

SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL
REPRESENTACIÓN REGIONAL EN YUCATÁN
ARANCELES DE PROYECTO ESTRUCTURAL 2020

INTRODUCCIÓN

La Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural Representación Yucatán presenta la versión 2020 de sus ARANCELES DE PROYECTO ESTRUCTURAL y convoca a todos los profesionistas que se dediquen a esta actividad profesional a realizar los esfuerzos necesarios para aplicarlos como el límite inferior a nuestros servicios. Nos satisface que día con día se esté dando su uso a pesar de no haber una exigencia oficial para el caso. Actualmente, el mercado nos ha obligado a cobrar por nuestro trabajo cantidades que difieren sustancialmente al nivel de presión y responsabilidad que implica el desarrollo de un proyecto estructural, y solamente la unión de los profesionistas dedicados a este tipo de trabajo podrá equiparar esas exigencias con una remuneración económica justa.

Es la intención del SMIE Representación Yucatán que todos los ingenieros que se dediquen a proyectos estructurales compitan de forma ética y justa por la confianza del cliente, en donde la decisión del mismo dependa de la opción profesional, y no en base a una guerra de precios que solamente contribuye a una deficiencia general en los proyectos, con los graves riesgos que esto implica. Por lo que debe prevalecer la calidad sobre el costo.

Recordemos que el monto pagado al proyecto estructural es mínimo en comparación con las grandes cantidades de recursos asignados a la construcción del inmueble, por lo que es nuestra labor convencer al cliente de los grandes ahorros que se pueden obtener asignando el proyecto estructural recursos económicos y de tiempo suficiente para generar una ingeniería de calidad, entendiéndose ésta como el adecuado equilibrio entre el costo y la seguridad de la estructura.

Este año, el Comité de Aranceles decidió mantener los mismos parámetros del año pasado, de acuerdo con el análisis que realizaron con relación a la inflación y demás factores que intervienen en este análisis.

En esta versión les estamos anexando algunos ejemplos de aplicación que podrán servirles de apoyo en la interpretación de los criterios.

Los invitamos a hacer uso del mismo, y que de acuerdo con sus experiencias retroalimentar estos criterios, tomando en cuenta que siempre será un documento perfectible.

MÉTODO DE OBTENCIÓN DEL ARANCEL DE UN PROYECTO ESTRUCTURAL.

- 1) Se ubica el proyecto en alguno de los tipos de edificación presentado en la tabla 4 y se obtiene el costo directo unitario (costo/m²). En caso de que el proyecto no coincida en algunos de los tipos presentados se le podrá asignar el tipo de edificación que más se le acerque, de lo contrario se deberá considerar estimar el costo del proyecto considerando un costo unitario por tiempo de ejecución.
- 2) Se estima el área total del proyecto a realizar, la cual de acuerdo al tipo de edificación se estimará de la siguiente manera:
 - Para edificaciones Tipo 1 al Tipo 10 así como del Tipo 12 al Tipo 22 (viviendas y edificios en general) esta área deberá comprender los espacios cubiertos por losas de concreto, cubiertas ligeras, rampas, pergolados, etc. de todos los niveles.
 - Para edificaciones Tipo 11 (naves industriales, bodegas, etc.); siempre y cuando las mismas sean regulares y puedan descomponerse en un marco tipo que se repite a lo largo de la nave o bodega; se considerará el área del marco tipo (ancho del marco por distancia entre marcos) y se aplicará el porcentaje por repetición de la Tabla 3 al número de veces que se repite el marco tipo en toda la estructura.
 - Para edificaciones Tipo 23 (albercas) se considerará el área de la losa de fondo.
 - Para edificaciones Tipo 24 (cisternas) se considerará el área de la losa de fondo y de la losa tapa
 - Para edificaciones Tipo 25 (muros de contención y bardas) se considerará el área del tablero tipo (altura total por distancia entre castillo o contrafuertes) y se aplicará el porcentaje por repetición de la Tabla 3 al número de veces que se repite el tablero tipo en todo el muro.
 - Para edificaciones Tipo 26 y 27 (puentes peatonales y vehiculares) se considerará el área de la calzada de circulación
 - Para edificaciones Tipo 28 (anuncios o letreros en general) se considerará el área de la pantalla.
- 3) Esta área deberá comprender los espacios cubiertos por losas de concreto, cubiertas ligeras, pergolados, etc. de todos los niveles. Para el caso de Estructuras Especiales las áreas a considerar el área de la losa de fondo de albercas, área de losas de fondo y tapa de cisternas, para el caso de muros de contención o bardas se considerará el área del tablero tipo (altura total por distancia entre castillo o contrafuertes) y se aplicará la repetición del tablero a todo el muro y para el caso de letreros se considerará el área de la pantalla.
- 4) Se multiplica el costo directo unitario obtenido del inciso 1) por el área obtenida del inciso 2) para obtener el costo total de obra negra del proyecto.
- 5) El costo del proyecto estructural se obtiene en multiplicar el costo total de la obra negra obtenido del inciso 3) por un porcentaje que se obtiene de la Tabla 1. Los porcentajes de la Tabla 1 se obtuvieron de la ecuación presentada en la gráfica No. 1 y que gráficamente representa la curva de esa gráfica.
- 6) El costo anterior se multiplicará con los factores de la Tabla 2 (factores por grado de dificultad) y por los factores de la tabla 3 (porcentaje adicional por repetición).

