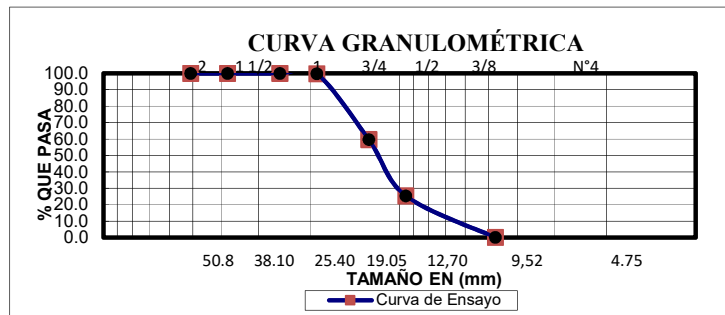




GRANULOMETRÍA - AGREGADOS GRUESO

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta de Acero	Identificación Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Charajas del Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Peso Total (kg.) =		5					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (kg)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
			(kg)	(%)			
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1 1/2 "	38.1	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.0	95	100
3/4"	19.05	0.011	0.01	0.22	99.8		
1/2"	12.70	2.009	2.02	40.41	59.6	25	60
3/8"	9.52	1.710	3.73	74.61	25.4		
Nº 4	4.75	1.261	4.99	99.82	0.2	0	10
base		0.000	4.99	99.82	0.2		
SUMA =		4.99					
PÉRDIDAS =		0.01	TAMAÑO MAX : 3/4"				
MF =		6.75					



HUMEDAD	
DATO	kg
Peso Muestra Húmeda	5.00
Peso Muestra seca	4.98
Peso Agua	0.03
% de Humedad	0.50

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS
 GUERRERO
 LABORATORISTA

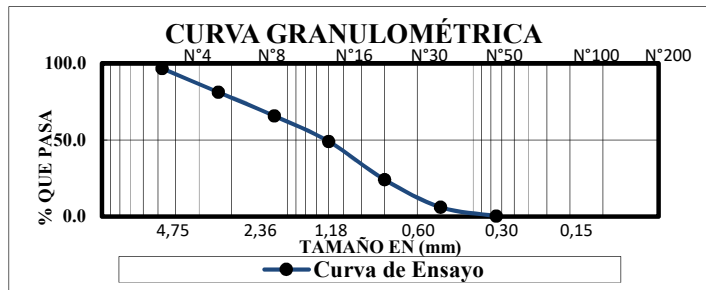
ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
 ENCARGADO DE LAB. DE RESITENCIA DE MATERIALES
 Y HORMIGONES



GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta de Acero Procedencia: Río Camacho Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Identificación Muestra: Agregado Fino Laboratorista: Egr. Rubén Vargas Fecha: Diciembre de 2020
--	---

Peso Total (kg.)=		0.5				
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (kg)	Ret. Acum (kg)	% Ret	% que pasa del total	Especificación ASTM C-33
N°4	4.75	0.02	0.02	3.26	96.7	95 100
N°8	2.36	0.08	0.09	18.80	81.2	
N°16	1.18	0.08	0.17	34.24	65.8	45 80
N°30	0.60	0.08	0.25	50.98	49.0	
N°50	0.30	0.12	0.38	75.92	24.1	10 30
N°100	0.15	0.09	0.47	93.86	6.1	2 10
N°200	0.08	0.03	0.50	99.80	0.2	
Base		0.00	0.50	99.80	0.2	
SUMA		0.50				
PÉRDIDAS		0.0				
MF =		2.77				



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	500.00
Peso Muestra seca	494.90
Peso Agua	5.10
% de Humedad	1.03

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS
 GUERRERO
 LABORATORISTA

ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
 ENCARGADO DE LAB. DE RESITENCIA DE
 MATERIALES Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN- AGREGADO GRUESO

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta de Acero	Identificación Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Charajas del Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (kg)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (kg)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (kg)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (kN/m ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (kN/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (kN/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	4.9512	5.000	3.08	25.79	26.04	26.46	0.99
2	4.9339	5.0001	3.117	26.20	26.55	27.16	1.34
3	4.9366	5.0008	3.113	26.15	26.49	27.07	1.30
PROMEDIO				26.05	26.36	26.90	1.21

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado o sea el volumen de la muestra.

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS GUERRERO
LABORATORISTA

ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
ENCARGADO DE LAB. DE RESITENCIA DE MATERIALES Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta	Identificación Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Charajas del Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (kg)	VOLUMEN RECIPIENTE (m3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (kg)	PESO MUESTRA SUELTA (kg)	PESO UNITARIO SUELTO (kN/m3)
1	5.841	0.0098837	19.925	14.08	14.25
2	5.841	0.0098837	19.570	13.73	13.89
3	5.841	0.0098837	19.470	13.63	13.79
PROMEDIO					13.98

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (kg)	VOLUMEN RECIPIENTE (m3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTA (kg)	PESO MUESTRA COMPACTA (kg)	PESO UNITARIO COMPACTADO (kN/m3)
1	5.841	0.0098837	20.905	15.06	15.24
2	5.841	0.0098837	21.335	15.49	15.68
3	5.841	0.0098837	21.130	15.29	15.47
PROMEDIO					15.46

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS GUERRERO
LABORATORISTA

ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
ENCARGADO DE LAB. DE RESITENCIA DE
MATERIALES Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO FINO

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta de Acero	Identificación Muestra: Agregado Fino
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

MUESTRA N°	PESO MUESTRA (kg)	PESO DE MATRÁZ (kg)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (kg)	PESO DEL AGUA AGREGADO AL MATRÁZ "W" (kg)	PESO MUESTRA SECADA "A" (kg)	VOLUMEN DEL MATRÁZ "V" (litro)	P. E. A GRANEL (kN/m ³)	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (kN/m ³)	P. E. APARENTE (kN/m ³)	% DE ABSORCIÓN
1	0.5	0.1959	0.9731	0.2772	0.4910	0.50	22.04	22.44	22.97	1.80
2	0.5031	0.196	0.9741	0.2752	0.4967	0.50	22.10	22.38	22.74	1.27
3	0.5	0.172	0.9668	0.2951	0.4915	0.50	23.99	24.40	25.03	1.70
PROMEDIO							22.7	23.1	23.6	1.6

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS
 GUERRERO
 LABORATORISTA

ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
 ENCARGADO DE LAB. DE RESITENCIA DE MATERIALES Y
 HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta	Identificación Muestra: Agregado Fino
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (kg)	VOLUMEN RECIPIENTE (m ³)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (kg)	PESO MUESTRA SUELTA (kg)	PESO UNITARIO SUELTO (kN/m ³)
1	2.605	0.003	7.210	4.61	15.35
2	2.605	0.003	7.352	4.75	15.82
3	2.605	0.003	7.320	4.72	15.72
PROMEDIO					15.63

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (kg)	VOLUMEN RECIPIENTE (m ³)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTA (kg)	PESO MUESTRA COMPACTA (kg)	PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)
1	2.605	0.003	7.800	5.20	17.32
2	2.605	0.003	7.780	5.18	17.25
3	2.605	0.003	7.875	5.27	17.57
PROMEDIO					17.38

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS GUERRERO
LABORATORISTA

ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
ENCARGADO DE LAB. DE RESISTENCIA DE
MATERIALES Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO (NB-064)

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta de Acero	Identificación muestra: Cemento Portland IP-30
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

FRASCO VOLUMÉTRICO LE CHATELIER

$$Pe = \frac{W}{V_f - V_i}$$

Donde:

Pe = peso específico del cemento

W = peso seco de la muestra (kg)

