

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“COMPARACIÓN DEL USO DE ENCOFRADO METÁLICO Y
CONVENCIONAL PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
BLOQUE “B” DE LA I.E. NUESTROS HÉROES DE LA GUERRA
DEL PACÍFICO, TACNA 2022”**

**PARA OPTAR:
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

**Bach. DIEGO ALEJANDRO TARQUI CABANA
Bach. EDUIN WILDER TEJADA PARE**

**TACNA – PERÚ
2023**

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“COMPARACIÓN DEL USO DE ENCOFRADOS
METÁLICOS Y CONVENCIONALES PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE” B” DE LA I.E. NUESTROS
HÉROES DE LA GUERRA DEL PACÍFICO -TACNA 2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 04 de marzo de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Mtro. JIMMI YURY SILVA CHARAJA

SECRETARIO : Mtro. WILBER PERCY MENDOZA RAMIREZ

VOCAL : Mtra. ANA GABRIELA CRUZ BALTUANO

ASESOR : Mtra. ELIANA NANCY CHAMBILLA VELO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo Diego Alejandro Tarqui Cabana, en calidad de: Bachiller en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71091795.

Yo Eduin Wilder Tejada Pare, en calidad de: Bachiller en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 74083287.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “*Comparación Del Uso De Encofrados Metálicos Y Convencionales Para Mejorar La Productividad En El Bloque “B” De La I.E. Nuestros Héroes De La Guerra Del Pacífico, Tacna 2022*” la misma que presento para optar: Título profesional de ingeniero civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a la universidad y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 04 de Marzo de 2023



.....
Bach. Tarqui Cabana Diego Alejandro
DNI. 71091795



.....
Bach. Tejada Pare Eduin Wilder
DNI. 74083287

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Angela Cabana y David Tarqui, a mis hermanos Andrea y Carlos, a mi tío Pastor y a mi abuela Inés por brindarme su apoyo incondicional y tiempo.

Tarqui Cabana Diego Alejandro

El presente trabajo se lo dedico a mis padres Jorge Tejada y Gladys Pare por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, a todos los docentes que me enseñaron en la universidad y también a toda mi familia.

Tejada Pare Eduin Wilder

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por darme la fuerza para seguir avanzando y nunca rendirme, a mis hermanos Carlos y Andrea por compartir sus conocimientos en la carrera además de estar presente y acompañándome física y moralmente, a mi tío Pastor y abuela Inés por estar conmigo toda la vida y enseñarme que en la vida lo más importante es la familia; agradecimiento muy especial a nuestra asesora Ing. Eliana por el tiempo brindado y confianza.

Tarqui Cabana Diego Alejandro

Doy gracias a mis padres Jorge Tejada y Gladys Pare por brindarme su apoyo para la culminación de mis estudios universitarios, a mis docentes de la universidad, a la Ing. Eliana por la confianza depositada, también a toda mi familia y de manera especial a mi abuelito Ascencio Pare que ya no se encuentra conmigo, pero siempre me inculcó a seguir mis estudios para poder ser un buen profesional.

Tejada Pare Eduin Wilder

ÍNDICE GENERAL

CARATULA DE TESIS.....	i
PAGINA DE JURADO.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I : EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	2
1.1 Descripción Del Problema.....	2
1.2 Formulación Del Problema.....	5
1.2.1 Problema General.....	5
1.2.2 Problema Específicos.....	5
1.3 Justificación e importancia de la Investigación.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivos General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Hipótesis.....	7
1.5.1 Hipótesis General.....	7
1.5.2 Hipótesis Específica.....	7
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes Del Estudio.....	8
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	8
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	9
2.1.3 Antecedentes Locales.....	12
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.2.1 Encofrados.....	12
2.2.2 Encofrado convencional.....	13
2.2.2.1 Encofrado de Madera en Columnas.....	13

2.2.2.2	Encofrado de Madera en Vigas	16
2.2.3	Encofrado Metálico.....	17
2.2.3.1	Encofrado Metálico en columnas.....	17
2.2.3.2	Armado de encofrado metálico	18
2.2.3.3	Colocación de puntales metálicos	18
2.2.4	Encofrados Verticales.....	19
2.2.5	Confrontación entre sistemas de encofrados.....	19
2.2.5.1	Requerimientos necesarios para el uso de encofrado metálico y convencional	20
2.2.5.2	Estudio del sistema	22
2.2.6	Peri.....	27
2.2.7	UNISPAN	29
2.2.8	Impacto Ambiental.....	30
2.2.8.1	Prevención – Mitigación.....	30
2.2.9	Tiempo en la construcción.....	30
2.2.10	Costo de la construcción	30
2.2.11	Calidad de la construcción.....	31
2.2.12	Edificaciones	31
2.3	Definición De Términos	31
2.3.1	Madera.....	31
2.3.2	Metal	31
2.3.3	Impacto ambiental	32
2.3.4	Concreto.....	32
2.3.5	Columna.....	32
2.3.6	Viga.....	32
2.3.7	Rendimiento	32
2.3.8	Forsa	33
2.3.9	Apuntalamiento	33
	CAPÍTULO III : MARCO METODOLÓGICO.....	34
3.1	Diseño de Investigación.....	34
3.1.1	Tipo y Nivel De La Investigación.....	34
3.1.2	Diseño de Investigación.....	34
3.2	Acciones y Actividades.....	34
3.3	Materiales y/o instrumentos	34
3.3.1	Materiales.....	34
3.3.2	Instrumentos.....	35
3.4	Población y/o muestra de estudio.....	35

3.4.1	Población	35
3.4.2	Muestra de Estudio.....	37
3.5	Operacionalización de Variables	39
3.6	Procesamiento y Análisis de datos	40
CAPÍTULO IV : RESULTADOS.....		41
4.1	Cálculo de tiempo empleado para la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas.....	41
4.1.1	Tiempo empleado por sistema convencional en la partida de encofrado y desencofrado caravista en vigas.....	41
4.1.2	Tiempo empleado por sistema metálico en la partida de encofrado y desencofrado caravista en vigas	42
4.2	Cálculo de tiempo empleado para la partida encofrado y desencofrado caravista en columnas.....	43
4.2.1	Tiempo empleado por sistema convencional en la partida de encofrado y desencofrado caravista en columnas.....	43
4.2.2	Tiempo empleado por sistema metálico en la partida de encofrado y desencofrado caravista en columnas.....	43
4.3	Cálculo de Costos para la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas y columnas	45
4.3.1	Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas (sistema convencional).....	49
4.3.2	Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en vigas.....	49
4.3.3	Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista en columnas (sistema convencional).....	50
4.3.4	Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en columnas.....	50
4.4	Determinación del impacto ambiental ocasionado por la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas y columnas	52
CAPÍTULO V : DISCUSIÓN		58
5.1	Discusión De Resultados.....	58
CONCLUSIONES		59
RECOMENDACIONES		60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		61
ANEXOS.....		63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Mano de obra del sistema convencional	20
Tabla 2. Mano de obra del sistema metálico.....	21
Tabla 3. Requerimientos de los sistemas	21
Tabla 4. Evaluación funcional	23
Tabla 5. Evaluación funcional	23
Tabla 6. Evaluación técnica	24
Tabla 7. Evaluación técnica	24
Tabla 8. Ventajas y desventajas	26
Tabla 9. Descripción de ambientes.....	38
Tabla 10. Operacionalización de variables.....	39
Tabla 11. Cantidad de madera utilizada.....	56
Tabla 12. Disposición final de encofrado	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis de precios unitarios de la partida 01.05.04.04.02 Encofrado y desencofrado caravista en vigas (encofrado convencional)	3
Figura 2. Análisis de precios unitarios de la partida 01.05.04.03.02 Encofrado y desencofrado caravista en columnas (encofrado convencional)	3
Figura 3. Presupuesto de vigas bloque B	4
Figura 4. Presupuesto de columnas bloque B.....	4
Figura 5. Cronograma de vigas bloque B.....	4
Figura 6. Cronograma de columnas bloque B.....	4
Figura 7. Modelo de encofrado en vigas	16
Figura 8. Encofrado metálico en columnas	18
Figura 9. Apuntalamiento de encofrado metálico en columnas	19
Figura 10. Unión de elementos con cerrojo de alineación	27
Figura 11. Paneles multifunción.....	28
Figura 12. Consolas y postes de barandilla	28
Figura 13. Encofrado 100% metálico	29
Figura 14. Localización de la i.e. nuestros héroes de la guerra del pacífico.....	35
Figura 15. Linderos de la i.e. nuestros héroes de la guerra del pacífico.....	36
Figura 16. Ubicación del bloque B	37
Figura 17. Ambientes del primer nivel del bloque B	38
Figura 18. Ambientes del segundo nivel del bloque B.....	39
Figura 19. Rendimiento de encofrados en vigas	41
Figura 20. Duración de encofrado y desencofrado en vigas	42
Figura 21. Rendimiento de encofrados en columnas	43
Figura 22. Duración de encofrado y desencofrado en columnas.....	44
Figura 23. Análisis de precios unitarios según Expediente Técnico	45
Figura 24. Análisis de precios unitarios actualizados al año 2022.....	45
Figura 25. Análisis de precios unitarios según PERI.....	46
Figura 26. Análisis de precios unitarios según UNISPAN	46
Figura 27. Análisis de precios unitarios según Expediente Técnico	47
Figura 28. Análisis de precios unitarios actualizados al año 2022.....	47
Figura 29. Análisis de precios unitarios según PERI.....	48
Figura 30. Análisis de precios unitarios según UNISPAN	48
Figura 31. Monto en soles de la partida encofrado y desencofrado en vigas según los sistemas convencional y metálico.....	50

Figura 32. Monto en soles de la partida encofrado y desencofrado en columnas según los sistemas convencional y metálico	51
Figura 33. Impacto ambiental ocasionado por las partidas encofrado y desencofrado en vigas y columnas	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Plano de ubicación	63
Anexo 2. Plano de losa aligerada block b primer piso.....	63
Anexo 3. Plano de losa aligerada block b segundo piso	63
Anexo 4. Detalle de viga bloque b	63
Anexo 5. Detalle de columna bloque b	63
Anexo 6. Metrado de vigas bloque b.....	63
Anexo 7. Metrado de columnas bloque b.....	63
Anexo 8. Cotización de materiales.....	63
Anexo 9. Cotización peri.....	63
Anexo 10. Detalle de encofrado metálico peri.....	63
Anexo 11. Catálogo peri	63
Anexo 12. Catálogo unispan.....	63
Anexo 13. Matriz de consistencia	63

RESUMEN

El propósito de la presente tesis es investigar el uso del encofrado metálico y convencional en las partidas de vigas y columnas para mejorar la productividad en el bloque B de la I.E. Nuestros Héroes, el cual cuenta con 2 niveles y se encuentra ubicado en el cercado de la Ciudad de Tacna, Distrito de Tacna. Los encofrados metálicos que son poco usados, rara vez son una solución técnica para acelerar los trabajos de construcción de vigas y columnas. Al finalizar la investigación se anhela proporcionar la suficiente información para poder realizar una comparación entre los encofrados metálicos y el convencional en el mercado actual y así determinar también la productividad de cada uno de estos sistemas. Se trabajó con empresas líderes en el mercado peruano, de las cuales se logró obtener las características técnicas y económicas de ambos sistemas. También se logró conversar con usuarios con experiencia y se encontró información en la web de obras donde se utilizaron ambos sistemas, con lo que se completó la información necesaria para que se pueda realizar el trabajo. A su vez, se elaboró un análisis de los problemas que ocurren en cada uno de los sistemas mencionados, así como las ventajas y desventajas encontradas, con lo que se identificó el riesgo de cada tipo de moldaje. El resultado final obtenido es que el uso de encofrados metálicos logra acelerar los procesos constructivos en la construcción de vigas y columnas en comparación con del encofrado convencional, manteniendo un alto nivel de calidad, pero su implementación en una construcción determinada, como en nuestro caso las columnas, resulta de un costo mayor por m². Sin embargo, al permitirnos acelerar el proceso de construcción, existen economías importantes no solo en gastos generales, sino también en un mejor ordenamiento de la obra, siendo este un aspecto difícil de cuantificar. Como característica principal de cada uno de ellos nos enfocamos en desarrollar una Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales, consideramos también los impactos que puedan ocasionarse a corto y largo plazo, de esta forma se consideran las medidas de control necesarias durante el periodo del proyecto.

Palabras Claves: Encofrado convencional; Encofrados metálicos; Impacto ambiental; Rendimiento.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to investigate the use of metal and conventional formwork in the construction of beams and columns to improve productivity in Block B of Nuestros Héroes School, which has 2 levels and is located in the outskirts of the city of Tacna, District of Tacna. Metal formwork is rarely used and is rarely a technical solution to speed up the construction of beams and columns. At the end of the research, we hope to provide enough information to be able to make a comparison between metal and conventional formwork in the current market and also to determine the productivity of each of these systems. We worked with leading companies in the Peruvian market, from which we were able to obtain the technical and economic characteristics of both systems. We also talked to experienced users and found information on the web about construction sites where both systems were used, thus completing the necessary information for the work to be carried out. At the same time, an analysis of the problems that occur in each of the mentioned systems was elaborated, as well as the advantages and disadvantages found, with which the risk of each type of molding was identified. The final result obtained is that the use of metal formwork can speed up the construction processes in the construction of beams and columns compared to conventional formwork, maintaining a high level of quality, but its implementation in a given construction, as in our case the columns, results in a higher cost per m². However, by allowing us to accelerate the construction process, there are important savings not only in general expenses, but also in a better organization of the construction site, which is a difficult aspect to quantify. As the main characteristic of each one of them, we focus on developing a Matrix of Environmental Aspects and Impacts, we also consider the impacts that may be caused in the short and long term, in this way the necessary control measures are considered during the project period.

KeyWords: Conventional formwork; Metal formwork; Environmental impact; Performance.

INTRODUCCIÓN

En los años en curso, los avances mecánicos han marcado la pauta para ampliar la productividad de los procesos productivos. El desarrollo de estructuras es un área que no ha sido esquivada con respecto a este avance; teniendo en lo que respecta a los encofrados un desarrollo más prominente considerando la extraordinaria cooperación que tienen en los gastos completos de una estructura.

Hoy en día, hay algunos procedimientos que son poco conocidos por los peruanos que se dedican al rubro de la ingeniería, estos pueden dar respuestas para hacer desarrollos más rápidos, más eficaces e incluso de una mejor calidad. Sin ir más lejos, la utilización de encofrados auto trepantes es absolutamente oscura en Sudamérica. Esto hace mucho más atractivo completar una revisión especializada y monetaria para comprender las carencias y cualidades de la utilización de estos encofrados en las estructuras.

Por otra parte, las necesidades empresariales y especializadas están disminuyendo el plazo de ejecución de las obras, lo que es vital para la velocidad de desarrollo. Es por ello que para este trabajo de grado necesitamos concentrarnos en la utilización de encofrados metálicos y convencionales, los cuales se suman a la aceleración de la construcción de vigas y columnas, permitiendo hacer más efectivo el sistema de cementación y por lo tanto más rápido el acabado de la obra gruesa en una construcción.

Por lo tanto, la razón de la revisión que se hará durante este trabajo es dar los datos vitales para comprender cómo funciona y cuánto cuesta implementar un sistema de encofrado metálico en contraste con los encofrados convencionales, por lo tanto, lo que permite observar qué tipo de sistema utilizar para vigas y columnas.

Uno de los objetivos de esta tesis es obtener como resultado cual de estos dos métodos es más favorable con el Ambiente, tomando en cuenta sus aspectos ambientales e impactos ambientales. Como característica principal de cada uno de ellos nos enfocamos en desarrollar una Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales, consideramos también los impactos que puedan ocasionarse a corto y largo plazo, de esta forma se consideran las medidas de control necesarias durante el periodo del proyecto.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Descripción Del Problema

El proceso de encofrado para estructuras de concreto forma parte importante dentro del sistema constructivo, considerando su costo y tiempo. En algunas estructuras, el costo de la partida de encofrado excede a la del concreto. Por lo tanto, la presente investigación considerará los aspectos teóricos y procedimientos prácticos en los sistemas de encofrado tradicional y metálico.

Un análisis comparativo del encofrado convencional vs encofrados metálicos, será un aporte a las empresas constructoras y entidades públicas a que determinen, seleccionen, diseñen y opten por un sistema de encofrado metálico. Con la investigación y análisis comparativo, se obtendrán resultados que darán una idea del costo, el tiempo y la calidad del sistema para optimizar los recursos en obra, en casos específicos para la construcción de viviendas de interés social a gran escala.

Estos últimos años en el campo de la construcción se han caracterizado por la innovación tecnológica tanto en materiales como herramientas que permita agilizar procesos productivos; teniendo en la partida de encofrados una mayor innovación teniendo en cuenta su amplia participación en el costo total de un edificio.

Actualmente ante el acelerado avance tecnológico, es necesario difundir herramientas; que pueden brindar soluciones para hacer más rápidas, más eficientes e incluso mejorar las construcciones. Esto hace más interesante realizar la investigación técnica y económica para entender las debilidades y fortalezas del uso de estos encofrados en edificios.

Por otro lado, los requisitos comerciales y técnicos están acortando el plazo de ejecución de obras, lo que la celeridad en la construcción es aspecto muy importante.

Por tal motivo, en la presente investigación de tesis se deberá analizar el uso de encofrados metálicos, los cuales ayudan a simplificar plazos de ejecución en la construcción de vigas y columnas, haciendo así más eficiente el proceso de hormigonado, de modo que los trabajos más pesados se puedan realizar con mayor rapidez. bajo construcción.

Por lo tanto, el propósito de investigación en este trabajo es brindar la información necesaria que permita obtener el proceso constructivo y los costos a implementar en un sistema de encofrado metálico compara con los encofrados metálicos, permitiendo discernir que tipo de encofrados usar para un determinado edificio.

En la figura 1 muestra la partida a evaluar de precios unitarios en vigas del expediente técnico, esto como base para actualizar al año 2022.

Figura 1

Análisis de precios unitarios de la partida 01.05.04.04.02 Encofrado y desencofrado caravista en vigas (encofrado convencional)

Partida	01.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m2			63.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1143	16.08	1.84	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	15.99	18.27	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	13.40	15.31	
						35.42	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2500	3.05	0.76	
0202010022	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO	kg		0.3500	3.39	1.19	
0202060001	PERNO DE ANCLAJE PARA ENCOFRADO 1/2" X 0.50 m	pza		0.0200	2.54	0.05	
0230110003	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0333	101.70	3.39	
0244030034	TRIPLAY DE 4" X 8" X 18 mm	pl		0.1053	72.46	7.63	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		2.9000	4.32	12.53	
0272000082	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 3/4" X 5m.	m		0.3300	3.39	1.12	
						26.67	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	35.42	1.06	
						1.06	

Nota. Análisis de precios unitarios partida 01.05.04.04.02.

En la figura 2 muestra la partida a evaluar de precios unitarios en columnas del expediente técnico, esto como base para actualizar al año 2022.

Figura 2

Análisis de precios unitarios de la partida 01.05.04.03.02 Encofrado y desencofrado caravista en columnas (encofrado convencional)

Partida	01.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			52.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	16.08	1.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.99	10.66	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.40	8.93	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.05	4.02	
Materiales							
0272000082	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 3/4" X 5m.	m		0.6730	3.39	2.28	
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.05	0.92	
0202010022	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO	kg		0.1500	3.39	0.51	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.2200	4.32	13.91	
0230110003	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0333	101.70	3.39	
0244030034	TRIPLAY DE 4" X 8" X 18 mm	pl		0.0842	72.46	6.10	
0202060001	PERNO DE ANCLAJE PARA ENCOFRADO 1/2" X 0.50 m	pza		0.0600	2.54	0.15	
						27.26	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.68	0.74	
						0.74	

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 030306 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. 42217 NUESTRO HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA-TACNA

Subpresupuest 003 PABELLON BLOCK "B" Fecha presupuesto 05/12/2014

24.68

Nota. Análisis de precios unitarios partida 01.05.04.03.02.

En la figura 3 muestra cómo afecta la partida de encofrado y desencofrado en cuanto presupuesto en el elemento estructural horizontal.

Figura 3

Presupuesto de vigas bloque B

01.05.04.04	VIGAS					93,928.29
01.05.04.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² PARA VIGAS Y DINTELES	m ³	67.63	326.81		22,102.16
01.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS	m ²	538.15	63.15		33,984.17
01.05.04.04.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS Y DINTELES	kg	9,074.81	4.17		37,841.96

Nota. Presupuesto de la partida de vigas en el bloque “B”.

En la figura 4 muestra cómo afecta la partida de encofrado y desencofrado en cuanto presupuesto en el elemento estructural vertical.

Figura 4

Presupuesto de columnas bloque B

01.05.04.03	COLUMNAS					69,838.49
01.05.04.03.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² PARA COLUMNAS	m ³	42.48	375.81		15,964.41
01.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS	m ²	422.96	52.68		22,281.53
01.05.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	kg	7,576.15	4.17		31,592.55

Nota. Presupuesto de la partida de columnas en el bloque “B”.

En la figura 5 muestra los días estimados a realizar la actividad de encofrado y desencofrado caravista en vigas.

Figura 5

Cronograma de vigas bloque B

1.5.4.4	▲ VIGAS	15 días	lun 17/03/14	mar 01/04/14		
1.5.4.4.1	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² PARA VIGAS Y DINTELES	1 día	mar 01/04/14	mar 01/04/14		
1.5.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS	15 días	lun 17/03/14	lun 31/03/14		
1.5.4.4.3	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS Y DINTELES	15 días	lun 17/03/14	lun 31/03/14		

Nota: Cronograma programado de la partida de vigas en el bloque “B”.

En la figura 6 muestra los días estimados a realizar la actividad de encofrado y desencofrado caravista en columnas.

Figura 6

Cronograma de columnas bloque B

1.5.4.3	▲ COLUMNAS	41 días	mar 04/02/14	dom 16/03/14		
1.5.4.3.1	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² PARA COLUMNAS	8 días	dom 09/03/14	dom 16/03/14		
1.5.4.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS	36 días	dom 09/02/14	dom 16/03/14		
1.5.4.3.3	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	22 días	mar 04/02/14	mar 25/02/14		

Nota: Cronograma programado de la partida de columnas en el bloque “B”.

1.2 Formulación Del Problema

1.2.1 Problema General

¿Qué tipo de encofrado entre metálico y convencional mejorará la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque “B” de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?

1.2.2 Problema Específicos

- a. ¿Cuál es el tiempo empleado para la colocación de encofrado metálico y convencional que mejoran la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque “B” de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?
- b. ¿Cuál es el costo que representa la colocación de encofrado metálico y convencional que mejora la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque “B” de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?
- c. ¿Cuál es la diferencia del impacto ambiental que causa el uso de encofrado metálico y convencional en el bloque “B” de la I.E. nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?

1.3 Justificación e importancia de la Investigación

El trabajo de investigación se basa por la verdadera realidad de la localidad de estudio. Las edificaciones en Tacna generalmente utilizan el sistema de encofrado convencional, llamados así, de material de madera.

La seguridad del encofrado es primordial, ya que la falla del encofrado puede provocar accidentes fatales. El error surge principalmente por no considerar la magnitud real de la carga que recibe el encofrado y cómo actúa sobre el encofrado. También, por supuesto, la utilización de maderas en mal estado, secciones o escuadras insuficientes, por métodos constructivos inadecuados.

Por eso, el presente análisis justifica en lo que representa el tiempo, costo e impacto ambiental.

Desde el punto de vista científico:

La calidad del encofrado da un buen comportamiento estructural durante el vaciado de concreto también está relacionada con la precisión de las medidas, la

alineación y aplomado adecuado no solo mejorarán el acabado de la superficie de concreto, sino también su apariencia.

Desde el punto de vista social:

El tiempo es uno de los factores que benefician a la empresa o entidad pública para no generar retrasos al cronograma de obra. Ahora, otro punto no menos importante es el impacto ambiental que ocasiona al desechar la madera, enormes cantidades que contamina la ciudad y más en la actualidad que el cambio climático es crítico, con los encofrados metálicos se podrá mejorar en corto y largo plazo por el mismo uso.

Desde el punto de vista económico:

Tratar de reducir costos, acelerar el proceso constructivo y optimización del tiempo de ejecución. Por lo tanto, el encofrado tradicional en la industria de la construcción debe ser reemplazado por otros como son los sistemas metálicos.

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivos General*

Analizar qué tipo de encofrado entre metálico y convencional mejorará la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

- a. Determinar el tiempo que se emplea para la colocación de encofrado metálico y convencional que mejora la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna
- b. Analizar el costo que representa la colocación de encofrado metálico y convencional que mejora la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna
- c. Determinar el impacto ambiental que causan el uso de encofrado metálico y convencional en el bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis General

La diferencia de productividad mediante el uso de encofrado metálico y convencional es altamente perceptible.

1.5.2 Hipótesis Específica

- a. El tiempo que se emplea para la colocación de encofrado metálico es más reducido que el encofrado convencional
- b. El costo que representa la colocación del encofrado metálico es menor que el encofrado convencional
- c. El impacto ambiental que causa el encofrado metálico es más favorable que el encofrado convencional

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Del Estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Según, Correa & Correa (2018). En su tesis expresa lo siguiente; la problemática gira alrededor de la utilidad de los materiales de encofrados, mismos que condicionan el monto de la inversión, sus características y el impacto de la obra con respecto al medio ambiente. El objetivo general es analizar técnica y económicamente el empleo del encofrado metálico y el tradicional para la construcción de edificaciones. Las principales conclusiones prefieren el encofrado tradicional de madera y caña por sus menores costo con respecto a la alternativa de encofrado metálico. También el tiempo de vida del encofrado de madera es más corto por su pronta deformación, el metálico es durable. El autor recomienda que se debe impulsarse el uso del encofrado metálico para el cuidado del medio ambiente.

