



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

INFORME

**“ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS PARA FABRICACIÓN
Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS”**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

FÉLIX DANIEL PATIÑO FLORES

TUTOR:

ING. ERNESTO RENE MENDOZA SÁNCHEZ

AGOSTO 2015



DEDICATORIA

Especialmente a mi madre, la más amorosa quien hizo lo imposible para lograr culminar este largo trayecto, que con sus palabras y acciones me formaron, a mi padre y hermano que siempre estuvieron ahí, a profesores que se esforzaron en cada clase, al trabajo que me dio la oportunidad y a todas aquellas personas que estimo y que dejaron algo de su tiempo en mí.

SINODALES DE EXAMEN PROFESIONAL

PRESIDENTE: M.I. LUIS CANDELAS RAMÍREZ

VOCAL: ING. ERNESTO RENE MENDOZA SÁNCHEZ

SECRETARIO: M.I. OCTAVIO GARCÍA DOMÍNGUEZ

1ER SUPLENTE: M.I. GUILLERMO MANCILLA URREA

2DO SUPLENTE: M.I. RODRIGO TAKASHI SEPULVEDA HIROSE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	(5)
1.- DESCRIPCIÓN DE PROCESO	(6)
2.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	(8)
3.- ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO	(19)
4.- CUANTIFICACIÓN A DETALLE	(22)
5.- PLANOS DE TALLER	(25)
6.- PLANOS DE MONTAJE	(28)
7.- REVISIÓN	(31)
8.- GENERADORES	(32)
CONCLUSIONES	(36)
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	(37)

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se describen y analizan las actividades realizadas en el ejercicio dentro de la empresa la cual se enfoca principalmente a la fabricación e instalación de estructuras metálicas y de cubiertas industriales, analizando y detallando así los procedimientos para llevar a cabo los trabajos de acuerdo a las solicitudes y necesidades del proyecto.

Las actividades que se detallan a continuación hacen referencia a los análisis de precios unitarios, cuantificación de materiales, realización de presupuestos, elaboración de planos de taller, planos de montaje, revisiones periódicas al sitio y elaboración de números generadores para el cierre de trabajos.

El nombre de la empresa es IECI INOVACIÓN, ESTRUCTURAS Y CUBIERTAS INDUSTRIALES S.A. DE C.V., la cual es una constructora donde las principales ramas donde se desarrolla es en las estructuras metálicas y en las cubiertas metálicas, es así que con base en las necesidades y requerimientos de los clientes se desarrollan y construyen las edificaciones.

La empresa tiene desde su formación un periodo de 6 años, donde con base en la experiencia del director general el Ing. Teodoro Morales Paredes y al equipo que ha formado se han logrado año tras año desarrollar proyectos y estructuras de gran dimensión, ya sean edificios o cubiertas de lámina, de las cuales uno de sus trabajos más frecuentes son los arcos autosoportantes. La empresa se ubica en Calz. De la Viga #1630, int. 2, en la Delegación Iztapalapa en el Distrito Federal y cuenta con un taller de estructura ubicado en Chimalhuacán Edo. de México, con una extensión de 4,000. m2.

Es aquí donde comienzo desde enero de 2014 a aplicar y desarrollar la función de analista de precios unitarios asumiendo la responsabilidad de la mayoría de los presupuestos, apoyando en la revisión y ejecución de todos los proyectos que se llegan a contratar, abarcando de igual forma la elaboración de planos de fabricación y montaje de las mismas, así como el control de materiales; colaborando en las adquisiciones de los misceláneos y materiales principales en coordinación con el departamento de compras.

1. DESCRIPCIÓN DE PROCESO

Se presenta el proceso para elaborar los análisis de precios unitarios de acuerdo a una solicitud por parte del cliente, para realizar los trabajos de suministro e instalación de cubierta y/o estructura metálica.

1.1.-Definición de alcances

Para realizar un presupuesto se inicia con la información que el cliente proporciona como planos o detalles de su proyecto, en el caso que se cuente con esta información se realiza una visita al lugar para conocer más y definir de manera clara los alcances del presupuesto, realizando un levantamiento a groso modo del lugar, aportando ideas y soluciones posibles para cubrir las necesidades de manera integral del solicitante.

Una vez definidos los alcances se prosigue a definir los conceptos que formarán el presupuesto, siendo estos principalmente respecto al tipo de proyecto, al tipo de cubierta, perfil de lámina, calibre, remates y si eso incluye estructura metálica: tipo de perfiles de acero, en ocasiones los trabajos iniciales conllevan trabajos adicionales relacionados con los mismos como el retiro de la cubiertas existentes, ampliación o modificación de estructuras, los cuales se visualizan con base en condiciones del lugar y necesidades del cliente, buscando su satisfacción.

1.2.-Cuantificación de materiales

Para las cubiertas planas se define la cantidad de metros cuadrados necesarios para cubrir la superficie considerando la pendiente de la estructura, los herrajes de acuerdo a los largueros y la cantidad de sellador necesario de acuerdo a los traslapes, invariablemente este tipo de cubiertas se les coloca franjas de lámina acrílicas translúcidas, las cuales se consideran de acuerdo a las medidas estándar de fabricación para colocarlas entre largueros buscando el menor número de traslapes y menor desperdicio posible, en caso de las fachadas de gran altura se busca que el traslape se de en una sola línea horizontal y en caso de tener pendiente sean las piezas superiores las que se ajusten para cubrir de la mejor manera posible estas fachadas. En la cuantificación de lámina para cubiertas tipo arcotecho con el perfil K-02 se define la cantidad de kilogramos de lámina en rollo de 3 pies de ancho para poder desarrollar y fabricar la cubierta, la flecha más usada para este tipo de cubiertas es del 20% del claro entre ejes, de igual forma para los muros cabeceros se usa este tipo de perfil por su facilidad de fabricación en el lugar, con las medidas necesarias, sin necesidad de colocar algún bastidor metálico para soportarlo.

Para el caso de las estructuras metálicas en caso de existir un proyecto estructural, se determina con ayuda de una hoja de cálculo la cantidad de kilogramos totales a colocar, definiendo para la cotización el tipo de perfil, el tipo de acero, el peso teórico en kg/m (de

acuerdo al Manual de Construcción en Acero del Instituto Mexicano de la Construcción en Acero), así como la cantidad de piezas y kilogramos a comprar por perfil siendo los más comunes el IR, OR, LI, OS, CE y CF. En caso de no existir un proyecto estructural se toman con base en proyectos anteriores, con condiciones similares, los perfiles a considerar para la elaboración del presupuesto, cuidando principalmente los perfiles para travesaños y columnas en base al claro a cubrir, es así como se cuantifica en estos casos con perfiles similares a reserva de realizar una revisión estructural una vez contratados los trabajos.

Una vez teniendo las cantidades de cada tipo de material, se enlistan para solicitar el precio de cada uno de estos; para la laminación se solicita que se entreguen los materiales directamente en el sitio de la obra, ya que las cubiertas planas se colocan directamente sin ningún trabajo previo y el rollo de lámina para el arcotecho se fabrica directamente ahí, la estructura metálica generalmente se solicita con entrega en el taller, esto para conocer de manera adicional el costo de fletes y seguros de los proveedores.

1.3 Definición de precios

Previo a las cotizaciones de los materiales de los proveedores, el área de compras siempre busca aclarar las condiciones que se presenten para la adquisiciones de estos como: el lugar de entrega o en su caso si el material lo recogeríamos nosotros (esto cuando la cantidad de material es poca o sus tiempos de entrega son prolongados); tiempo estimado para la compra, tipo de acero, acabado de lámina y costos de seguros y maniobras.

Con base en las listas generadas por las cuantificaciones y con las condiciones presentadas, se obtienen los precios de cada proveedor buscando que para llegar al cuadro comparativo cada proveedor este dando el mejor precio respecto a cada concepto, ya sean por kilogramo de cada perfil de acero, por kilogramo de lámina en rollo o por metro lineal de perfil de lámina; así como que los precios por maniobra, traslado y seguro estén en su mejor precio.

Al realizar el cuadro comparativo se toman los precios más bajos de cada concepto indistintamente del proveedor, tomando los costos adicionales del proveedor del que se tomen el mayor número de conceptos los cuales se considerarán más adelante.

2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Se realizan los análisis de precios unitarios de acuerdo al formato estándar para los presupuestos que maneja la empresa, dividiendo los conceptos en dos grandes categorías que son: Estructura Metálica y Laminación.

Comienzo por describir cada concepto de cada categoría según sea el caso con sus particularidades, en el caso de la estructura metálica se especifica el tipo de acero, tipo de conexiones, desperdicios, soldadura, fletes, maniobras, pintura, mano de obra, montajes y tipo de perfiles considerados.

Para el caso de los conceptos de laminación las características principales son el tipo de perfil, calibre, acabado, si es rolado en sitio, de fabricación especial o en medidas estándar, longitud de desarrollo, uso de sellador o algún tipo de sellado especial, tornillería o clips considerados.

El análisis de precios unitarios se hace de diferente forma de acuerdo a la categoría en cuestión, cabe aclarar que todos los precios y costos considerados no incluyen el impuesto al valor agregado (IVA), en este caso desarrollaré un análisis de precio unitario por kilogramo de estructura metálica colocada y otro por metro cuadrado de arcotecho instalado.