Vf = volumen final

Vi = volumen inicial

Peso cemento (kg)	0.064
Volumen Inicial (m3)	0.0003
Volumen final (m3)	0.000320
Peso específico del cemento (kN/m3)	31.4

FINURA DEL CEMENTO (ASTM C-184)

$$\%F = \frac{P_i - P_f}{P_i} * 100$$

Retenido N°40	0.00
Retenido N°200 (kg)	0.0069
Peso cemento (kg)	0.05
Finura del cemento %	86.20%

UNIV. RUBÉN ALEJANDRO VARGAS GUERRERO
LABORATORISTA

ING. MOISÉS DÍAZ AYARDE
ENCARGADO DE LAB. DE RESITENCIA DE
MATERIALES Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

METODO ACI - 211

Proyecto: Vigas de Hormigón con Adición de Viruta de Acero	Identificación muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Módulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.77
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kN/m ³	15.46
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	kN/m ³	23.60
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	kN/m ³	26.90
5.- Absorción de la arena (Aar)	%	1.59
6.- Absorción de la Grava (Agr)	%	1.21
7.- Humedad de la Arena (Har)	%	1.03
8.- Humedad de la Grava (Hgr)	%	0.50
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	3/4"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	3/4"
11.- Peso específico del cemento	kN/m ³	31.4

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	21	MPa
Resistencia Característica (fck)	29.5	MPa
Asentamiento (S)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c)	0.46	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (Vr/v)	0.623	s/u
Requerimiento de Agua (A)	203	kg/m ³
Cantidad de Aire Atrapado	2	%

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Gr)	= $(Vr/v) \times PUC$ 963.16 kg/m ³
Cantidad de Cemento (Cc)	= $A / (a/c)$ 441.30 kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vgr)	= Gr/γ_g 0.358 kg/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Cc/γ_c 0.141 kg/m ³
Volumen Agua (Va)	= A/γ_a (asumiendo 1000 lt/m ³) 0.203 lt/m ³
Peso del Agregado Fino (Ar)	= $(1m^3 - (Vc + Vgr + Va + \%Aire)) \times \gamma_f$ 657.04 kg/m ³
Volumen de Agregado Fino (Paf)	= $1m^3 - (Vgr + Va + Vc + \%Aire)$ 0.278 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m ³	Volumen Absoluto kg/m ³	Peso específico kN/m ³
Cemento	441.30	0.14	31.40
Agua	203	203	10.00
Grava	963.16	0.36	26.90
Arena	657.04	0.28	23.60
TOTAL	2264.50	203.78	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= $Ar \times (1 + Har)$ 663.81 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= $Gr \times (1 + Hgr)$ 967.97 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Ac.Gr)	= $Gr \times (Hgr - Agr)$ -6.84 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Ac.Ar)	= $Ar \times (Har - Aar)$ -3.68 lt/m ³
Total Agua Corregida (Atc)	= $A - (Ac.Gr + Ac.Ar)$ 213.52 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	441.30	441.30
<i>Agua</i>	203	213.52
<i>Grava</i>	963.16	967.97
<i>Arena</i>	657.04	663.81
<i>TOTAL</i>	<i>2264.50</i>	<i>2286.60</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA SECA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.49	2.18

PROPORCIONES DE MEZCLA HÚMEDA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.50	2.19

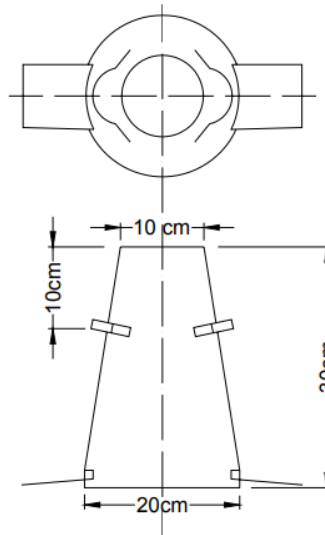
ANEXO N°4

CONTROL DEL HORMIGÓN FRESCO

4.1. Asentamiento del Hormigón Mediante el Cono de Abrams (Revenimiento)

Se utiliza un molde sin fondo de forma troncocónica, provisto de dos asas para manipularlo, con dimensiones y forma como se muestran en la siguiente figura:

Figura 7: Equipo para el Ensayo de Revenimiento



1. Humedézcase el interior del cono y colóquese sobre una superficie plana, húmeda y no absorbente. La superficie debe ser firme y estar nivelada.
2. Se introduce el hormigón en tres capas, siendo cada una un tercio de la capacidad del molde, varillando cada capa 25 veces, llegando hasta la siguiente capa, pero sin atravesarla, distribuyendo el varillado de manera uniforme sobre toda el área. La varilla compactadora estándar será de acero de 16 mm de diámetro por 0.6 m de largo, con uno de sus extremos redondeados para formar una punta hemisférica.
3. Úsese la varilla compactadora para eliminar el exceso de hormigón de la parte superior del cono y límpiase el hormigón derramado alrededor del fondo del cono.
4. Levántese el cono verticalmente, con lentitud y cuidado. Evítese realizar un movimiento de torsión, sacudir o chocar el cono contra el hormigón.

5. Colóquese el cono de revenimiento sobre la superficie cercana al hormigón revenido, pero de modo que no toque éste; tiéndase la varilla compactadora a través de la parte superior del cono.
6. Mídase la cantidad de revenimiento, desde la parte de abajo de la varilla hasta la parte superior de la muestra revenida, sobre el centro original de la base de esta última, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 8: Ensayo de Revenimiento



7. Deséchese este hormigón una vez que se ha medido el revenimiento. No debe utilizarse para hacer los cilindros de prueba.

4.2. Consideraciones para el Ensayo

1. Este ensayo es aplicable a hormigón plástico con agregado grueso de tamaño máximo de hasta 40 mm ($\cong 1\frac{1}{2}$ ""). Si el agregado grueso es mayor que 40 mm, se debe remover el agregado más grande a esta medida por tamizado del hormigón en estado fresco.
2. La prueba de revenimiento no se considera aplicable al hormigón no plástico y no cohesivo. Hormigones con revenimientos menores a 15 mm pueden no ser lo suficientemente plásticos y hormigones con revenimiento mayor a 230 mm pueden no ser lo suficientemente cohesivos, por lo cual el ensayo sería poco significativo.

ANEXO N° 5

ENSAYOS DEL HORMIGÓN ENDURECIDO

5.1. Ensayos Destructivos

Los métodos de ensayo que se describen a continuación tienen por objeto obtener las resistencias del hormigón a compresión y a flexo tracción, mediante la rotura de probetas fabricadas y conservadas en condiciones normalizadas.

5.1.1. Moldes

Deben ser rígidos (que no se deformen con el uso), no absorbentes e impermeables, siendo conveniente untarlos con aceite mineral o cualquier otra sustancia apropiada que no ataque al cemento, con objeto de evitar la adherencia del hormigón.

Figura 9: Elaboración de los Moldes para las Probetas Prismáticas



5.1.2. Barra para el Varillado

Debe ser recta, de acero, de 16 mm de diámetro y longitud de 0.6 m. La punta debe estar redondeada. Está demostrado que, si se emplea una barra recta con su extremo cortado sin redondear, la probeta presenta una resistencia menor

5.1.3. Preparación y Conservación de las Probetas

5.1.3.1. Compactación

El método de compactación a ser utilizado en las probetas se escoge según el revenimiento, como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 2: Requerimiento para el Método de Compactación

Revenimiento (mm)	Método de compactación
> 75	Varillado
De 25 a 75	Varillado o vibrado
< 25	Vibrado

1. Compactación por varillado: Colocar el hormigón en el molde según el número de capas iguales y número de golpes como se indica en la tabla 48. El procedimiento de varillado es similar al descrito en el ensayo de consistencia del cono de Abrams.