Según, Matheus & Oropeza (2018). El sistema de encofrado que se utiliza con mayor énfasis en Venezuela, es el encofrado de madera, el cual consiste en láminas que sólo pueden ser reutilizadas de dos a tres veces debido a su rápido deterioro. Aunque resulta ser un material efectivo para la ejecución de la construcción deseada, el costo de este material y su constante reposición aumenta los costos de construcción. Los altos costos en materiales y herramientas que se han venido presentando en Venezuela en los últimos años, constituye una preocupación para las constructoras que deben cumplir con los presupuestos planteados en los contratos de obras. Esta situación se observa en el campo de trabajo de la construcción de la torre “Centro Boleíta”, que se encuentra ubicada en la urbanización los cortijos, donde constantemente se realizaron compras de láminas de madera para encofrado, debido a que después de dos usos, su deterioro fue considerable y conllevó a su reemplazo y el precio de este material está en constante aumento.

Según, Ayala et al., (2010). “Clasificación, utilización e importancia del encofrado como elemento provisional en el área de la construcción”, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Geociencias e Ingeniería - Ecuador, este estudio involucra todo tipo de estructuras encofradas así como el concepto básico que puede intervenir al elegir un sistema de encofrado.

Según, Alvarado & Medina (2019). Desarrollaron la investigación titulada “madera sustentable como material de construcción de edificaciones contra el cambio

climático” El estudio concluyó que, en comparación con el acero y el hormigón, la transformación de la madera requiere menos energía; la producción del mismo producto requiere menos materias primas; emite menos dióxido de carbono durante la producción; y contamina menos el aire y el agua, pero produce más desechos sólidos que el metal. No obstante, esto último no es un problema porque la madera es un material biodegradable. Al día de hoy, existe una amplia evidencia de que el uso de madera reciclada en la construcción, certificada, debidamente tratada y diseñada para garantizar su durabilidad, contribuye significativamente a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono. Por esta razón, el consumo de madera ahora se considera un producto amigable con el medio ambiente, ya que el almacenamiento de carbono en forma de celulosa es sin duda una forma de reducir el calentamiento global.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Según, Arapa V. y Maldonado F. (2019). Desarrollaron la Investigación Titulada “Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del cusco - 2017” El objetivo de esta tesis es contrastar la productividad del encofrado metálico respecto al encofrado de madera en el desarrollo de estructuras. La utilización del encofrado metálico en el desarrollo de estructuras es una técnica novedosa y razonable, que permite acelerar el ciclo de desarrollo, logrando un beneficio más notable en proyectos de gran envergadura con componentes subyacentes comparativos. Reducción del tiempo de desarrollo y de los costes de la obra. El encofrado habitual es competente y asequible para el desarrollo de pequeñas estructuras ya que tiene componentes subyacentes de varios cálculos y no es difícil adquirir los materiales que lo componen. El plan del marco de encofrado en nuestra circunstancia actual se disminuye y se completa de una manera exacta, en otras palabras, no se utiliza una configuración de encofrado, aunque el cómputo y la elaboración del encofrado es quizás de la perspectiva principal. Es importante exponer tableros y estructuras con una capacidad más destacada para ayudar a las cargas y un número más notable de propósitos, permitiendo reservar fondos en cuanto a tiempo y costes de la empresa.

Según, Apaza F. (2015). Desarrollo la Investigación Titulada “Análisis comparativo y aplicación de los encofrados: deslizantes y metálicos frente a los encofrados convencionales en la región puno 2015” El propósito de este trabajo es que las ventajas o desventajas de cada sistema de encofrado dependen

directamente del tipo de estructura. Comparando diferentes sistemas de encofrados, descubrimos que la principal ventaja del sistema de encofrado deslizante es realizar varias operaciones de forma continua y simultánea, eliminando así el tiempo de inactividad y los puntos débiles, lo que se refleja en una mayor economía y productividad del trabajo. Para estructuras de menos de 21 m. En cuanto a la altura, el uso de sistemas de encofrado tradicionales y sistemas de encofrado metálico es más económico debido al fácil montaje de los encofrados al principio, mientras que con los encofrados deslizantes esto no es así debido a la complejidad de las opciones de colado; la estructura aumenta, la diferencia de costos se hace notorias. Esto, por supuesto, hace que la construcción con el sistema deslizante a partir de 21 m sea cada vez más económica, respecto al encofrado metálico, y 24m de altura en comparación con los sistemas de encofrado tradicionales.

Según, Oribe Y. (2014). Desarrollo la Investigación Titulada “Análisis de costos y eficiencia del empleo de encofrados metálicos y convencionales en la construcción de edificios en la ciudad de lima” El objetivo de este trabajo de postulación es decidir los beneficios o cargas de cada uno de los marcos de encofrado, que se adaptan directamente al tipo de construcción. El examen de los diferentes marcos de encofrado mostró que los mejores beneficios se obtienen del marco de encofrado deslizante debido a la ejecución incesante y sincronizada de unas pocas tareas, prescindiendo posteriormente de tiempos muertos y cuellos de botella, lo que se refleja en una economía y eficiencia más destacadas de la mano de obra. Para estructuras de menos de 21 m. de altura, el uso del encofrado ordinario y metálico es más conservador por la sencillez de acopio hacia el inicio del encofrado, lo que no ocurre con el encofrado deslizante por lo intrincado del montaje del encofrado; en cualquier caso, a medida que se amplía el nivel del diseño, las diferencias de gasto se hacen observables, produciéndose un desarrollo innegablemente más prudente con el encofrado deslizante a partir de los 21 m. de nivel frente al encofrado metálico y de los 24 m. de nivel frente al encofrado ordinario.

Según, Laura T. (2016). Desarrollo la Investigación Titulada “Diseño de sistema de encofrados en la provincia de Angaraes – Huancavelica” La investigación, ha sido creado en un entorno de decidir un plan de encofrado suficiente de los componentes que conforman una construcción en estructuras, el plan de encofrado de los componentes de un armazón de estructura como piezas, pilares y dovelas, nos proporciona un plan de cómputos a través de tablas y diagramas de sencilla aplicación, ya que existe mínima ayuda bibliográfica al respecto, siendo esta parte

en el desarrollo una de las partes principales del mismo ya que la mejora de un encofrado decente y la evacuación del encofrado en realidad querrá conseguir un diseño decente. Para el plano del encofrado de una estructura, donde aludimos que el encofrado metálico es más costoso que el encofrado convencional (madera), sin embargo en el trazado es más productivo en razón de que tiende a ser utilizado más veces.

Según, Chavez V. (2014). Elaboró la investigación "Estudio de la Gestión Ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana "en su propuesta comunica la importancia de controlar el transporte de materiales de desarrollo, así como de residuos como una acción que requiere de una subvención para funcionar, cuyo aval ahora mismo se refiere a la Región de Lima, cuando existe impedimento de calles. Por otro lado, existe una ausencia de lineamientos a nivel común, que gestione la afectación socio-ecológica de las vías circundantes donde se está creando una obra, así como el área de vehículos para el traslado de materiales en vía pública que debe ser esperada por ciertos distritos, por ejemplo, el Distrito de San Borja, en el marco de la Ley 459 - 2011 - MSB, que orienta el control de vías públicas con materiales de urbanización o potencialmente de desmonte, realidad que debería servir de motivo para elaborar un ordenamiento comparable para todas las regiones de la capital. Por otra parte, también se puede afirmar que existe un alto nivel de enfermedades respiratorias. En cualquier caso, no se ha distinguido cuáles de ellas tienen un lugar con el área de desarrollo para examinarlas. Si, de alguna manera, influyen directamente en los especialistas de una obra, está fuera de lo posible esperar que se registre si hay informes de lo que significa una obra para el clima. Este efecto se puede comprobar en mediciones de diferentes naciones, por ejemplo, Chile o España, cuyas páginas muestran las enfermedades relacionadas con la palabra por movimiento, distrito, mano de obra y grupo de edad, la naturaleza de las heridas provocadas por los efectos ecológicos de una obra, y las normas para no sobrepasarlas, con el objetivo de salvaguardar el bienestar, trabajar en la satisfacción personal de la población y avanzar en un giro manejable de los acontecimientos. Del mismo modo, al no existir mediciones sobre los niveles de clamor superados por las organizaciones promotoras, no se puede evaluar la cuestión. Bajo efecto similar, los especialistas igualmente no inscriben un informe sobre la cantidad de quejas de vecinos al nivel civil del negocio de desarrollo sobre la conmoción. "Hay que considerar que cualquier queja se refiere a verdaderos problemas de conmoción. Muchas personas no dicen

nada negativo independientemente de si la conmoción es una gran irritación para ellos."

2.1.3 Antecedentes Locales

Según, Araujo A. (2018). En su tesis expresa lo siguiente: Identificar los principales sistemas constructivos utilizados para construir una casa, es decir, una casa con un sistema de soporte de columnas y vigas de hormigón armado, muros de mampostería y losas aligeradas. Una vez que se entienda el sistema constructivo, se podrá determinar el proceso constructivo que implica la construcción de una vivienda en el distrito de Tacna. En base a la identificación del proceso constructivo se pueden clasificar los procesos constructivos más importantes que afectan el medio ambiente, y a través de este análisis se puede saber que el proceso constructivo que mayor impacto tiene, es el 20 % de impacto que parte desde la cimentación y la estructura de soporte. El resto del proceso de construcción hasta el equipamiento y limpieza tendrá un impacto ambiental mínimo del 0,50 %. Aplicando el sistema de medición y depuración del proceso constructivo, es posible determinar la cantidad de reciclaje que es capaz de medir el 60 % del resto de actividades reciclables en el proceso constructivo que tienen impacto en el medio ambiente. A su vez, se analizó no solo la cantidad de desbroce ocasionado por actividades que impactan el medio ambiente, sino también la cantidad de desmonte ocasionado por los materiales de construcción para cuantificar las pérdidas si la construcción no es controlada y tratada. procesar y cuantificar la cantidad que se puede ahorrar.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Encofrados

Los encofrados son medios auxiliares utilizados para la proyección "in situ" de cemento y mortero, siendo su cometido contener y soportar el nuevo hormigón hasta su solidificación, prácticamente sin asentamientos ni deformaciones, dándole la forma ideal. Una vez que, en lugar de obras "in situ", hablamos de construcción en el estudio, los encofrados se denominan moldes. Así, los encofrados son desarrollos transitorios, que se apilan más de un par de horas durante la posición sustancial y que, en un par de días, se destruyen para su siguiente reutilización.

2.2.2 Encofrado convencional

En los encofrados de madera, el revestimiento se realiza en obra con tablonces de madera y como material de fabricación madera contrachapada o aglomerado resistente a la humedad. Es fácil de fabricar y ampliamente utilizado en proyectos pequeños y medianos, donde el costo de mano de obra es menor que el alquiler de encofrado, pero la vida útil de la madera contrachapada es más corta. También se utiliza para proyectos, incluso grandes, con un diseño muy específico y único, para los que no existen moldes prefabricados en el mercado. alquilado. Por ejemplo, con vigas más rígidas y extensibles. El acabado superficial varía en función del acabado de la madera.

Castañeda & López (2015) Toman en cuenta que los encofrados de madera son revestimientos, por lo general fabricados en las proximidades, en los que se utilizan planchas de aglomerado o de madera prensada o planchas de madera convencionales (atornilladas). La madera utilizada debe ser impermeable a la humedad, son componentes muy básicos para hacer, simplemente comprobando los planos. Se utiliza en estructuras pequeñas, o en construcciones que necesitan planos únicos, difíciles de encontrar prefabricados.

2.2.2.1 Encofrado de Madera en Columnas

Cuando se levanta el muro, se recogen los segmentos encofrados. Estos actuarán como moldes durante el vertido sustancial, dándole las formas y aspectos determinados en los planos. Los encofrados son estructuras sometidas a diferentes tipos de cargas que pueden tener tamaños realmente importantes

Hay tres circunstancias fundamentales a tener en cuenta en el desarrollo de los encofrados: Seguridad, precisión en las medidas y economía.

La más influyente es la seguridad. A menudo, los contratiempos en el lugar de trabajo se deben a la decepción del encofrado, en su mayoría provocada por no pensar en la extensión real de los montones, por la utilización de madera del encofrado está igualmente relacionada con la exactitud de las estimaciones, con los arreglos y la fontanería, así como con la terminación de las superficies sustanciales. Por último, hay que tener en cuenta el trabajo del encofrado en el último plan de gastos de desarrollo del proceso de construcción. La elección correcta de la madera, su uso legítimo y su salvaguarda en la obra, contribuyen en conjunto a la disminución de los gastos en la obra.

a. Habilitación del encofrado

Para comenzar lo que se debe hacer es comprobar la presencia en cantidad y naturaleza de la multitud de aportes que se van a utilizar, como chapas, barras, etc. Las maderas y chapas que se utilizarán para el encofrado deben tener un aspecto excelente, estar limpias de residuos y se descartarán si presentan curvas o distorsiones que puedan perjudicar el estado final del componente que se va a verter. Los lados del encofrado de la sección, según los elementos de la columna. Los obreros comenzarán por encajar la madera, es decir, cortarán y acompañarán una parte de otra, confirmando su disposición y gran forma.

b. Armado del encofrado

Para armar el encofrado, primero se debe extender el formato de las columnas con sus tomos y aspectos comparativos.

Las láminas utilizadas para conformar la columna se unirán mediante cinchas o barras en un límite de cada 50 cm. Por ello, se utilizarán barras de 2" x 4", 3" x 3" o 3" x 4", en longitudes que dependerán de los elementos de los segmentos y del marco de fijación de las cinchas que se abrazará.

Se debe introducir una plomada en una zona decente para comprobar la verticalidad durante el sistema de vertido. Para atar las láminas, se utilizan pasadores de alambre oscuro N°8. No debe haber espacios libres entre el muro y el encofrado por los que se pueda derramar la sustancia durante el sistema de vertido.

En el caso de los encofrados de esquina, es importante comprobar que sus contrafuertes son opuestos con una escuadra.

c. Colocación de Puntales

A continuación, el encofrado se colocará contra el suelo mediante puntales de 3" x 3", 2" x 4" o 3" x 4", sostenidos por tramos fijados al suelo o a las piezas de entepiso de comparación. Estos elementos, además de garantizar la plomada del encofrado, dan soporte. Una vez realizado el encofrado, es fundamental comprobar que está totalmente vertical. Lo mencionado se lleva a cabo con la ayuda de una plomada, y en el caso de los encofrados de esquina, se debe comprobar que sus contrafuertes están enfrentados con una escuadra. Por último, se prescribe mirar realmente el espacio de trabajo durante la interacción del encofrado, ya que se considera excepcionalmente normal encontrar madera con clavos en el suelo que pueden causar graves percances al ser pisados.

d. Remoción de Encofrados, Puntales y Reapuntalamiento

Las estructuras deben retirarse de manera que el bienestar o la funcionalidad de la construcción no se vean afectados de manera desfavorable. La sustancia descubierta por la expulsión del encofrado debe tener la resistencia adecuada para no ser dañada por las actividades de desencofrado.

A la hora de decidir el tiempo de desencofrado, hay que tener en cuenta todas las cargas de desarrollo y los posibles desvíos que puedan producirse. Hay que tener en cuenta que las cargas de desarrollo pueden ser tan altas como las cargas vivas del plan y que, a edades tempranas, un diseño sustancial puede ser apto para oponerse a las cargas aplicadas, pero puede torcerse adecuadamente para dañar la construcción de forma extremadamente duradera.

Antes del comienzo del desarrollo, el promotor debe caracterizar un método y un calendario para la expulsión de la cimbra, para el establecimiento de la cimbra y para elaborar los montones trasladados al diseño durante la interacción. Se debe pensar en lo siguiente:

El examen primario y la información de resistencia sustancial utilizada en la preparación y ejecución de la evacuación de la entibación y el apuntalamiento deben ser entregados por el fabricante a la supervisión a petición.

Justo cuando la construcción, en su estado de avance, relacionada con el encofrado y el encofrado y el apuntalamiento aún montado, tengan la solidaridad adecuada para soportar con seguridad su propio peso y el de los montones colocados sobre ellos, se podrán sostener cargas de desarrollo sobre ellos o se podrán sostener cargas de desarrollo sobre ellos o se podrá desencofrar cualquier pieza del diseño.

La demostración de la resistencia suficiente debe basarse en una investigación subyacente que tenga en cuenta las cargas propuestas, la resistencia de la estructura del encofrado y la resistencia del material. La resistencia de la sustancia debe basarse en pruebas de ejemplo de montaje aliviadas o, cuando la dirección lo apoye, en otros métodos de evaluación de la resistencia de la sustancia.

Las cargas de desarrollo que superen la cantidad de cargas muertas y vivas utilizadas en el plan no deberían aplicarse a la estructura no apuntalada, excepto si el examen primario muestra que existe una resistencia adecuada para ayudar a estas cargas adicionales.

El encofrado de los componentes sustanciales pretensados no debería retirarse hasta que se haya aplicado el pretensado adecuado para permitir que el componente soporte su propio peso y las cargas de desarrollo previstas.

2.2.2.2 Encofrado de Madera en Vigas

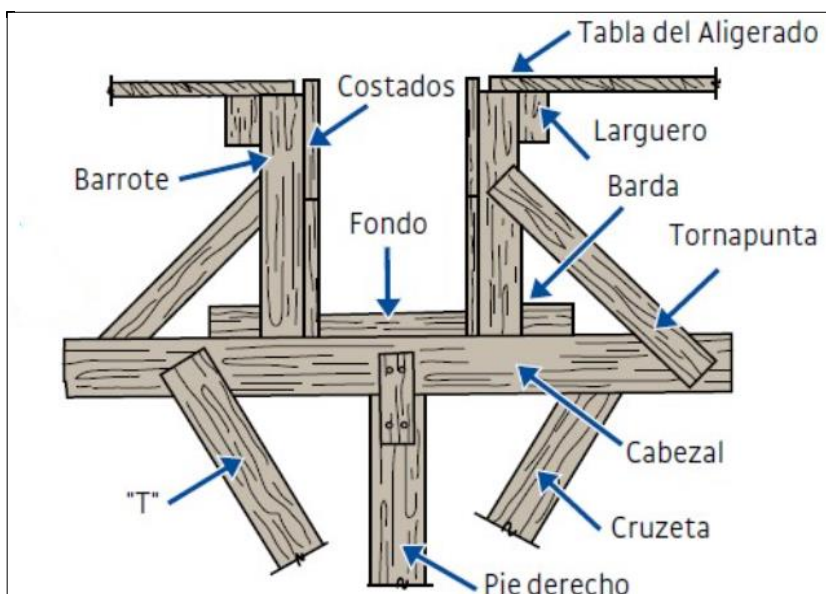
Los principales componentes del encofrado de vigas son: La parte inferior del encofrado, los tableros laterales conformados por chapas, barras y soportes de apoyo, y la "T", enmarcada por los cabezales, los pies derechos y los soportes transversales.

La base está conformada en su mayor parte por chapas o tableros de 1 ½" de segmento por el ancho comparado con el ancho de las vigas. Las hojas laterales están hechas de hojas de 1" o 1 ½ "montadas sobre barras de segmento de 2" x 3" o 2" x 4". Las "T" de madera se utilizan para ayudar a los montones. Los pies derechos y las cabeceras deben tener áreas de 2" x 3" o 2" x 4" y el nivel esperado para llegar al nivel de vaciado.

En la figura 7 nos muestra los componentes del ensamblaje de un encofrado convencional en vigas.

Figura 7

Modelo de encofrado en vigas



Nota. Elementos del encofrado de madera en vigas

Las tablas de aligerados, que darán forma al segmento de la viga, tendrán separadores de madera y alambre # 8. Las barras, que soportan los tableros laterales de la barra, se sostendrán con elementos inclinados llamados tensores, que los apoyan con la parte superior de la "T".

Una vez desencofrado, hay que comprobar que es totalmente plano. Para ello, contamos con ayuda de un nivel de mano.

Cabe resaltar, la distancia entre cada pie derecho deber ser máximo de 90 cm.

2.2.3 Encofrado Metálico

Los encofrados metálicos, como su nombre indica, consisten en una cantidad de piezas rígidas que solo se pueden adaptar a formas únicas. Por lo tanto, su "limitación" radica en las múltiples formas de un mismo elemento o tablero, que como ya hemos visto en las formas de madera, se puede utilizar para varias piezas, cortes, añadidos, clavos, etc. En cambio, en los moldes metálicos, cada pieza por su naturaleza es apta únicamente para el tipo de forma a que está destinada, y no puede ser utilizada de otra forma, salvo en determinados casos especiales, en otro elemento, son más caros, pero se pueden usar varias veces, lo que los hace más baratos a largo plazo. Use esto si el elemento permanece del mismo tamaño. Es muy fácil y rápido de montar.

Por tanto, presenta grandes ventajas frente a otros sistemas de encofrado. El acabado de la superficie es suave y, a diferencia de los moldes de madera, no se pueden reproducir de ninguna forma excepto en la forma para la que se diseñó inicialmente.

2.2.3.1 Encofrado Metálico en columnas

El cambio rápido y sencillo del segmento transversal y del nivel con el menor esfuerzo y con la menor cantidad posible de piezas del marco es una base importante para la viabilidad de los gastos de un marco de encofrado de columnas.

Además, con frecuencia se espera que las columnas con secciones transversales similares sean inherentes a grandes cantidades, por lo que los marcos deben ser enviados rápidamente al siguiente punto de propósito sin prácticamente ningún esfuerzo de recolección. Asimismo, se han creado disposiciones de encofrado con las que se pueden satisfacer las elevadas exigencias que se plantean con frecuencia a las superficies sustanciales, la consistencia o los bordes de las esquinas afilados.

En la figura 8 nos muestra los componentes del ensamblaje de un encofrado metálico en columnas como por ejemplo la plancha cara al concreto, grapas, etc.

Figura 8*Encofrado metálico en columnas*

Nota. Encofrado metálico en columnas de secciones similares

2.2.3.2 Armado de encofrado metálico

Consiste en: Con base en medidas localizar los ejes o parámetros de cada elemento a construir (cimientos – muros – columnas, vigas) y trasladarlos a gufas o caballetes situados en los extremos de las longitudes.

Una vez localizados, se tensan los hilos o alambres que van a servir de referencia para la colocación de los encofrados. Estas referencias se deben trazar en ambas direcciones.

2.2.3.3 Colocación de puntales metálicos

Los puntales metálicos son los más utilizados y pueden estar pintados, cincados o galvanizados. Se ordenan por su límite de carga (entre 500 y 3000 kg) y su nivel de funcionamiento (cubriendo en general un nivel de alcance entre 2 y 6 metros). El acero permite decidir un límite de carga evidente y una larga vida útil, siendo un material seguro (controlando la oxidación del material). Son viables con marcos de encofrado recuperables tanto para obras de estructura como comunes, trabajando con el desarrollo de la realización de columnas, dentro de su alcance de carga y altura. Asimismo, se utilizan generalmente como elementos de apuntalamiento en la restauración de edificios.

En la figura 9 nos muestra el reforzamiento el ensamblaje de un encofrado metálico en columnas.

Figura 9

Apuntalamiento de encofrado metálico en columnas



Nota. Reforzamiento de un encofrado metálico en columnas

2.2.4 Encofrados Verticales

Los encofrados verticales permanecen sujetos a exponer fallas en el molde o en la misma composición gracias a la presión que se desempeña en la parte inferior del molde, principalmente se practica en las columnas.

Una vez que se tenga el diseño del encofrado, se calcularán las cantidades del material a utilizar para hacer los moldes, teniendo presente el sistema de encofrado a usar y las divisiones de los refuerzos ya estudiados previamente, después se cuantificará el precio del encofrado y se escogerá el más eficiente según el tamaño del plan.

2.2.5 Confrontación entre sistemas de encofrados

Una vez finalizada la recopilación de información y datos importantes para comprender la actividad y los requisitos previos del encofrado, se introducen sus beneficios y perjuicios en las empresas de composición a la hora del desarrollo, decidiendo la productividad y la realizabilidad, y teniendo en consecuencia la opción de ir con la decisión del armazón más adecuado. El beneficio en encofrado es

definido por Martin (1969) como: el gasto por unidad de m² de superficie de encofrado para trabajos sustanciales, incluyendo el gasto completo de materiales, ferretería y medios auxiliares, así como el trabajo importante para la ejecución absoluta de las actividades de evacuación del encofrado, movimiento del material a su nueva posición, limpieza, posible fijación, extendido con especialista de descarga, y encofrado. Asimismo, se presentan los aspectos más conocidos utilizados en la construcción de sistemas estructurales tipo pórtico de cada uno de los componentes, para cambiar la propuesta de encofrado a las estimaciones estándar de propósito, permitiendo su versatilidad en las tareas futuras.

2.2.5.1 Requerimientos necesarios para el uso de encofrado metálico y convencional

a. Mano de obra

La utilización de trabajo específico es esencial para el encofrado de madera, ya que requiere carpinteros expertos para el instante que fuese necesario en obra, a causa de su desgaste o para ajustarse a las dimensiones del proyecto. A diferencia del encofrado convencional, el encofrado metálico necesita una mano de obra menos complicada y no especializada, por lo que puede ser realizado por cualquier operario con preparación previa, y además resulta sencillo, ya que al ser redundante la recogida de las piezas es un movimiento monótono.

La tabla 1 representa la capacitación requerida para la realización de la partida encofrado utilizando el sistema convencional.

Tabla 1

Mano de obra del sistema convencional

Mano de obra	Capacitación			Observación
	Alta	Media	Baja	
Número de personas necesarias		X		4
Necesidad de entrenamiento y/o capacitación	X			Reparación y nivelación
Mano de obra calificada	X			Maestros carpinteros

Nota. Esta tabla representa la cantidad requerida de mano de obra y el nivel de capacitación del personal para el sistema de encofrado convencional

La tabla 2 representa la capacitación requerida para la realización de la partida encofrado utilizando el sistema metálico.