2.1 Análisis por kilogramo de acero estructural

2.1.1 Concepto

Tabla 1.1 Descripción del Concepto

Partida	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
1.1	Suministro, fabricación y montaje de ESTRUCTURA METÁLICA EN ACERO A-36 FORMADA CON PERFILES IR, LI, OS, CF Y PLACA DE DIVERSAS MEDIDAS. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta menor, equipo, desperdicios, una mano de primer anticorrosivo y lo necesario para su correcta ejecución.	KG	72,683.10	-	-

2.1.2 Materiales

Tabla 1.2 Análisis de Materiales

CONCEPTO:	Suministro, fabricación y montaje de ESTRUCTURA METALICA EN ACERO A-36 FORMADA CON PERFILES IR, LI, CF Y PLACA DE DIVERSAS MEDIDAS. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta menor, equipo, desperdicios, una mano de primer anticorrosivo y lo necesario para su correcta ejecución.	OBRA:	INTERLOMAS	UNIDAD			
		PARTIDA:	1.1				
		CANTIDAD:	72,683.10	KG			
		DESPERDICIO:	5.00%				
MATERIALES	CANTIDAD	%	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
Placa 5/8" - 15,9	3,214.31	4.42%	KG	0.0481	\$ 11.10	\$ 0.53	
Placa 1/2" - 12,7	3,214.31	4.42%	KG	0.0481	\$ 10.00	\$ 0.48	
Placa 1" - 25,4	1,744.14	2.40%	KG	0.0261	\$ 11.10	\$ 0.29	
Placa 3/4" - 19,1	3,214.31	4.42%	KG	0.0481	\$ 11.10	\$ 0.53	
MONTEN 10" CAL. 12	13,426.00	18.47%	KG	0.2007	\$ 11.10	\$ 2.23	
IPR 14" x 10"	8,652.78	11.90%	KG	0.1294	\$ 11.60	\$ 1.50	
IPR 14" x 8"	7,117.90	9.79%	KG	0.1064	\$ 11.60	\$ 1.23	
ANGULO 2 1/2" x 2 3/16"	9,887.53	13.60%	KG	0.1478	\$ 10.80	\$ 1.60	
ANGULO 3" x 3" x 3/8"	22,211.84	30.56%	KG	0.3321	\$ 10.80	\$ 3.59	
		100.00%		1.0868			
					TOTAL	\$ 11.98	

Con base en el despiece realizado del proyecto estructural se determina la cantidad de kilogramos a instalar los cuales son los kilogramos que se cobran, dentro de las consideraciones para el precio unitario se le aplica un porcentaje de descalibre que marca el manual IMCA siendo de 3.50 % en peso correspondiente por el manejo y cortes del material, con este peso aumentado y el peso teórico del perfil se determina la cantidad de metros lineales necesarios y de acuerdo a la longitud comercial del perfil se determinan las piezas necesarias para dar abasto, redondeando la cantidad de perfiles al siguiente número entero de piezas, dando así el número de piezas por perfil y peso a comprar, de tal forma que en la suma de pesos totales se determina el porcentaje de desperdicio de la estructura.

De tal forma que en el análisis se colocan los pesos a instalar por perfil, así como el porcentaje relativo de éste de acuerdo al total a instalar. Es así que en la cantidad a cobrar por perfil es de este porcentaje por uno más el descalibre por uno más el porcentaje de desperdicio total. Siendo de la siguiente manera:

Importe por este perfil

PERFIL Cantidad a instalar % del Total Unidad Cantidad Precio por KG Importe

IPR 14" x 10"	8,652.78	11.90%	KG	0.1294	\$ 11.60	\$ 1.50
---------------	----------	--------	----	--------	----------	---------

Cantidad a instalar = $8652.78 / 72683.1 = 0.119048 = 11.90\%$

$$\text{Cantidad} = (11.90\%)*(1+3.50%)*(1+5\%) = 0.119*1.035*1.05 = 0.1294$$

$$\text{Importe} = \text{Cantidad} * \$11.60 = 0.1294*11.60 = \$1.50$$

Y así sucesivamente en cada perfil para obtener el importe por kg del conjunto de perfiles, cabe mencionar que para las placas se estima la cantidad de planchones en medidas comerciales de acuerdo al peso requerido, sin hacer un despiece a detalle dentro de estas planchas solicitadas.

Con base en estos números se tiene un costo por kilo de material \$11.98 pesos.

2.1.3 Insumos

Para determinar el costo por los insumos que conllevan limpiar, armar, soldar, pintar y montar cada kilogramo de acero se basa de acuerdo a las cantidades conocidas en proyectos anteriores es así que se tiene una cantidad de elementos utilizados por cierto número de kilogramos instalados, esto de la siguiente manera:

Tabla 1.3 Análisis de Insumos

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
INSUMOS POR KG INSTALADOS	195,000.00				
OXIGENO	931.00	M3	0.0048	\$ 62.00	\$ 0.30
GAS BUTANO	931.00	LTS	0.0048	\$ 13.50	\$ 0.06
ELECTRICIDAD TALLER	11,790.00	WATT	0.0605	\$ 1.90	\$ 0.11
SOLDADURA	3,930.00	PZA	0.0202	\$ 31.99	\$ 0.64
DISCO DE DESBASTE 7" X 1/4"	50.00	PZA	0.0003	\$ 63.86	\$ 0.02
CEPILLO COPA DE ALAMBRE P/BOSH	75.00	PZA	0.0004	\$ 177.93	\$ 0.07
COPA DE DESBASTE	40.00	PZA	0.0002	\$ 176.93	\$ 0.04
DISCO DE CORTE 14"	45.00	PZA	0.0002	\$ 36.90	\$ 0.01
GUANTES DE CARNAZA p/ MANIOBRA	45.00	PZA	0.0002	\$ 32.31	\$ 0.01
GUANTES DE SOLDADOR	60.00	PZA	0.0003	\$ 38.80	\$ 0.01
MANGAS PARA SOLDADOR	65.00	PZA	0.0003	\$ 99.14	\$ 0.03
PRIMER GRIS STD. COMEX	2,040.00	LTS	0.0105	\$ 45.00	\$ 0.47
THINER STD. TAMBO DE 200 LTS	1,600.00	LTS	0.0082	\$ 12.20	\$ 0.10
TALLER	7500.00	KG	1.0000	\$ 0.04	\$ 0.04
				TOTAL	\$ 1.91

De tal forma que estos son los elementos necesarios para realizar el trabajo, cuidando de actualizar los precios de cada producto con una frecuencia semestral, o como en caso de la soldadura, ya que es un insumo bastante utilizado y que el costo afecta de manera importante, se cuida actualizarlo más frecuentemente. Dentro de estos conceptos se considera la renta del taller.

Es con base en estos números se tiene un costo por kilo de insumos de \$1.91 pesos.

2.1.4 Mano de Obra

El proceso general en la fabricación, suministro y colocación de estructura metálica implica varios pasos cada uno importante y realizado por el personal especializado en este tipo de estructuras, se comienza por el trazo, corte y enderezado de los elementos tal cual como llegan del fabricante, es importante especificar que cada elemento donde se aplicara soldadura se pasa por un proceso de esmerilado, dando el acabado necesario para su armado. Se prosigue a armar los elementos que se compongan de más de dos elementos, principalmente placas de momento inferior ó placas base para columnas o armaduras fijando de manera provisional los elementos con puntos de soldadura, se prosigue así a soldar de manera definitiva las piezas de acuerdo al número de pasos y espesores de los cordones a aplicar cuidando la temperatura y condiciones de la soldadura, una vez así se pasa a limpiar y aplicar una capa de primer anticorrosivo ya sea mediante el uso de compresora o con rodillo, pasando al último proceso de montaje de los elementos. Generalmente este paso se realiza en un lapso breve por el uso de grúa, incluyendo en este último paso, la aplicación de soldadura de fijación entre elementos montados.

Es así que para determinar el costo por la mano de obra en la estructura metálica se arranca de conocer los costos que se manejan por cada proceso cuando es contratado por destajo. Sin embargo, generalmente se procede a trabajar con la mano de obra por administración, esto conlleva a que a pesar de tener contratados a los trabajadores de estructura por tiempo indefinido se busca que se obtenga un rendimiento semanal, haciendo principal hincapié a la supervisión interna de lograr este rendimiento que actualmente fluctúa en los 2000 kg/semana por cuadrilla, la cual se integra por 2 ayudantes, 2 medios oficiales y 1 oficial para realizar todos los procesos que conlleva.

Dados los diferentes proyectos, a veces las estructuras conllevan una limpieza más profunda mediante el sandblasteo, este concepto se subcontrata por kg, y se adiciona directamente al análisis de precio unitario, también así algunos proyectos requieren y solicitan pintura intumescente antifuego, o aplicación de pintura de acabado, de igual forma estos trabajos se subcontratan añadiéndose al precio unitario.