Tabla 3: Requisitos para Compactación por Varillado

Tipo y tamaño de la muestra	Número de capas	Número de golpes por capa	Espesor de la capa (mm)
Cilindros Diámetro (mm)			
100	3	25	1/3 de la altura del molde
150	3	25	1/3 de la altura del molde
225	4	50	112
Vigas Ancho (mm)			
De 150 - 200	2	1c/15cm ²	1/2 de la altura del molde
>200	3 ó más	1c/15cm ²	De 75 a 100

5.1.3.2. Acabado de la Probeta

Una vez compactado el hormigón, la cara superior de la probeta cilíndrica debe ser enrasada con pasta de cemento, de forma tal que no se presenten irregularidades. Las probetas se manipularán lo menos posible y se cubrirán de manera adecuada, para evitar pérdida de humedad.

5.1.3.3. Conservación

Las probetas destinadas al control de calidad de la resistencia del hormigón deben quedarse en los moldes al menos durante 24 horas, conservándose a una temperatura comprendida entre 16°C y 27°C hasta el momento de ser transportadas a la cámara de conservación. Este transporte deberá efectuarse, con sumo cuidado, antes de que transcurran 48 horas.

El lugar de conservación consiste en una cámara que mantiene una humedad relativa igual o superior a 95 % y una temperatura de $20^{\circ}\text{C}\pm 2$. Esta cámara puede sustituirse por un tanque de inmersión, cuya agua, de pH igual o mayor que 5, deberá estar a la misma temperatura indicada. Cuando se trate de probetas fabricadas con cemento Pórtland, el agua del tanque debe estar saturada de cal, pero no así si se trata de cemento Pórtland con adiciones activas. Las probetas se mantendrán de esta forma hasta el momento de la rotura, ya sea a los 7, 14, 28 días, etc.

5.2. Método de Ensayo a Compresión

Para los ensayos de compresión se suelen usar probetas cilíndricas donde la altura es el doble del diámetro de la base. Cuando el tamaño máximo del agregado es menor a 50 mm (2”) se utilizan cilindros de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura, si se utiliza un agregado más grande, el diámetro del cilindro será por lo menos 3 veces el tamaño máximo del agregado. Se pueden utilizar moldes cilíndricos, prismáticos o cúbicos, de distintas dimensiones, de acuerdo a lo especificado en la tabla 3.4.a) de la CBH 87. Deberá hacerse constar en estos casos, la forma y dimensiones del molde junto a los resultados de los ensayos.

Tabla 4: Ensayos de Compresión sobre Probetas de Distinto Tipo y la Misma Edad

Tipo de probeta (supuesta con caras Refrentadas)	Dimensiones, en mm	Coeficiente de conversión a la probeta cilíndrica de 150 mm x 300 mm	
		Limites de variación	Valor medio
Cilindro	100 x 200	0.94 a 1.00	0.97
Cilindro	250 x 500	1.00 a 1.10	1.05
Cubo	100	0.70 a 0.90	0.8
Cubo	150	0.70 a 0.91	0.8
Cubo	200	0.75 a 0.90	0.83
Cubo	300	0.80 a 1.00	0.9
Prisma	150 x 150 x 450	0.90 a 1.20	1.05
Prisma	200 x 200 x 600	0.90 a 1.20	1.05

1. Una vez preparada la prensa, se limpiarán las superficies en contacto, y se coloca la probeta alineada con el centro de la prensa. En el caso de los cubos, estos deben ensayarse, preferentemente, sobre las caras laterales que corresponden al molde. Para

la compresión transversal de los prismas, los platos deben tener unas dimensiones tales que las caras de contacto sean realmente cuadradas y tengan las mismas dimensiones que la arista nominal del prisma objeto de ensayo.

2. La carga debe aplicarse de una manera continua y sin saltos, a una velocidad constante, hasta la rotura, registrando la carga máxima soportada por la probeta. La resistencia a la compresión será:

$$f_c = \frac{P}{A}$$

Donde:

f_c = resistencia a la compresión de la probeta (MPa)

P = Carga de rotura registrada por la prensa (N)

A = Área transversal de la probeta (calculada con el promedio de dos diámetros perpendiculares. (mm²))

Figura 10: Ensayo de Rotura a Compresión



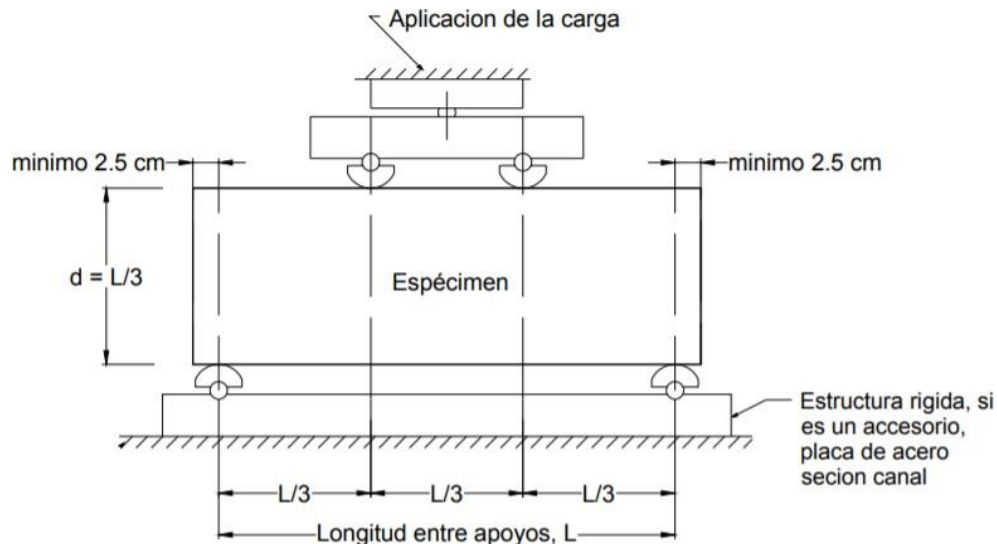
5.3. Método de Ensayo a Flexotracción

El Ensayo de Flexotracción da como resultado el módulo de rotura, que es el esfuerzo en la fibra más alejada del eje neutro. Debido a que este esfuerzo nominal se calcula bajo la suposición de que el hormigón es un material elástico, y dado que este esfuerzo de flexión está localizado en la superficie exterior, éste tiende a ser mayor que la resistencia del

hormigón en tracción axial uniforme. Este esfuerzo es entonces una medida de la resistencia a la tracción axial real pero no es idéntica a ella.

Suelen requerirse pruebas a la flexión en vigas cuando hormigón no reforzado va a quedar sujeto a carga de flexión, como es en el caso de los pavimentos de carreteras.

Figura 11: Método de Ensayo a Flexotracción



1. El ensayo suele efectuarse sobre probetas prismáticas de sección cuadrada $a \times a$ y una longitud L de $4a$ o $5a$, siendo la luz entre apoyos $L_a = 3a$.