Tabla 2

Mano de obra del sistema metálico

Mano de obra	Capacitación			Observación
	Alta	Media	Baja	
Número de personas necesarias		X		3
Necesidad de entrenamiento y/o capacitación		X		Ensamblaje
Mano de obra calificada			X	Obreros

Nota. Esta tabla representa la cantidad requerida de mano de obra y el nivel de capacitación del personal para el sistema de encofrado convencional.

b. Herramientas y equipos

En cuanto a este punto, el uso de encofrado convencional requiere una serie de herramientas y equipos menores, que son vitales para lograr una buena calidad de acabados en el elemento estructural, mientras que el encofrado metálico sólo se basa en los accesorios de anclaje y la fijación de los cómplices para mantenerlo estable y rígido para en la hora del vaciado.

La tabla 3 representa los requerimientos necesarios para la partida de encofrado en ambos sistemas.

Tabla 3

Requerimientos de los sistemas

Recursos	Encofrado convencional	Encofrado metálico
Mano de Obra	Carpinteros	No requiere ser especializada
	Maderas: Tablas y cuarterones	Formaletas
Equipos	Clavos	
	Cepillo de carpintero	
	Sierra de mesa	
	Niveles	Cuñas para conexión
	Escuadra metálica	
	Martillo	
	SERRUCHO	
	Cinta métrica	
Almacenamiento		Barriz anticorrosivo

Nota. Esta tabla representa la comparación de ambos sistemas en mano de obra, equipos y almacenamiento

c. Aspectos económicos

El reconocimiento de cualquier empresa se enfrenta a la cuestión financiera de la designación de los activos a varias otras opciones, hasta el punto de que el gasto de la tarea es de la distribución de los activos a varias otras opciones, de modo que la ventaja es la más extrema, por esa razón los gastos de ejecución de cualquier sistema de encofrado deben ser examinados. Estos gastos repercuten en su producción, ya que los encofrados de madera requieren para su ejecución la inamovilidad de personal particular de carpintería, teniendo en cuenta una valiosa existencia de 4 o 5 fines. Nada que ver con el encofrado metálico donde la inversión inicial es bastante fuerte por el material utilizado y su producción, gozando como beneficio su reutilización hasta unas 100 veces. Posteriormente, es obvio el gasto mínimo del encofrado de madera en contraste con el encofrado metálico, sin embargo, vale la pena centrarse en que esto es así, por mucho tiempo que se utiliza para volúmenes bajos de desarrollo, mientras que el sistema normalizado tendrá un alto costo de riesgo introductorio, sin embargo, legítimo por mucho tiempo que se utiliza para varias construcciones.

2.2.5.2 Estudio del sistema

Los encofrados están expuestos a diversos factores que pueden influir tanto en su presentación como en su durabilidad en el campo de funcionamiento, para conocerlos se realiza una evaluación práctica y especializada de la utilización de estos encofrados.

a. Evaluación de la funcionabilidad

Los criterios utilizados en esta evaluación fueron tomados por los factores de integridad que representan ambos sistemas en cuanto a las actividades climáticas y mecánicas, sin perjuicio de la seguridad que presentan y la adaptabilidad que necesitan para cambiar de acuerdo con los proyectos estructurales.

La tabla 4 representa el comportamiento del encofrado de madera frente a factores determinados explicando la justificación de cada uno de ellos.

Tabla 4*Evaluación funcional*

		Encofrado de madera			
Factores		Comportamiento del sistema			Justificación
		Alta	Media	Baja	
Integridad	Cantidad de usos			X	No se puede exceder el uso de los encofrados.
	Acciones climáticas	Agua		X	La madera sufre mayor deterioro ante las acciones climáticas.
		Sol		X	
		Viento	X		
Seguridad	Resistencia			X	Tiene que utilizarse buena madera y tener un mantenimiento adecuado.
	Acciones indirectas	Contaminación		X	
		Fuego		X	
		Ajustarse a dimensiones		X	
Flexibilidad	Constructivas			X	La posibilidad de ajustarse a otros elementos siempre que sean maderas en buen estado y debido a reparaciones y ajustes necesarios para que sirvan crea mucho desperdicio.

Nota. Esta tabla representa la evaluación funcional del encofrado convencional de madera.

La tabla 5 representa el comportamiento del encofrado metálico frente a factores determinados explicando la justificación de cada uno de ellos.

Tabla 5*Evaluación funcional*

		Encofrado Metálico			
Factores		Comportamiento del sistema			Justificación
		Alta	Media	Baja	
Integridad	Cantidad de usos		X		Reutilizable varias veces
	Acciones climáticas	Agua	X		Buen comportamiento ante las acciones climáticas siempre y cuando se le proteja con anticorrosivos.
		Sol	X		
		Viento	X		
Seguridad	Resistencia		X		Resisten muy bien tanto las cargas como las acciones externas que le pueden afectar.
	Acciones indirectas	Contaminación	X		
		Fuego	X		
		Ajustarse a dimensiones	X		
Flexibilidad	Constructivas		X		De fácil adaptación a cualquier proyecto estructural teniendo en cuenta las dimensiones para su modulación.

Nota. Esta tabla representa la evaluación funcional del encofrado metálico.

b. Evaluación Técnica

La evaluación especializada compara a ese gran número de componentes que hacen viable la decisión de algún encofrado, como la durabilidad, transporte en obra, control de calidad, reutilización, entre otros.

La tabla 6 representa el comportamiento del encofrado de madera frente a su evaluación técnica dando una justificación a cada una de ellas.

Tabla 6*Evaluación técnica*

Evaluación Técnica	Encofrado de madera Comportamiento			Justificación
	Alta	Media	Baja	
Resistencia		x		Debido al deterioro por acciones climáticas y mecánicas
Posibilidad de reutilizar la formaleta			x	Por normativa, además del desgaste que sufre no permite un buen acabado
Facilidad de transporte	x			Poco peso
Facilidad de almacenamiento		x		Guardad en lugares secos libres de humedad
Cuidados en la manipulación		x		Al colocar las puntillas
Cantidad de mano de obra		x		2
Calidad de mano de obra	x			Son necesarios maestros carpinteros
Rendimiento de montaje			x	Un proceso largo debido a todos los requisitos para garantizar su correcto funcionamiento
Cuidado de montaje	x			Nivelación
Control de calidad	x			Aseguramiento de piezas de refuerzo y arriostamiento
Elementos que necesitan mantenimiento		x		Los tableros aplicación de aceites
Frecuencia de mantenimiento	x			Consecutivo cada vez que se utiliza el encofrado
Necesidad de técnicas especiales	x			Debido a las modificación necesaria que requieran para ajustarse a las dimensiones del elemento a encofrar

Nota. Esta tabla representa la evaluación técnica del encofrado de madera.

La tabla 7 representa el comportamiento del encofrado metálico frente a su evaluación técnica dando una justificación a cada una de ellas.

Tabla 7*Evaluación técnica*

Evaluación Técnica	Encofrado metálico Comportamiento			Justificación
	Alta	Media	Baja	
Resistencia	x			Material metálico que ofrece mayor resistencia
Posibilidad de reutilizar la formaleta	x			Nose desgasta facilmente el material, posibilidad de usos mucho mayor obteniendo la misma calidad de acabado
Facilidad de transporte	x			Desarmable por piezas para aligerar el peso
Facilidad de almacenamiento	x			Con la aplicación de pinturas anticorrosión
Cuidados en la manipulación		x		No dar golpes a los moldes
Cantidad de mano de obra			x	Debido a que el sistema es sencillo de acomplar
Calidad de mano de obra			x	Obreros con entrenamiento previo
Rendimiento de montaje	x			El sistema de ensamblaje se hace por medio de cuñas
Cuidado de montaje		x		Aplicación de aceite para evitar la adherencia del concreto
Control de calidad		x		Conexiones en correcto funcionamiento
Elementos que necesitan mantenimiento			x	Los moldes al momento de desencofrar
Frecuencia de mantenimiento		x		Limpia bien para evitar residuos de concreto después de cada desencofrado
Necesidad de técnicas especiales			x	Sencillo y repetitivo de ensamblar

Nota. Esta tabla representa la evaluación técnica del encofrado metálico.

c. Fabricación

La fabricación de las estructuras metálicas se realiza en talleres especializados para lograr la producción exacta de los componentes del armazón, que se dirigen a un encofrado prefabricado y se llevan a la obra para aplicar procedimientos de construcción semi industrializados; por otro lado, las estructuras de madera se elaboran en obra de manera convencional con el apoyo de personal particular, como se muestra en el segmento de mano de obra.

d. Transporte de materiales en obra

Tanto los encofrados de madera como los metálicos pueden transportarse sin esfuerzo al interior de la obra, siempre que aborden un peso bajo, límite de 35 kg.

La tabla 8 muestra los puntos más favorables y desfavorables de cada uno de los sistemas de encofrado.

Tabla 8

Ventajas y desventajas

Ventajas y desventajas en los sistemas de encofrados			
Encofrado de madera		Encofrado metálico	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Construcción de encofrados en obra, con dimensiones precisas para el elemento estructural	No es de fácil adaptación a otras dimensiones	Fabricación fuera de obra por empresas especializadas para garantizar la exactitud en las piezas	Costo de inversión muy por encima del tradicional
Por su poco peso es de fácil transporte en obra	El deterioro del encofrado es muy rápido	No genera desperdicio en obra	Posee piezas pequeñas que se extravían fácilmente
Rentable en pequeñas empresas	Costoso si se tiene que reemplazar varias veces durante la obra	Conexión por medio de pasadores haciendo un procedimiento simple a un ritmo acelerado	La colocación de pernos puede demorar el proceso de ensamblaje
	Al armar el encofrado tiene muchos controles tanto de seguridad como técnico para el correcto funcionamiento	Fácil transporte en obra, ya que se diseña el módulo para que un solo obrero pueda manipular una formaleta	Mantenimiento de los pernos evitando la adherencia del concreto
	Se deteriora frente a las acciones climáticas	Posibilidad en usos es muy grande, dependiendo del trato en la manipulación del sistema	
	Las conexiones por medio de clavos deteriora la madera	Acabados en obra limpia a lo largo de la vida útil del encofrado	
	Genera mucho desperdicio al hacer, tanto reparaciones como ajustes, para poder utilizarla en otro elemento	Se usan pocas herramientas	
	Al desencofrar por ser un material tecturizado existe mayor probabilidad de adherencia al concreto	La modulación de la formaleta se hace de fácil adaptación a otros elementos estructurales. Pueden ser utilizados para cualquier otro proyecto que sea de fácil adaptación de la formaleta. Gran capacidad de carga	

Nota. Esta tabla representa las ventajas y desventajas del encofrado de madera y metálico.

2.2.6 Peri

Liwa es el nombre que el Arq. Jean Pierre Saux nos mencionó y recalcó que es el sistema indicado para este tipo de edificaciones (Anexo 11).

Liwa es el encofrado de contorno de acero más liviano de Peri que, para disminuir los costos de la obra, renuncia intencionalmente a más equipamientos. El encofrado tiene una o dos paneles, ya que cada panel estándar es al mismo tiempo un panel multiusos con eje pasante perforado. De este modo, se pueden conformar esquinas y secciones sin necesidad de paneles extraordinarios. Liwa es una respuesta útil para el mercado, por ejemplo, para clientes que utilizan el encofrado por primera vez.

En la figura 10 nos muestra un componente importante en la estructura de encofrado metálico para unir las piezas es necesario en el sistema Liwa.

Figura 10

Unión de elementos con cerrojo de alineación



Nota. Uniones de elementos alineadas y enrasadas, incluyendo compensaciones hasta 5cm con el cerrojo de alineación LRS Liwa (Anexo 10).

En la figura 11 nos muestra que los tableros son de material de madera fenólica mientras que los reforzamientos son de metal.

Figura 11

Paneles multifunción



Nota. Con los paneles multifunción también pueden encofrarse pilares de hasta 55 x 55 cm, modulados cada 5 cm.

En la figura 12 nos muestra las plataformas para realizar trabajos en altura.

Figura 12

Consolas y postes de barandilla



Nota. Con consolas y postes de barandilla se pueden colocar plataformas de trabajo y hormigonado de 80cm de ancho en los paneles LIWA.

2.2.7 Unispan

A diferencia de la empresa Peri, el moldaje Unispan es metálico, es decir: tanto la estructura del panel como el tablero son de acero. Los paneles tienen 21,5 cm de grosor y 6 alturas distintas y 10 anchuras diferentes, lo que, junto con las diferentes piezas de cambio, acaba con la utilización de madera en la obra.

La asociación y disposición de los paneles se completa mediante el tornillo rápido, este es un pestillo ligero de uso rápido que se incrusta en la junta de los paneles, se ajusta con una tuerca y se fija utilizando una llave hexagonal. Cuando se requiere una asociación más rápida se puede utilizar en combinación el denominado pasador rápido, lo que puede suplantar muchas asociaciones apernadas, disminuyendo aún más los tiempos de ensamble.

Una de las ventajas de utilizar estos componentes de asociación es que no se espera que ningún componente exterior actúe como rigidizador, ya que el límite de funcionamiento del perno rosca es de 84,5 KN a tracción y 40 KN al corte. La cara de contacto del concreto está constituida por una chapa de acero de 5 mm de espesor soldada al borde que da forma al panel. La hipotética vida útil de estos tableros es excepcionalmente alta, ya que evidentemente el acero estaría siempre trabajando en su rango elástico. En cualquier caso, teniendo en cuenta los posibles arañazos o abolladuras del moldaje y el trato que se le dé, la vida útil sería aproximadamente de 150 usos (Anexo 12).

En la figura 13 nos muestra el sistema en el que trabaja Unispan ya que se especializa en fabricar todos los materiales de metal.

Figura 13

Encofrado 100 % metálico



Nota. Paneles, tuercas y uniones 100 % metálicas.

2.2.8 Impacto Ambiental

En este punto se realiza una evaluación de la disposición general de los bienes normales y el clima de la región. A partir de los datos existentes y de las observaciones sobre el terreno, se presenta un esquema del estado actual del medio ambiente, de los recursos naturales, de las especies y del hombre.

2.2.8.1 Prevención – Mitigación

Prevenir, aliviar, corregir o compensar las posibles consecuencias adversas sobre los componentes del clima físico, natural y financiero que podrían ser provocadas por la ejecución del emprendimiento, a través de la utilización de medidas productivas ecológicas especializadas, ajustadas en los programas de administración, los programas ejecutivos. Así como actualizar los efectos positivos que podrían crearse.

2.2.9 Tiempo en la construcción

La era en la obra está asicado al cronograma del proyecto. Aquí se basa en examinar las secuencias de las ocupaciones, su duración, los requisitos de recursos y sus limitaciones, con el fin de mantener el control de dicho cronograma se monitorea el estado de las ocupaciones del plan para actualizar el avance del mismo.

2.2.10 Costo de la construcción

Un factor importante que se debe tener en cuenta, en las edificaciones, es la economía. Cualquier proyecto para realizar encara el problema económico, tal cual designar a distintas maneras, de tal modo el ingreso económico sea el mayor, previo a poder lograr se debe aprender los costos para tal optar por cualquier sistema de encofrado, para los encofrados convencionales requieren un personal especializado (un carpintero) para la habilitación y siguiente armado teniendo presente que este material solo se puede utilizar de 4 a 5 usos se debe tener cuidado en esto debido a que si se excede este podría sufrir males como son los alabeos (torcedura, abarquillamiento, encorvadura y arqueadora), esto nace por la implementación inadecuada del proceso del clavado además al proceso del secado de la madera en otros términos respecto al encofrado habitual. En cuanto a los

encofrados metálicos, si bien es cierto el costo inicial de inmediato de adquirirlos es bastante la ventaja particular que tiene esta es que se puede reutilizarse de 100 a 300 veces. Está claro que, en comparación con los moldes de metal, el precio es más bajo que el que muestran los moldes ordinarios, la diferencia es que se utiliza una proporción razonable.

2.2.11 Calidad de la construcción

La calidad se describe como el grado en que una serie de características de un producto o servicio cumpla los requisitos y/o necesidades del cliente, logrado mediante la optimización del uso de los recursos. Al construir un colegio, los requisitos y necesidades del cliente se definen en planos y especificaciones técnicas.

2.2.12 Edificaciones

Es cualquier edificación propia, constituida por una o más piezas y otros espacios, cubierta por un techo, encerrada por muros exteriores o tabiques que se extienden desde los cimientos hasta el techo y puede estar destinada a diferentes usos: residencial, comercial, educacional, industrial y otros.

2.3 Definición de Términos

2.3.1 Madera

Hay muchos tipos de madera y sus propiedades son muy diferentes. Pero en general, es un insumo muy útil para el ser humano, que lo utiliza desde la antigüedad, y también para otras formas de vida que se alimentan de su biomasa acumulada, tanto durante la vida del árbol como después de su muerte. su degradación. La madera es una materia prima abundante, renovable, barata y fácil de trabajar que puede soportar años de erosión si se trata adecuadamente. La madera es un combustible, y cuando se utiliza en la construcción, aporta calidez y un sentido de protección ancestral al medio ambiente, convirtiéndola en un elemento esencial en casi todas las industrias humanas (Enciclopedia Humanidades, 2018).

2.3.2 Metal

Los metales son elementos químicos (excepto el mercurio y el galio) buenos conductores del calor y la electricidad, de alta densidad y sólidos a temperatura

ambiente; sus sales forman iones cargados positivamente (cationes) en solución. La ciencia de los materiales define un metal como un material cuya estructura electrónica (enlaces metálicos) se superpone a sus bandas de valencia y conducción. Esto lo convierte en un fácil conductor del calor y la electricidad y, a menudo refleja la luz, lo que le da su brillo característico (Quimica.es, s.f.).

2.3.3 Impacto ambiental

El impacto ambiental se refiere a los cambios en el medio ambiente causados directa o indirectamente por proyectos o actividades en un área determinada (Gestión en recursos naturales, 2018).

2.3.4 Concreto

El concreto es un mixtión de piedra, arena, agua y cemento que, cuando se vigoriza, forma uno de los materiales de construcción más fuertes y se puede utilizar para hacer cimientos y paredes. En algunos países latinoamericanos a la combinación de arena, agua y cemento se le llama mortero, y cuando el hormigón ya está compactado se le llama hormigón (Concepto definición, 2021).

2.3.5 Columna

Las columnas de concreto son elementos verticales que juegan un papel constructivo fundamental en cualquier edificio. Su función es resistir las fuerzas de flexión y compresión generadas por los elementos que soporta o fuerzas naturales como terremotos, viento, etc., para trasladarlas a la cimentación (Mixto listo, 2022).

2.3.6 Viga

Las vigas son elementos fundamentales de la arquitectura, independientemente de su naturaleza. El tipo, la calidad y el propósito de la construcción determinan el tamaño de la viga, el material y, lo que es más importante, su capacidad para soportar y resistir el peso y la tensión (Arcus global, 2022).

2.3.7 Rendimiento

El rédito de mano de obra es el tiempo que demora un obrero o una cuadrilla de trabajadores en hacer un determinado labor o función. El rendimiento es una causa determinante para constituir o preparar un presupuesto y un análisis de precios unitario correcto (Daniel, 2022).

2.3.8 Forsa

Permite el vaciado durante el día, en un solo paso Hormigón, fachadas, paredes interiores y suelos de viviendas. Es más rápido que cualquier otro sistema porque es liviano, fácil de armar y desarmar, y se puede transportar manualmente de un piso a otro sin el uso de una grúa (Página oficial de Forsa, 2021).

2.3.9 Apuntalamiento

El apuntalamiento mantiene los encofrados, los trabajadores y el concreto reciente en el piso superior. Pueden ser de madera, aluminio o acero. Los puntales reparten las cargas del encofrado a la losa de abajo, que a su vez es la superficie superior del sistema de reapuntalamiento (EFCO CORP, 2020).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la Investigación

3.1.1 Tipo y Nivel de la Investigación

En el tipo investigación que llevó a cabo es por su objetivo de carácter Aplicada y el nivel de investigación es descriptivo.

3.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de investigación es no experimental.

3.2 Acciones y Actividades

Se extraerá información del expediente “Mejoramiento del servicio educativo en la i.e. n° 42217 nuestros héroes de la guerra del pacífico en el distrito de Tacna, provincia de Tacna - Tacna” y también se buscará como alternativa los encofrados metálicos en cuanto a costo, tiempo e impacto ambiental, para finalmente realizar una comparativa entre el sistema utilizado en el expediente técnico y la alternativa planteada por nosotros. Al finalizar esta comparativa se podrá determinar cuál de los sistemas de encofrado es el más favorable para la entidad ejecutora y ambiente.

3.3 Materiales y/o instrumentos

3.3.1 Materiales

- Celular
- Cuaderno de Apuntes
- Lapiceros
- Papel Bond
- Impresora
- Computadora

3.3.2 Instrumentos

Los utensilios utilizados para la ejecución de la investigación fueron:

- Softwares
- Norma técnica peruana de mtrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas
- Norma E.010

3.4 Población y/o muestra de estudio

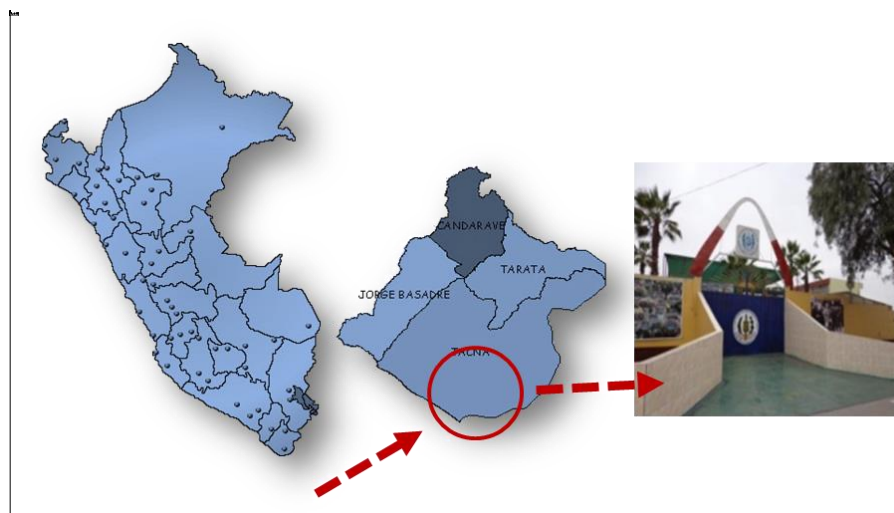
3.4.1 Población

La institución educativa Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, está localizado en el cercado de Tacna, Provincia de Tacna y Región de Tacna (Anexo 1).

En la figura 14 nos muestra la ubicación de colegio a evaluar y comparar partidas de encofrado y desencofrado en vigas y columnas.

Figura 14

Localización de la i.e. nuestros héroes de la guerra del pacífico



Nota. Ubicado en el Distrito de Tacna, Tacna.

La ubicación de la institución educativa está condicionada a la localización actual del colegio en la ciudad de Tacna, el terreno se encuentra situado en la calle Saucini s/n. en lotes de propiedad de la 3 ª Brigada de Caballería, en el Cercado de Tacna, se conecta con las vías principales que facultan un cómodo acceso y con

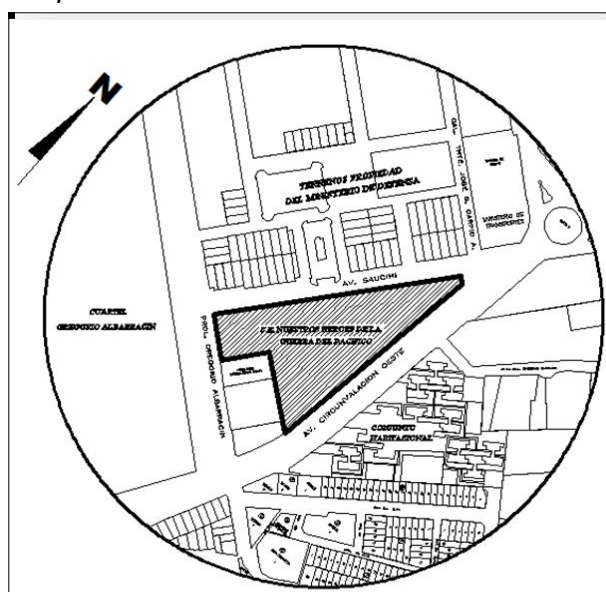
seguridad a los estudiantes, y tiene nexo con los sistemas de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.

La propiedad donde se encuentra la Institución Educativa es parte del terreno que se encuentra registrado según N° de partida 11011238 con un área de 2718971,01 m².

En la figura 15 nos muestra las calles que circundan la institución educativa.

Figura 15

Linderos de la i.e. nuestros héroes de la guerra del pacífico



Nota. Plano de ubicación

A. Linderos

- Por el Sur: En línea quebrada de 45,39 ml , 24,59 ml , 24,62 ml , 78,39 ml. Colinda con lotes del policlínico del destacamento Tacna y con terrenos de propiedad de terceros.
- Por el Norte: En línea recta de 8,26 ml. Colinda con vereda pública secundaria.
- Por el Este En línea recta de 218,56 ml colinda con la vía pública Av. Jorge Basadre ex Circunvalación Este.
- Por el Oeste En línea recta de 233,28 ml. Colinda con el acceso al área a intervenir, Av Saucini.

B. Vías de acceso

- Acceso 1: Principal por la Av. Jorge Basadre sur con un acceso peatonal y vehicular, dicha avenida tiene intercomunicación con las principales vías de la ciudad.
- Acceso 2: Secundario: Por la Av. Crnl. Gregorio Albarracín con un acceso peatonal, vehicular. Estacionamiento, esta avenida es de nexo al centro urbano, se intercepta con la Av. 2 de mayo.
- Acceso 3: Secundario: Por la Av. S/N con un acceso peatonal secundario y un acceso vehicular de Abastecimiento – Carga y descarga por la ubicación del terminal Terrestre nacional e internacional, así como el mercado de mayorista “GRAU”.