NOTA: Para el porcentaje adicional por repetición se considerará las edificaciones que sean repetitivas en su estructura y geometría en planta y altura, es decir, aquellas edificaciones que se puedan repetir considerando el proyecto original de la edificación. Lo anterior se tiene en edificios de departamentos, donde por lo general se diseña un edificio y éste se construye varias veces. Otro ejemplo es cuando se tiene una barda y se diseña uno de los tableros de muro contenido entre contrafuertes y éste se repite a toda la longitud del muro.

DISEÑO ESTRUCTURAL.

El análisis que se presenta a continuación considera los costos **MÍNIMOS** aceptables (antes de IVA), los cuales deben incrementarse de acuerdo a los costos indirectos de la empresa, a los factores de ajuste de grado de dificultad y porcentaje adicional por repetición. La entrega de la documentación comprenderá: memoria de cálculo descriptiva y numérica con cédula profesional, planos estructurales y firma como proyectista en diseño estructural o como especialista estructural. La información anterior se podrá entregar impresa o en archivos electrónicos. **NO INCLUYE CATÁLOGO DE CONCEPTOS.**

INSPECCIÓN VISUAL.

Cuando se realice una inspección visual para determinar el estado actual del edificio se considerará como costos **MÍNIMOS** aceptables el 10% de los costos de diseño estructural que se obtienen de estos aranceles y no podrá ser menor a \$ 3,300.00 (antes de IVA).

La entrega de documentación comprenderá un reporte técnico con los comentarios de la inspección realizada con un registro fotográfico y sin propuestas de soluciones. **NO INCLUYE CATÁLOGO DE CONCEPTOS.**

REVISIÓN ESTRUCTURAL.

Para la revisión numérica estructural se considerará como costos **MÍNIMOS** aceptables los siguientes:

- a) Revisión de estructura con memoria de cálculo y planos estructurales, el 65% del costo del proyecto estructural que se obtienen de estos aranceles. **NO INCLUYE CATÁLOGO DE CONCEPTOS.**
- b) Revisión de estructura sin memoria de cálculo y/o sin planos estructurales, el 100% del costo del proyecto estructural que se obtienen de estos aranceles. **NO INCLUYE CATÁLOGO DE CONCEPTOS.** Este costo no incluye trabajos de campo, tales como levantamiento topográfico de la estructura, sondeos exploratorios en cimentación y súper estructura para obtener resistencias y armados, levantamiento de daños en elementos estructurales, etc.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS AISLADOS.

Para los elementos estructurales aislados, tales como, una trabe, una columna, una zapata, una losa, un muro, una conexión, un marco, etc. se considerará un costo directo unitario de \$550.00/h (antes de IVA). La entrega de documentación comprenderá la entrega del detalle estructural impreso y firmado. En caso de solicitar la memoria de cálculo numérica firmada y con cédula se considerará adicionalmente un costo mínimo de \$660.00 (antes de IVA).

VISITA DE OBRA.