Tabla 1.4 Análisis de Mano de Obra

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1 CUADRILLA (1 OFICIAL + 2 SOLDADORES + 2 AYUDANTES) CORTE ENDEREZADO	KG	1.00	\$ 1.00	\$ 1.00
1 CUADRILLA (1 OFICIAL + 2 SOLDADORES + 2 AYUDANTES) ARMADO	KG	1.00	\$ 1.00	\$ 1.00
1 CUADRILLA (1 OFICIAL + 2 SOLDADORES + 2 AYUDANTES) SOLDADURA	KG	1.00	\$ 1.00	\$ 1.00
1 CUADRILLA (1 OFICIAL + 2 SOLDADORES + 2 AYUDANTES) LIMPIEZA Y PINTURA	KG	1.00	\$ 1.00	\$ 1.00
1 CUADRILLA (1 OFICIAL + 2 SOLDADORES + 2 AYUDANTES) MONTAJE EN OBRA	KG	1.00	\$ 1.00	\$ 1.00
SANDBLASTEO	KG	0	\$ 1.50	\$ 0.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				\$ 5.00

2.1.5 Herramientas y Equipo

Para llevar a cabo la obra se comienza de conocer los detalles de la fabricación en este caso es indispensable saber si se pretende fabricar la estructura en taller o directamente en el sitio. En la integración del precio unitario se consideran conceptos generales para realizar los trabajos como es el caso de la herramienta menor que se toma como el 3% de la mano de obra, es aquí también donde se considera el costo por la renta de grúas, fletes y maniobras que se podrían generar para el montaje.

El costo por fletes, se integra por los generados por el proveedor del material a la entrega al taller, más los generados del taller al sitio de colocación, o en su caso, cuando las condiciones así lo permitan, cuando los materiales llegan directamente al sitio de su instalación, estos costos se prorratan entre el número de kilos totales instalados. También aquí se hacen las cotizaciones de la renta de grúa por el tiempo determinado según sea la cantidad, las condiciones del sitio y la dificultad para mover las piezas, generalmente se considera únicamente la grúa por los tiempos de montaje ya sea por jornal, semanal, quincenal o mensual.

Tabla 1.5 Análisis de Herramienta y Equipo

HERRAMIENTA Y EQUIPO				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA MENOR.				%	3.00%	\$ 5.00	\$ 0.15
FLETES TALLER-OBRA FLETES	5	\$ 4,000.00	\$ 20,000.00	KG	1.00	\$ 0.28	\$ 0.28
EQUIPO DE SEGURIDAD				%	0.00%	\$ 5.00	-
GRUA MONTAJE 2 SEMANAS	2	\$ 24,000.00	\$ 48,000.00	KG	1.00	\$ 0.66	\$ 0.66
GRUA FABRICACIÓN 4 DIAS CARGA Y DESCARGA	4	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	KG	1.00	\$ 0.28	\$ 0.28
TOTAL DE HERRAMIENTA Y EQUIPO							\$ 1.36

2.1.6 Otros

Es aquí donde se consideran los costos generados por el pago de seguro social, costo por supervisión externa, por viáticos y fianzas, en caso de que los trabajos los requieran; los viáticos solo en caso de que existan trabajos fuera del área metropolitana.

De acuerdo al análisis, el costo generado por el pago de seguro social se toma con el 30% de costo de la mano de obra, esto de acuerdo al análisis siguiente:

Se inicia conociendo el salario mínimo vigente (SM) para la zona A nacional que contempla al Distrito Federal y la mayoría de los municipios del Estado de México, actualmente de \$70.10.

Para ejemplificar el análisis se toma el salario que percibe un Medio Oficial de estructura metálica con un salario bruto semanal de \$1800.00 con una antigüedad menor de

un año y para trabajos continuos por 2 meses (60 días contratado) ya que se contrata al personal por el tiempo de ejecución de los trabajos.

Dividiendo este salario entre el número de días $1800/7 = 257.14$ \$/día

De este se obtiene el Salario Diario Integrado (SDI) que es 15 días de aguinaldo y 25% de 6 días de prima vacacional, de la siguiente forma $(15+(0.25*6))*257.14 = \$ 4,242.86$ es el costo anual que se generaría en caso de ser contratado por un año para obtener el costo diario; $4242.86/365 = \$/día 11.62$ obteniendo de esta forma el SDI = $257.14 + 11.62 = \$/día 268.77$, con base en este salario se obtienen los siguientes costos:

- Pago Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR) que corresponde a 2% de SDI por los días contratado
 $= 0.02*268.77*60 = \$322.52$
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) que consiste en 5% del SDI por los días contratado dando así
 $= 0.05*268.77*60 = \$806.30$
- Seguro Social (IMSS) consiste en 8 conceptos de pago de acuerdo a los siguientes porcentajes:
 - I. Cuota Fija de 20.40% del Salario mínimo por los días contratado = $70.10*0.204*60 = \$858.02$
 - II. Excedente de 1.10% de la diferencia en caso de existir por los días contratado en caso de que se cumpla lo siguiente: $SDI - (3*SM) > 0$ se aplica el 1.10% a la diferencia o $SDI - (3*SM) < = 0$, no aplica, para nuestro análisis = $268.77 - (3*70.10) = \$58.47$; se aplica siendo = $0.011*58.47*60 = \$38.59$
 - III. Prestaciones de dinero de 0.70% del SDI por los días contratado = $0.007*268.77*60 = \$112.88$
 - IV. Gastos médicos pensionados 1.05% del SDI por los días contratado = $0.0105*268.77*60 = \$169.32$
 - V. Invalidez y Vida de 1.75% del SDI por los días contratado = $0.0175*268.77*60 = \$282.21$
 - VI. Gastos de Provisión de 1% del SDI por los días contratado = $0.01*268.77*60 = \$161.26$
 - VII. Riesgo de Trabajo de 7.58875% en promedio de porcentajes por el SDI por los días contratado = $0.0758875*268.77*60 = \$1,223.76$
 - VIII. Cesantía y vejez de 3.15% del SDI por los días contratado = $0.0315*268.77*60 = \$507.97$

Dando un total por el Seguro Social por un periodo de 60 días de = $\$3,354.02$

Y un Gran total por concepto de prestaciones SAR + INFONAVIT + IMSS = $\$ 4,482.84$ por sesenta días contratado es el costo adicional que genera más su salario bruto, el tiempo que el trabajador está en la empresa es de $52/12 = 4.33$ el número de semanas en promedio

anual por mes y el salario que percibe este trabajador por este tiempo es = $1800 \times 4.33 = \$7,800.00$ por dos meses = $\$7,800.00 \times 2 = \$15,600.00$ más el costo por prestaciones = $15,600 + 4,482.84 = \$20,082.84$

Dando así un Factor de Salario Real = $(20,082.84/15,600) = 1.28736$ generalizándolo al 30% de la mano de obra por prestaciones o IMSS en su abreviación.

Cuando la obra es fuera del área metropolitana se consideran viáticos para los trabajadores, tomando el costo sin IVA de hospedaje, pasaje y un cargo adicional por trabajador por día, dado este análisis la obra es en el distrito federal y no contempla viáticos este costo.

En caso de que el contrato de obra solicite, y requiera una fianza, se prorroga el monto total de presupuesto en cada concepto, de acuerdo al monto que se genere de cada uno, esto genera un porcentaje en el precio unitario el cual se considera en esta parte de la formación de precio unitario. Estas fianzas generalmente son por un monto de entre el 5% y el 8% del presupuesto, para el caso no se solicita y se omite.

Tabla 1.6 Análisis de Adicionales

OTROS	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IMSS	%	30.00%	\$ 5.00	\$ 1.50
SUPERVISION	KG			
VIATICOS	KG	1.00	-	\$ -
FIANZAS	%		\$ 21.76	\$ -
TOTAL DE OTROS				\$ 1.50

2.1.7 Indirectos y Utilidad

Corresponde al 22% de la suma de todos los costos generados, en los cuales se integran todos aquellos gastos que se realizan durante la ejecución del concepto, como: rentas de oficina, taller, papelería, teléfono y todos los sueldos de oficina, así que de manera general se toma este porcentaje, esto da una utilidad promedio del 6% de acuerdo a la consecutiva contratación y pagos de trabajos.

2.1.8 Resumen

Tabla 1.7 Resumen de Análisis

MATERIALES E INSUMOS		\$ 13.90
MANO DE OBRA		\$ 5.00
HERRAMIENTA Y EQUIPO		\$ 1.36
OTROS		\$ 1.50
COSTO DIRECTO		\$ 21.76
INDIRECTO Y UTILIDAD	22.00%	\$ 4.79
PRECIO UNITARIO KG		\$ 26.54

2.2 Análisis por metro cuadrado de arcotecho

2.2.1 Concepto

Para este caso se tiene una cubierta tipo arcotecho con una dimensión rectangular de 30.00 m de claro por 80.00 m de largo, dado del manual de uso e instalación de este sistema y de acuerdo al claro el calibre de lámina a utilizar es 18.