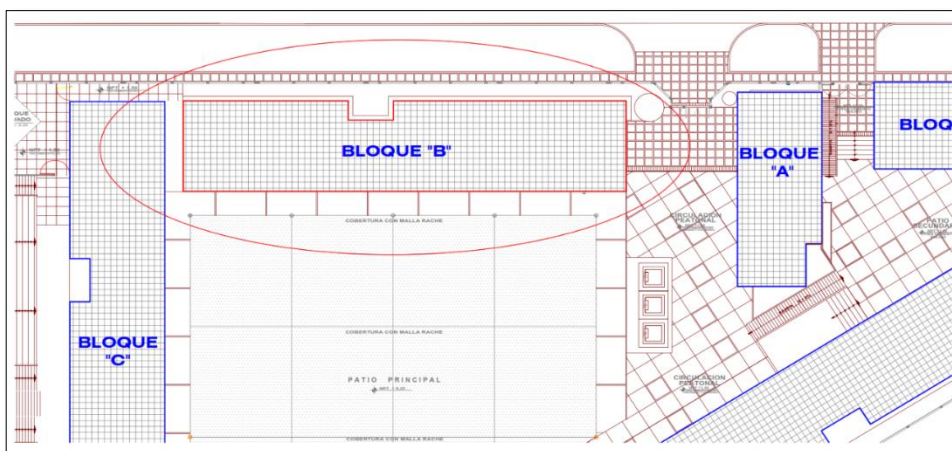
3.4.2. Muestra de Estudio

La muestra se tomará solo de las partidas de encofrados de Columnas y Vigas en el bloque “B” de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacifico.

En la figura 16 nos muestra la ubicación dentro del colegio y la distribución de bloques.

Figura 16

Ubicación del bloque B



Nota. Bloque B de la I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACÍFICO

El bloque "B" está dividido en 2 niveles constituido por:

La tabla 9 nos muestra la distribución de ambientes de la zona académica del bloque B.

Tabla 9

Descripción de ambientes

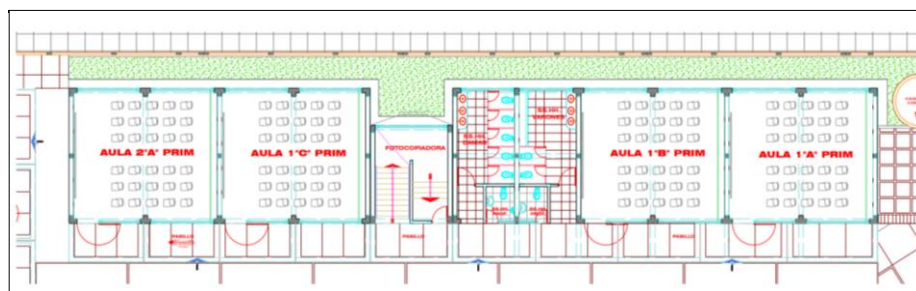
Zona Académica "Bloque B"	
Zona académica 1er nivel Primaria	Zona pedagógica 2do nivel secundaria
Aulas académicas	Aulas Académicas
Servicios higiénicos	Biblioteca
SS.HH. Damas	Sala de reuniones
SS.HH. Varones	Servicios higiénicos
SS.HH. Docente (Damas)	SS.HH. Damas
SS.HH. Docente (Varones)	SS.HH. Varones
Escalera	SS.HH. Docente (Damas)
Fotocopiadora	SS.HH. Docente (Varones)
	Pasadizo-Circulación

Nota. Representa la descripción de los dos niveles del bloque B

En la figura 17 nos muestra el plano arquitectónico, la distribución de ambientes en el primer piso.

Figura 17

Ambientes del primer nivel del bloque B

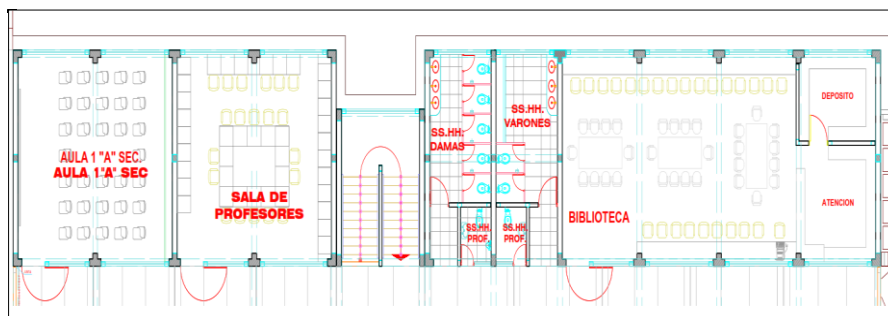


Nota. Primer nivel bloque B.

En la figura 18 nos muestra el plano arquitectónico, la distribución de ambientes en el segundo piso.

Figura 18

Ambientes del segundo nivel del bloque B



Nota. Segundo nivel bloque B.

3.5 Operacionalización de Variables

La tabla 10 nos muestra las variables independiente y dependiente de la presente tesis (Anexo 13).

Tabla 10

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores
Independiente	Conceptual		
Tipo de encofrados	Son los tipos de encofrados de material metálico y madera a comparar.	- Encofrado metálico - Encofrado Convencional	- Norma E.010 - Metrados para obras de edificaciones y habilitaciones urbanas
Variable Dependiente			
Productividad en la obra	Es el rendimiento para mejorar la productividad	- Ventajas	- Tiempo - Costo - Impacto Ambiental

Nota. Esta tabla representa las variables independiente y dependiente de la presente tesis.

- a. **Variable Independiente:** Tipo de encofrados.
- b. **Variable Dependiente:** Productividad en la obra.

3.6 Procesamiento y Análisis de datos

Se analizará la muestra del expediente técnico “Mejoramiento del servicio educativo en la i.e. n° 42217 nuestros héroes de la guerra del pacifico en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna” específicamente del bloque “B” para registrar los puntos críticos y observaciones de partidas de encofrados con material de madera en columnas y vigas. Se hará un estudio de mercado a nivel nacional y cotización a empresas que brindan este servicio de alquiler y/o compra de encofrados metálicos. Propondremos como una mejor alternativa, una partida de encofrado metálico para garantizar un mejor rendimiento y productividad, a su vez también nos permitirá evaluar costos en beneficio para la entidad ejecutora.

Por parte del impacto ambiental se hizo uso de la identificación de impactos, lo cual nos permite identificar aspectos ambientales y sus impactos respectivamente, como parte de la apreciación de impactos ambientales se utilizó como herramienta una Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales, donde se detallan los siguientes apartados a tener en consideración:

- Descripción de la actividad: acciones que se llevan a efecto dentro de la empresa u organización
- Aspecto ambiental: forma parte de las actividades que se llevan a cabo en la empresa u organización que en sus funciones pueden afectar al ambiente.
- Impacto ambiental: modificación del ambiente el cual se ve ocasionado principalmente por las actividades de origen humano
- Situación: severidad en la cual se encuentra las actividades desarrolladas.
- Tipo de impacto: nivel de importancia con respecto a la causa ambiental que puede llegar a provocar un impacto ambiental.
- Medidas de control: son medidas que se pueden llegar a usar para evitar el impacto ambiental en base a su nivel de riesgo.

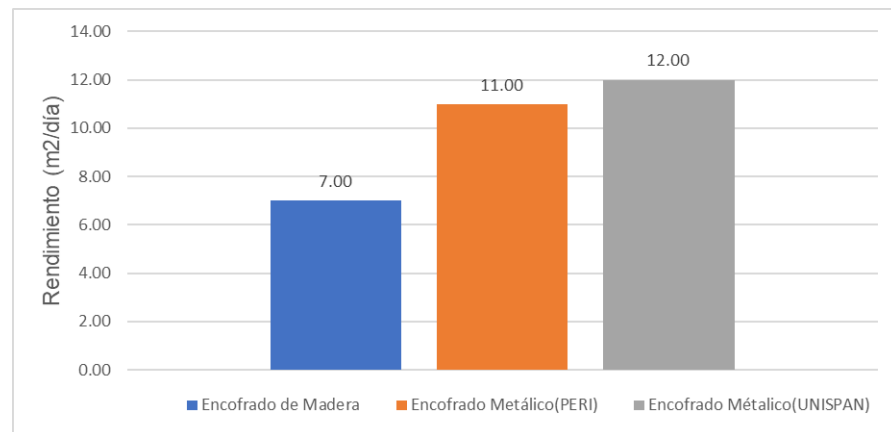
CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Cálculo de tiempo empleado para la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas

En la figura 19 nos muestra los rendimientos en vigas obtenidos del expediente técnico del proyecto, información obtenida de las empresas Peri y Unispan.

Figura 19

Rendimiento de encofrados en vigas



Nota. Este gráfico de barras representa el rendimiento de la partida encofrado y desencofrado en vigas

4.1.1 Tiempo empleado por sistema convencional en la partida de encofrado y desencofrado caravista en vigas

Datos:

Rendimiento: $7 \text{ m}^2/\text{día}$

Metrado: $498,99 \text{ m}^2$

$$t = \frac{\text{metrado de encofrado de vigas}}{\text{rendimiento}} \quad (1)$$

$$t = \frac{498,99}{7}$$

$$t = 72 \text{ días}$$

4.1.2 Tiempo empleado por sistema metálico en la partida de encofrado y desencofrado caravista en vigas

- **Según Peri Perú Sac**

Datos:

Rendimiento: $11 \text{ m}^2/\text{dia}$

Metrado: 498.99 m^2

Se utiliza la ecuación (1) para obtener la cantidad de días.

$$t = \frac{498,99}{11}$$

$$t = 46 \text{ dias}$$

- **Según Unispan**

Datos:

Rendimiento: $12 \text{ m}^2/\text{dia}$

Metrado: $498,99 \text{ m}^2$

Se utiliza la ecuación (1) para obtener la cantidad de días.

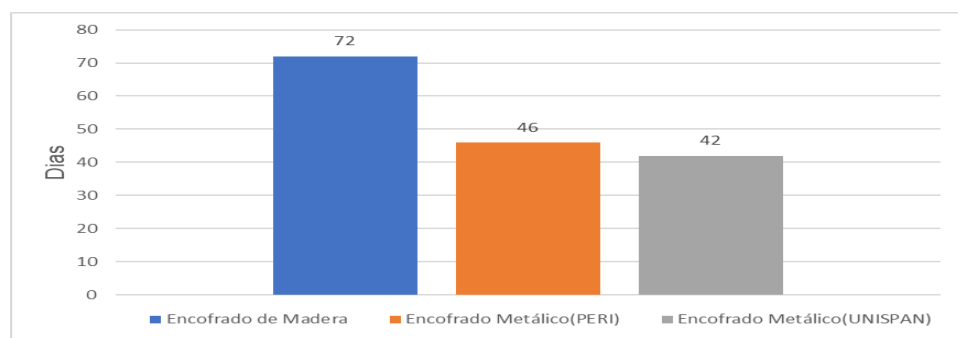
$$t = \frac{498,992}{12}$$

$$t = 42 \text{ dias}$$

En la figura 20 nos muestra la comparación en días de los sistemas metálicos con respecto al convencional.

Figura 20

Duración de encofrado y desencofrado en vigas



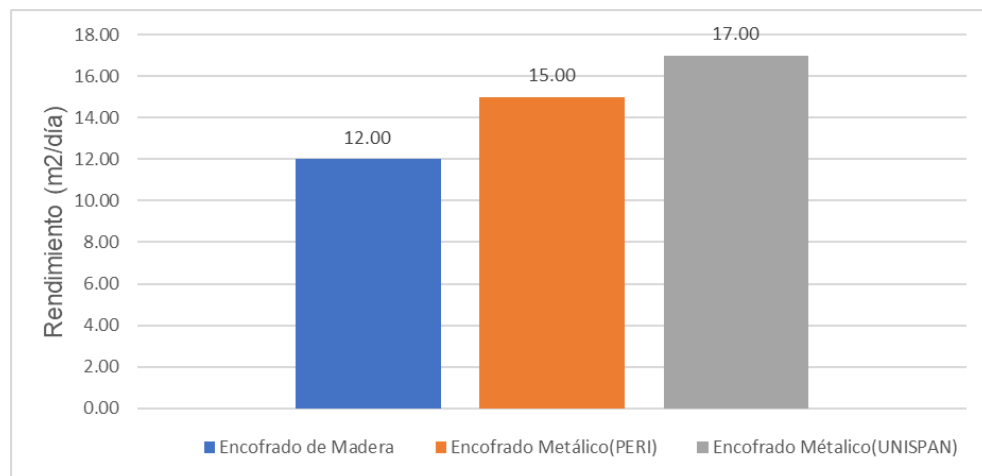
Nota: Este grafico representa la duración en días de la partida encofrado y desencofrado en vigas obtenidos con los sistemas convencional y metálico(Anexos 2 ,3 , 4 y 6).

4.2 Cálculo de tiempo empleado para la partida encofrado y desencofrado caravista en columnas

En la figura 21 nos muestra los rendimientos en columnas obtenidos del expediente técnico del proyecto, información obtenida de las empresas Peri y Unispan.

Figura 21

Rendimiento de encofrados en columnas



Nota. Este gráfico de barras representa el rendimiento de la partida encofrado y desencofrado en columnas.

4.2.1 Tiempo empleado por sistema convencional en la partida de encofrado y desencofrado caravista en columnas

Datos:

Rendimiento: 12 m²/día

Metrado: 422.96 m²

Se utiliza la ecuación (1) para obtener la cantidad de días.

$$t = \frac{422,96}{12}$$

$$t = 36 \text{ días}$$

4.2.2 Tiempo empleado por sistema metálico en la partida de encofrado y desencofrado caravista en columnas

- **Según Peri Perú Sac**

Datos:

Rendimiento: $15 \text{ m}^2/\text{dia}$

Metrado: $422,96 \text{ m}^2$

Se utiliza la ecuación (1) para obtener la cantidad de días.

$$t = \frac{422,96}{15}$$

$$t = 29 \text{ dias}$$

- **Según Unispan**

Datos:

Rendimiento: $17 \text{ m}^2/\text{dia}$

Metrado: $422,96 \text{ m}^2$

Se utiliza la ecuación (1) para obtener la cantidad de días.

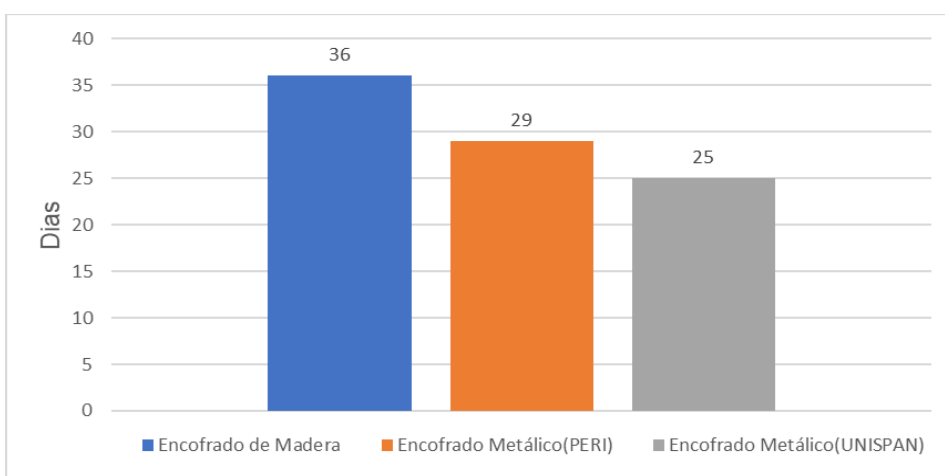
$$t = \frac{422,96}{17}$$

$$t = 25 \text{ dias}$$

En la figura 22 nos muestra la comparación en días de los sistemas metálicos con respecto al convencional en columnas de acuerdo a las fórmulas realizadas anteriormente.

Figura 22

Duración de encofrado y desencofrado en columnas



Nota. Este gráfico representa la duración en días de la partida encofrado y desencofrado en columnas obtenidos con los sistemas convencional y metálico (Anexo 2 , 3 , 5 y 6).

4.3 Cálculo de Costos para la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas y columnas

En la figura 23 nos muestra el análisis de precios unitarios según expediente (encofrado convencional) “mejoramiento del servicio educativo en la I.E. N° 42217 Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico en el distrito de Tacna, provincia de Tacna, Tacna” en vigas.

Figura 23

Análisis de precios unitarios según Expediente Técnico

Partida	01.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO:7.0000		EQ.7.000		Costo unitario por:m2	63.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
147010001	Capataz	hh	0.1000	0.1143	16.08	1.84		
147010002	Operario	hh	1.0000	1.1429	15.99	18.27		
147010003	Oficial	hh	1.0000	1.1429	13.40	15.31		
						35.42		
Materiales								
202000008	Alambre negro recocido #8	Kg		0.2500	3.05	0.76		
202010022	Clavos c/cabeza promedio	Kg		0.3500	3.39	1.19		
202050001	Perno de anclaje para encofrado 1/2" x 0.50m	Pza		0.0200	2.54	0.05		
230110003	Aditivo desmoldeadorde encofrados	Gal		0.0333	101.70	3.39		
244030034	Triplay de 4"x8"x18" mm	PI		0.1053	72.46	7.63		
245010001	Madera tornillo incluye corte para encofrado	p2		2.9000	4.32	12.53		
272000082	Tuberia PVC sap presion para agua c-10 R3/4"x5m	m		0.3300	3.39	1.12		
						26.67		
Equipos								
337010001	Herramientas manuales	%MO		3.0000	35.42	1.06		
						1.06		

Nota. Fue extraída del software S10 del expediente técnico de obra.

En la figura 24 nos muestra la actualización de análisis de costos unitarios, encofrado convencional en vigas al año 2022.

Figura 24

Análisis de precios unitarios actualizados al año 2022

Partida	01.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO:7.0000		EQ.7.000		Costo unitario por:m2	106.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
147010001	Capataz	hh	0.1000	0.1143	26.60	3.04		
147010002	Operario	hh	1.0000	1.1429	25.34	28.96		
147010003	Oficial	hh	1.0000	1.1429	20.00	22.86		
						54.86		
Materiales								
202000008	Alambre negro recocido #8	Kg		0.2500	6.20	1.55		
202010022	Clavos c/cabeza promedio	Kg		0.3500	4.80	1.68		
202050001	Perno de anclaje para encofrado 1/2" x 0.50m	Pza		0.0200	28.00	0.56		
230110003	Aditivo desmoldeadorde encofrados	Gal		0.0333	175.00	5.83		
244030034	Triplay de 4"x8"x18" mm	PI		0.1053	150.00	15.80		
245010001	Madera tornillo incluye corte para encofrado	p2		2.9000	8.50	24.65		
						50.06		
Equipos								
337010001	Herramientas manuales	%MO		3.0000	54.86	1.65		
						1.65		

Nota. Fue extraída del software S10 elaborado por nosotros con un nuevo estudio de mercado en el año 2022(anexo 8).

En la figura 25 nos muestra la partida de costos unitarios de la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en vigas de la empresa Peri, podemos observar que consideramos a todo el ensamblaje de reforzamiento como equipo en general, en materiales solo usamos el desmoldante más el triplay fenólico que es de acuerdo al cliente.

Figura 25

Análisis de precios unitarios según Peri

Partida ENCOFRADO Y DESENCOFrado METALICO CARAVISTA EN VIGA						
Rendimiento	m2/DIA	MO:11.000	EQ.11.0000		Costo unitario por:m2	108.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	Capataz	hh	0.1000	0.0727	26.60	1.93
	Operario	hh	1.0000	0.7273	25.34	18.43
	Peon	hh	1.0000	0.7273	18.08	13.15
						33.51
Materiales						
	Aditivo desmoldeador de encofrados	Gal		0.0333	175.00	5.83
	Triplay fenolico de 4"x8"x18" mm	Pln		0.1053	150.00	15.80
						21.63
Equipos						
	Herramientas manuales	%MO		3.0000	33.51	1.01
	Encofrado metalico Liwa	GLB		1.0000	21.51	21.51
	Camión Grúa	hm	0.3000	0.2182	140.00	30.55
						53.07

Nota. Esta tabla fue extraída del software S10 elaborado por nosotros según la cotización proporcionada por la empresa Peri (Anexo 9).

En la figura 26 nos muestra la partida de costos unitarios de la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en vigas de la empresa Unispan, podemos observar que consideramos a todo el ensamblaje de reforzamiento como equipo en general, además del aumento de la productividad.

Figura 26

Análisis de precios unitarios según Unispan

Partida ENCOFRADO Y DESENCOFrado METALICO CARAVISTA EN VIGA						
Rendimiento	m2/DIA	MO:12.000	EQ.12.000		Costo unitario por:m2	113.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	Capataz	hh	0.1000	0.0667	26.60	1.77
	Operario	hh	1.0000	0.6667	25.34	16.89
	Peon	hh	1.0000	0.6667	18.08	12.05
						30.72
Materiales						
	Aditivo desmoldeador de encofrados	Gal		0.0333	175.00	5.83
						5.83
Equipos						
	Herramientas manuales	%MO		3.0000	30.72	0.92
	Encofrado metalico unispan	ml		1.0000	38.62	38.62
	Camión Grúa	hm	0.4000	0.2667	140.00	37.33
						76.87

Nota. Fue extraída del software S10 elaborado por nosotros según la cotización proporcionada por la empresa Unispan.

En la figura 27 nos muestra el análisis de precios unitarios según expediente (encofrado convencional) “mejoramiento del servicio educativo en la I.E. N° 42217 Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico en el distrito de Tacna, provincia de Tacna, Tacna” en columnas.

Figura 27

Análisis de precios unitarios según Expediente Técnico

Partida	01.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO:12.0000	EQ.12.000	Costo unitario por:m2	52.68		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010001	Capataz	hh	0.1000	0.0667	16.08	1.07	
147010002	Operario	hh	1.0000	0.6667	15.99	10.66	
147010003	Oficial	hh	1.0000	0.6667	13.40	8.93	
147010004	Peon	hh	0.5000	0.3333	12.05	4.02	
						24.68	
Materiales							
202000008	Alambre negro recocido #8	Kg		0.3000	3.05	0.92	
202010022	Clavos c/cabeza promedio	Kg		0.1500	3.39	0.51	
202050001	Perno de anclaje para encofrado 1/2" x 0.50m	Pza		0.0600	2.54	0.15	
230110003	Aditivo desmoldeadorde encofrados	Gal		0.0333	101.70	3.39	
244030034	Triplay de 4"x8"x18" mm	Pl		0.0842	72.46	6.10	
245010001	Madera tornillo incluye corte para encofrado	p2		3.2200	4.32	13.91	
272000082	Tubería PVC sap presión para agua c-10 R3/4"x5m	m		0.6730	3.39	2.28	
						27.26	
Equipos							
337010001	Herramientas manuales	%MO		3.0000	24.68	0.74	
						0.74	

Nota: Fue extraída del software S10 del expediente técnico de obra (Anexo 9).

En la figura 28 nos muestra la actualización de análisis de costos unitarios, encofrado convencional en columnas al año 2022.

Figura 28

Análisis de precios unitarios actualizados al año 2022

Partida	01.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO:12.0000	EQ.12.000	Costo unitario por:m2	81.93		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010001	Capataz	hh	0.1000	0.0667	26.60	1.77	
147010002	Operario	hh	1.0000	0.6667	25.34	16.89	
147010003	Oficial	hh	1.0000	0.6667	20.00	13.33	
147010004	Peon	hh	0.5000	0.3333	18.08	6.03	
						38.03	
Materiales							
202000008	Alambre negro recocido #8	Kg		0.3000	6.20	1.86	
202010022	Clavos c/cabeza promedio	Kg		0.1500	4.80	0.72	
202050001	Perno de anclaje para encofrado 1/2" x 0.50m	Pza		0.0600	28.00	1.68	
230110003	Aditivo desmoldeadorde encofrados	Gal		0.0400	175.00	7.00	
244030034	Triplay fenólico de 4"x8"x18" mm	Pl		0.0842	150.00	12.63	
245010001	Madera tornillo incluye corte para encofrado	p2		2.2200	8.50	18.87	
						42.76	
Equipos							
337010001	Herramientas manuales	%MO		3.0000	38.03	1.14	
						1.14	

Nota. Fue extraída del software S10 elaborado por nosotros con un nuevo estudio de mercado en el año 2022 (Anexo 9).

En la figura 29 nos muestra la partida de costos unitarios de la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en columna de la empresa Peri, podemos observar que consideramos a todo el ensamblaje de reforzamiento como equipo en general, en materiales solo usamos el desmoldante más el triplay fenólico que es de acuerdo al cliente.

Figura 29

Análisis de precios unitarios según Peri

Partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO CARAVISTA EN COLUMNA						
Rendimiento	m2/DIA	MO:15.0000	EQ.15.000		Costo unitario por:m2	74.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	Capataz	hh	0.1000	0.0533	26.60	1.42
	Operario	hh	1.0000	0.5333	25.34	13.51
	Peon	hh	1.0000	0.5333	18.08	9.64
						24.57
Materiales						
	Aditivo desmoldeador de encofrados	Gal		0.0400	175.00	7.00
	Triplay fenolico de 4"x8"x18" mm	Pln		0.0842	150.00	12.63
						19.63
Equipos						
	Herramientas manuales	%MO		3.0000	24.57	0.74
	Encofrado metalico Liwa	GLB		1.0000	14.91	14.91
	Camión Grúa	hm	0.2000	0.1067	140.00	14.93
						30.58

Nota. Fue extraída del software S10 elaborado por nosotros según la cotización proporcionada por la empresa PERI (Anexo 9).

En la figura 30 nos muestra la partida de costos unitarios de la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en columnas de la empresa Unispan, podemos observar que consideramos a todo el ensamblaje de reforzamiento como equipo en general, además del aumento de la productividad.

Figura 30

Análisis de precios unitarios según Unispan

Partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO CARAVISTA EN COLUMNA						
Rendimiento	m2/DIA	MO:17.0000	EQ.17.000		Costo unitario por:m2	59.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	Capataz	hh	0.1000	0.0471	26.60	1.25
	Operario	hh	1.0000	0.4706	25.34	11.92
	Peon	hh	1.0000	0.4706	18.08	8.51
						21.68
Materiales						
	Aditivo desmoldeador de encofrados	Gal		0.0400	175.00	7.00
						7.00
Equipos						
	Herramientas manuales	%MO		3.0000	21.68	0.65
	Encofrado metalico Unispan	GLB		1.0000	10.69	10.69
	Camión Grúa	hm	0.3000	0.1412	140.00	19.76
						31.10

Nota. Fue extraída del software S10 elaborado por nosotros según la cotización proporcionada por la empresa Unispan (Anexo 9).