Las dimensiones a emplear son:

- para árido de 25 mm..... 100 mm x 100 mm x 500 mm
- para árido de 38 mm..... 150 mm x 150 mm x 750 mm
- para árido de 50 mm..... 200 mm x 200 mm x 1000 mm

2. Se debe mantener las muestras en agua por 40 horas antes del ensayo.
3. Las probetas se rompen a flexión mediante la aplicación de dos cargas iguales y simétricas, colocadas a los tercios de la luz. El mecanismo para la aplicación de la carga se compone de dos rodillos de acero de 20 mm de diámetro, y otros dos para el apoyo de la probeta. Es importante que las probetas se apoyen y reciban la carga sobre las dos caras laterales que estuvieron en contacto con el molde; primero, porque así no es necesario refrentarlas; y segundo, porque se elimina la influencia de la distinta compacidad del hormigón junto al fondo y en la superficie.

4. La carga se aplica de forma continua sin choques bruscos. La resistencia a flexo tracción se calcula mediante la fórmula clásica:

$$Fct = \frac{P * La}{b * d^2}$$

Donde:

Fct = Resistencia a flexotracción

P= Carga de rotura [N]

b = ancho promedio de la muestra en el lugar de la falla [mm]

d² = altura promedio de la muestra en el lugar de la falla [mm]

La = distancia entre apoyos [mm]

Figura 12: Ensayo a Flexotracción



5. Si la fractura se produce fuera del tercio central de la luz de ensayo, en la zona comprendida entre la línea de aplicación de carga y una distancia de 0.05 L de esa línea, calcule la resistencia a la tracción por flexión como la tensión de rotura según la fórmula siguiente:

$$Fct = \frac{3 * P * L}{2 * b * d^2}$$

Donde:

a = Distancia entre la sección de rotura y el apoyo más próximo, medida a lo largo de la línea central de la superficie inferior de la probeta

Informe de calibración

Instrumento
 Modelo: C138N
 Número serie: 001
 Fecha de ensayo: 18/03/2020
 Referencia: C140-07-A1-0003
 Fondo de escala: 2000,000 kN

Norma: EN ISO 7500-1

Transductor
 Fondo de escala: 1000,000 kN

Máquina
 Modelo: 1253337002
 Número serie: 13001078
 Fecha de ensayo: 18/09/2020
 Temperatura: 18,0 °C
 Resolución: 0,100 kN
 Oscilación: 0,100 kN
 Incremento: 0,100 kN

n°	Fi	F1	F2	F3	Fa	q%	b%	U%
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	100,000	101,685	101,119	100,915	101,240	-1,22	0,76	0,52
2	200,000	203,264	206,095	203,327	204,228	-2,07	1,39	0,95
3	300,000	305,391	308,803	305,847	306,680	-2,18	1,11	0,74
4	400,000	404,827	410,158	408,884	407,956	-1,95	1,31	0,82
5	500,000	507,154	513,177	510,504	510,279	-2,01	1,18	0,72
6	600,000	613,867	616,320	613,034	614,407	-2,34	0,53	0,40
7	700,000	716,615	718,785	715,892	717,098	-2,38	0,40	0,34
8	800,000	814,267	820,525	818,512	817,768	-2,17	0,77	0,51
9	900,000	917,341	927,814	920,832	921,996	-2,39	1,14	0,71
10	1000,000	1020,728	1022,584	1023,291	1022,201	-2,17	0,25	0,28
	F0r	-0,147	-0,131	-0,052				

Clase: 3

Error exactitud max(q): -2,39 %

Error repetibilidad max(b): 1,39 %

Error relativo de cero(f0): -0,01 %

Resolución max. relativa(a): 0,10 %



Operador _____

Responsable _____


Ing. Moisés Díaz Ayarce
 ENCARGADO DE LABORATORIO DE
 HORMIGONES Y RESIST. DE M.

Informe de calibración

Instrumento	Norma: EN ISO 7500-1
Modelo: C138N	
Número serie: 001	Máquina
Fecha de ensayo: 18/03/2020	Modelo: 1253337002
Referencia: C140-07-AI-0003	Número serie: 13001079
Fondo de escala: 2000,000 kN	Fecha de ensayo: 18/09/2020
	Temperatura: 18,0 °C
Transductor	Resolución: 0,100 kN
Fondo de escala: 1000,000 kN	Oscilación: 0,100 kN
	Incremento: 0,100 kN

n°	F1	F1	F2	F3	Fa	q%	b%	U%
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	100,000	99,090	106,435	99,751	101,759	-1,73	7,22	4,62
2	200,000	199,820	199,977	199,741	199,846	0,08	0,12	0,25
3	300,000	301,632	300,988	300,956	301,192	-0,40	0,22	0,28
4	400,000	401,430	401,556	400,659	401,215	-0,30	0,22	0,28
5	500,000	502,028	501,509	502,169	501,902	-0,38	0,13	0,25
6	600,000	601,539	602,435	602,010	601,995	-0,33	0,15	0,26
7	700,000	702,070	701,252	701,740	701,687	-0,24	0,12	0,25
8	800,000	802,064	802,064	802,662	802,264	-0,28	0,07	0,25
9	900,000	902,702	902,576	903,142	902,807	-0,31	0,06	0,24
10	1000,000	1002,457	1002,630	1002,520	1002,535	-0,25	0,02	0,24
	F0r	-0,147	-0,021	-0,037				

Clase: N.C.

Error exactitud max(q): -1,73 %

Error repetitibilidad max(b): 7,22 %

Error relativo de cero(f0): -0,01 %

Resolución max. relativa(a): 0,10 %



Operador _____

Responsable _____

Ing. Andrés Andrés Sotomayor
ENCARGADO DE LABORATORIO DE
HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ROTURA DE PROBETAS CILÍNDRICAS

ASTM C-39

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas Cilíndricas Patrón					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de Probeta (kg)
		MPa	KN		
1	28	22.05	403.5	2.39	13.205
2	28	21.89	393.9	2.42	13.280
3	28	23.63	428.8	2.43	13.245
4	28	21.14	383.6	2.40	13.150
5	28	21.40	388.3	2.40	13.140
6	28	21.15	383.8	2.41	13.150
7	28	21.56	390.6	2.42	13.120
8	28	22.03	402.7	2.39	13.160
9	28	21.60	390.8	2.41	13.140
10	28	22.64	415.6	2.39	13.180
11	28	21.32	385.4	2.40	13.155
12	28	23.26	420.5	2.43	13.180
Prom.		21.97	398.96	2.41	13.175
Mezcla de prueba					
1	7	17.83	324.1	2.37	13.168
2	7	17.57	319.0	2.39	13.201
3	7	17.46	316.7	2.39	13.130
Prom.		17.62	319.92	2.38	13.17

* El promedio de la rotura de las probetas cilíndricas, es el adecuado ya que sobrepasa los 21 Mpa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ROTURA DE PROBETAS PRISMÁTICAS

ASTM C-78

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas Prismáticas Patrón					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.48	26.1	2.42	27.240
2	28	3.64	27.3	2.50	28.115
3	28	3.28	24.6	2.45	27.590
4	28	3.46	26.0	2.45	27.590
5	28	3.50	26.3	2.46	27.650
6	28	3.46	26.0	2.51	28.240
7	28	3.55	26.7	2.46	27.700
8	28	3.44	25.8	2.43	27.305
9	28	3.61	27.1	2.43	27.365
10	28	3.68	27.6	2.54	28.560
11	28	3.36	25.2	2.46	27.655
12	28	3.60	27.0	2.44	27.460
13	28	3.71	27.9	2.42	27.280
14	28	3.58	26.9	2.43	27.370
15	28	3.52	26.4	2.44	27.500
Prom.		3.52	26.46	2.46	27.64