Tabla 2.1 Descripción del Concepto

Partida	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
1.1	Suministro e instalación de CUBIERTA CON SISTEMA AUTOSOPORTANTE ARCOTECHO CON LÁMINA PINTRO CAL. 18 , en módulos de 0.61 m, de una sola pieza, sin traslapes y perforaciones, sujeta en los extremos mediante tornillería y placas galvanizadas cal. 10 de 15 x 15 cm incluye: suministro, rolado, montaje, fijación, conexiones, maniobras y lo necesario para su correcta ejecución.(PARA UN CLARO MAXIMO DE 30.00 m Y UNA FLECHA DEL 20% = 6.00 m)	M2	2,400.00	-	-

2.2.2 Materiales

Tabla 2.2 Análisis de Materiales

CONCEPTO:	Suministro e instalación de CUBIERTA CON SISTEMA AUTOSOPORTANTE ARCOTECHO CON LÁMINA PINTRO CAL. 18 , en módulos de 0.61 m, de una sola pieza, sin traslapes y perforaciones, sujeta en los extremos mediante tornillería y placas galvanizadas cal. 10 de 15 x 15 cm incluye: suministro, rolado, montaje, fijación, conexiones, maniobras y lo necesario para su correcta ejecución.(PARA UN CLARO MAXIMO DE 30.00 m Y UNA FLECHA DEL 20% = 6.00 m)	OBRA:	INTERLOMAS	UNIDAD	
		PARTIDA:	2.1	M2	
		CANTIDAD:	2400.00	M2	
		DESPERDICIO:	5.00%		
MATERIALES					
		UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	LÁMINA PINTRO EN ROLLO DE 3' CAL. 18	KG	17.038	\$ 17.97	\$ 306.18
	PLACA GALVANIZADA DE 15 X 15 CM CAL. 10	PZA	0.115	\$ 22.00	\$ 2.52
	JUEGO TORNILLO CUERDA CORRIDA CON DOBLE TUERCA Y DOBLE RONDANA DE 3/8" X 2"	JGO	0.459	\$ 3.50	\$ 1.61
	KG TOTAL				
	40,891.73				
				TOTAL	\$ 310.31

Para la fabricación de cubiertas tipo arcotecho con el perfil K-02 de 61 cm de poder cubriente los materiales utilizados es la lámina en rollo de 3' con el acabado solicitado, las placas galvanizadas de sujeción y los tornillos galvanizados, para determinar las cantidades de cada uno se arranca de lo siguiente:

El peso por metro lineal de lámina de 3' cal. 18 es de 8.97 kg/m, para obtener una flecha del 20% el factor de desarrollo es de 1.1035 y son piezas de 61 cm de poder cubriente, son utilizadas dos placas de sujeción (una a cada extremo) y un total de 8 juegos de tornillo (4 por placa) a todo se le contempla un porcentaje de 5% de desperdicio, el precio unitario es metro cuadrado plano por lo que se procede a lo siguiente:

Cantidad:

- Lámina: $(8.97 \times 1.1035 \times 1.05) / (0.61) = 17.038 \text{ kg/m}^2$
- Placas de anclaje: $(2 \times 1.05) / (0.61 \times 30.00) = 0.115 \text{ pzas/m}^2$
- Juego de Tornillo de 3/8": $(8 \times 1.05) / (0.61 \times 30.00) = 0.459 \text{ juegos/m}^2$

De acuerdo a estas cantidades multiplicadas por su precio unitario se obtiene un importe de \$310.31

2.2.3 Mano de Obra

Para la fabricación e instalación de cubierta tipo arcotecho se requiere un gran número de personas capacitadas y relacionadas con el sistema, es de esta forma que el costo que se genera por el pago de prestaciones en periodos tan cortos de 1 a 2 semanas sobre eleva el costo del sistema, es así que se subcontrata al personal capacitado y con la experiencia para fabricación e instalación, tomando así sus precios por destajo en la elaboración del precio unitario.

Tabla 2.3 Análisis de Mano de Obra

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CUADRILLA DE LAMINEROS (FABRICACIÓN)	M2	1.00	\$ 6.00	\$ 6.00
CUADRILLA DE LAMINEROS (INSTALACIÓN)	M2	1.00	\$ 22.00	\$ 22.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				\$ 28.00

2.2.4 Herramientas y Equipo

En esta partida se contempla un 3% de herramienta menor de la mano de obra, un costo de suministro de material incluyendo el seguro de acuerdo al proveedor, 3 días de grúa para el montaje donde el costo es mayor en comparativa con la estructura de acuerdo a la capacidad y necesidades de la grúa para montar el arco, en la fabricación del arco se contrata una máquina especial MIC-02 la cual fabrica el perfil a la longitud deseada y con la curvatura necesaria de acuerdo a las condiciones, este proceso se costea por día partiendo del lugar de origen del equipo con los días necesarios para llegar y los días que se requiera usar, esta tiene un rendimiento práctico de fabricación de 10,000.00 kg por día es así que para estas condiciones el arco total consta de 4,841.73 kg con desperdicio, no se contemplan días de traslado por ser en el área metropolitana de esta forma se toman 4 días de fabricación de toda la cubierta de manera continua en jornales de 9 horas; todos estos costos se dividen entre los 2400.00 m2 de cubierta y se obtiene el costo de estos.

Tabla 2.4 Análisis de Herramienta y Equipo

HERRAMIENTA Y EQUIPO				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA MENOR.	#	COSTO	C. TOTAL	%	3.00%	\$ 28.00	\$ 0.84
FLETES	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	M2	1.00	\$ 0.42	\$ 0.42
EQUIPO DE SEGURIDAD				%	0.00%	\$ 5.00	-
GRUA MONTAJE POR DIA	3	\$ 9,000.00	\$ 27,000.00	M2	1.00	\$ 11.25	\$ 11.25
ROLADO POR DIA	4	\$ 10,000.00	\$ 40,000.00	M2	1.00	\$ 16.67	\$16.67
TOTAL DE HERRAMIENTA Y EQUIPO							\$ 29.17

2.2.5 Otros.

Tabla 2.5 Análisis de Adicionales

OTROS	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IMSS	%	30.00%	\$ 28.00	\$ 8.40
SUPERVISION	M2			
VIATICOS	M2	1.00	-	-
FIANZAS	%			-
TOTAL DE OTROS				\$ 8.40

En esta partida se contemplan las prestaciones a los trabajadores, aunque generalmente estos trabajos son subcontratados por ser tiempos de trabajo breves y que se incluyen en su precio por fabricación e instalación se llega a requerir darlos de alta por parte de la empresa como empleados propios es así que de igual forma se contempla el 30% por prestaciones, en este caso no se contempla supervisión exterior, viáticos y fianzas.

2.2.6 Indirectos y Utilidad

Corresponde al 22% de la suma de todos los costos generados, porcentaje ya mencionado, en los cuales se integran todos aquellos gastos que se realizan durante la ejecución del concepto, como rentas de oficina, taller, papelería, teléfono y todos los sueldos de oficina, así que de manera general se toma este porcentaje, esto da una utilidad promedio del 8% de acuerdo a la consecutiva contratación y pagos de trabajos.

2.2.7 Resumen

Tabla 2.6 Resumen de Análisis

MATERIALES E INSUMOS		\$ 310.31
MANO DE OBRA		\$ 28.00
HERRAMIENTA Y EQUIPO		\$ 29.17
OTROS		\$ 8.40
COSTO DIRECTO		\$ 378.88
INDIRECTO Y UTILIDAD	22.00%	\$ 82.69
PRECIO UNITARIO M2		\$ 458.58

3.- ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO

Para elaborar el presupuesto se comienza del formato estándar de la empresa, donde se muestra la carátula, que hace referencia a la razón social, domicilio fiscal, teléfonos y correo del cliente y de la empresa esto con la finalidad de dar una presentación adecuada, añadiendo un número consecutivo de presupuesto de acuerdo al año e incluyendo una breve síntesis del lugar de los trabajos y categorías que se están cotizando.

Tabla 3.1 Carátula Presupuesto

 <p>01 de Abril de 2015</p> <p>GRUPO CONFIANZA S.A. DE C.V. Bosque de Durazos No. 127 Piso 13-B Bosques de Las Lomas C.P. 11700 Distrito Federal, México</p> <p>Tel. 5596-2589/ 5596-2584 Email: luismc@prodigy.net.mx</p>	<p>Calz. De la Viga 1630 Piso 1 Despacho 2, Col. Sector Popular Delegación Iztapalapa, México, D.F. C.P. 09060 teléfono 5440 5768 . 8033 . 8053 i.eci@hotmail.com</p> <p>PRESUPUESTO 0031/2015 EST. Y ARCO</p> <p>ATENCION: ARQ. LUIS M. CERVANTES</p>
<p>A continuación sometemos a su atenta consideración por conducto de nuestro representante el ING. TEODORO MORALES PAREDES el presupuesto relativo al suministro y colocación de ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA AUTOSOPORTANTE, para su proyecto PISTA K1 SPEED ubicado en INTERLOMAS en HUIXQUILUCAN en el ESTADO DE MÉXICO como a continuación se describe:</p>	

Prosiguiendo con el presupuesto se realiza el acomodo de acuerdo a las dos categorías; estructura metálica y laminación, según sea el caso que se contemple, en ocasiones también se adicionan conceptos de suministro e instalación de lámina acanalada Losacero con pernos de cortante y/o desinstalación de cubierta existente, etc.

Una vez teniendo todos los precios unitarios que cumplan con todas los requerimientos del cliente ya sea por un catálogo de obra o por todas las necesidades que contemple cada cubierta se obtiene el monto total adicionando el impuesto sobre la renta (IVA) escribiendo el monto con letra.

El presupuesto al ser un documento legal de contratación de trabajos se especifican las condiciones para poder realizar los trabajos en tiempo y forma añadiendo cláusulas con la finalidad de no caer en conflictos legales de acuerdo al presupuesto en cuestión.