4.3.1 Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas (sistema convencional)

Datos:

- ACU: 106,57
- Metrado: 498,99

$$\text{Costo} = \text{ACU} \times \text{Metrado} \quad (2)$$

$$\text{Costo} = 106,57 \times 498,99$$

$$\text{Costo} = 53177,36 \text{ soles}$$

4.3.2 Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en vigas

✓ Peri

Datos:

- ACU: 108,21
- Metrado: 498,99

Se utiliza la ecuación (2) para obtener el costo en soles de la partida.

$$\text{Costo} = 108,21 \times 498,99$$

$$\text{Costo} = 53995,71 \text{ soles}$$

✓ Unispan

Datos:

- ACU: 113,43
- Metrado: 498,99

Se utiliza la ecuación (2) para obtener el costo en soles de la partida.

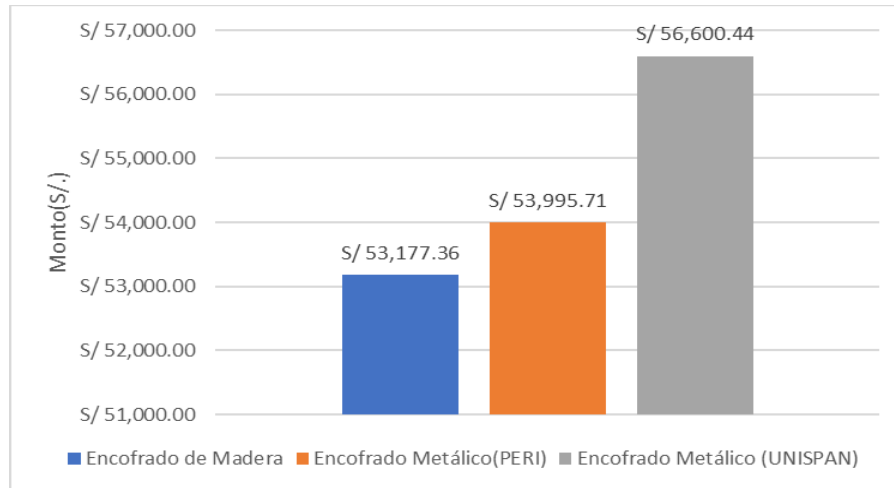
$$\text{Costo} = 113,43 \times 498,99$$

$$\text{Costo} = 56600,44 \text{ soles}$$

En la figura 31 nos muestra la comparación en cuánto a presupuesto de los 3 tipos de sistema de encofrados en vigas a evaluar sabiendo que Unispan trabaja con todo los componentes metálicos.

Figura 31

Monto en soles de la partida encofrado y desencofrado en vigas según los sistemas convencional y metálico



Nota. Este gráfico de barras fue realizado con los cálculos obtenidos del producto de los análisis de precios unitarios y los metrados de la partida encofrado y desencofrado en vigas.

4.3.3 Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista en columnas (sistema convencional)

Datos:

- ACU: 81,93
- Metrado: 422,96

Se utiliza la ecuación (2) para obtener el costo en soles de la partida.

$$\text{Costo} = 81,93 * 422,96$$

$$\text{Costo} = 34653,11 \text{ soles}$$

4.3.4 Cálculo de costos para la partida encofrado y desencofrado caravista metálico en columnas

✓ Peri

Datos:

- ACU: 74,78
- Metrado: 422,96

Se utiliza la ecuación (2) para obtener el costo en soles de la partida.

$$\begin{aligned} \text{Costo} &= 74,78 * 422,96 \\ \text{Costo} &= 31628,95 \text{ soles} \end{aligned}$$

✓ Unispan

Datos:

- ACU: 59,79
- Metrado: 422,96

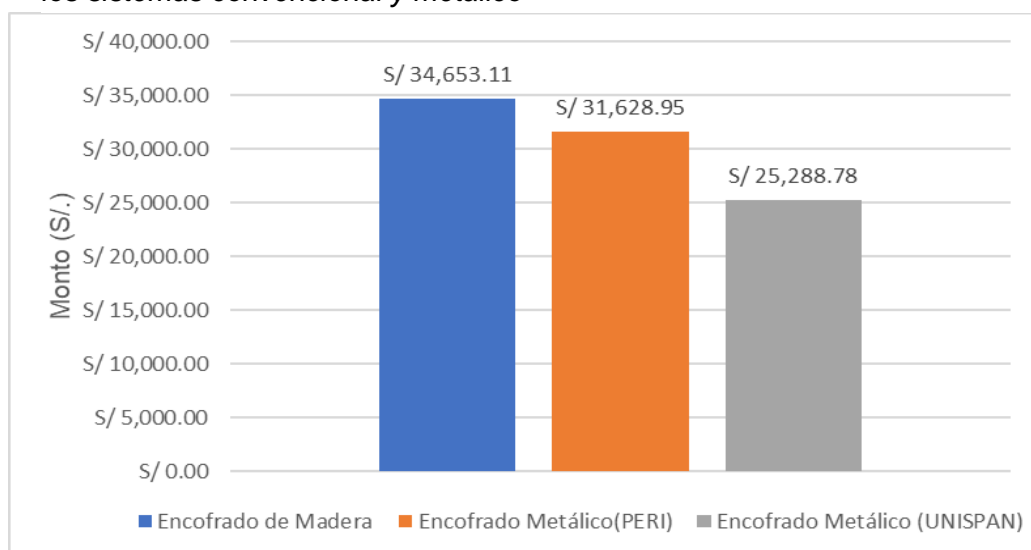
Se utiliza la ecuación (2) para obtener el costo en soles de la partida.

$$\begin{aligned} \text{Costo} &= 59,79 * 422,96 \\ \text{Costo} &= 25288,78 \text{ soles} \end{aligned}$$

En la figura 32 nos muestra la comparación en cuánto a presupuesto de los 3 tipos de sistema de encofrados en columnas a evaluar sabiendo que Unispan trabaja con todos los componentes metálicos.

Figura 32

Monto en soles de la partida encofrado y desencofrado en columnas según los sistemas convencional y metálico



Nota. Este gráfico de barras fue realizado con los cálculos obtenidos del producto de los análisis de precios unitarios y los metrados de la partida encofrado y desencofrado en columnas.

4.4 Determinación del impacto ambiental ocasionado por la partida encofrado y desencofrado caravista en vigas y columnas

En la figura 33 nos muestra la matriz de Leopold, analizando los diferentes ítems de acuerdo a lo mencionado en el marco metodológica, comparando con los dos tipos de material a evaluar se logró hallar los impactos ambientales.

Figura 33

Impacto ambiental ocasionado por las partidas encofrado y desencofrado en vigas y columnas

#	Descripción de la actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Situación	Tipo de Impacto	Medidas de Control
1	ENCOFRADO DE MADERA Construcción y mejoramiento de infraestructuras mediante uso de encofrado de madera	Consumo de insumos (madera para encofrado)	Agotamiento directo del recurso natural madera	Norma I	No Significativo	Reaprovechamiento del material de molde de encofrado: como ejemplo el reúso de madera prensada
		Consumo de energía eléctrica (uso de equipos para ensamblaje de moldes de encofrado, uso continuo de maquinarias para fabricación y armado)	Agotamiento del recurso natural no renovable. Contaminación del aire.	Norma I	Moderado	Buenas prácticas para el ahorro de energía: Apagado de equipos en desuso, uso de herramientas manuales en caso sea conveniente
		Generación de residuos no peligrosos (residuos orgánicos producto)	Contaminación del suelo Contaminación del aire	Norma I	No Significativo	Segregar los residuos resultantes de estas actividades, reúso de material,

		del ensamblaje de molde de encofrado de madera como desecho de moldes de encofrado de madera.)				reciclaje de material	
		Generación de residuos peligrosos (madera en estado de descomposición, presencia de material particulado de origen orgánico)	Contaminación del suelo. Contaminación del aire. Contaminación del agua	Norma I	No Significativo	Segregación de residuos según su estado, hacer uso de zonas estratégicas para su aglomeración, evitar hacer contacto directo con otros medios como suelo o agua	
2	ENCOFRADO METALICO	Construcción y mejoramiento de infraestructuras mediante uso de encofrado de metal	Consumo de insumos (material pesado, material metálico, acero o aluminio, mayor consumo de metal, mayor consumo de agua para fabricación)	Agotamiento del recurso metálico, Agotamiento del recurso hídrico	Norma I	No Significativo	Mantenimiento periódico del molde de encofrado para mayor durabilidad, incentivar y fomentar el cuidado del material para disminuir su nivel de oxidación y así evitar una mala degradación y contacto con el ambiente
			Consumo de energía eléctrica (uso de equipos para ensamblaje de moldes de encofrado, uso de equipos a	Agotamiento del recurso natural no renovable. Contaminación del aire.	Norma I	No Significativo	Buenas prácticas para el ahorro de energía: Apagado de equipos en desuso. Verificar certificación de calidad conforme a consumo de

		nivel industrial)			producción del encofrado metálico Uso informativo del personal	
		Generación de residuos no peligrosos (residuos metálicos como viruta producto del ensamblaje de molde de encofrado metálico.)	Contaminación del suelo	Norma I	No Significativo	Segregar los residuos resultantes de estas actividades,
		Generación de residuos peligrosos (metal en descomposición, encofrado en mal estado, oxido metálico)	Contaminación del suelo. Contaminación del aire. Contaminación del agua.	Norma I	No Significativo	Segregación de residuos según su estado, hacer uso de zonas estratégicas para su aglomeración, evitar hacer contacto directo con otros medios como suelo o agua

Nota. Representa el análisis del impacto ambiental generado en las partidas encofrado y desencofrado en vigas y columnas.

Cálculo para hallar la cantidad de madera utilizada en la partida de encofrado y desencofrado en columnas y vigas.

$$\begin{aligned}
 & \text{Madera}(m^2) \\
 & = (\text{metrado de columna}(\text{cant. madera torn.} + \text{cant. triplay fenólico})) \quad (3) \\
 & + (\text{metrado de viga}(\text{cant. madera torn.} + \text{cant. triplay fenólico}))
 \end{aligned}$$

· **Columna:**

Metrado de columna: 422,96 m²

Madera tornillo (dato obtenido de la cantidad de material de la partida de Encofrado y desencofrado caravista en columna)

Cantidad de madera tornillo para $1 m^2$: $2,22 p^2$

convertimos p^2 a m^2

$$Madera\ tornillo = 2,22 p^2 * \frac{0,093 m^2}{1 p^2} \quad (4)$$

$$cant.\ Madera\ tornillo\ para\ 1\ m^2 = 0,21$$

Triplay fenólico (dato obtenido de la cantidad de material de la partida de Encofrado y desencofrado caravista en columna)

Cantidad de plancha (se utiliza en un m^2): 0,0842 pl

Medidas de una plancha fenólica (en m^2)

Largo: 2,44 m

Ancho: 1,22 m

$$Plancha\ fenólica\ (m^2) = Largo * Ancho \quad (5)$$

$$Plancha\ fenólica\ (m^2) = 2,44 * 1,22$$

$$Plancha\ fenólica\ (m^2) = 2,98$$

$$cant.\ triplay\ fenolico(para\ un\ m^2) = 2,98 * 0,0842$$

$$cant.\ triplay\ fenolico(para\ un\ m^2) = 0,25$$

· **Viga:**

Metrado de Viga: $498,99 m^2$

Madera tornillo (dato obtenido de la cantidad de material de la partida de Encofrado y desencofrado caravista en Viga)

Cantidad de madera tornillo para $1m^2$: $2,90 p^2$

convertimos p^2 a m^2

$$Madera\ tornillo = 2,90 p^2 * \frac{0,093 m^2}{1 p^2} \quad (6)$$

$$cant.\ Madera\ tornillo\ para\ 1\ m^2 = 0,27 m^2$$

Triplay fenólico (dato obtenido de la cantidad de material de la partida de Encofrado y desencofrado caravista en Viga)

Cantidad de plancha (se utiliza en un m^2): 0,1053 pl

Medidas de una plancha fenólica (en m^2): $2,44 * 1,22 = 2,9768 = 0,25064$

Largo: 2,44 m

Ancho: 1,22 m

Se utiliza la ecuación (5) para obtener la cantidad de triplay fenólico para $1 m^2$.

$$\begin{aligned} \text{Plancha fenólica (m}^2\text{)} &= 2,44 \text{ m} * 1,22 \text{ m} \\ \text{Plancha fenólica (m}^2\text{)} &= 2,98 \\ \text{cant. triplay fenolico(para un (m}^2\text{))} &= 2,98 * 0,1053 \\ \text{cant. triplay fenolico(para un (m}^2\text{))} &= 0,31 \end{aligned}$$

Se utiliza la ecuación (3) para obtener la cantidad de madera en m^2

$$\begin{aligned} \text{MADERA(m}^2\text{)} &= (422,96 * (0,21 + 0,25)) + (498,99 * (0,27 + 0,31)) \\ \text{madera(m}^2\text{)} &= \mathbf{484,33} \end{aligned}$$

· De acuerdo al tiempo que se ejecutó en las partidas mencionadas:

Columna: 36 días

Vigas: 72 días

Se estimó los meses en el cual se llegó a utilizar la madera:

En la tabla 11 se muestran las cantidades de madera utilizada distribuida durante los meses que se llevó a cabo la partida de encofrado.

Tabla 11

Cantidad de madera utilizada

Meses	Cantidad (m^2)
Febrero	107,41
Marzo	142,51
Abril	121,25
Mayo	113,16
Total	484,33

Nota. La presente tabla representa la cantidad de madera utilizada a lo largo de la duración del proyecto

A continuación, se presentan un cuadro detallando los requerimientos para disposición final del encofrado de madera, siendo este el que más impactos puede causar al ambiente.

En la tabla 12 se muestra la disposición final de la madera utilizada en la partida de encofrado.

Tabla 12

Disposición final de encofrado

Cierre de obra	Cantidad (m2)	Tipo de disposición final	Descripción	Valorización de disposición final en movilización (s/-)	Tipo de movilización	Tipo de combustión
mes	193,73	Botadero municipal	Propuesta:Finalizando el proyecto, se dispuso el material de encofrado a dos diferentes partes, una al botadero municipal esto debido al estado en el que se encontraba el	400,00	Camión	Petróleo
mes	290,60	Reciclaje	encofrado lo cual no permitía su reciclaje o reúso y dos se dispuso a una planta de reciclaje en donde se dispuso del material en cuestión.	600,00	Camión	Petróleo
Total	484,33			1000,00		

Nota. La presente tabla representa la cantidad en m2 y la valorización en soles de la disposición final del encofrado de madera.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión De Resultados

En congruencia a la tesis elaborada por Oribe (2014) considera el aumento del rendimiento del 50 % más que el convencional en obras de la ciudad de Lima, nuestra investigación también obtuvo resultados cercanos. Teniendo en cuenta los rendimientos del convencional y de las empresas Peri y Unispan, resultó que utilizando el sistema Liwa de Peri , disminuye los días en un 19,44 % y 36,11 % ,en columnas y vigas respectivamente; ejecutando con el ensamblaje de Unispan hay una disminución del 30,56 % y 41,67 % , en columnas y vigas respectivamente.

Según, Correa & Correa. (2018). En su tesis expresa lo siguiente; la problemática gira alrededor de la utilidad de los materiales de encofrados, mismos que condicionan el monto de la inversión, así como en la presente investigación que se pretende analizar los costos de la partida de encofrado con 2 distintos sistemas (convencional y metálico) para así poder determinar cuál es el que genera un menor costo de inversión sin perder su productividad.

Según Araujo (2018), analizó el volumen de desmonte producido por materiales de construcción con finalidad de cuantificar las pérdidas generadas sin un control y tratamiento, así como esta presente investigación es realizada con intenciones de comparar los aspectos e impactos ambientales y a la par identificar cuál de los dos métodos de encofrado (madera y metálico) es el más favorable al cuidado del medio ambiente; por lo cual, se presenta el tipo de investigación de identificación de impactos, haciendo uso como herramienta la Matriz de Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales, en donde se presentan los rasgos y características que presentan cada actividad desarrollada con relación al manejo del encofrado en el proyecto "Mejoramiento del servicio educativo en la i.e. n° 42217 nuestros héroes de la guerra del pacifico en el distrito de Tacna, provincia de Tacna - Tacna". De igual manera se hace uso de cuadros descriptivos del proceso de disposición final del encofrado cuya característica es perjudicial al medio ambiente, lo cual nos ayudara a conocer la valorización tanto económica como ambiental que representa.

CONCLUSIONES

Concluimos que el encofrado Metálico mejora la productividad en las partidas de encofrado en columnas y vigas. El rendimiento de Peri aumenta 25 % y 36,36 %, en columna y viga respectivamente. Por el mismo lado, en Unispan aumenta un 41,67 % y 71,43 %, columna y viga respectivamente; teniendo en cuenta que se necesita menor cantidad de trabajadores en obra y obteniendo una mayor eficiencia.

Se conoce el tiempo de colocación de los encofrados metálico porque son prefabricados y las piezas se entregan en obra para un montaje más rápido. Unispan, al ser una empresa que trabaja con encofrado metálico en su totalidad disminuyó un 30,56 % y 41,67 %, en columna y viga respectivamente. Peri, una empresa que trabaja con encofrado metálico (solo el reforzamiento) más no las partes de costados y fondo (el cliente tiene que adquirir aparte ya sea con material fenólico u otro) disminuyó un 19,44 % y 36,11 %, en columna y viga respectivamente. Por lo tanto, se concluye que el encofrado metálico Unispan es la mejor opción para las partidas mencionadas.

En conclusión luego de analizar los resultado obtenidos, se determinó que los encofrados metálicos es más caro que los encofrados de madera, pero con el tiempo resulta más ventajoso debido a que se pueden reutilizar más veces que los encofrados de madera, a su vez el encofrado de madera podría llegar a ser más alto que el metálico dependiendo del tiempo que dure la partida, ya que sería reemplazado varias veces durante este proceso, sabiendo que el uso de los encofrados de madera no pueden superar las 10 veces.

Se logra concluir que el encofrado metálico, por sus características es más favorable con el medio ambiente, esto se debe a que al ser más resistente y duradero no fomenta el uso descontrolado del material ni la generación de agentes contaminantes directos e indirectos de manera excesiva, por lo tanto, el encofrado de madera es menos favorable al medio ambiente dado que en su producción y disposición final existe mayor generación de agentes contaminantes tanto directos como indirectos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda promover capacitaciones físicas y/o virtual en provincias donde no es común el uso del encofrado metálico.

Se recomienda a entidades públicas o privadas realizar un buen estudio de mercado durante la creación del expediente técnico, teniendo en cuenta la productividad, y tiempo de ejecución para poder favorecer a la entidad ejecutora en cuanto al gasto de inversión a realizarse en el proyecto.

Se recomienda tomar planes de manejo y control de residuos generados por encofrado de madera como encofrado metálico, esto con intención de disminuir significativamente el impacto ambiental que estos puedan generar con el paso de desarrollo del proyecto, tomando en cuenta la disposición final de los mismos.

De igual manera se recomienda realizar buenas prácticas ambientales como el reaprovechamiento y reciclaje de residuos generados por los dos tipos de encofrado. Se toma en cuenta también el tiempo de durabilidad de cada uno de los encofrados como materia prima; entonces, el encofrado de madera al ser de origen orgánico y su proceso de descomposición es más rápido que el encofrado metálico, hace que su disposición final sea más costosa esto debido a mayores periodos de movilización. Sin embargo, a diferencia del encofrado metálico su disposición final no es tan periódica como su contraparte, entonces podemos decir que su disposición final es menos costosa y a la par más amigable con el ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alanguia, L., & Salas, D. (2018). *“Evaluación del deterioro superficial de la carpeta asfáltica de la Avenida Soldado Estanislao Córdor entre la avenida N° 8 y la Avenida los molles, del distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, 2018”*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Apaza, F. (2015). *Análisis comparativo y aplicación de los encofrados deslizantes y metálicos frente a los encofrados convencionales en la región Puno*. Puno: Universidad Alas Peruanas.
- Arapa, V., & Maldonado, F. (2017). *Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del cusco*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Arcus global (2022). *Definición de viga*. <https://www.arcus-global.com/wp/que-son-las-vigas-y-para-que-sirven/>
- Ayala, E. (2010). *Clasificación, utilización e importancia del encofrado como Elemento Provisional en el Área de la construcción (Tesis de Grado)*. Facultad de Ingeniería de Ciencias, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.
- Correa, L., & Correa, M. (2018). *Estudio comparativo de los tipos de encofrado metálico y el tradicional (caña guadua y madera) aplicado a una edificación tipo de 3 niveles de 450m² de hormigón armado*. Guayaquil, Ecuador.
- Efco (2020, Mayo 15). *Definición de apuntalamiento*. <https://www.efcoforms.com/es>.
- Etecé (2018 Octubre 6). *Madera*. <https://humanidades.com/madera/>
- Gestión en recursos naturales (2018). *Impacto ambiental*. <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Laura, T . (2016). *Diseño de sistema de encofrados en la provincia de Angaraes-Huancavelica* Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Matheus, E. , & Oropeza, . (2018). *Estudio comparativo del sistema convencional de encofrado de madera y el sistema de encofrado con bloques de poliestireno expandido para losas macizas y laterales de viga*. Caracas, Venezuela.
- Mix listo (2022). *Definición de columna*. <https://www.mixtolisto.com/materiales-que-se-utilizan-en-la-fundicion-de-columnas/#:~:text=Las%20columnas%20de%20concreto%20son,para%20transmitirlos%20a%20la%20cimentaci%C3%B3n>

Oribe, Y. (2014). *Análisis de costos y eficiencia del empleo de encofrados metálicos y convencionales en la construcción de edificios en la ciudad de Lima*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.

Quimica.es. (s.f.). *Metal*. <https://www.quimica.es/enciclopedia/Metal.html>

RG. Daniel (2020, Febrero 8). *Rendimiento de construcción*. <https://ingdanielrg.com/rendimientos-y-mano-de-obra-2020/>.

Yirda. A. (2021). *Definición de concreto. Concepto definición*. <https://www.mixtolisto.com/materiales-que-se-utilizan-en-la-fundicion-de-columnas/#:~:text=Las%20columnas%20de%20concreto%20son,para%20transmitirlos%20a%20la%20cimentaci%C3%B3n>.