Para la visita de obra eventual, se considerará un costo directo unitario de \$1,350.00/h (antes de IVA). Se deberán considerar dentro de este tiempo los tiempos de traslado de la oficina a la obra y de la obra a la oficina, y tiempo de permanencia en la obra. Este costo no incluye gastos de viáticos, transporte, hospedaje, etc.

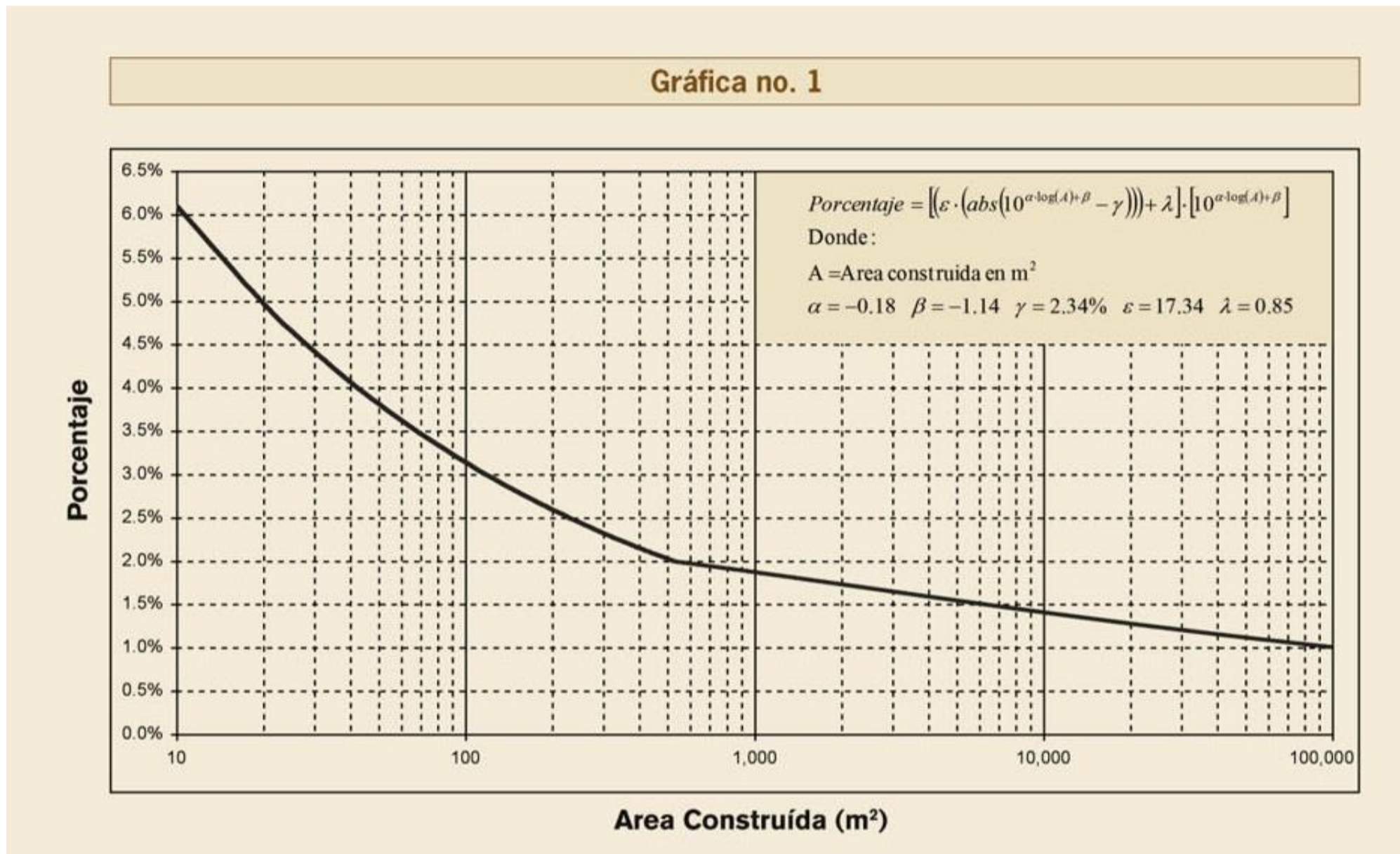


Tabla 1
Porcentaje de proyecto estructural por área construída de cubiertas, incluyendo voladizos de la estructura o la denominada obra negra (Gráfica no. 1)