Como parte de estas cláusulas se tiene lo siguiente:

Tabla 3.2 Observaciones

OBSERVACIONES:
Las medidas aquí cotizadas han sido obtenidas de la información que ustedes nos han proporcionado y se consideran aproximadas, por lo que al terminar la obra se hará un recuento de lo realmente instalado que servirá como base para la liquidación final. Una vez que haya sido aprobado nuestro presupuesto, que se haya recibido su anticipo y se hayan fincado nuestras órdenes de compra, no se admitirán cancelaciones toda vez que nuestras Representadas no las acepten. En caso de que la cancelación sea forzosa, se hará un cargo no mayor al 20% del total del pedido, mismo que servirá para cubrir almacenaje, maniobras, cortes y desperdicios en caso de que el material se tenga que vender a otros clientes.
COTIZACION SUJETA A CAMBIO DE PRECIOS SIN PREVIO AVISO
EL CLIENTE PROPORCIONARÁ CORRIENTE ELÉCTRICA TRIFÁSICA A PIE DE OBRA, SIN COSTO ALGUNO.

Para los plazos de entrega y anticipos se divide en las dos grandes categorías: estructura metálica y laminación, ya que la estructura metálica requiere mayores tiempos de ejecución y anticipos menos elevados; en cambio, la laminación conlleva menos tiempos de ejecución y requiere mayor porcentaje de anticipo.

Los tiempos de la estructura metálica se dividen en la fabricación y montaje, tomando los rendimientos del personal esto aumentando el número de cuadrillas y la dificultad de la estructura, es así que para el ejemplo y por el tipo de estructura se consideran 4 cuadrillas siendo así 72,683.10 kg entre 4 cuadrillas por 2,000.00 kg/semana se obtienen 9 semanas para todo el proceso, tomando el 20% para el montaje de acuerdo a los costos de mano de obra, siendo 2 semanas para este proceso. El porcentaje de anticipo se toma de la cantidad requerida para comprar todos los materiales y la mitad del periodo de ejecución de mano de obra en dinero.

Tabla 3.3 Plazo de Entrega

PLAZO DE ENTREGA:
FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA: 8 A 9 Semanas hábiles para fabricación a partir de recibido su anticipo.
MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA: 2 A 3 Semanas hábiles para montaje de estructura metálica.
SUMINISTRO DE LÁMINA: 2 A 3 Semanas hábiles a partir de recibido su anticipo.
MONTAJE DE CUBIERTA: 1 A 2 Semanas hábiles a partir de recibida la lámina en obra.

La laminación por su parte conlleva un menor tiempo de ejecución, pero el suministro de los rollos necesarios para la fabricación del arcotecho llevan, un proceso relativamente largo, a partir de haber hecho el pago correspondiente. El montaje conlleva un tiempo corto ya que para eficientar el procedimiento se dispone de gran cantidad de personal.

Tabla 3.4 Condiciones de Pago

CONDICIONES DE PAGO:	
ESTRUCTURA METÁLICA:	
A) 50%	Semanas hábiles para fabricación a partir de recibido su anticipo.
B) 50%	Con estimaciones semanales por avance de trabajos fabricación y/o montaje.
LAMINACIÓN:	
A) 50%	Anticipo al firmar el contrato.
B) 30%	Al arribo de materiales.
C) 10%	Al término de los trabajos.

Continuando con el presupuesto se procede a las cláusulas generales respecto a la vigencia de los precios, la custodia de los equipos y materiales durante la ejecución de esta, el aspecto laboral respecto al personal afiliado al IMSS, con todas las prestaciones que marca la Ley Federal del Trabajo, así como las penalizaciones en caso de incumplimiento en los pagos.

Una vez presentado el presupuesto se procede a la conciliación respecto a precios, tiempos de entrega y formas de pago, una vez conciliado cada aspecto y firmado el presente presupuesto se prosigue.

4.- CUANTIFICACIÓN A DETALLE

Para determinar los elementos involucrados en la compra de materiales se procede preferentemente a visitar el lugar de construcción, realizando un levantamiento de los materiales y espacios existentes, para corroborar las dimensiones o para ampliar el panorama del lugar a trabajar o en su caso para trazar las rutas de acceso o problemáticas que se puedan prever, una vez teniendo esta información se realiza el despiece exhaustivo de cada elemento, pudiendo de esta forma identificar el número de piezas de cada elemento necesario para poder realizar los trabajos, esto de acuerdo al siguiente formato:

Tabla 4.1 Cuantificación de Materiales

MARCA		LISTA DE MATERIAL						PESO EN KILOGRAMOS			ACERO	NOTAS
DESCRIPCIÓN	NºP	UBICACIÓN		NºP	SEÑAS	PERFIL	LONG	kg/m o kg/m2	kg/pieza	kg/Total	TIPO	
		NIV.	EJE									
ESTRUCTURA METÁLICA												
COLUMNAS												
CL-1	18			1		IR 14" x 61	5.300	90.70	480.71	8652.78	A-36	
CL-2	17			1		IR 14" x 53	5.300	79.00	418.70	7117.90	A-36	
PLACA BASE												
PB	35			1		Placa 1" - 25,4	0.500	0.500	199.33	49.83	1744.14	A-36
CELOSÍA												
CS	35			2		LI 3" x 3/8"	10.000	10.72	107.20	7504.00	A-36	
CI	35			2		LI 3" x 3/8"	10.000	10.72	107.20	7504.00	A-36	
MT	35			28		LI 2 1/2" x 3/16"	1.000	4.61	4.61	4517.80	A-36	
DIA	35			26		LI 2 1/2" x 3/16"	1.280	4.61	5.90	5369.73	A-36	

Donde se describe el elemento a instalar marcado en el proyecto el tipo de perfil, longitud, tipo de acero y número de piezas a colocar, para tener un mayor control de cada elemento, preferentemente se organiza para determinar su ubicación, así como referencia en el plano.

Una vez cuantificado todo el proyecto estructural, ya sea por nivel, eje, cuerpo o edificio se procede a organizar y determinar en un listado el tipo de perfil, número de piezas en su longitud comercial y tipo de acero. Esto de acuerdo a la hoja de cálculo, donde de acuerdo al peso se considera 3.5% adicional de descalibre, con base en este peso se divide entre el peso por metro lineal para determinar el número de metros, estos si dividen entre la longitud comercial y por último se redondea al número entero siguiente para saber el número de piezas a comprar.

Tabla 4.2 Resumen de Materiales

ELEMENTO	kg/m o kg/m2	TOTAL	c/desc. 3.5%	ML o M2	DIM PZA	PZAS	PZAS RED	TOTAL	ACERO
IR 14" x 61	90.70	8652.78	8955.63	98.739	12.20	8.093	9	9958.86	A-36
IR 14" x 53	79.00	7117.90	7367.03	93.254	12.20	7.644	8	7710.40	A-36

Es así que con esta lista se realiza el despiece exhaustivo para determinan los elementos necesarios para realizar los trabajos, todas las unidades excepto las piezas están dadas en kilogramos.

5.- PLANOS DE TALLER

Para llevar a cabo los trabajos de fabricación de los elementos estructurales se comienza de conocer a detalle toda la información existente, ya sea proyecto arquitectónico o estructural que indique la dimensión o nivel de los elementos a instalar, apoyándose de visitas y recorridos realizados.

Generalmente, se inicia de un proyecto estructural, siendo este el que determina las medidas a fabricar; todos los elementos aquí señalados son acotados en milímetros. En las piezas a fabricar que se plasman en el plano de taller, se debe de especificar la dimensión, tipo de perfil, peso, cortes, tipo y posición de soldadura, traslapes, en caso de que existan, a cada elemento con exactamente las mismas características, se le nombra de acuerdo al tipo de elemento especificado en el plano estructural, asignándole un número consecutivo del tipo de pieza.

Como parte importante a especificar en estos planos, es la cuantificación y detalles de las placas de conexión necesarias para cada elemento a fabricar, desarrollando los despieces en los planchones comerciales que se solicitaron, especificando el sentido y acomodo de estas, agrupándolas de acuerdo al espesor, las placas base y conexiones atornilladas se especifica el diámetro y posición del barreno para la instalación de estos conectores.