ANEXOS

- Anexo 1. Plano de ubicación
- Anexo 2. Plano de losa aligerada block B Primer piso
- Anexo 3. Plano de losa aligerada block B Segundo piso
- Anexo 4. Detalle de viga Bloque B
- Anexo 5. Detalle de columna Bloque B
- Anexo 6. Metrado de vigas Bloque B
- Anexo 7. Metrado de columnas Bloque B
- Anexo 8. Cotización de materiales
- Anexo 9. Cotización Peri
- Anexo 10. Detalle de encofrado metálico Peri
- Anexo 11. Catálogo Peri
- Anexo 12. Catálogo Unispan
- Anexo 13. Matriz de consistencia

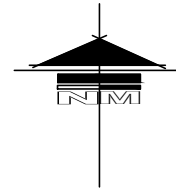
ARQUITECTURA

PLANO DE UBICACION & LOCALIZACION

I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO, EN EL DISTRITO TACNA - TACNA



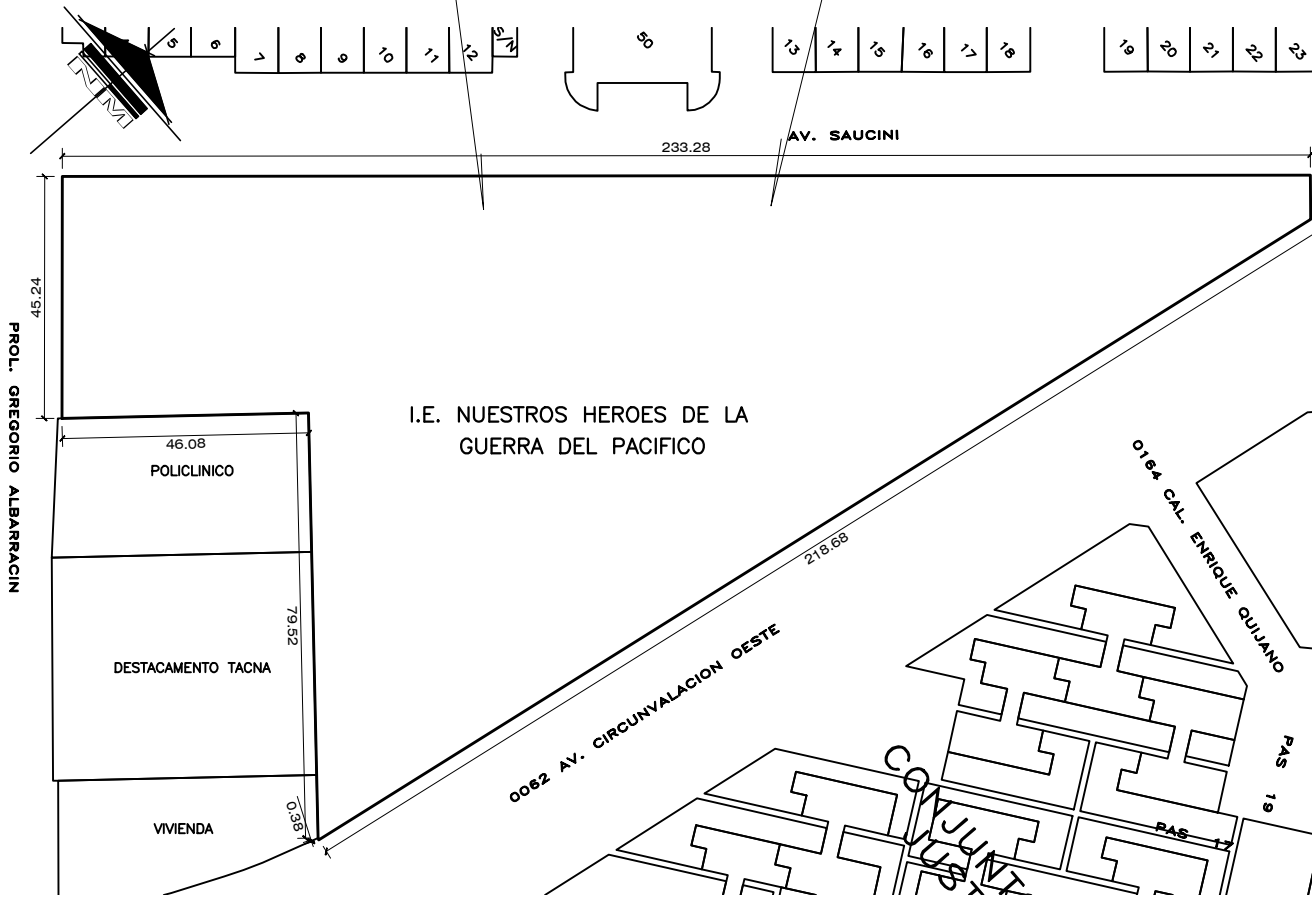
MEJORAMIENTO EN LOS SERVICIOS, DE LA I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO



PLANO DE LOCALIZACION

ESC. 1/10000

MEJORAMIENTO EN LOS SERVICIOS, DE LA I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO



I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO

PLANO DE UBICACION

ESC. 1/10000

CUADRO DE AREAS

DESCRIPCION	AREA
AREA TOTAL DE TERRENO	: 14495.1077m ²
PERIMETRO	: 634.4833 m



REGION TACNA
Promotor del Desarrollo

ARQUITECTURA



REGION TACNA
Promotor del Desarrollo

PROYECTO:
ARQUITECTURA

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO EN LOS SERVICIOS, DE LA I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO, EN EL DISTRITO TACNA-TACNA"

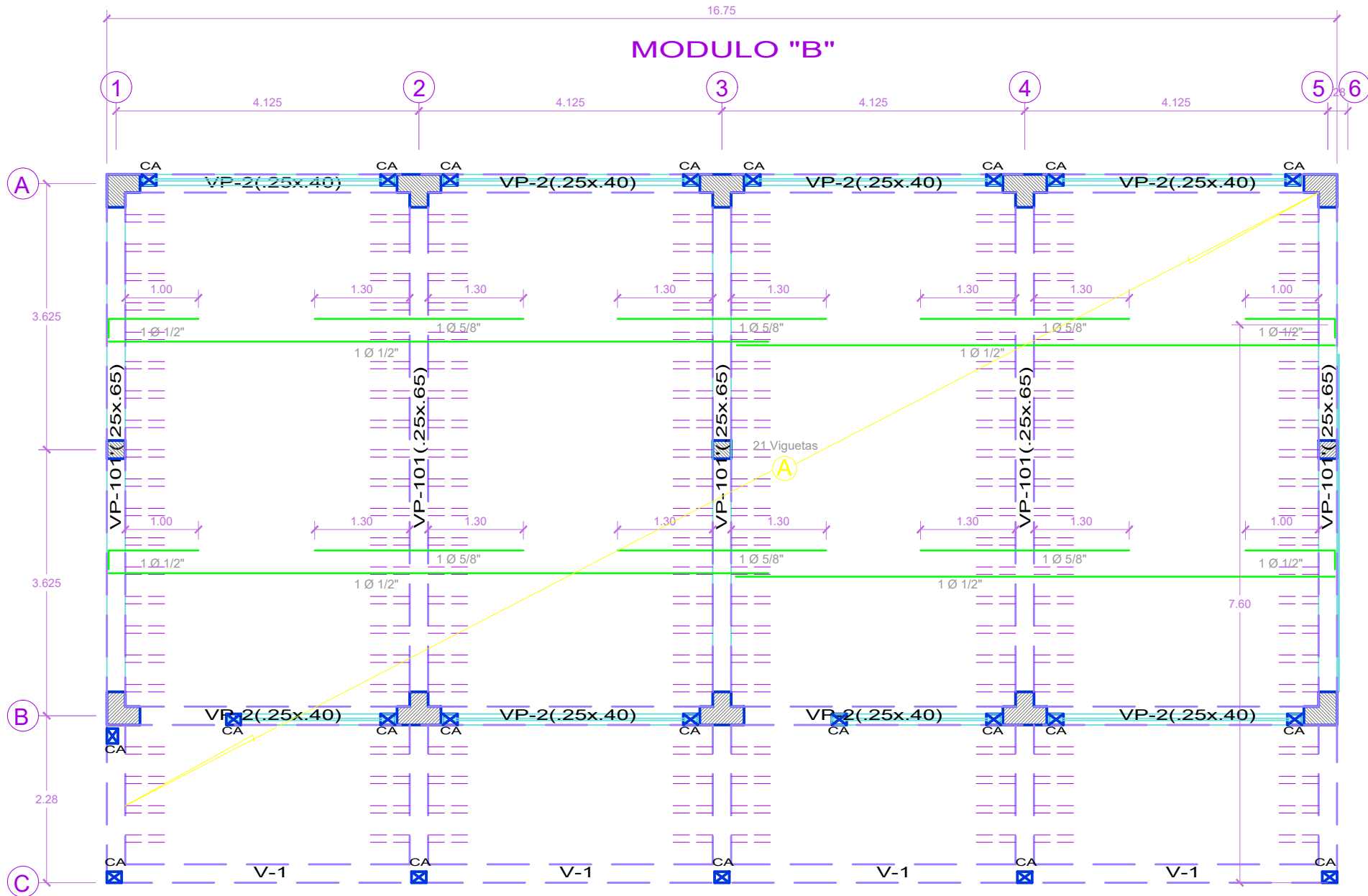
TITULO:
UBICACION & LOCALIZACION

PROFESIONAL RESPONSABLE:

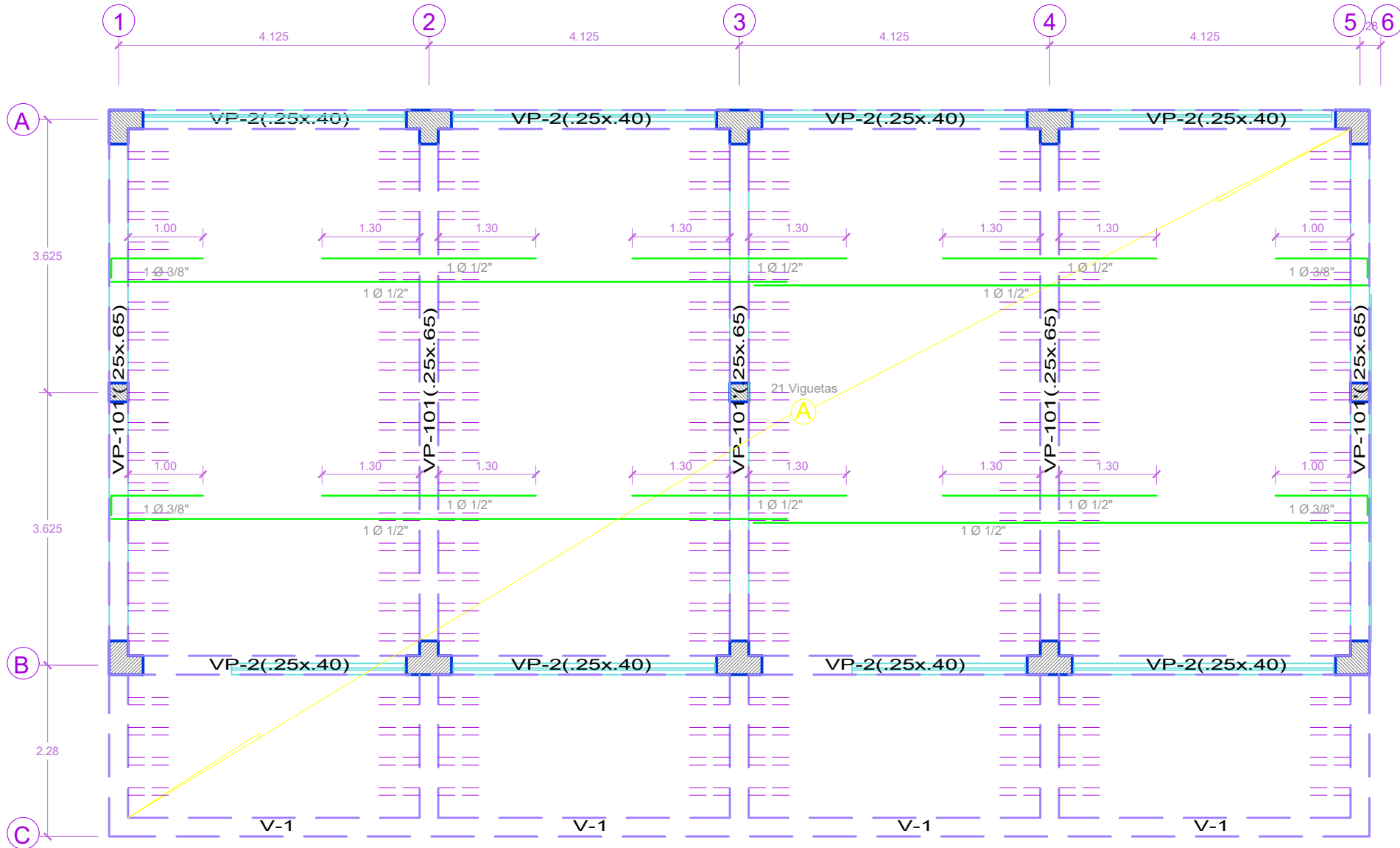
EQUIPO TECNICO:

BOCADA: U-01

FECHA: 10/05/2014



MODULO "B"



LOSA ALIGERADA - 2 PISO: BLOCK "B"

ESC. 1/75

S/C 150 KG/M2

DETALLE DE VIGAS

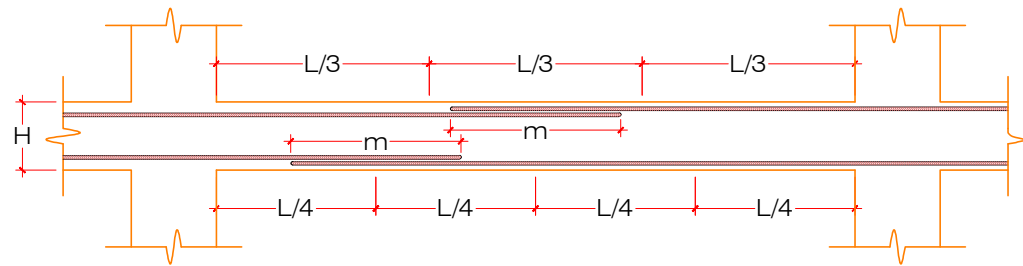
ESC.: 1/25

		VP-103	VP-2	VP-3	VP-4	V-1
PISOS	2° Piso	↑	↑	↑	↑	↑
	1° Piso					
<i>b X h</i>		0.25 x 0.55	0.25 x 0.40	0.15 x 0.40	Ver Detalle	0.25 x 0.20
N° y Ø Acero		6 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	4 Ø 1/2"	4 Ø 1/2"	4 Ø 1/2"
DETALLES						
ESTRIBOS		3 Ø 3/8" 03 @ .075m. 04 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.	3 Ø 3/8" 03 @ .075m. 04 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.	3 Ø 1/4" 04 @ .05m. 05 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.	2 3 Ø 1/4" 04 @ .05m. 05 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.	3 Ø 1/4" 02 @ .05m. 05 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.

DETALLE DE VIGAS

ESC.: 1/25

		VP-2	V-1
PISOS	2° Piso	↑	↑
	1° Piso		
<i>b X h</i>		0.25 x 0.40	0.25 x 0.20
N° y Ø Acero		6 Ø 5/8"	4 Ø 1/2"
DETALLES			
ESTRIBOS		3 Ø 3/8" 03 @ .075m. 04 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.	3 Ø 1/4" 02 @ .05m. 05 @ .10m. 02 @ .15m. Rto. @ .20m.



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
ESCALA S/E

DETALLE DE COLUMNAS

ESC.: 1/25

	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
<i>b X h</i>	Ver Detalle	Ver Detalle	0.25 x 0.25	0.25 x 0.40	0.30 x 0.30
Nº y Ø Acero	8 Ø 5/8"	10 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	6 Ø 12"
DETALLES					
ESTRIBOS	2 \square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	2 \square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 1/4" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 1/4" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.

DETALLE DE COLUMNAS

ESC.: 1/25

	C-4
<i>b X h</i>	0.25 x 0.40
Nº y Ø Acero	6 Ø 5/8"
DETALLES	
ESTRIBOS	\square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.

DETALLE DE COLUMNAS

ESC.: 1/25

	C-3	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12
<i>b X h</i>	0.25 x 0.25	0.30 x 0.30	25 x 40	Ver Detalle	Ver Detalle	Ver Detalle	Ver Detalle	Ver Detalle	Ver Detalle
Nº y Ø Acero	4 Ø 5/8"	6 Ø 12"	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"	8 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	8 Ø 12"	7 Ø 12"	6 Ø 3/8"
DETALLES									
ESTRIBOS	\square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 1/4" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 3/8" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	2 \square Ø 3/8" 04 @ .05m. 07 @ .10m. Rto. @. 20m.	\square Ø 3/8" 04 @ .05m. 07 @ .10m. Rto. @. 20m.	2 \square Ø 1/4" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	2 \square Ø 1/4" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.	2 \square Ø 1/4" 03 @ .05m. 05 @ .10m. Rto. @. 20m.

PLANILLA DE METRADOS EN VIGAS

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. 42217 NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - TACNA

Item	Descripción	Und.	cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
01.05.04.04.02	VIGAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2						498.99
	PRIMER PISO							249.50
	Eje 1	VP-101	1	9.65	1.35		13.03	
	Eje 2	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 3	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 4	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 5	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 6	VP-101	1	7.60	1.15		8.74	
	Eje 7	VP-101	1	7.60	1.15		8.74	
	Eje 8	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 9	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 10	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 11	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 12	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 13	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 14	VP-101	1	9.65	1.35		13.03	
	EJE A	VP-2	8	4.125	0.85		28.05	
		VP-2	1	4.30	0.85		3.66	
		VP-2	2	3.44	0.85		5.85	
	EJE B	VP-2	8	4.125	0.85		28.05	
		VP-2	1	4.30	0.85		3.66	
		VP-2	2	3.44	0.85		5.85	
	EJE C	V-1	8	4.13	0.45		14.85	
			1	4.30	0.45		1.94	
			2	3.44	0.45		3.10	
	SEGUNDO PISO							249.50
	Eje 1	VP-101	1	9.65	1.35		13.03	
	Eje 2	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 3	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 4	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 5	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 6	VP-101	1	7.60	1.15		8.74	
	Eje 7	VP-101	1	7.60	1.15		8.74	
	Eje 8	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 9	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 10	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 11	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 12	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 13	VP-101	1	9.65	1.15		11.10	
	Eje 14	VP-101	1	9.65	1.35		13.03	
	EJE A	VP-2	8	4.125	0.85		28.05	
		VP-2	1	4.30	0.85		3.66	
		VP-2	2	3.44	0.85		5.85	
	EJE B	VP-2	8	4.125	0.85		28.05	
		VP-2	1	4.30	0.85		3.66	
		VP-2	2	3.44	0.85		5.85	
	EJE C	V-1	8	4.13	0.45		14.85	
			1	4.30	0.45		1.94	
			2	3.44	0.45		3.10	

PLANILLA DE METRADOS EN COLUMNAS

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. 42217 NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACIFICO EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - TACNA

Item	Descripción	Und.	cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
01.05.04.03.02	COLUMNAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVIS	M2						422.96
	PRIMER NIVEL							242.78
	Eje 2		9	1.55		4.10	57.20	
	Eje 4		13	2.10		4.10	111.93	
	Eje 6		8	0.50		4.10	16.40	
	Eje 7		6	0.70		4.10	17.22	
	Eje 8		20	0.40		2.25	18.00	
			16	0.40		1.10	7.04	
			2	0.55		2.50	2.75	
			9	0.40		3.40	12.24	
	SEGUNDO NIVEL							180.18
	C-1		9	1.55		2.65	36.97	
	C-2		13	2.10		2.65	72.35	
	C-3		8	0.50		2.65	10.60	
	C-4		6	0.70		2.65	11.13	
	CA		20	0.40		2.25	18.00	
			33	0.40		1.10	14.52	
			4	0.55		2.10	4.62	
			10	0.40		3.00	12.00	



**ACR CONSTRUCCION, COMERCIO Y SERVICIOS
R.L., DOMICILIO FISCAL: ASOCIACION BELLO
ANECER MZA. N- Lote 01 San Antonio- Correo
electronico: Abrahancondoriroque15@hotmail.com ,
teléfono: 943839800**

COTIZACION / PROFORMA

**SEÑORES:
DIRECCION:
FECHA:**

En respuesta a los requerimientos, solicitados a nuestra Representada, luego de un analisis tecnico, cotizacion, cumplimos en remitirles la propuesta economica por la "VENTA DE FERRETERIA, ACCESORIOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION", que continuacion paso a detallar:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD/ MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG.	252.00	6.50	1,638.00
2	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO 1"	KG.	239.00	5.00	1,195.00
3	PERNO DE ANCLAJE PARA ENCOFRADO 1/2" X 0.50M.	PIEZA	36.00	28.20	1,015.20
4	ADITIVO DESMOLDADOS DE ENCOFRADOS	GLN	32.00	175.50	5,616.00
5	TRIPLAY DE 4"X8"X18MM.- LUPUNA	PLANCHA	89.00	150.30	13,376.70
6	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	P2	2,810.00	8.40	23,604.00
7	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R 3/4" X 5M.	M.	450.00	25.70	11,565.00
TOTAL					58,009.90

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 05 DIAS CALENDARIOS

INCLUYE: TODOS LOS IMPUESTOS DE LEY.

PLAZO DE ENTREGA: 10 DIAS DIAS CALENDARIOS DESPUES DE NOTIFICADO LA O/C.

LUGAR DE ENTREGA: ALMACEN / OBRA

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarles los sentimientos de mi especial deferencia y estaremos a la espera de

Atentamente,

ACR CONSTRUCCION COMERCIO Y SERVICIOS E.I.R.L.
RUC 20609000431


CONDORIROQUE ABRAHAN
GERENTE



GRUPO VEMACO

CONSTRUCTORES, COMERCIO Y EQUIPOS E.I.R.L.

PROFORMA

SEÑORES:

DIRECCION:

En respuesta a los requerimientos, solicitados, mi representada cuenta con hacerle llegar la cotización de **ARTICULOS DE FERRETERIA MATERIALES DE CONSTRUCCION Y FONTANERIA**, de acuerdo a las especificaciones técnicas solicitadas, el mismo que se cuenta en STOCK, que continuación pasó a detallar:

N°-	DESCRIPCION	UNIDAD/ MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG.	252.00	6.20	1,562.40
2	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO 1"	KG.	239.00	4.80	1,147.20
3	PERNO DE ANCLAJE PARA ENCOFRADO 1/2" X 0.50M.	PIEZA	36.00	28.00	1,008.00
4	ADITIVO DESMOLDADOS DE ENCOFRADOS, MARCA CHEMALAC.	GLN	32.00	175.00	5,600.00
5	TRIPLAY DE 4"X8"X18MM.- MARCA LUPUNA	PLANCHA	89.00	150.00	13,350.00
6	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO - MADERA TORNILLO.	P2	2,810.00	8.50	23,885.00
7	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R 3/4" X 5M.	M.	450.00	26.00	11,700.00
TOTAL					58,252.60

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 05 DIAS CALENDARIOS

INCLUYE: IMPUESTOS DE LEY

DISPONIBILIDAD: INMEDIATA

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarles los sentimientos de mi especial deferencia y estaremos a respuesta.

Atentamente,

GRUPO VEMACO
CONSTRUCTORES COMERCIO Y EQUIPOS EIRL
RUC. 20009263288

Verónica D. Mamani Condori
GERENTE

Dirección : Calle Los Álamos N°180-A-Cercado

Celular : 920566836

Correo : grupovemaco@gmail.com



PERI PERUANA SAC

AV. LOS LIBERTADORES 155 OFIC. 501
 SAN ISIDRO, LIMA
 PERU
 Telefono 0051-1-4426262

Sres.
 PERI GMBH

 RUDOLF-DIESEL STR.19, 89264, WEIßENHORN
 ALEMANIA

PRESUPUESTO: 220771-01A del 15/12/2022
 Alq. por unidad (entregas Hoja 1 de 8

Obra: ESCUELAS
 REF: ENCOFRADO PARA VERTICALES
 SOPORTE PARA HORIZONTALES

Detalle	Un.	Computo	Total Vta. S/.	Pr.un.Alq. Mensual S/.	Total Alq. Mensual S/.
01 ENCOFRADO DE VERTICALES					
04 CARAS LIBRES - NO ES CARAVISTA					
01.01 ENCOFRADO DE COLUMNAS H<3.00 m Se analiza el valor por m ² de encofrado para columnas. Incluye elementos de unión, estabilizadores y consolas para vaciado. No incluye plataformas y barandas para consolas de vaciado. Metrado: 01 columna de 0.25 m x 0.25 m 01 columna de 0.25 m x 0.40 m 01 columna tipo "T" 01 columna tipo "L" Peso estimado: 2.8 t Presión admisible: 50 kN/m ² Sistema PERI LIWA	m2	38.10	0.00	85.500	3,257.55
01.02 ENCOFRADO DE COLUMNAS H<4.50 m Se analiza el valor por m ² de encofrado para columnas. Incluye elementos de unión, estabilizadores y consolas para vaciado. No incluye plataformas y barandas para consolas de vaciado. Metrado: 01 columna de 0.25 m x 0.25 m 01 columna de 0.25 m x 0.40 m 01 columna tipo "T" 01 columna tipo "L" Peso estimado: 3.9 t Presión admisible: 50 kN/m ² Sistema PERI LIWA	m2	57.16	0.00	87.500	5,001.50
Subtotal			0.00		8,259.05
02 ANDAMIO PARA ENFIERRADOR					
02.01 ANDAMIO DE COLUMNA H=2.00 m +1.00 m BARANDA Se analiza el valor por unidad de andamio de 3.00 m x 3.00 m. Incluye plataformas de acero, rodapiés de aluminio y escalera. No incluye accesorios para izado. Peso por unidad: 560 kg Sistema PERI UP ROSETT	un	4.00	0.00	439.895	1,759.58
02.02 ANDAMIO DE COLUMNA H=4.00 m +1.00 m BARANDA Se analiza el valor por unidad de andamio de 3.00 m x 3.00 m. Incluye plataformas de acero, rodapiés de aluminio y escalera. No incluye accesorios para izado. Peso por unidad: 1,020 kg Sistema PERI UP ROSETT	un	4.00	0.00	812.307	3,249.23



PERI PERUANA SAC

AV. LOS LIBERTADORES 155 OFIC. 501
 SAN ISIDRO, LIMA
 PERU
 Telefono 0051-1-4426262

Sres.
 PERI GMBH
 RUDOLF-DIESEL STR.19, 89264, WEIßENHORN
 ALEMANIA

PRESUPUESTO: 220771-01A del 15/12/2022
 Alq. por unidad (entregas Hoja 2 de 8

Obra: ESCUELAS
 REF: ENCOFRADO PARA VERTICALES
 SOPORTE PARA HORIZONTALES

Detalle	Un.	Computo	Total Vta. S/.	Pr.un.Alq. Mensual S/.	Total Alq. Mensual S/.
Subtotal			0.00		5,008.81
03 SOPORTE PARA LOSAS HORIZONTALES					
03.01 SOPORTE DE VIGA H<3.00 m Se analiza el valor por ml de soporte. Incluye puntales, cabezales, tripodes, vigas principales y secundarias. No incluye encofrado para fondo de viga. Metrado: VP-101 0.25 m x 0.65 m : 7.60 m VP-101'0.25 m x 0.65 m : 9.65 m VP-2 0.25 m x 0.40 m : 4.05 m V - 1 0.25 m x 0.20 m : 41.05 m Peso estimado: 3 t Sistema PERI MULTIFLEX	m	62.35	0.00	25.713	1,603.21
Subtotal			0.00		1,603.21
04 REAPUNTALAMIENTO PARA LOSAS Y VIGAS La distribución del apuntalamiento se realiza a los tercios de la estructura y según capacidad de carga de nuestros puntales, su ubicación debe ser verificada por el ingeniero estructural de obra.					
04.01 REAPUNTALAMIENTO PARA VIGA H<3.00 m Valor por ml de reapuntalamiento para vigas. Metrado: VP-101 0.25 m x 0.65 m : 7.60 m VP-101'0.25 m x 0.65 m : 9.65 m VP-2 0.25 m x 0.40 m : 4.05 m V - 1 0.25 m x 0.20 m : 41.05 m Peso estimado: 3 t	m	62.35	0.00	3.179	198.21
Subtotal			0.00		198.21
05 PALETS Y CANASTOS Cantidades por definir al momento del despacho.					
05.01 PALET MET. RP-80X120/2 GALV Para transportar encofrados y componentes de andamio. Peso : 33.40 kg.	un	1.00	0.00	28.076	28.08
05.02 PALET MET. RP-80X150/2 GALV Para transportar encofrados y componentes de andamio. Peso : 40.30 kg.	un	1.00	0.00	30.811	30.81
05.03 CONTENEDOR REJILLA-K 80X120 P Para transportar encofrados y componentes de andamio. Peso : 88.80 kg.	un	1.00	0.00	51.662	51.66

LIWA

Encofrado modular

El encofrado de bastidor de acero fácil y ligero con ingenioso panel de esquina

LIWA es el encofrado de bastidor de acero más ligero de PERI que, apuntando a una reducción de los costos de inversión, desiste conscientemente de un mayor equipamiento. El sistema solo tiene unos pocos paneles diferentes, ya que cada panel estándar es al mismo tiempo panel multifunción con listón pasante perforado. De este modo, las esquinas y pilares pueden encofrarse sin paneles especiales. LIWA es una solución conveniente para el mercado, p.ej. para usuarios que usan un sistema de encofrados por primera vez.