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ROTURA DE PROBETAS PRISMÁTICAS (1% DE INCORPORACIÓN; 4cm, 5cm Y 6cm)

ASTM C-78

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (1% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.54	25.5	2.41	27.150
2	28	3.60	26.4	2.44	27.400
3	28	3.58	26.0	2.44	27.410
4	28	3.63	26.6	2.45	27.580
5	28	3.60	26.5	2.44	27.440
6	28	3.86	30.1	2.49	28.010
7	28	3.71	27.9	2.48	27.950
8	28	3.65	27.1	2.46	27.680
9	28	3.69	27.5	2.47	27.830
10	28	3.55	25.5	2.42	27.170
11	28	3.50	24.9	2.40	27.000
12	28	3.62	26.6	2.44	27.490
13	28	3.35	22.8	2.41	27.110
14	28	3.42	23.8	2.43	27.320
15	28	3.45	24.2	2.43	27.360
Prom.		3.58	26.09	2.44	27.46

Rotura de probetas prismáticas (1% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.90	29.5	2.46	27.700
2	28	3.96	29.7	2.47	27.745
3	28	3.82	28.8	2.46	27.730
4	28	3.69	27.7	2.36	26.510
5	28	3.79	28.4	2.41	27.080
6	28	3.52	26.5	2.43	27.285
7	28	3.83	28.8	2.47	27.760
8	28	3.65	27.4	2.36	26.495
9	28	3.90	29.2	2.46	27.720
10	28	3.68	27.6	2.36	26.515
11	28	3.67	27.6	2.36	26.500
12	28	3.73	27.9	2.40	27.000
13	28	3.72	27.9	2.41	27.100
14	28	3.76	28.3	2.44	27.500
15	28	3.45	26.0	2.47	27.745
Prom.		3.74	28.09	2.42	27.23

Rotura de probetas prismáticas (1% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.69	27.7	2.47	27.795
2	28	4.07	30.6	2.49	28.060
3	28	3.96	29.8	2.48	27.915
4	28	3.96	29.8	2.44	27.455
5	28	3.86	29.0	2.51	28.210
6	28	3.58	26.9	2.47	27.825
7	28	3.55	26.6	2.47	27.830
8	28	3.75	28.1	2.45	27.615
9	28	3.90	29.3	2.47	27.740
10	28	3.59	26.9	2.46	27.630
11	28	3.64	27.3	2.48	27.860
12	28	3.38	25.3	2.42	27.240
13	28	3.57	26.8	2.44	27.480
14	28	3.59	26.8	2.44	27.500
15	28	4.00	30.1	2.48	27.900
Prom.		3.74	28.07	2.47	27.74



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ROTURA DE PROBETAS PRISMÁTICAS (2% DE INCORPORACIÓN; 4cm, 5cm Y 6cm)

ASTM C-78

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (2% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
Nº	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.70	27.8	2.42	27.280
2	28	3.91	29.3	2.41	27.105
3	28	3.50	26.6	2.44	27.480
4	28	3.70	28.1	2.42	27.280
5	28	4.04	30.3	2.44	27.445
6	28	3.94	29.7	2.46	27.670
7	28	4.14	31.1	2.43	27.335
8	28	4.15	31.2	2.48	27.880
9	28	4.23	31.8	2.47	27.780
10	28	4.33	33.2	2.48	27.850
11	28	3.99	32.9	2.48	27.860
12	28	3.81	30.3	2.45	27.550
13	28	4.08	30.7	2.40	26.990
14	28	3.90	29.3	2.46	27.620
15	28	4.20	31.5	2.48	27.850
Prom.		3.97	30.25	2.45	27.53

Rotura de probetas prismáticas (2% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	4.12	30.8	2.48	27.945
2	28	4.04	30.2	2.48	27.880
3	28	4.27	31.8	2.48	27.900
4	28	4.45	33.4	2.51	28.230
5	28	4.20	31.4	2.50	28.115
6	28	4.32	32.4	2.50	28.090
7	28	4.38	32.9	2.50	28.150
8	28	3.96	29.5	2.48	27.855
9	28	4.41	33.1	2.50	28.170
10	28	4.34	32.5	2.50	28.115
11	28	3.99	29.8	2.48	27.860
12	28	4.36	32.7	2.50	28.110
13	28	3.95	29.4	2.47	27.800
14	28	4.49	33.7	2.50	28.145
15	28	4.01	30.0	2.48	27.900
Prom.		4.22	31.56	2.49	28.02

Rotura de probetas prismáticas (2% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.95	29.6	2.46	27.675
2	28	3.53	26.6	2.41	27.150
3	28	3.58	26.9	2.42	27.170
4	28	3.86	29.1	2.49	27.990
5	28	4.09	30.8	2.49	27.975
6	28	3.55	26.7	2.43	27.340
7	28	3.90	29.3	2.48	27.845
8	28	3.80	28.5	2.48	27.910
9	28	3.83	28.8	2.48	27.875
10	28	3.47	26.1	2.46	27.730
11	28	3.73	28.0	2.43	27.380
12	28	3.85	28.9	2.44	27.400
13	28	3.93	29.6	2.44	27.410
14	28	3.45	26.0	2.45	27.520
15	28	3.91	29.4	2.48	27.930
Prom.		3.76	28.28	2.46	27.62



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ROTURA DE PROBETAS PRISMÁTICAS (3% DE INCORPORACIÓN; 4cm, 5cm Y 6cm)

ASTM C-78

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (3% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	4.36	32.6	2.42	27.240
2	28	4.17	31.3	2.45	27.570
3	28	4.30	31.9	2.41	27.100
4	28	4.39	32.9	2.46	27.650
5	28	4.50	36.1	2.44	27.500
6	28	4.20	31.6	2.45	27.600
7	28	4.46	33.9	2.43	27.365
8	28	4.02	31.9	2.46	27.655
9	28	4.40	32.8	2.42	27.180
10	28	4.48	33.9	2.44	27.400
11	28	4.51	34.2	2.45	27.550
12	28	4.34	32.3	2.43	27.365
13	28	4.53	34.3	2.45	27.550
14	28	4.42	33.0	2.42	27.280
15	28	4.48	34.0	2.44	27.395
Prom.		4.37	33.11	2.44	27.43

Rotura de probetas prismáticas (3% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	4.92	38.4	2.50	28.115
2	28	4.87	36.5	2.52	28.360
3	28	4.02	30.2	2.49	28.000
4	28	4.15	31.1	2.49	28.000
5	28	4.02	30.4	2.47	27.780
6	28	4.56	34.5	2.44	27.455
7	28	4.42	33.4	2.48	27.925
8	28	4.69	35.6	2.47	27.785
9	28	4.52	34.3	2.43	27.390
10	28	4.35	32.8	2.48	27.880
11	28	4.15	31.2	2.49	27.990
12	28	4.48	34.0	2.44	27.410
13	28	4.23	31.8	2.49	28.010
14	28	4.39	33.2	2.45	27.605
15	28	4.53	34.4	2.48	27.925
Prom.		4.42	33.45	2.47	27.84

Rotura de probetas prismáticas (3% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	4.57	34.6	2.48	27.940
2	28	3.22	24.2	2.39	26.880
3	28	3.81	28.6	2.32	26.065
4	28	3.76	28.4	2.43	27.290
5	28	3.55	26.7	2.28	25.695
6	28	3.53	26.5	2.42	27.170
7	28	3.65	27.5	2.42	27.230
8	28	3.35	25.1	2.42	27.170
9	28	3.20	24.0	2.42	27.230
10	28	3.69	27.7	2.45	27.560
11	28	3.55	26.6	2.46	27.620
12	28	3.81	28.7	2.44	27.490
13	28	4.13	31.2	2.49	28.020
14	28	4.02	30.3	2.47	27.830
15	28	3.49	26.2	2.45	27.580
Prom.		3.69	27.76	2.42	27.25



