTO FIJO PASILLOS	ML
0090200	ESCALERAS	
0090201	MORTERO PASO ESCALERA	ML
0090204	DESCANSO ESCALERA	M2
0090205	PASO ESCALERAS	ML
0090206	GUARDAESCOBA ESCALERA	ML
0090207	NARIZ ESCALERA	ML
0090300	PISOS ZONAS COMUNES	
0090301	PISO PORCELANATO LOBBY EDIF.	M2
0090303	GUARDAESCOBAS LOBBY PORCELANAT	ML
0090304	DILATAACION RAMPA SOTANO	ML
0090305	PISO DE ZONAS COMUNES	M2
0090307	GUARDAESCOBAS ZONAS COMUNES	ML
0090308	PISO AREA JUEGOS INFANTILES	M2
0090309	MORTERO DE PISOS ZONAS COMUNES	M2
0090313	PISOS EN ZONAS HUMEDAS COMUNES	M2
0090314	GUARDAESCOBA EN ZONAS HUMEDAS	ML
0090316	PISO AREA CIRCULACION PISCINA	M2
0090317	PISOS ANDENES	M2
0090322	PISO BAÑOS COMUNES	M2
0090323	GUARDAESCOBA BAÑOS COMUNES	ML
0090324	PISO - MUROS CUARTO DE ASEO	M2
0090327	PISO SALON SOCIAL	M2
0090328	GUARDAESCOBA SALON SOCIAL	ML
0090329	PISO GIMNASIO	M2
0090330	GUARDAESCOBA GIMNASIO	ML
0090332	REJILLA ALUMINIO	UN
0090333	REJILLA PISO 4 X 3	UN
0090334	PISO AREA JUEGOS	M2
0090335	PISO LOCALES	M2
0090336	GUARDAESCOBA LOCALES	ML
0090337	MORTERO PISO - MUROS PISCINA	M2
0090338	MORTERO PISO - MUROS PISCINA	ML

Tabla 13. Subcapítulos de pisos.

En este capítulo se hallaron las áreas de las diferentes zonas para calcular morteros y cerámica.

5. Aportes al conocimiento

- ✓ Antes de determinar las cantidades de obra de un proyecto es necesario conocer la forma de pago que se utilizará pues esto define cómo se deben realizar los cálculos.
- ✓ La habilidad en el manejo de las herramientas computacionales facilita la ejecución de un presupuesto de obra y posterior control del mismo.
- ✓ Una correcta planeación de un proyecto garantiza la utilidad del mismo, empezar a ejecutar sin antes evaluar puede generar pérdidas o disminuir de forma considerable la rentabilidad de un proyecto.
- ✓ La elaboración de un presupuesto de obra requiere la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos en la academia y la experiencia obtenida en obra ya que ambos se complementan.

6. Recomendaciones

- La constructora debería tener un área dedicada exclusivamente al manejo del software SAO, logrando así que los datos estén permanentemente actualizados y que estén disponibles para los que requieran dicha información. También que sea esta área la encargada de generar los informes de cada una de las obras.
- Se deberían calcular indicadores de los valores de construcción con los registros de los proyectos anteriores sólo si tienen características similares y están en zonas con las mismas particularidades.
- Sería conveniente establecer los precios de ventas teniendo en cuenta no sólo el estudio de mercado de la zona, es decir valor del metro cuadrado, si no también el presupuesto completo del proyecto.
- Se debe mejorar la programación de la elaboración de un presupuesto, es decir, se debe establecer un tiempo coherente para cada una de las actividades: cuantificación de cantidades, revisión de diseños, elaboración de APU, cotizaciones a la fecha e introducción del presupuesto en el software SAO.

7. Conclusiones

- El desarrollo de un buen presupuesto es muy importante para finalizar con éxito un proyecto, ya que se puede establecer un flujo de caja inicial y definir los planes de financiación que se van a aplicar. Si un presupuesto está desfasado se corre el riesgo de no terminarlo o de hacerlo con sobrecostos que disminuyan la utilidad.
- El software SAO permite que las áreas administrativa y técnica trabajen conjuntamente reduciendo así el margen de error al mantener una comunicación activa.
- Todos los capítulos de un presupuesto de obra se deben determinar con la misma precisión pues la falla en alguno de estos puede causar sobrecostos.
- El sistema constructivo hace que existan diferencias considerables entre un proyecto y otro, debido a que cada uno tiene materiales, mano de obra y herramientas especializadas. Esto se debe tener en cuenta en el momento de cuantificar las cantidades de obra pues las actividades deben estar bien diferenciadas.

8. Referencias

Construdata. (2016). Revista Construdata. *Construdata*.

Miranda Miranda, J. J. (2012). *Gestión de proyectos*. Lemoine Editores.

SAO Technology & CIA S.A.S. (11 de Enero de 2016). *SAO Technology*. From SAO Technology: <http://www.saotechnology.com/>

DOMÍNGUEZ GUTIÉRREZ, J., Hernández, D., & Murias, F. (2011). Análisis del precio de construcción en obras escolares. Escuelas primarias Ramón Padrón y Sergio González. *Arquitectura Y Urbanismo*, 32(2), 53-59.