Encofrado PERI de acero, diseño simple y ligero, con solo 10 cm de altura

Altura de panel hasta 3,00 m, ancho de panel hasta 75 cm

Presión de hormigonado máxima admisible: 50 kN/m²

Se usa con el sistema de barra de atado DW 15

Cerrojo de cuña para la unión estándar de paneles

Cerrojo LRS con función de alineación

Para espesores de muro de 15 cm hasta 40 cm



Uniones de elementos alineadas y enrasadas – incluyendo compensaciones hasta 5 cm con el cerrojo de alineación LRS LIWA.



Con los paneles multifunción también pueden encofrarse pilares de hasta 55 x 55 cm, modulados cada 5 cm.



Con consolas y postes de barandilla se pueden colocar plataformas de trabajo y hormigonado de 80 cm de ancho en los paneles LIWA.

Pocas piezas diferentes

con solo 4 anchos de panel; cada panel estándar puede usarse al mismo tiempo como panel multifunción

Diseño simple

con bastidores de acero, con recubrimiento pulverizado, pocas reglas de encofrado y piezas de unión simples

También puede usarse sin grúa

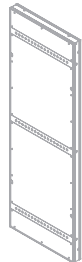
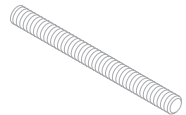
Su peso reducido permite montar el panel de 75 cm en forma manual.

Ajustes a la geometría con pocas piezas estándar

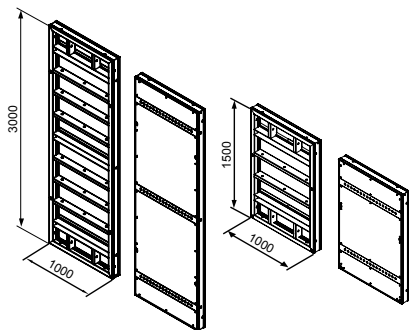
por su ingenioso sistema para esquinas, inserciones y encuentros de muros

CATALOGO DE COMPONENTES

ENCOFRADO MAGNUM COLUMNS



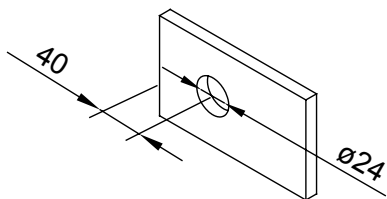
PANEL MAGNUM AJUSTABLE



- SE USAN PARA ENCOFRAR COLUMNAS.
- TIENEN ORIFICIOS CADA 50mm QUE PERMITEN REGULAR EL ENCOFRADO DE ACUERDO A LAS DIMENSIONES DE LAS COLUMNAS.

CODIGO	DIMENSIONES	PESO
PNMG-0011	1000x1500	103 Kg
PNMG-0007	1000x3000	186 Kg

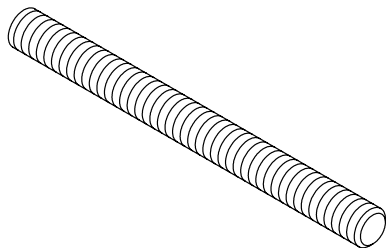
PLACA PARA PILARES



- SE USA PARA FIJAR LA BARRA S34 L=375 Y EL DADO S34 AL PANEL MAGNUM AJUSTABLE.

CODIGO	DIMENSIONES	PESO
COMG-0035	110x65x8 Ø24MM	0.5 Kg

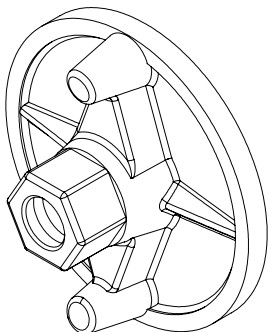
BARRA 375MM S34 MAGNUM



- VARILLA DE ROSCA HELICOIDAL QUE SE USA PARA UNIR EL ENCOFRADO Y RESISTIR LAS CARGAS DEL CONCRETO, ES RECUPERABLE.

CODIGO	DIMENSIONES	PESO
COMG-0029	BARRA 375MM S34	0.90Kg

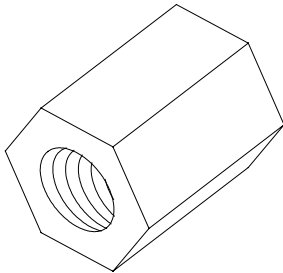
TUERCA S34



- SE USA PARA PARA UNIR EL ENCOFRADO Y RESISTIR LAS CARGAS DEL CONCRETO, ES RECUPERABLE.

CODIGO	DIMENSIONES	PESO
COMG-0026	TUERCA S34	1.18 Kg

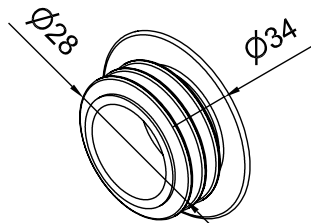
DADO S34



- SE USA PARA FIJAR LAS BARRA S34 L=375
A LOS PANELES MAGNUM AJUSTABLE.

CODIGO	DIMENSIONES	PESO
COMG-0034	DADO S34	0.3 Kg

TAPONES

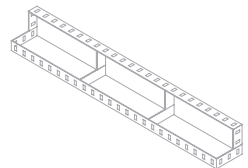
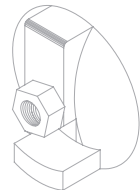
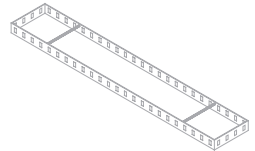
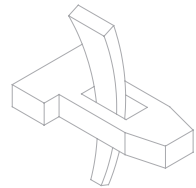


- SE COLOCA EN LOS AGUJEROS DEL PANEL MAGNUM
AJUSTABLE QUE NO LLEVAN BARRAS MAGNUM S34.

CODIGO	DIMENSIONES	PESO
COMG-0011	TAPON PLASTICO 28MM	0.1 Kg
CODU-0010	TAPON DUO 24MM	0.1 Kg

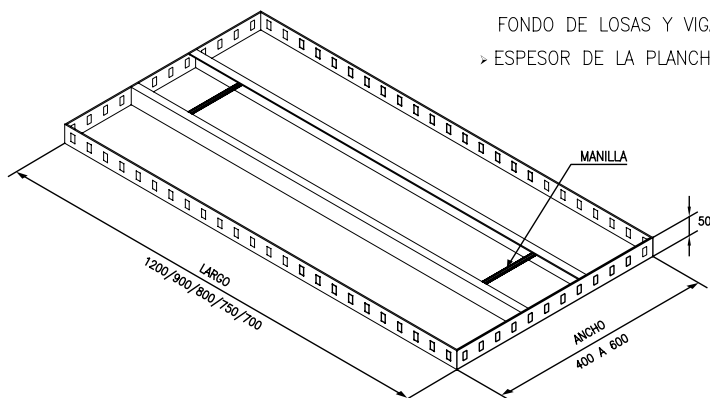
CATALOGO DE COMPONENTES

ENCOFRADO ALLSTEEL VIGAS Y LOSAS



PANEL DE LOSA

- SE USA PARA ENCOFRAR EL FONDO DE LOSAS Y VIGAS.
- ESPESOR DE LA PLANCHA : 2.5 mm.

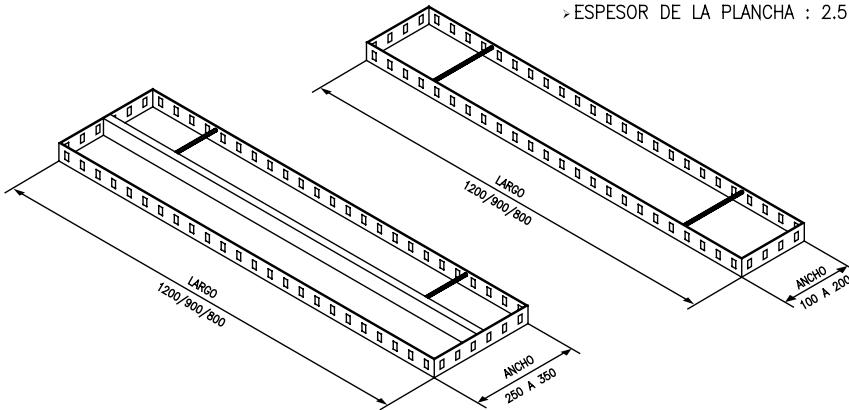


PANEL DE LOSA			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
PANL-0001	PANEL LOSA	1200x600	21.61 Kg.
PANL-0002	PANEL LOSA	1200x550	19.76 Kg.
PANL-0003	PANEL LOSA	1200x500	18.97 Kg.
PANL-0004	PANEL LOSA	1200x450	17.84 Kg.
PANL-0005	PANEL LOSA	1200x400	16.17 Kg.
PANL-0006	PANEL LOSA	1200x350	15.68 Kg.
PANL-0007	PANEL LOSA	1200x300	14.19 Kg.
PANL-0008	PANEL LOSA	1200x250	11.6 Kg.
PANL-0009	PANEL LOSA	1200x200	9.00 Kg.
PANL-0010	PANEL LOSA	1200x150	7.80 Kg.
PANL-0011	PANEL LOSA	1200x100	7.38 Kg.
PANL-0025	PANEL LOSA	900x600	17.83 Kg.
PANL-0060	PANEL LOSA	900x550	17.25 Kg.
PANL-0026	PANEL LOSA	900x500	14.76 Kg.
PANL-0027	PANEL LOSA	900x450	14.31 Kg.
PANL-0028	PANEL LOSA	900x400	12.00 Kg.
PANL-0029	PANEL LOSA	900x350	12.00 Kg.
PANL-0030	PANEL LOSA	900x300	11.15 Kg.
PANL-0031	PANEL LOSA	900x250	9.75 Kg.

PANEL DE LOSA



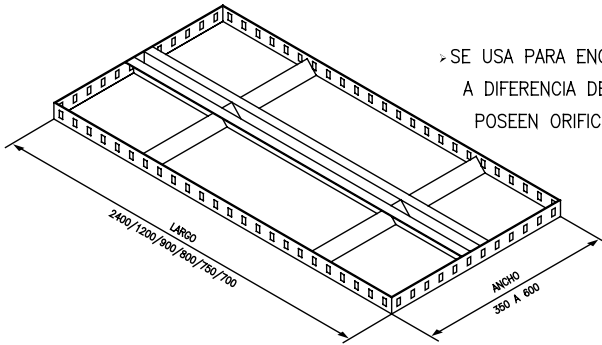
- SE USA PARA ENCOFRAR EL FONDO DE LOSAS Y VIGAS.
- ESPESOR DE LA PLANCHA : 2.5 mm.



PANEL DE LOSA

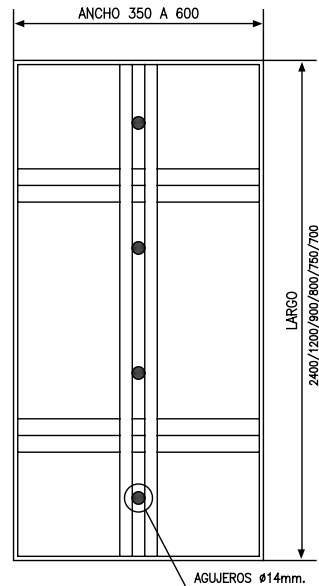
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
PANL-0032	PANEL LOSA	900x200	7.80 Kg.
PANL-0033	PANEL LOSA	900x150	6.50 Kg.
PANL-0034	PANEL LOSA	900x100	4.50 Kg.
PANL-0035	PANEL LOSA	800x600	22.90 Kg.
PANL-0047	PANEL LOSA	800x550	16.51 Kg.
PANL-0036	PANEL LOSA	800x500	13.59Kg.
PANL-0037	PANEL LOSA	800x450	11.95 Kg.
PANL-0048	PANEL LOSA	800x400	12.15 Kg.
PANL-0049	PANEL LOSA	800x350	10.80 Kg.
PANL-0038	PANEL LOSA	800x300	11.32 Kg.
PANL-0039	PANEL LOSA	800x250	9.80 Kg.
PANL-0040	PANEL LOSA	800x200	7.00 Kg.
PANL-0041	PANEL LOSA	800x150	5.60 Kg.
PANL-0042	PANEL LOSA	800x100	4.20 Kg.
PANL-0045	PANEL LOSA	750x600	15.68 Kg.
PANL-0046	PANEL LOSA	700x600	14.15 Kg.
PANL-0062	PANEL LOSA	750x300	13.50 Kg.
PANL-0061	PANEL LOSA	750x450	12.32 Kg.
PANL-0066	PANEL LOSA	600x300	6.40 Kg.

PANEL E/F

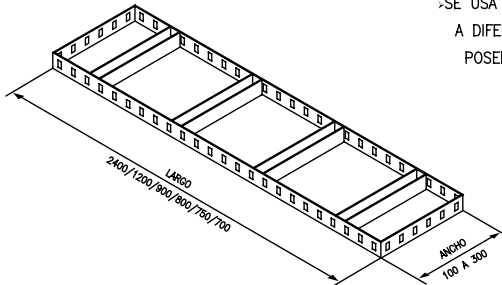


- SE USA PARA ENCOFRAR LOS LATERALES DE VIGA.
- A DIFERENCIA DE LOS PANELES DE LOSA, ESTOS POSEEN ORIFICIOS PARA EL PASE DE TIRANTES.
- ESPESOR DE PLANCHA: 3mm.

PANEL E/F			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
PANM-0008	E/F PANEL	2400x600	55.78 Kg.
PANM-0009	E/F PANEL	2400x550	51.79 Kg.
PANM-0011	E/F PANEL	2400x500	47.08 Kg.
PANM-0012	E/F PANEL	2400x450	44.50 Kg.
PANM-0014	E/F PANEL	2400x400	41.15 Kg.
PANM-0017	E/F PANEL	2400x350	42.88 Kg.
PANM-0021	E/F PANEL	2400x300	31.58 Kg.
PANM-0024	E/F PANEL	2400x250	27.79 Kg.
PANM-0029	E/F PANEL	2400x200	26.50 Kg.
PANM-0033	E/F PANEL	2400x150	19.88 Kg.
PANM-0036	E/F PANEL	2400x100	15.10 Kg.
PANM-0081	E/F PANEL	1200x600	28.97 Kg.
PANM-0082	E/F PANEL	1200x550	28.01 Kg.
PANM-0083	E/F PANEL	1200x500	26.70 Kg.
PANM-0084	E/F PANEL	1200x450	27.30 Kg.
PANM-0085	E/F PANEL	1200x400	24.27 Kg.
PANM-0086	E/F PANEL	1200x350	21.61 Kg.
PANM-0087	E/F PANEL	1200x300	19.20 Kg.
PANM-0089	E/F PANEL	1200x250	14.78 Kg.
PANM-0091	E/F PANEL	1200x200	13.96 Kg.
PANM-0092	E/F PANEL	1200x150	15.88 Kg.
PANM-0094	E/F PANEL	1200x100	8.47 Kg.
PANM-0114	E/F PANEL	900x600	20.84 Kg.
PANM-0246	E/F PANEL	900x550	20.15 Kg.
PANM-0240	E/F PANEL	900x500	19.00 Kg.

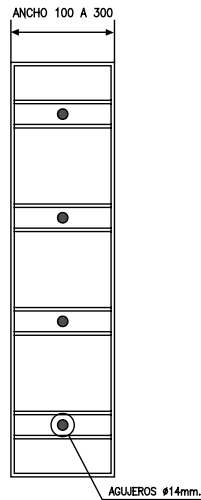


PANEL E/F

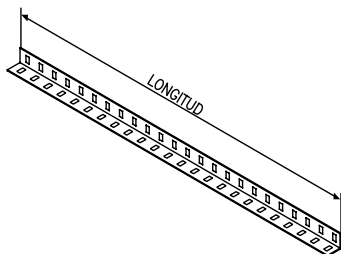


SE USA PARA ENCOFRAR LOS LATERALES DE VIGA.
A DIFERENCIA DE LOS PANELES DE LOSA, ESTOS
POSEEN ORIFICIOS PARA EL PASE DE TIRANTES.
ESPESOR DE PLANCHA: 3mm.

PANEL E/F			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
PANM-0115	E/F PANEL	900x450	17.10 Kg.
PANM-0241	E/F PANEL	900x400	15.35 Kg.
PANM-0242	E/F PANEL	900x350	14.48 Kg.
PANM-0116	E/F PANEL	900x300	12.90 Kg.
PANM-0117	E/F PANEL	900x250	11.65 Kg.
PANM-0118	E/F PANEL	900x200	10.00 Kg.
PANM-0119	E/F PANEL	900x150	9.14 Kg.
PANM-0120	E/F PANEL	900x100	5.93 Kg.
PANM-0130	E/F PANEL	800x600	23.02 Kg.
PANM-0131	E/F PANEL	800x550	21.10 Kg.
PANM-0132	E/F PANEL	800x500	21.00 Kg.
PANM-0133	E/F PANEL	800x450	15.65 Kg.
PANM-0134	E/F PANEL	800x400	16.91 Kg.
PANM-0135	E/F PANEL	800x350	14.79 Kg.
PANM-0136	E/F PANEL	800x300	12.00 Kg.
PANM-0137	E/F PANEL	800x250	10.00 Kg.
PANM-0138	E/F PANEL	800x200	8.89 Kg.
PANM-0139	E/F PANEL	800x150	8.09 Kg.
PANM-0140	E/F PANEL	800x100	5.24 Kg.
PANM-0251	E/F PANEL	700x600	17.33 Kg.
PANM-0160	E/F PANEL	600x600	15.43 Kg.
PANM-0164	E/F PANEL	600x300	8.47 Kg.
PANM-0176	E/F PANEL	450x300	8.90 Kg.
PANM-0182	E/F PANEL	300x200	4.80 Kg.



ESQUINERO EXTERIOR 50X50

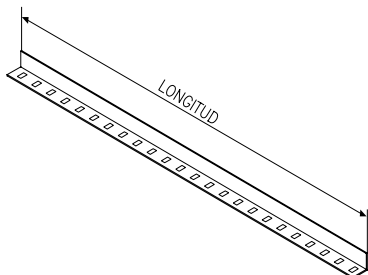


SE USA PARA UNIR EL ENCOFRADO DE FONDO DE VIGA CON LOS LATERALES DE VIGA.

ESQUINERO EXTERIOR			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
EEXT-0005	ESQ. EXTERIOR	2400x50x50	9.04 Kg.
EEXT-0017	ESQ. EXTERIOR	1200x50x50	4.52 Kg.
EEXT-0020	ESQ. EXTERIOR	900x50x50	3.39 Kg.
EEXT-0021	ESQ. EXTERIOR	800x50x50	3.01 Kg.
EEXT-0024	ESQ. EXTERIOR	600x50x50	2.26 Kg.

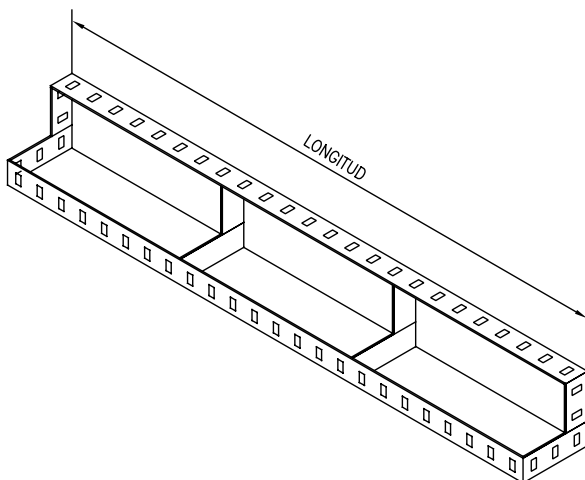
ESQUINERO EXTERIOR DE REMATE

SE USA COMO REMATE DEL ENCOFRADO DE FONDOS Y LATERALES DE VIGA.



ESQUINERO EXT.REM.			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
EEXT-0125	ESQUINERO EXT.REM.	2400x50x50	8.10 Kg.
EEXT-0124	ESQUINERO EXT.REM.	1200x50x50	4.01 Kg.
EEXT-0122	ESQUINERO EXT.REM.	900x50x50	3.01 Kg.
EEXT-0120	ESQUINERO EXT.REM.	800x50x50	2.67 Kg.

ESQUINERO INTERIOR 150X150

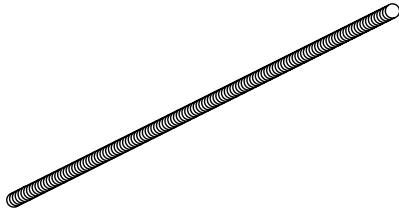


➤ SE USA EN EL ENCUENTRO DE
VIGAS CON LOSA.

ESQUINERO INTERIOR			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
EINT-0021	ESQ. INTERIOR	2400x150x150	25.19 Kg.
EINT-0040	ESQ. INTERIOR	1200x150x150	12.37 Kg.
EINT-0046	ESQ. INTERIOR	900x150x150	10.01 Kg.
EINT-0051	ESQ. INTERIOR	800x150x150	7.73 Kg.
EINT-0057	ESQ. INTERIOR	600x150x150	5.80 Kg.

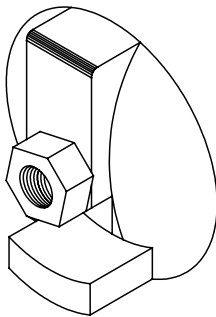
TIRANTE 12mm

- VARILLA DE ROSCA HELICOIDAL QUE SE USA PARA FIJAR AMBAS CARAS DE ENCOFRADOS DE MUROS Y VIGAS, ES RECUPERABLE.
- SU LONGITUD MÁXIMA ES 5000mm.
- DISPONIBLE EN DIVERSAS LONGITUDES.



TIRANTE			
CODIGO	DESCRIPCION	DIAMETRO	PESO
COMP-0050	TIRANTE - 400L	12 mm.	0.32 Kg.
COMP-0049	TIRANTE - 450L	12 mm.	0.36 Kg.
COMP-0047	TIRANTE - 500L	12 mm.	0.40 Kg.
COMP-0306	TIRANTE - 550L	12 mm.	0.44 Kg.
COMP-0046	TIRANTE - 600L	12 mm.	0.42 Kg.
COMP-0268	TIRANTE - 650L	12 mm.	0.52 Kg.
COMP-0094	TIRANTE - 700L	12 mm.	0.56 Kg.
COMP-0092	TIRANTE - 750L	12 mm.	0.60 Kg.
COMP-0257	TIRANTE - 800L	12 mm.	0.64 Kg.
COMP-0423	TIRANTE - 850L	12 mm.	0.68 Kg.
COMP-0091	TIRANTE - 900L	12 mm.	0.72 Kg.
COMP-0629	TIRANTE - 500L	16 mm.	0.80 Kg.

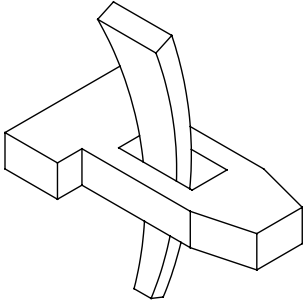
TUERCA MARIPOSA DE 12MM



- SE COLOCA EN LOS EXTREMOS DE LOS TIRANTES PARA FIJAR EL ENCOFRADO.

TUERCA MARIPOSA DE 12MM			
CODIGO	DESCRIPCION	DIAMETRO	PESO
COMP-0060	TUERCA MARIPOSA	12 mm.	0.42 Kg.

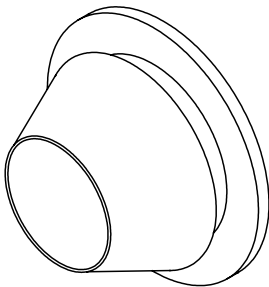
JUEGO DE CUÑAS H/D



➤ SE USA PARA UNIR PANELES.

JUEGO DE CUÑAS H/D		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0028	JUEGO DE CUÑAS H/D	0.18 Kg.

BOTONES PLASTICOS 12mm

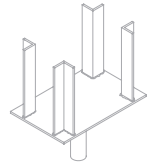
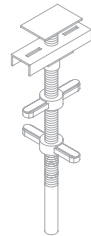
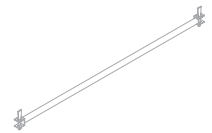


➤ SE COLOCA EN LOS AGUJEROS DE LOS PANELES E/F.

BOTONES PLASTICOS 12MM		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0006	BOTONES PLASTICOS 12mm	0.01 Kg.

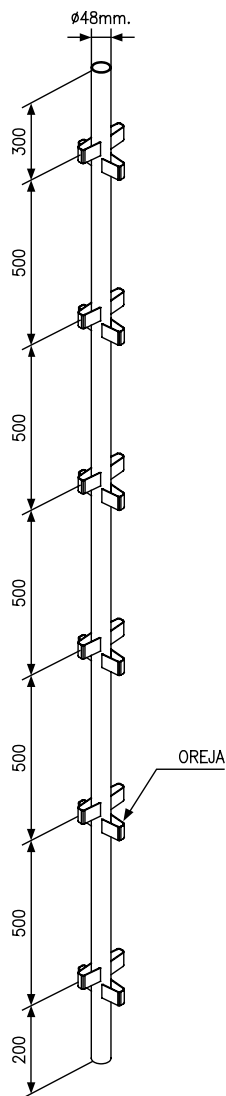
CATALOGO DE COMPONENTES

SOPORTE HD LOSAS Y VIGAS



SOPORTE HD
LOSAS Y VIGAS

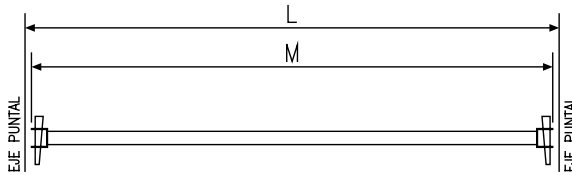
PUNTAL UNI



- SE USA PARA ARMAR ANDAMIOS QUE SOPORTAN LAS CARGAS DE LOSAS, VIGAS, ETC.
- EL NUMERO DE OREJAS MULTIPLICADO POR 500 NOS DA LA LONGITUD DEL PUNTAL EN MILIMETROS.