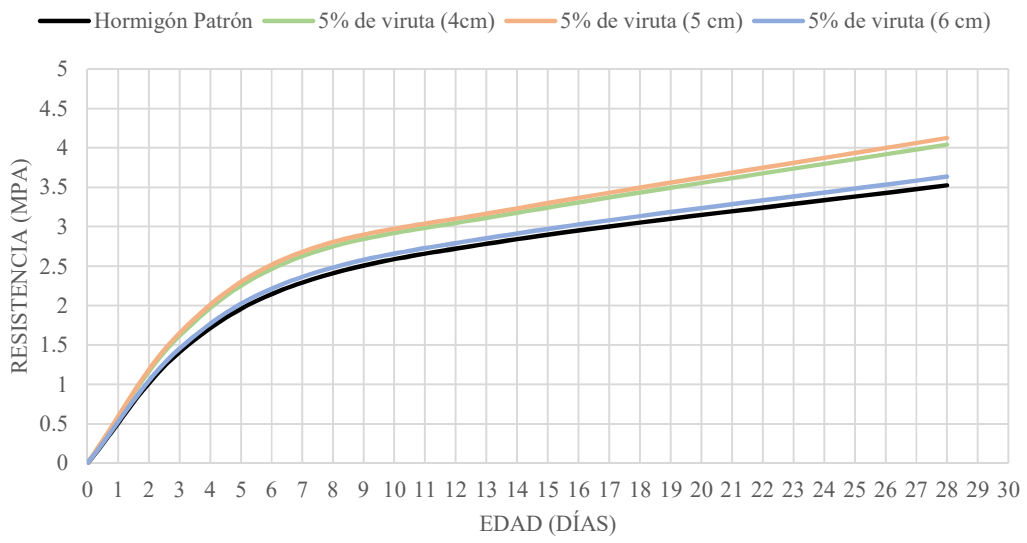
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ADICIÓN DEL 5% DE VIRUTA DE ACERO EN EL HORMIGÓN

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (5% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	4.14	31.1	2.43	27.375
2	28	3.94	29.7	2.46	27.679
Prom.		4.04	30.40	2.45	27.527
Rotura de probetas prismáticas (5% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	4.02	30.2	2.44	27.440
2	28	4.23	31.8	2.46	27.680
Prom.		4.13	31.00	2.45	27.560
Rotura de probetas prismáticas (5% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.81	30.3	2.52	28.320
2	28	3.46	26.0	2.33	26.200
Prom.		3.64	28.15	2.42	27.260

CURVAS COMPARATIVAS (PROBETAS PRISMÁTICAS) (5%)





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

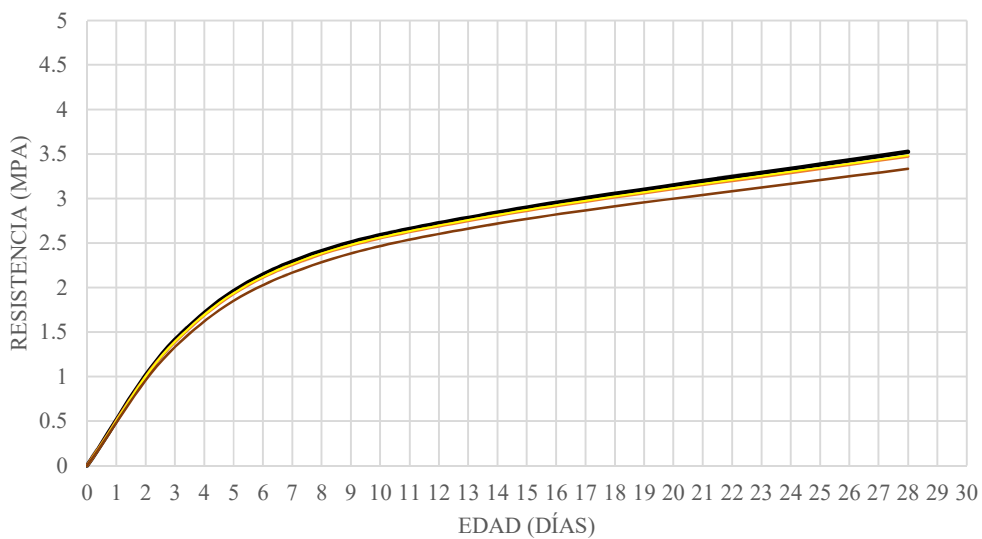
ADICIÓN DEL 9% DE VIRUTA DE ACERO EN EL HORMIGÓN

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (9% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
Nº	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.70	27.8	2.43	27.375
2	28	3.25	24.5	2.33	26.255
Prom.		3.48	26.15	2.38	26.815
Rotura de probetas prismáticas (9% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
Nº	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.33	24.8	2.39	26.845
2	28	3.64	27.3	2.44	27.425
Prom.		3.49	26.05	2.41	27.135
Rotura de probetas prismáticas (9% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
Nº	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.21	24.0	2.37	26.700
2	28	3.46	26.0	2.33	26.200
Prom.		3.34	25.00	2.35	26.450

CURVAS COMPARATIVAS (PROBETAS PRISMÁTICAS) (9%)

— Hormigón Patrón — 9% de viruta (4 cm)
— 9% de viruta (5 cm) — 9% de viruta (6 cm)





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

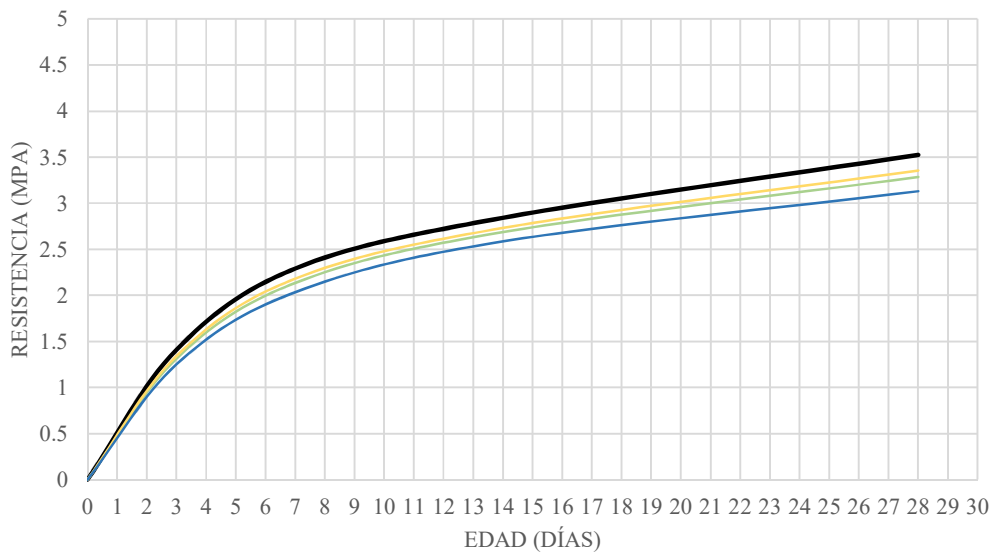
ADICIÓN DEL 12% DE VIRUTA DE ACERO EN EL HORMIGÓN

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (12% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.32	24.8	2.39	26.860
2	28	3.25	24.5	2.33	26.255
Prom.		3.29	24.65	2.36	26.558
Rotura de probetas prismáticas (12% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.33	24.8	2.39	26.845
2	28	3.38	25.1	2.38	26.795
Prom.		3.36	24.95	2.38	26.820
Rotura de probetas prismáticas (12% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	3.21	24.0	2.37	26.700
2	28	3.05	22.8	2.38	26.830
Prom.		3.13	23.40	2.38	26.765