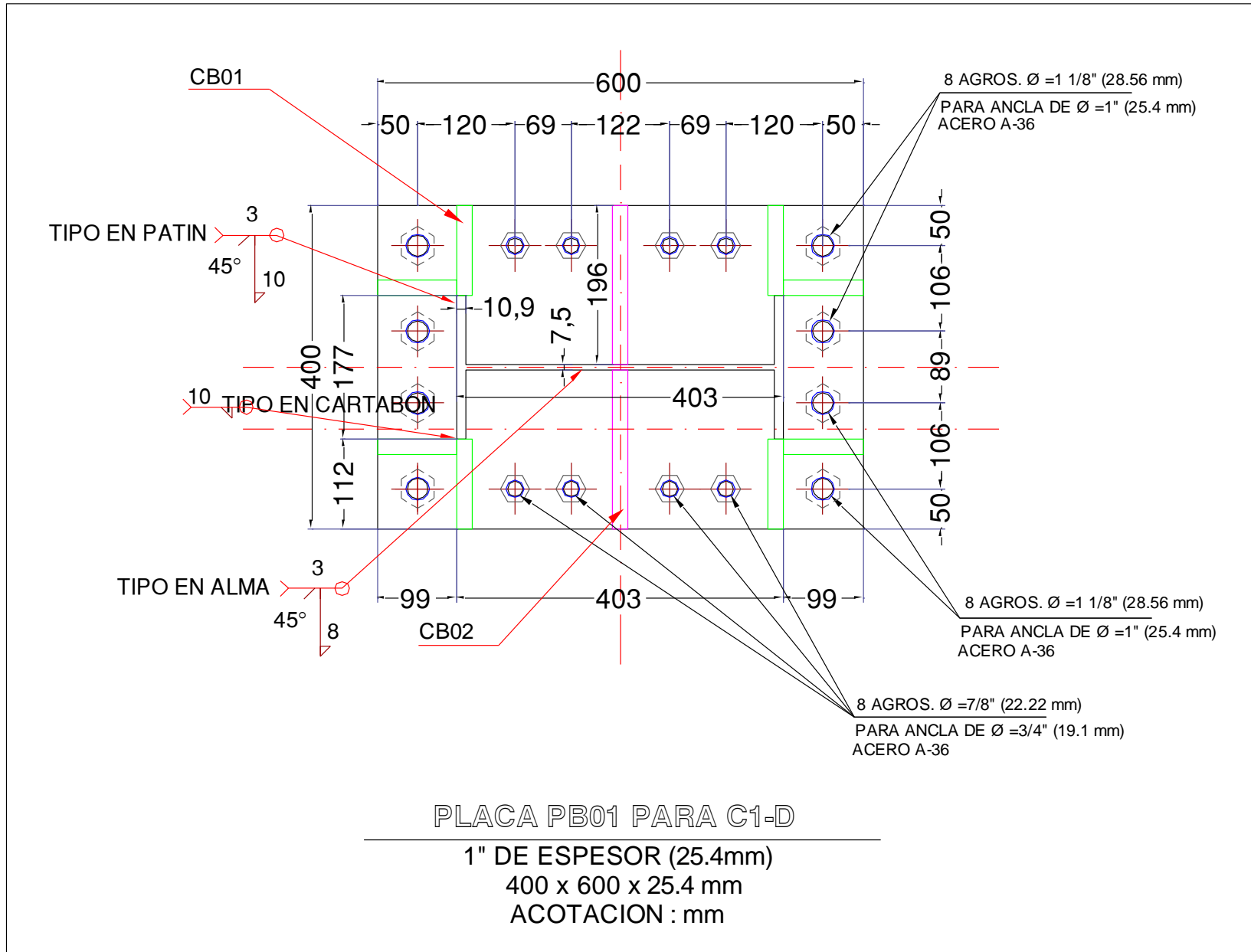


Figura 5.1 Detalle de Planos de Taller (Placa Base)

Es aquí donde se plasman todos los elementos involucrados para la fabricación de cada elemento estructural, desarrollando cada trabe, columna, cartabones, atiesadores, cortantes, momentos, biseles, barrenos, cortes, espesores, traslapes y procesos de soldadura, ya sea en campo o en taller.

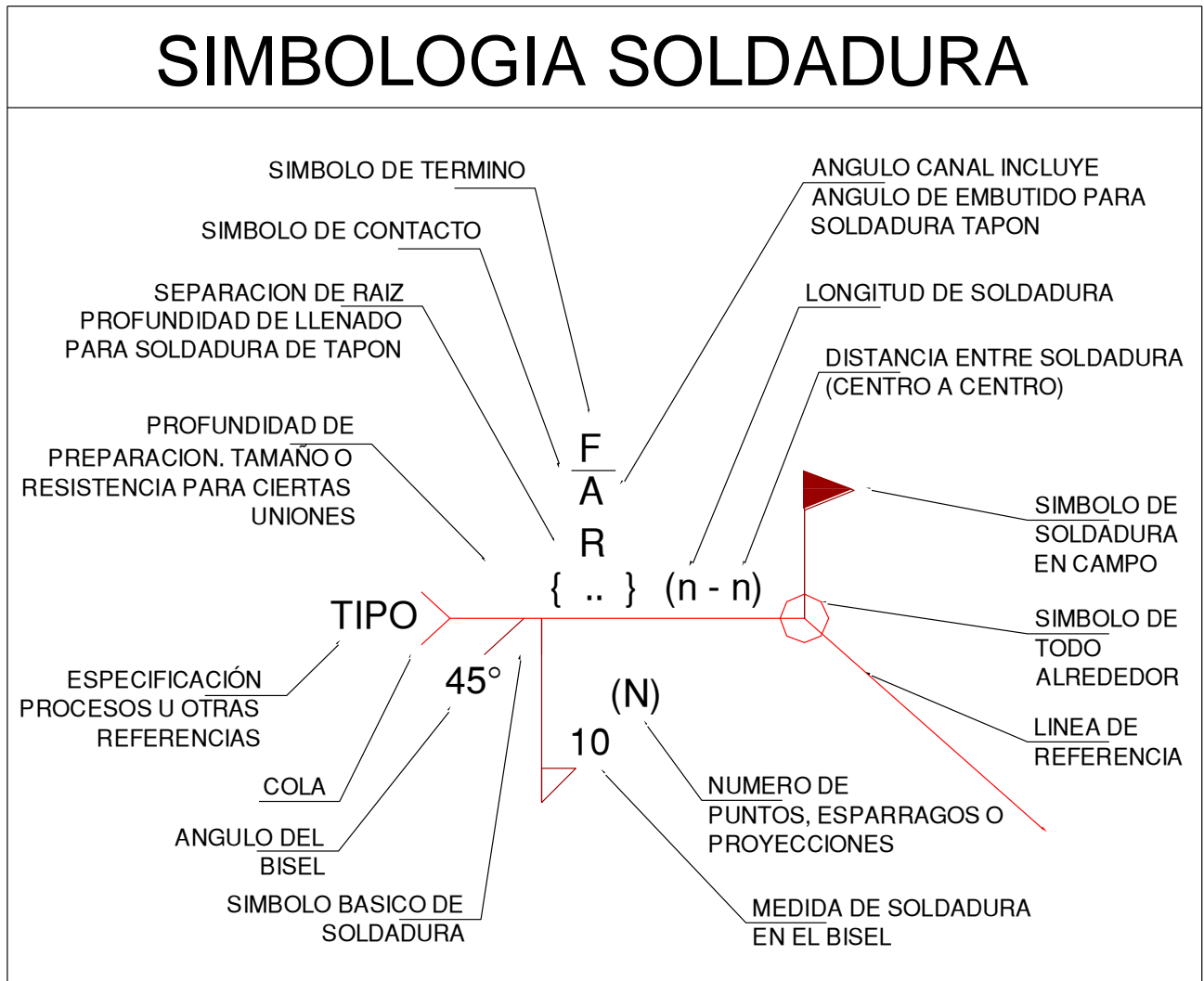


Figura 5.2 Simbología de Soldadura

6.- PLANOS DE MONTAJE

Una vez realizados los planos de taller con todas las especificaciones pertinentes y teniendo claro los elementos a conectarse, se continúa con el montaje de estos en el sitio, para esto se realizan los planos de montaje, especificando la posición exacta de cada elemento.

Para poder identificar la posición correcta de cada elemento, se nombra de acuerdo a la siguiente nomenclatura, la cual después será posicionada en un dibujo en planta para identificar su ubicación, esto de manera clara y simple, a manera de ejemplo tenemos una trabe con sus distintas variantes.

Se tiene la trabe T9 y se están solicitando 6 piezas de distintas longitudes, en el cuadro de datos de cada plano se tiene identificado cada perfil involucrado, para este caso es una trabe y de acuerdo a sus características de conexión, cortes y biseles son los mismos se especifica en el cuadro informativo de este elemento su ubicación, el primer elemento de esta tabla es T9-B-67-N1; lo cual implica que es una Trabe tipo 9, que va en el eje "B", entre los ejes 6 y 7 en el Nivel 1.

Figura 6.1 Tabla de Secciones

TABLA DE SECCIONES						
TIPO	IDENTIFICACION AISC	IDENTIFICACION IMCA	bf (mm)	tf (mm)	d (mm)	tw (mm)
T1	W12X14	IR 302X20.83	101	5.7	302	5.0
T2	W12X16	IR 305X23.81	101	6.7	305	5.6
T3	W12X22	IR 313X32.80	102	10.8	313	6.6
T4	W12X26	IR 310X38.69	165	9.7	310	5.8
T5	W16X26	IR 406X38.90	139	8.7	398	6.3
T6, C1	W16X36	IR 406X53.7	177	10.9	403	7.5
T7	W18X35	IR 450X52.10	152	10.9	450	7.6
T8	W18X40	IR 457X59.00	152	13.3	457	8.0
T9	W18X55	IR 460X81.80	191	16.0	460	9.9
C2	W16X50	IR 406X74.4	180	16	413	9.7
C3	W18X65	IR 457X96.7	193	19.1	463	11.4
C4	W18X76	IR 457X124	280	17.3	463	10.8