PUNTAL UNI			
Tubo $\phi 48 \times 3,35$ HY			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
PUNT-0001	PUNTAL UNI	3000 mm.	14.76 Kg.
PUNT-0002	PUNTAL UNI	2500 mm.	12.30 Kg.
PUNT-0003	PUNTAL UNI	2000 mm.	10.37 Kg.
PUNT-0004	PUNTAL UNI	1500 mm.	7.38 Kg.
PUNT-0005	PUNTAL UNI	1000 mm.	4.92 Kg.
PUNT-0006	PUNTAL UNI	500 mm.	2.46 Kg.

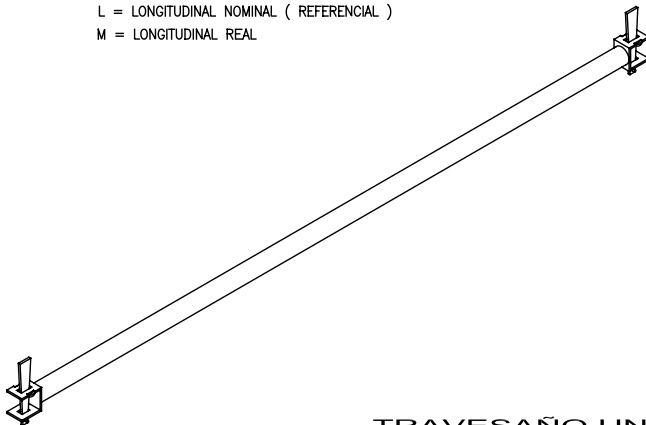
TRAVESAÑO UNI



➤ SE USA PARA EL ARRIOSTRAMIENTO
HORIZONTAL ENTRE PUNTALES.

TRAVESAÑOS UNI			
CODIGO	L (mm.)	M (mm.)	PESO
TRAV-0005	2500	2450	7.91 Kg.
TRAV-0006	2000	1950	6.44 Kg.
TRAV-0007	1500	1450	5.00 Kg.
TRAV-0008	1300	1250	4.39 Kg.
TRAV-0011	1000	950	3.53 Kg.
TRAV-0012	900	850	3.23 Kg.
TRAV-0013	800	750	2.94 Kg.
TRAV-0014	700	650	2.70 Kg.
TRAV-0015	600	550	2.35 Kg.

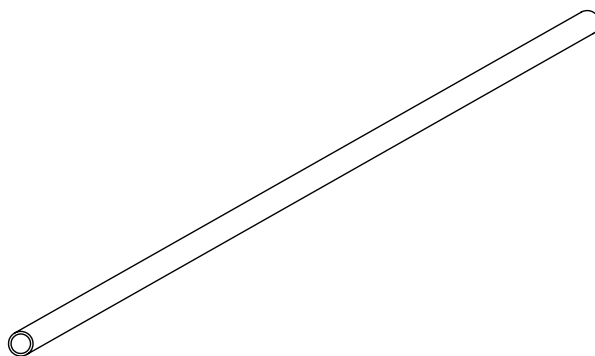
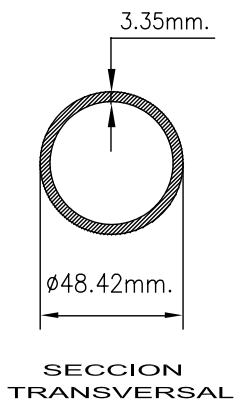
L = LONGITUDINAL NOMINAL (REFERENCIAL)
M = LONGITUDINAL REAL



TRAVESAÑO UNI

TUBO DE ANDAMIO Ø 48mm

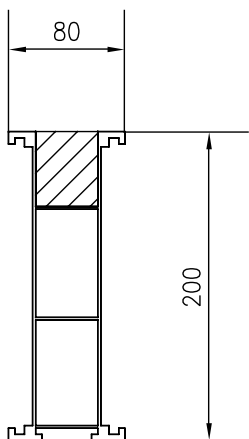
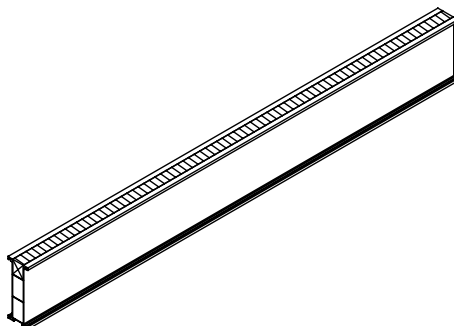
- SE USA PARA ARRIOSTRAR ANDAMIOS DE GRAN ALTURA.
- TAMBIEN SE USA PARA ALINEAR ENCOFRADOS DE MUROS.
- SE PRESENTA EN DIVERSAS LONGITUDES, SIENDO LA MAXIMA DE 6400mm.



TUBO DE ANDAMIO			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
TUBO-0007	TUBO DE ANDAMIO	1000 mm	3.06 Kg.
TUBO-0021	TUBO DE ANDAMIO	1500 mm	4.59 Kg.
TUBO-0005	TUBO DE ANDAMIO	2000 mm	6.12 Kg.
TUBO-0008	TUBO DE ANDAMIO	2500 mm	7.65 Kg.
TUBO-0018	TUBO DE ANDAMIO	3000 mm	9.18 Kg.
TUBO-0012	TUBO DE ANDAMIO	3500 mm	10.71 Kg.
TUBO-0003	TUBO DE ANDAMIO	4000 mm	12.24 Kg.
TUBO-0049	TUBO DE ANDAMIO	4500 mm	13.77 Kg.
TUBO-0002	TUBO DE ANDAMIO	5000 mm	15.30 Kg.
TUBO-0050	TUBO DE ANDAMIO	5500 mm	16.83 Kg.
TUBO-0001	TUBO DE ANDAMIO	6000 mm	18.36 Kg.
TUBO-0150	TUBO DE ANDAMIO	6400 mm	25.34 Kg.

VIGA ALUMINIO 200x80

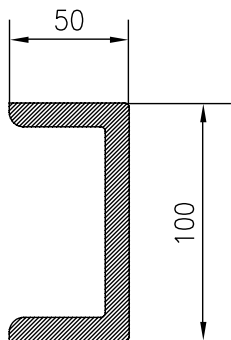
- SE USA PARA SOPORTAR ENCOFRADOS DE VIGAS Y LOSAS.
- SE PRESENTA EN DIVERSAS LONGITUDES, SIENDO LA MAXIMA DE 4800 mm.



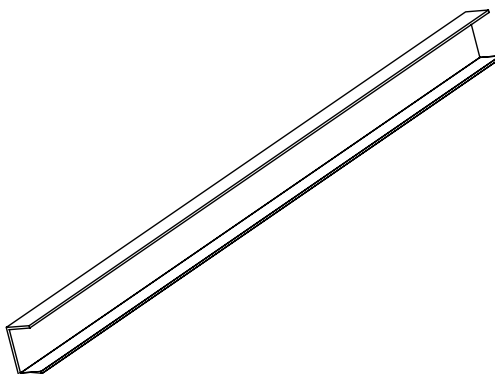
SECCION TIPICA

VIGA ALUMINIO		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
VIAL-0011	VIGA ALUMINIO 1000MM	05.00 Kg.
VIAL-0001	VIGA ALUMINIO 1300MM	06.48 Kg.
VIAL-0029	VIGA ALUMINIO 1500MM	07.50 Kg.
VIAL-0002	VIGA ALUMINIO 2000MM	09.87 Kg.
VIAL-0010	VIGA ALUMINIO 2100MM	10.00 Kg.
VIAL-0016	VIGA ALUMINIO 2300MM	11.00 Kg.
VIAL-0003	VIGA ALUMINIO 2500MM	12.35 Kg.
VIAL-0008	VIGA ALUMINIO 2700MM	13.50 Kg.
VIAL-0012	VIGA ALUMINIO 3000MM	15.00 Kg.
VIAL-0009	VIGA ALUMINIO 3300MM	16.00 Kg.
VIAL-0024	VIGA ALUMINIO 3600MM	17.48 Kg.
VIAL-0022	VIGA ALUMINIO 3900MM	19.5 Kg.
VIAL-0028	VIGA ALUMINIO 4200MM	21.00 Kg.
VIAL-0023	VIGA ALUMINIO 4500MM	22.50 Kg.
VIAL-0020	VIGA ALUMINIO 4800MM	25.00 Kg.

- SE USA PARA ALINEAR Y SOPORTAR CARGAS DE LOS ENCOFRADOS DE MUROS, VIGAS Y LOSAS.
- SE PRESENTA EN DIVERSAS LONGITUDES, SIENDO LA MÁXIMA DE 6000mm.

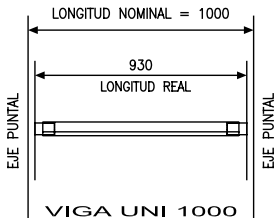


SECCION TRANSVERSAL

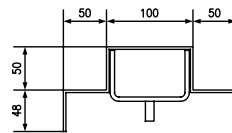
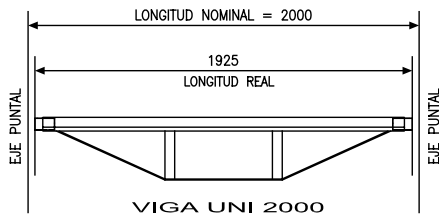
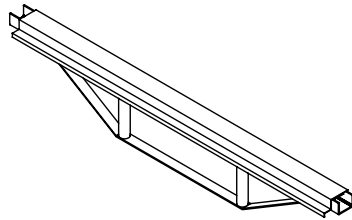
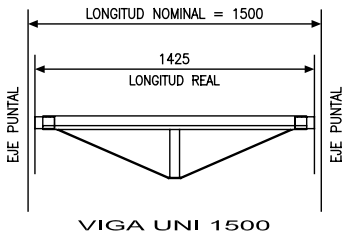


CANAL 100x50			
CODIGO	DESCRIPCION	AMAÑO	PESO
CANA-0033	CANAL 100x50	1000 mm	8.06 Kg.
CANA-0027	CANAL 100x50	1500 mm	12.09 Kg.
CANA-0023	CANAL 100x50	2000 mm	16.12 Kg.
CANA-0020	CANAL 100x50	2500 mm	20.15 Kg.
CANA-0016	CANAL 100x50	3000 mm	24.18 Kg.
CANA-0013	CANAL 100x50	3500 mm	28.21 Kg.
CANA-0011	CANAL 100x50	4000 mm	32.24 Kg.
CANA-0009	CANAL 100x50	4500 mm	36.27 Kg.
CANA-0007	CANAL 100x50	5000 mm	40.30 Kg.
CANA-0005	CANAL 100x50	5500 mm	44.33 Kg.
CANA-0001	CANAL 100x50	6000 mm	48.36 Kg.

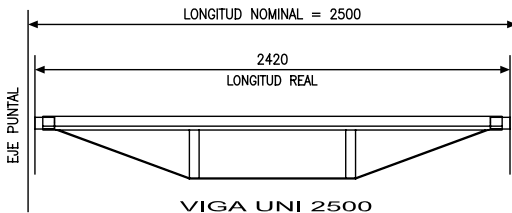
VIGA KWIKSTRIP



VIGAS KWIKSTRIP			
CODIGO	DESCRIPCION	TAMAÑO	PESO
VKWI-0001	VIGA KWIKSTRIP	2500	27.52 Kg.
VKWI-0003	VIGA KWIKSTRIP	2000	22.57 Kg.
VKWI-0004	VIGA KWIKSTRIP	1500	15.12 Kg.
VKWI-0007	VIGA KWIKSTRIP	1000	8.87 Kg.

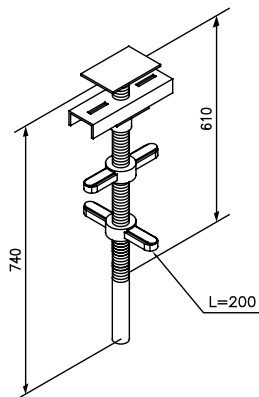


SECCION TIPICA



> LAS VIGAS KWIKSTRIP SE USA PARA SOPORTAR PANELES DE LOSA Y SE APOYA EN LA GATA DOBLE CABEZA.

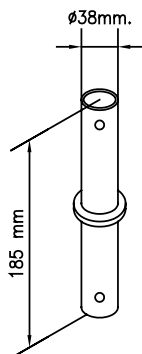
GATA DOBLE CABEZA



- SE USA PARA SOPORTAR VIGAS-UNI.
- LA MARIPOSA SUPERIOR PERMITE RECUPERAR LOS PANELES DE LOSA Y VIGAS-UNI, LA INFERIOR SIRVE PARA REGULAR SU EXTENSION.
- SE USA CUANDO SE REQUIERE UN DESENCOFRADO RAPIDO DE LOSAS.

GATA DOBLE CABEZA		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0003	GATA DOBLE CABEZA	7.70 Kg.

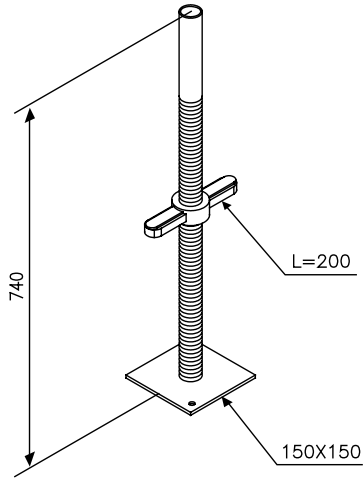
CONECTOR L/D



- SE USA PARA UNIR DOS PUNTALES EN FORMA VERTICAL.

CONECTOR L/D		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0011	CONECTOR L/D	0.45 Kg.

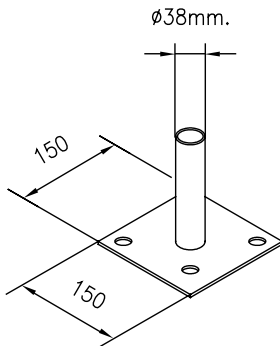
GATA BASE



➤ SE USA PARA APOYAR PUNTALES UNI SOBRE TERRENOS DESNIVELADOS.

GATA BASE		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0001	GATA BASE	4.28 Kg.

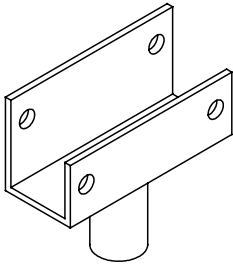
PLACA BASE



➤ SE USA PARA APOYAR PUNTALES UNI SOBRE TERRENOS NIVELADOS.

PLACA BASE		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0008	PLACA BASE	1.20 Kg.

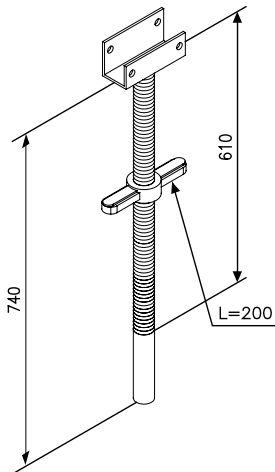
CABEZA "J"



- SE USA PARA SOPORTAR CANALES DE 100x40mm
Ó VIGAS DE ALUMINIO 200x80 SOBRE
SOPORTES DE VIGAS Y LOSAS.

CABEZA "J"		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0004	CABEZA J	1.54

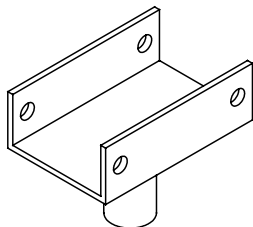
GATA CABEZA "J"



- SE USA PARA SOPORTAR CANALES DE 100x40mm
Ó VIGAS DE ALUMINIO 200x80 SOBRE
SOPORTES DE VIGAS Y LOSAS.
- LA MARIPOSA PERMITE REGULAR SU EXTENSION.

GATA CABEZA "J"		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0005	GATA CABEZA "J"	4.91 Kg.

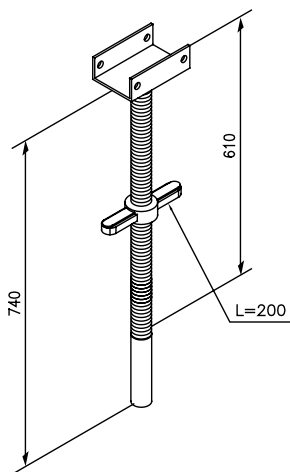
CABEZA "U"



- SE USA PARA SOPORTAR 02 CANALES DE 100x40mm Ó 02 VIGAS DE ALUMINIO 200x80 SOBRE SOPORTES DE VIGAS Y LOSAS.

CABEZA "U"		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0007	CABEZA U	1.60 Kg.

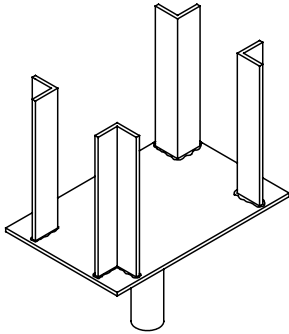
GATA CABEZA "U"



- SE USA PARA SOPORTAR 02 CANALES DE 100x40mm Ó 02 VIGAS DE ALUMINIO 200x80 SOBRE SOPORTES DE VIGAS Y LOSAS.
- LA MARIPOSA PERMITE REGULAR SU EXTENSION.

GATA CABEZA "U"		
CODIGO	DESCRIPCIONP	ESO
GATA-0006	GATA CABEZA "U"	5.63 Kg.

CABEZAL ESPECIAL PORTAVIGAS

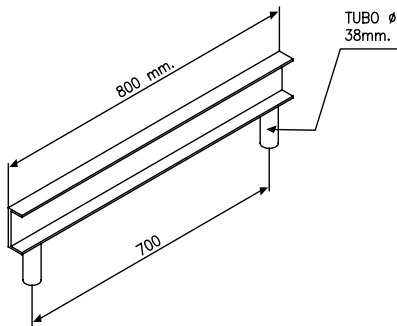


➤ SE USA PARA SOPORTAR VIGAS DE ALUMINIO 200x80 EN SOPORTES DE VIGAS Y LOSAS.

CABEZAL ESPECIAL PORTAVIGAS

CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0142	CABEZAL ESPECIAL PORTAVIGAS	4.50 Kg.

CABALLETE 800 mm.

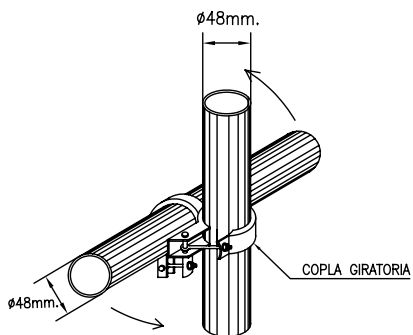


➤ CANAL DE 800mm. QUE SE COLOCA SOBRE PUNTALES-UNI PARA SOPORTAR ENCOFRADOS DE FONDOS DE VIGA.

CABALLETE 800 MM

CODIGO	DESCRIPCION	PESO
GATA-0517	CABALLETE 800 mm	6.86 Kg.

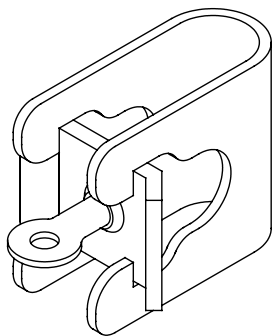
COPLA GIRATORIA 50x50



- SE USA PARA UNIR A CUALQUIER ANGULO:
 - DOS TUBOS.
 - UN PUNTAL Y UN TUBO.

COPLA GIRATORIA 50x50		
CODIGO	DESCRIPCIONP	ESO
COMP-0013	COPLA GIRATORIA 50x50	1.23 Kg.

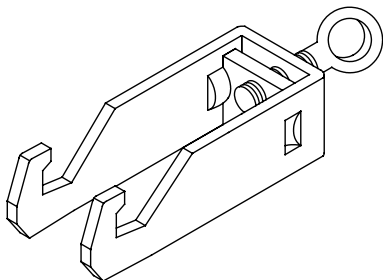
JUEGO DE PLACA Y BANDA



- SE USA PARA UNIR A 90°:
 - DOS TUBOS
 - UN PUNTAL Y TUBO

JUEGO DE PLACA Y BANDA		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0003	JUEGO DE PLACA Y BANDA 50x50	2.19 Kg.

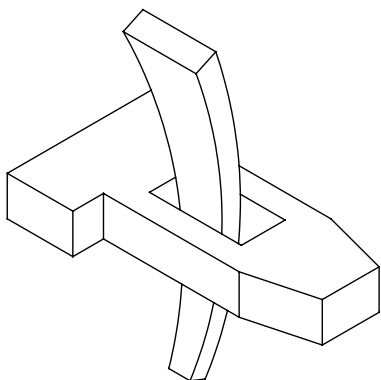
GRAMPAS "C"



- SE USA PARA FIJAR CANALES
ALINEADORES AL ENCOFRADO.

GRAMPA "C"		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0024	GRAMPA "C"	0.89 Kg.

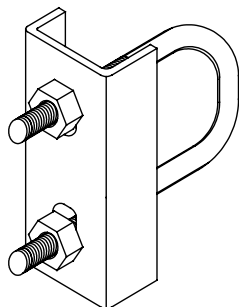
JUEGO DE CUÑAS H/D



- SE USA PARA UNIR PANELES.

JUEGO DE CUÑAS H/D		
CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0028	JUEGO DE CUÑAS H/D	0.18 Kg.

CLIP PARA TUBO

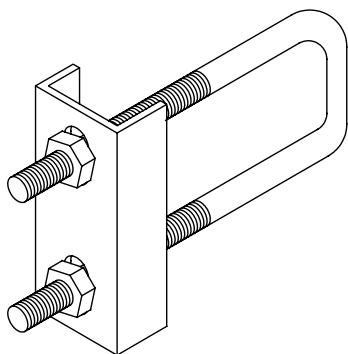


➤ SE USA PARA UNIR TUBOS CON VIGAS SOLDIER O VIGAS CANAL.

CLIP PARA CONEXION TUBO

CODIGO	DESCRIPCION	PESO
FORM-0006	CLIP PARA CONEXION TUBO	0.60 Kg.

CLIP PARA CANAL

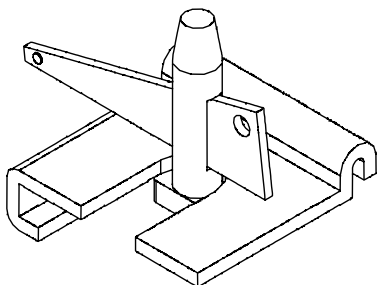


➤ SE USA PARA UNIR CANALES CON VIGAS SOLDIER O VIGAS CANAL.

CLIP CONEXION CANAL

CODIGO	DESCRIPCION	PESO
FORM-0004	CLIP CONEXION CANAL	0.87 Kg.

CLIP UNIÓN VIGA DE ALUMINIO

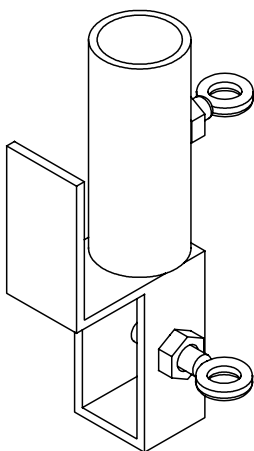


➤ SE USA PARA UNIR VIGAS DE ALUMINIO.

CLIP UNIÓN VIGA DE ALUMINIO

CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-1003	CLIP UNIÓN VIGA DE ALUMINIO	0.42 Kg.

SOPORTE VOLADIZO P/CANAL-ALUMINIO



➤ SE USA PARA SUJETAR BARANDAS SOBRE PLATAFORMAS DE TRABAJO.

SOPORTE VOLADIZO

CODIGO	DESCRIPCION	PESO
COMP-0518	VOLADIZO P/CANAL	5.00 Kg.
SOPV-0004	VOLADIZO P/ALUMINIO	5.63 Kg.

"COMPARACION DEL USO DE ENCOFRADO METÁLICO Y CONVENCIONAL PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE "B" DE LA I.E. NUESTROS HEROES DE LA GUERRA DEL PACÍFICO, TACNA "

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADOR	DISENO METODOLOGICO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE: Tipo de encofrados	Encofrado metálico Encofrado convencional	Norma E.010 Metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas	Tipo de Investigación: El tipo de estudio será aplicada. Nivel de Investigación: El nivel de investigación será descriptivo Diseño de investigación: No experimental. Muestra Bloque B de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico Técnicas de recolección de datos Excel Estudio de mercado Project AutoCAD
¿Qué tipo de encofrado entre metálico y convencional mejorará la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?	Analizar qué tipo de encofrado entre metálico y convencional mejorará la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna.	La diferencia de productividad mediante el uso de encofrado metálico y convencional es altamente perceptible.				
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICO	HIPOTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad en la obra			
¿Cuál es el tiempo empleado para la colocación de encofrado metálico y convencional que mejoran la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?	Determinar el tiempo que se emplea para la colocación de encofrado metálico y convencional que mejoran la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna.	El tiempo que se emplea para la colocación de encofrado metálico es más reducido que el encofrado convencional.				
¿Cuál es el costo que representa la colocación de encofrado metálico y convencional que mejoran la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?	Analizar el costo que representa la colocación de encofrado metálico y convencional que mejoran la productividad en las partidas de encofrados en vigas y columnas del bloque "B" de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna.	El costo que representa la colocación de encofrado metálico es menor que el del encofrado convencional.		Ventajas	Tiempo Costo Impacto ambiental	
¿Cuál es el impacto ambiental que causa el uso de encofrado metálico y convencional en el bloque "B" de la I.E. nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna?	Determinar el impacto ambiental que causan el uso de encofrado metálico y convencional en el bloque "B" de la I.E. nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, Tacna.	El impacto ambiental que causa el encofrado metálico es más favorable que el del encofrado convencional.				