CURVAS COMPARATIVAS (PROBETAS PRISMÁTICAS) (12%)

— Hormigón Patrón — 12% de viruta (4 cm)
— 12% de viruta (5 cm) — 12% de viruta (6 cm)





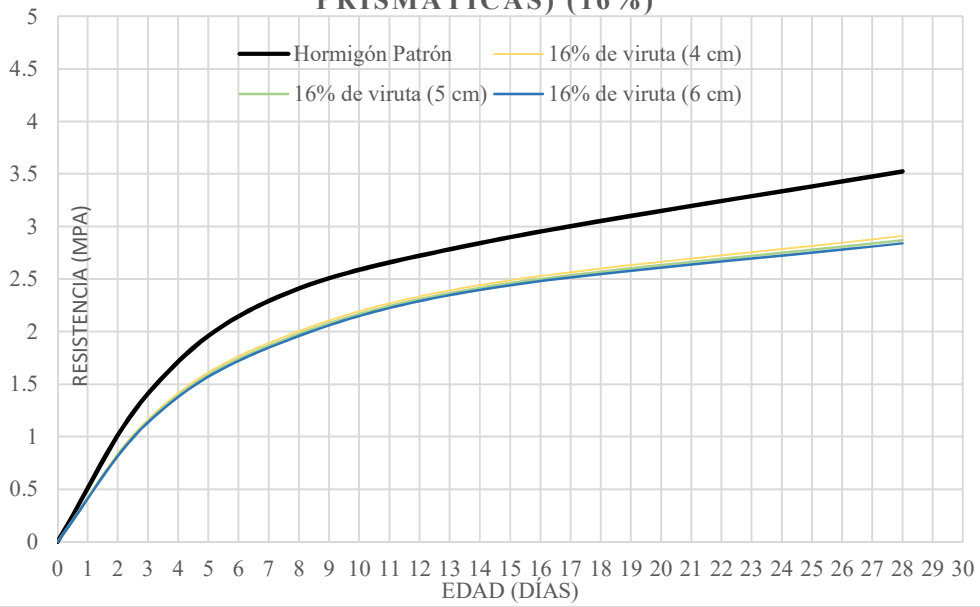
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ADICIÓN DEL 16% DE VIRUTA DE ACERO EN EL HORMIGÓN

Proyecto: Vigas de Hormigón con Viruta de Acero	Identificación Muestra: Dosificación
Procedencia: Río Camacho	Laboratorista: Egr. Rubén Vargas
Solicitante: Egr. Rubén Alejandro Vargas	Fecha: Diciembre de 2020

Rotura de probetas prismáticas (16% de Incorporación de viruta, 4cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	2.90	21.9	2.43	27.360
2	28	2.92	22.0	2.44	27.500
Prom.		2.91	21.95	2.44	27.430
Rotura de probetas prismáticas (16% de Incorporación de viruta, 5cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	2.85	21.5	2.40	26.950
2	28	2.89	21.7	2.39	26.840
Prom.		2.87	21.60	2.39	26.895
Rotura de probetas prismáticas (16% de Incorporación de viruta, 6cm de longitud)					
N°	Edad en Días	Resistencia		Peso unitario	Peso de las vigas (kg)
		MPa	KN		
1	28	2.88	21.7	2.43	27.305
2	28	2.80	21.1	2.35	26.440
Prom.		2.84	21.40	2.39	26.873

CURVAS COMPARATIVAS (PROBETAS PRISMÁTICAS) (16%)



Proceso de obtención de la viruta de acero



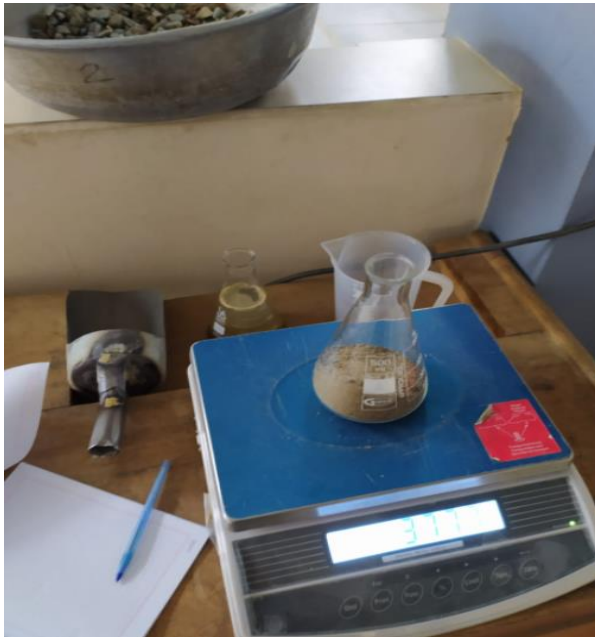
Proceso de corte de la viruta de acero



Ensayo de Granulometría



Ensayo de peso específico y absorción de los agregados



Ensayo de peso unitario suelto y compactado de los agregados



Elaboración de probetas cilíndricas y prismáticas



Incorporación de la viruta de acero a las vigas



Ensayo a compresión y rotura de probetas cilíndricas



Ensayo a flexotracción y rotura de probetas prismáticas



Rotura de probetas prismáticas con adiciones de 5%, 9%, 12% y 16%

Adición del 5%



Adición del 9%



Adición del 12%



Adición del 16%



Probetas ensayadas



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
1	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
	Moneda	Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
TOTAL DE MATERIALES					509.27
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					71.00
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					71.00
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					42.99
TOTAL UTILIDAD					42.99
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					23.27
TOTAL IMPUESTOS					23.27
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					759.49
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					759.49

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 2	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 1%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
Moneda	Bolivianos			

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Virutas de acero	kg	4.41	70.00	308.70
TOTAL DE MATERIALES					817.97

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

		COSTO TOTAL
	GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	104.96
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS		104.96

5. UTILIDADES

		COSTO TOTAL
	UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	63.55
TOTAL UTILIDAD		63.55

6. IMPUESTO

		COSTO TOTAL
	IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	34.50
TOTAL IMPUESTOS		34.50
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)		1122.71
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)		1122.71

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 3	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 2%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
Moneda	Bolivianos			

1. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1 Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2 Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3 Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4 Virutas de acero	kg	8.83	70.00	618.10
TOTAL DE MATERIALES				1127.37

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1 Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2 Albañil	hr	1	20.5	20.5
3 Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %			60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				16.88
TOTAL MANO DE OBRA				129.89

3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1 Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA				6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	139.00
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	139.00

5. UTILIDADES

	COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	84.16
TOTAL UTILIDAD	84.16

6. IMPUESTO

	COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	45.74
TOTAL IMPUESTOS	45.74
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1486.75
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)	1486.75

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 4	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 3%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
	Moneda	Bolivianos		

1. MATERIALES

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Virutas de acero	kg	13.24	70.00	926.80
TOTAL DE MATERIALES					1436.07

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					172.95
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					172.95

5. UTILIDADES

					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					104.71
TOTAL UTILIDAD					104.71

6. IMPUESTO

					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					56.97
TOTAL IMPUESTOS					56.97
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1849.96
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					1849.96