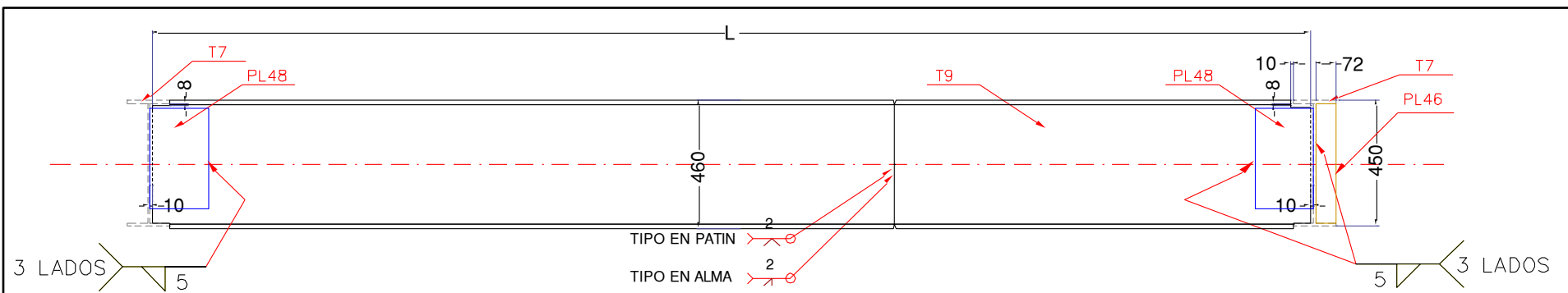


TABLA DE LONGITUDES T9

N. PZA	LONGITUD (mm)	UBICACIÓN	PL16	PL17	PL18	PL19	PL20	PL46	PL48
1	5464	T9-B-67-N1	1	1	4	1	1	-	-
1	3343	T9-B-77"-N1	-	-	2	1	1	1	2
1	5464	T9-B-67-N2	1	1	4	1	1	-	-
1	3843	T9-B-77"-N2	-	-	2	1	1	1	2
1	10020	T9-2-BC-N2	-	-	-	-	-	-	4
1	9354	T9-5'-BC-N2	-	-	-	-	-	-	4

Figura 6.2 Detalle de Planos de Montaje (Trabe Tipo 9)

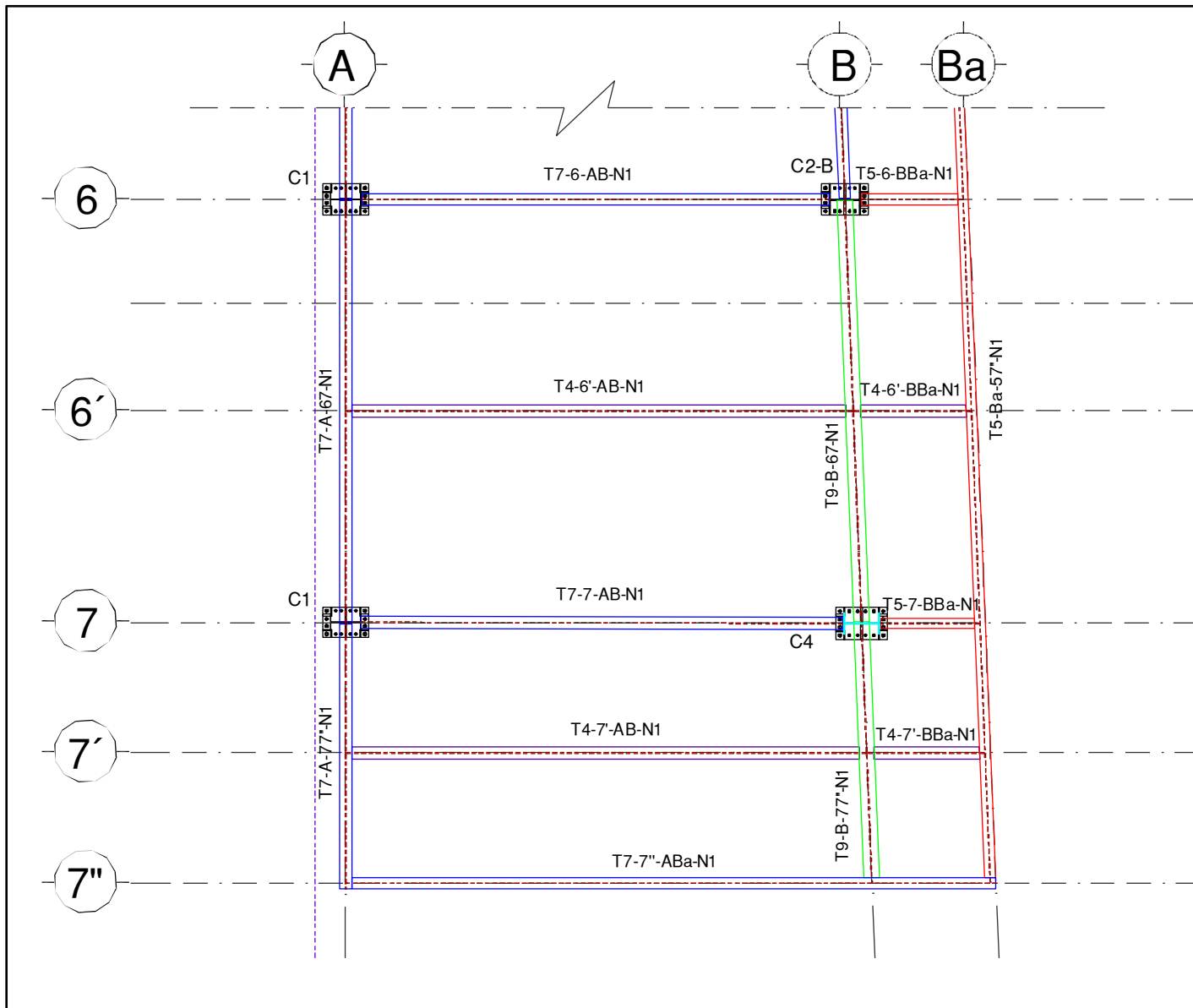


Figura 6.3 Planta de Montaje

7.- REVISIÓN

Durante todo el proceso a partir de la contratación de los trabajos, se busca tener el mayor control posible respecto a los materiales que se solicitaron, procesos, estándares de fabricación y montajes de los elementos estructurales; esto de manera paralela a la supervisión interna de la empresa, con la finalidad de mejorar procesos, disminuir maniobras, cortes y la medición del rendimiento para la fabricación y montaje de estructura metálica, se realizan visitas periódicas para conocer los imprevistos, o situaciones que escapen de este proceso desde el gabinete, donde se suministra la información, buscando retroalimentar cada proceso que se realiza, como en los rendimientos para los análisis de precio unitario, en los planos que llegan al taller y lugar de instalación.

El manejo oportuno de información entre todas las partes involucradas para realizar estos trabajos, es indispensable ya que las consideraciones hechas en los análisis deben de ser transmitidas directamente al residente de obra o en su caso, al personal que fabrica e instala los elementos.

La revisión física es una medida de visualización y sensibilización de todos los procesos que se realizan, estas visitas se hacen durante todo el proceso en que se efectúan los trabajos, de tal manera de tener la conciencia y seguridad de realizar lo que se tiene considerado, los trabajos adicionales, en caso de que existan poder determinar un precio en base a los trabajos y materiales involucrados, así como la comunicación entre todas las partes involucradas, incluyendo al maestro en estructura, residente de obra, director de la empresa y cliente es una medida de tener siempre la conciencia de los tiempos que se requieren en la realización de los trabajos y maniobras.

Es durante este periodo donde se logra interactuar mayormente respecto a las condiciones que se presenten en el lugar, ya sea por aclaraciones, correcciones en planos o maniobras de montaje, teniendo siempre consiente la seguridad de cada trabajo.


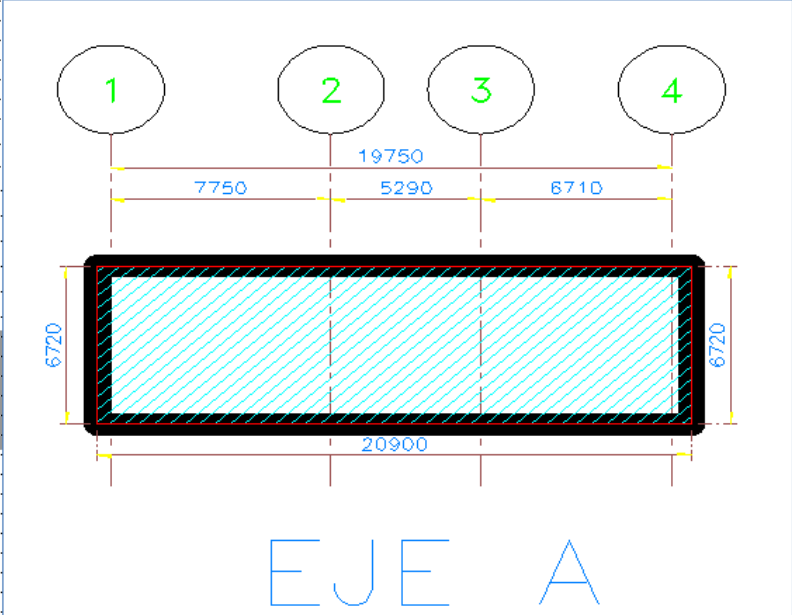
8.- GENERADORES

Durante el proceso de construcción y al final de los trabajos se realizan los generadores de obra, esto para registrar el avance de acuerdo a lo instalado. con la finalidad de crear un registro con el mayor detalle posible; con fotografías, planos, acotaciones y señas particulares de cada concepto; la principal finalidad de crear estos registros es poder determinar el avance económico de cada uno de los conceptos que se tienen contratados, así mismo, para que sean autorizados y cobrados.