Área ≤	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00	350.00	400.00	450.00
%	3.82%	3.62%	3.47%	3.34%	3.23%	3.14%	2.80%	2.59%	2.44%	2.32%	2.23%	2.15%	2.08%
Área ≤	500.00	550.00	600.00	650.00	700.00	750.00	800.00	850.00	900.00	950.00	1,000.00	1,500.00	1,959.00
%	2.02%	1.98%	1.97%	1.95%	1.94%	1.92%	1.91%	1.90%	1.89%	1.88%	1.87%	1.78%	1.73%
Área ≤	2,000.00	2,500.00	3,000.00	3,500.00	4,000.00	4,500.00	5,000.00	5,500.00	6,000.00	6,500.00	7,000.00	7,500.00	8,000.00
%	1.73%	1.68%	1.64%	1.61%	1.58%	1.56%	1.54%	1.52%	1.50%	1.49%	1.47%	1.46%	1.45%
Área ≤	8,500.00	9,000.00	9,500.00	10,000.00	15,000.00	20,000.00	25,000.00	30,000.00	35,000.00	40,000.00	45,000.00	50,000.00	55,000.00
%	1.43%	1.42%	1.41%	1.40%	1.33%	1.27%	1.23%	1.20%	1.17%	1.15%	1.13%	1.11%	1.10%
Área ≤	60,000.00	65,000.00	70,000.00	75,000.00	80,000.00	85,000.00	90,000.00	95,000.00	100,000.00	150,000.00	200,000.00	250,000.00	300,000.00
%	1.08%	1.07%	1.06%	1.05%	1.04%	1.03%	1.02%	1.01%	1.00%	0.94%	0.90%	0.87%	0.84%

Tabla 2 FACTORES POR GRADO DE DIFICULTAD	
Estructura regular, en suelo duro	1.00
Estructura regular, en suelo blando	1.10
Estructura no regular, en suelo duro	1.20
Estructura no regular, en suelo blando	1.30

Tabla 3 PORCENTAJE ADICIONAL POR REPETICIÓN	
Segunda unidad	40%
Tercera unidad	30%
Cuarta unidad	20%
Quinta unidad	10%

Sexta unidad y cada una de las que siguen en adelante 5%

Tabla 4 COSTO DE LA ESTRUCTURA O DE OBRA NEGRA		
TIPO DE EDIFICACION		Costo directo/m ²
VIVIENDAS		
Tipo 1	Casa habitación de interés social. Área menor de 60.0 M ² .	\$ 1,870.56
Tipo 2	Casa habitación Media. Área comprendida entre 60.0 y 250.0 M ² .	\$ 2,073.88
Tipo 3	Casa habitación Alta. Área mayor a 250.0 M ² .	\$ 2,207.68
EDIFICIOS		
Tipo 4	Edificios de departamentos de interés social.	\$ 2,466.09
Tipo 5	Edificios de departamentos de interés medio.	\$ 2,637.93
Tipo 6	Edificios de departamentos de lujo.	\$ 2,935.70
Tipo 7	Oficinas y Corporativos.	\$ 3,229.53
Tipo 8	Escuelas.	\$ 2,567.09
Tipo 9	Clínicas, Laboratorios.	\$ 2,426.74
Tipo 10	Hospitales.	\$ 6,259.67
Tipo 11	Nave industrial, Gasolineras, Talleres, Bodegas, Fabricas, Cubiertas metálicas y Terminales de autobuses. Se considerará el área tributaria de un marco tipo y se aplicará el porcentaje por repetición de la Tabla 3 al número de veces que se repite el marco tipo. NO incluye oficinas ni grúas viajeras.	\$ 2,867.49
Tipo 12	Bancos.	\$ 2,658.92
Tipo 13	Hoteles.	\$ 2,839.94
Tipo 14	Centros comerciales.	\$ 2,750.74
Tipo 15	Locales comerciales.	\$ 2,117.16
Tipo 16	Supermercados	\$ 2,216.86
Tipo 17	Auditorios, Teatros, Museos, Bibliotecas, Centros Culturales, Cines e Iglesias.	\$ 3,777.84
Tipo 18	Edificio de Estacionamiento.	\$ 2,525.12
Tipo 19	Edificio de Estacionamiento subterráneo.	\$ 2,525.12
ESTRUCTURAS ESPECIALES		
Tipo 20	Instalaciones deportivas.	\$ 2,881.91
Tipo 21	Cárceles.	\$ 2,557.91
Tipo 22	Gradas.	\$ 2,776.97
Tipo 23	Albercas. Se tomará el área de losas de fondo.	\$ 2,514.62
Tipo 24	Cisternas. Se tomará el área de losas de fondo y de la tapa.	\$ 4,112.34
Tipo 25	Muros de contención y Bardas. Se considerará el área del tablero tipo (altura total por distancia entre castillo o contrafuertes) y se aplicará el porcentaje por repetición de la Tabla 3 al número de veces que se repite el tablero en todo el muro.	\$ 1,049.40
Tipo 26	Puentes peatonales para claros de hasta 15 m, incluyendo área de rampas y escaleras.	\$ 6,920.79
Tipo 27	Puentes vehiculares para claros de hasta 15 m. Se considerará en el área los siguientes factores: 1.10 si esta esviado, 1.20 en curva vertical y 1.20 en curva horizontal.	\$ 9,300.31
Tipo 28	Anuncios en general. Se tomará el área total de pantallas expuestas con publicidad. Costo mínimo: \$6,500.00	\$ 14,821.46