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 5	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 5%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Virutas de acero	kg	22.10	70.00	1547.00
TOTAL DE MATERIALES					2056.27
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					241.17
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					241.17
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					146.02
TOTAL UTILIDAD					146.02
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					79.52
TOTAL IMPUESTOS					79.52
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2579.69
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					2579.69

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 6	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 9%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
Moneda	Bolivianos			

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Virutas de acero	kg	39.72	70.00	2780.40
TOTAL DE MATERIALES					3289.67

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

		COSTO TOTAL
	GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	376.85
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS		376.85

5. UTILIDADES

		COSTO TOTAL
	UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	228.16
TOTAL UTILIDAD		228.16

6. IMPUESTO

		COSTO TOTAL
	IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	124.36
TOTAL IMPUESTOS		124.36
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)		4030.91
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)		4030.91

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
7	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 12%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
	Moneda	Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Virutas de acero	kg	52.96	70.00	3707.20
TOTAL DE MATERIALES					4216.47
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					478.80
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					478.80
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					289.89
TOTAL UTILIDAD					289.89
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					158.06
TOTAL IMPUESTOS					158.06
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					5121.38
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					5121.38

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 8	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN PATRÓN CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO 16%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
	Moneda	Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Virutas de acero	kg	70.61	70.00	4942.70
TOTAL DE MATERIALES					5451.97
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					614.70
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					614.70
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					372.17
TOTAL UTILIDAD					372.17
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					202.97
TOTAL IMPUESTOS					202.97
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					6575.07
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					6575.07

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 9	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 1%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
Moneda	Bolivianos			

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	4.41	25.00	110.25
TOTAL DE MATERIALES					619.52

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	83.13
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	83.13

5. UTILIDADES

	COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	50.33
TOTAL UTILIDAD	50.33

6. IMPUESTO

	COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	27.28
TOTAL IMPUESTOS	27.28
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	889.21
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)	889.21

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 10	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 2%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	8.83	25.00	220.75
TOTAL DE MATERIALES					730.02
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					95.29
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					95.29
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					57.69
TOTAL UTILIDAD					57.69
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					31.30
TOTAL IMPUESTOS					31.30
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1019.22
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					1019.22

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
11	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 3%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
	Moneda	Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	13.24	25.00	331.00
					} 840.27
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					107.41
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					107.41
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					65.03
TOTAL UTILIDAD					65.03
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					35.31
TOTAL IMPUESTOS					35.31
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1148.95
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					1148.95

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 12	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 5%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	22.10	25.00	552.50
TOTAL DE MATERIALES					1061.77
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					131.78
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					131.78
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					79.79
TOTAL UTILIDAD					79.79
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					43.36
TOTAL IMPUESTOS					43.36
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1409.56
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					1409.56

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 13	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 9%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
	Moneda	Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	39.72	25.00	993.00
TOTAL DE MATERIALES					1502.27
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					180.23
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					180.23
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					109.12
TOTAL UTILIDAD					109.12
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					59.38
TOTAL IMPUESTOS					59.38
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1927.85
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					1927.85

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
14	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 12%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
	Moneda	Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	52.96	25.00	1324.00
TOTAL DE MATERIALES					1833.27
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %			60.00%	42.38	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			129.89	4.13	
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					216.64
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					216.64
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					131.17
TOTAL UTILIDAD					131.17
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					71.41
TOTAL IMPUESTOS					71.41
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2317.31
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					2317.31

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 15	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO LOCAL 16%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	70.61	25.00	1765.25
TOTAL DE MATERIALES					2274.52
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					265.18
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					265.18
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					160.56
TOTAL UTILIDAD					160.56
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					87.45
TOTAL IMPUESTOS					87.45
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2836.48
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					2836.48

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 16	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 1%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
	Moneda	Bolivianos		

1. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1 Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2 Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3 Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4 Fibra de acero	kg	4.41	22.00	97.02
TOTAL DE MATERIALES				606.29

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1 Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2 Albañil	hr	1	20.5	20.5
3 Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %			60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				16.88
TOTAL MANO DE OBRA				129.89

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1 Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA				6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	81.68
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	81.68

5. UTILIDADES

	COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	49.45
TOTAL UTILIDAD	49.45

6. IMPUESTO

	COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	26.80
TOTAL IMPUESTOS	26.80
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	873.64
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)	873.64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 17	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 2%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
Moneda	Bolivianos			

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	8.83	22.00	194.26
TOTAL DE MATERIALES					703.53

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	92.37
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	92.37

5. UTILIDADES

	COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	55.93
TOTAL UTILIDAD	55.93

6. IMPUESTO

	COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	30.34
TOTAL IMPUESTOS	30.34
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	988.06
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)	988.06

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 18	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO		
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 3%		
	Cantidad:	1		
	Unidad:	m3		
Moneda	Bolivianos			

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	13.24	22.00	291.28
}					800.55

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	103.05
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	103.05

5. UTILIDADES

	COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	62.39
TOTAL UTILIDAD	62.39

6. IMPUESTO

	COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	33.86
TOTAL IMPUESTOS	33.86
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1102.21
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)	1102.21

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
ITEM N° 19	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 5%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	22.10	22.00	486.20
TOTAL DE MATERIALES					995.47
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %			60.00%	42.38	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			129.89	4.13	
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					124.49
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					124.49
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					75.37
TOTAL UTILIDAD					75.37
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT= 3.09% (1+2+3+4+5)					40.95
TOTAL IMPUESTOS					40.95
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1331.55
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					1331.55

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

ITEM N° 20	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO	
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 9%	
	Cantidad:	1	
	Unidad:	m3	
Moneda	Bolivianos		

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	39.72	22.00	873.84
TOTAL DE MATERIALES					1383.11

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)	167.13
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	167.13

5. UTILIDADES

	COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)	101.19
TOTAL UTILIDAD	101.19

6. IMPUESTO

	COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)	55.04
TOTAL IMPUESTOS	55.04
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1787.65
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)	1787.65

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
ITEM N° 21	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 12%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	52.96	22.00	1165.12
TOTAL DE MATERIALES					1674.39
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES=(DEL SUBTOTALDE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %			60.00%	42.38	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			129.89	4.13	
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					199.17
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					199.17
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					120.59
TOTAL UTILIDAD					120.59
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT= 3.09% (1+2+3+4+5)					65.63
TOTAL IMPUESTOS					65.63
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2130.37
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					2130.37

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N° 22	Proyecto:	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN (ESTADO I) DEL HORMIGÓN (21 MPA) CON ADICIÓN DE VIRUTA DE ACERO			
	Actividad:	HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO NACIONAL 16%			
	Cantidad:	1			
	Unidad:	m3			
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	441.30	0.98	432.47
2	Arena	m3	0.28	120.00	33.60
3	Grava	m3	0.36	120.00	43.20
4	Fibra de acero	kg	70.61	22.00	1553.42
TOTAL DE MATERIALES					2062.69
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.5	5.13
2	Albañil	hr	1	20.5	20.5
3	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					70.63
CARGAS SOCIALES= (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55 % al 71.18 %				60.00%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA =14.94 % (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL MANO DE OBRA					129.89
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.1	22	2.2
HERRAMIENTAS =(3,18 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.89	4.13
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					6.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= 11% (1+2+3)					241.88
TOTAL DE GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					241.88
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = 6 % (1+2+3+4)					146.45
TOTAL UTILIDAD					146.45
6. IMPUESTO					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = 3.09% (1+2+3+4+5)					79.75
TOTAL IMPUESTOS					79.75
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2587.24
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con 2(dos) decimales)					2587.24