Estos avances explícitamente señalados se realizan en el formato estándar de la empresa, asignando a cada concepto el desarrollo ya sea por peso de estructura, metro cuadrado, metro lineal o pieza instalada.


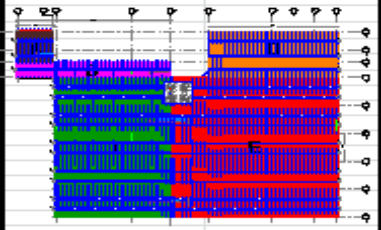
Para este ejemplo se tiene una fachada la cual se instaló lámina pintro RN 100/35 cal. 24, se está instalando entre los ejes 1 y 4 del eje A, con un largo real de 20.900 m y 6.720 m de altura, generando así 140.45 m²

Tabla 8.1 Generador de Fachadas

		PRESUPUESTO 0152/2014M-01		OBRA: AIRCRETE							
				UBICACIÓN: Villas de Tezontepec Estado de Hidalgo							
		NUMEROS GENERADORES						ESTIMACION: HOJA:			
CLAVE	DESCRIPCION	MARCA	LISTA DE MATERIAL				AREA			OBSERVACIONES	
		DESCRIPCION	UBICACION		PERFIL	ELEM	LARGO	ALTO	Metros		
			EJES	ENTRE-EJES							
FACHADAS RN-100/35 EJE A											
1.13	Fabricación, suministro y montaje de FACHADAS A BASE DE RN-100/35 DE LAMINA PINTRO CAL. 24 Incluye: rolado, conexiones, mano de obra, herramienta menor, equipo y lo necesario para su correcta ejecución.	Eje A	A	1	4	Lamina Tipo RN-100/35 Cal 24	1	20.90	6.72	140.45	
FOTOS											

Esto se realiza para cada fachada donde se halla instalado lámina, realizando un resumen por concepto, sumando todas las cantidades instaladas para este generador, mostrando así mismo el precio unitario y cantidad a cobrar.

Tabla 8.2 Resumen de Generadores

		PRESUPUESTO				0182/2014M-01				OBRAS: INDICACIÓN: ESTIMACIÓN: FECHA:			AIR CRETE Villar de Toxantepec Estado de Hidalgo		
		RESUMEN DE ESTIMACION										CARATULA			
CODIGO	CONCEPTO	U	ALCANCE			EST. ANTERIOR		ESTIMACION		POR ESTIMAR			EMPRESA:		
			ALCANCE	*****	IMPORTE	CONTINUA	*****	CONTINUA	IMPORTE	CONTINUA	*****	IMPORTE			
INSTALADO													DESARROLLOS CONFIANZA SA de C		
1.11	Fabricación, suministro y montaje de CUBIERTA PLANA A BASE DE KR-18 DE LAMINA PINTRO CAL. 24 Incluye: rolado, conexiones,	M2	7,559.30	\$207.86	\$1,571,276.098			6,973.44	\$1,449,499.86	6973.44	585.86	\$121,776.24	DIRECCION: Bosque de Durazos No 127 Piso 13 B Bosques de Las Lomas CP 11700 DF Mexico PERIODO DE EJECUCION:		
1.12	Suministro y colocacion de lamina POLIACRIL 5 AÑO PERFIL SSR 2 DE UN METRO DE ANCHO DE PODER CUBRIENTE, PARA	M2	1,220.23	\$256.34	\$312,793.758			1,250.40	\$346,161.54	0.00	-	\$-			
1.13	Fabricación, suministro y montaje de FACHADAS A BASE DE RN-100/35 DE LAMINA PINTRO CAL. 24 Incluye: rolado, conexiones,	M2	5,560.19	\$181.60	\$1,009,730.504			3,215.15	\$583,872.04	3215.15	2,345.04	\$425,858.46			
1.14	Fabricación, suministro y montaje de PASO DE GATO TIPO "UNISTRUT" DE LAMINA ZINTRO CAL. 16 EN SECCION DOBLE DE 44 CM	ML	391.36	\$445.57	\$174,378.275			-	\$-	0.00	391.36	\$174,378.28			
1.15	Fabricación, suministro y montaje de CANALON DE LAMINA PINTRO CAL. 22 DE 122 CM DE DE DESARROLLO para Incluye:	ML	230.35	\$470.75	\$108,457.283			161.47	\$76,012.00	161.47	68.88	\$32,425.26			
1.16	Fabricación, suministro y montaje de REMATE CAPUCHON (SUPERIOR) DE LAMINA PINTRO CAL. 24 DE 122 CM DE DESARROLLO	ML	391.92	\$290.78	\$113,962.438			96.58	\$28,082.37	96.58	295.34	\$85,880.13			
1.17	Suministro e instalación de CUMBRERA FABRICADA CON LAMINA PINTRO CAL. 22 DE 122 CM DE DESARROLLO	ML	90.82	\$284.10	\$25,801.962			50.05	\$14,242.21	50.05	40.77	\$11,582.78			
1.18	Suministro e instalación de REMATE GOTERO (FLASHING) FABRICADO CON LAMINA PINTRO CAL. 22 DE 30 CM DE	ML	562.80	\$141.61	\$79,698.108			283.01	\$40,077.05	283.01	279.79	\$39,621.06			
1.19	Suministro e instalación de REMATE ESQUINERO EXTERIOR FABRICADO CON LAMINA PINTRO CAL. 22 DE 45 CM DE	ML	188.42	\$167.77	\$31,611.223			-	\$-	0.00	188.42	\$31,611.22			
1.21	Suministro e instalación de REMATE TAPAJUNTAS PARA YANOS DE PUERTAS PORTONES Y VENTANAS FABRICADO CON	ML	194.04	\$168.79	\$32,752.012			-	\$-	0.00	194.04	\$32,752.01			
TOTAL CONTRATO			\$ 3,460,441.70			IMPORTE DE ESTA ESTIMACION		\$ 2,537,324.88		POR ESTIMAR			\$ 955,885.42		
Recluta:		Vo. Bo.				CLIENTE									
Ing. Erik Flores IBCI		Ing. Teodoro Morales													
											TOTAL A PAGAR: \$ 332,570.17				

IMPORTE DEL PRESUPUESTO:	\$ 3,460,441.70
Anticipo 18-Diciembre-2014	\$ 1,384,181.66
Pago 1 20-Febrero-2015	\$ 589,061.75
Pago 2 06-Marzo-2015	\$ 246,126.85
PAGOS	
16% de IVA	\$ 355,039.24
PAGOS TOTAL NETO	\$ 2,219,370.26
SUBTOTAL PAGOS	
ESTA ESTIMACION	\$ 2,537,324.06
DIFERENCIA A PAGAR	\$ 318,553.80
DIFERENCIA A PAGAR	
BET 1 10%	\$ 318,553.80
SUBTOTAL A PAGAR	\$ 286,638.42
SUBTOTAL A PAGAR	
16 % IVA	\$ 45,871.75
TOTAL	\$ 332,570.17

Generalmente surgen conceptos adicionales, los cuales se realizan durante la instalación de los trabajos ya contratados y se genera un Precio Unitario, estos precios y cantidades adicionales se señalan en un formato similar, con la finalidad de que pase a revisión y autorización.

De esta forma se va retroalimentando la cobranza para llegar un cierre de obra, con las cantidades reales instaladas y el costo total de todos y cada uno de los conceptos realizados.

CONCLUSIONES

El aprendizaje que se obtiene al cursar la licenciatura te abre el panorama para enfocarte a todas y cada una de las áreas de la ingeniería civil, es así que al terminar el plan de estudios y presentarse la oportunidad de trabajar en el área de construcción enfocado al análisis de precios unitarios se debe tener conciencia clara de las responsabilidades a las que te enfrentas, ya que dada la carga social de esta carrera debes de tratar de visualizar todos los aspectos implicados en la toma de decisiones.

Como conclusiones específicas en el análisis de precios, elaboración de presupuestos y planos implicados en la estructura metálica es de gran importancia ampliar las bases del conocimiento enfocado en la estructura ya sea nomenclaturas, especificaciones, normas y criterios utilizados. Así mismo, ampliar la información de los materiales, dimensiones, calibres y perfiles del área comercial de los productos y servicios que se llegan a manejar, de tal forma que con el trabajo de día a día se pueda aprender y desarrollar mejores técnicas de análisis, ya que con base en mi experiencia es indispensable tener en cuenta el mayor número de variaciones y sucesos que se puedan presentar durante la ejecución de esta. Es así que, con unas buenas bases y motivación por conocer de la mejor manera los procesos y factores implicados se pueden desarrollar proyectos de gran impacto y satisfacción personal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN ACERO REVISIÓN POR ESFUERZOS PERMISIBLES; 4ta Edición, Instituto Mexicano de la Construcción en Acero A.C.

-REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL, 2004, Gobierno del Distrito Federal.

-NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, Gobierno del Distrito Federal.

-www.sct.gob.mx/obrapublica/.../MP-200-PR02-P01-F50.xlsx; cálculo de Factor de Salario Real, Secretaria de Comunicaciones y Transportes.