NOTA: EN LAS TABLAS SIGUIENTES SOLO SE CAMBIA LA INFORMACIÓN DE LAS CELDAS SOMBREADAS EN AZUL

PROYECTO: Casa habitación Alta. Área mayor a 250.0 M ² .	
Edificio Tipo	Tipo 3
Área total del proyecto	559.00 m ²
Costo unitario de obra negra	\$ 2,207.68 /m ²
Costo total de obra negra	#####
Porcentaje de proyecto estructural	1.98%
Número de repeticiones	0
Porcentaje adicional por repetición	0%
Factor ajuste grado de dificultad	1.2

Costo proyecto estructural 1 =	#####
	\$ 52.45 /m ²

PROYECTO: Barda perimetral 2.80m de alto por 100m de largo	
PROYECTO No. 3	
Edificio Tipo	Tipo 2
Área total del proyecto	138.00 m ²
Costo unitario de obra negra	\$ 2,073.88 /m ²
Costo total de obra negra	\$ 286,194.99
Porcentaje de proyecto estructural	2.87%
Número de repeticiones	3
Porcentaje adicional por repetición	90%
Factor ajuste grado de dificultad	1

Costo proyecto estructural 1 =	\$ 15,605.43
	\$ 113.08 /m ²

PROYECTO: Alberca de 5 m de ancho por 10 m de largo	
Edificio Tipo	Tipo 23
Área total del proyecto	50.00 m ²
Costo unitario de obra negra	\$ 2,514.62 /m ²
Costo total de obra negra	\$125,731.24
Porcentaje de proyecto estructural	3.82%
Número de repeticiones	0
Porcentaje adicional por repetición	0%
Factor ajuste grado de dificultad	1.2

Costo proyecto estructural 1 =	\$ 5,758.94
	\$ 115.18 /m ²

PROYECTO: EDIFICIO	
PROYECTO No. 4	
Edificio Tipo	Tipo 5
Área total del proyecto	1,244.72 m ²
Costo unitario de obra negra	\$ 2,637.93 /m ²
Costo total de obra negra	#####
Porcentaje de proyecto estructural	1.82%
Número de repeticiones	0
Porcentaje adicional por repetición	0%
Factor ajuste grado de dificultad	1

Costo proyecto estructural 1 =	\$ 59,848.62
	\$ 48.08 /m ²

RESUMEN		
Proyecto	Casa habitación Alta. Área mayor a 250.0 M ² .	\$ 29,321.94
Proyecto	Barda perimetral 2.80m de alto por 100m de largo	\$ 15,605.43
Proyecto	EDIFICIO	\$ 59,848.62

Costo total = \$ **110,534.92** + 16% IVA

