

EXPEDIENTE TECNICO

MODULO BASICO DE ADOBE REFORZADO CON GEOMALLA

CONTENIDO

	<u>Página</u>
<u>MEMORIA DESCRIPTIVA</u>	2
1. GENERALIDADES	2
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	4
3. SISTEMA DE SISMORRESISTENCIA	6
4. PROPUESTA DE KIT DE MATERIALES	8
<u>ESPECIFICACIONES TECNICAS</u>	14
PLANILLA DE METRADOS	40
PRESUPUESTO	46
LISTADO DE INSUMOS	49
CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA	51
ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS	52
PLANOS	65
A1: Planta, Corte y Elevaciones	
A2: Cimiento y Sobrecimiento	
A3: Emplantillado de adobes	
A4: Viga Collar	
A5: Refuerzo con Geomalla	
A6: Cobertura	
A7: Alternativas de Expansión	

MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto :	MODULO BASICO DE ADOBE REFORZADO CON GEOMALLA
Ubicación :	El modulo básico de vivienda se ha desarrollado para las localidades de Cañete, Chincha e Ica
Sistema Constructivo :	Adobe Reforzado con Geomalla
Proponentes :	CARE-PUCP-GTZ-COSUDE
Fecha :	Mayo 2008

1. GENERALIDADES

Antecedentes

El 15 de agosto de 2007, un terremoto de 7.9 grados de magnitud sacudió la costa sur del Perú, destruyendo viviendas, vías de acceso, escuelas y centros comunitarios. INDECI, el Instituto Nacional de Defensa Civil, reportó 595 muertos y 2,800 heridos en toda la zona del siniestro. Según INDECI e INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática, aproximadamente 80,000 viviendas fueron afectadas en los departamentos de Lima, ICA y Huancavelica. Este sismo no hizo mas que acrecentar la sensación de pérdida, temor y desesperación, especialmente entre las comunidades rurales y suburbanas marginadas.

Nueve meses después del terremoto, las necesidades de ayuda humanitaria han sido atendidas en su mayor parte, pero el inicio de la fase de reconstrucción es muy lenta, siendo el mayor problema la falta de atención a las áreas rurales.

El desastre puso de relieve la pobreza y vulnerabilidad extrema típica de las condiciones de vida de las comunidades rurales y sub-urbanas en el Perú, y no hizo más que aumentar los niveles de pobreza y los riesgos que enfrentan las comunidades pobres. Además, las prácticas de construcción de viviendas son típicas de las poblaciones pobres, pues son precarias desde el punto de vista estructural, se construyen sin apoyo técnico, con materiales que se consiguen fácilmente en la zona, cuya producción casera es barata y rápida, como los bloques de adobe.

Marco de Referencia

El gobierno ha ofrecido una subvención por pérdidas materiales denominado *bono de reconstrucción* por S/.6,000 a cada familia damnificada . Este bono podrá ser utilizado bajo tres modalidades:

- a) Como aporte en alguno de los programas de vivienda promovidos por el Estado (Fondo Mi Vivienda);
- b) Para la compra de materiales de construcción, a través de una tarjeta de débito (tarjeta BANMAT del Banco de Materiales); y
- c) Recibiendo un Kit de materiales predeterminado para las poblaciones locales.

Para abordar este problema, CARE unió esfuerzos con la PUCP y apoyo la formación del grupo de coordinación denominado Grupo de Viviendas Seguras y Saludables¹, que congregó a diversas organizaciones involucradas en los esfuerzos de reconstrucción. Una de los reobjetivos de este grupo es asegurar que los planes de reconstrucción del gobierno, implementados a través de FORSUR, proporcionaran oportunidades de financiamiento para el uso de tecnologías sismorresistentes para la población rural afectadas y que sólo podrían reconstruir sus viviendas con adobe.

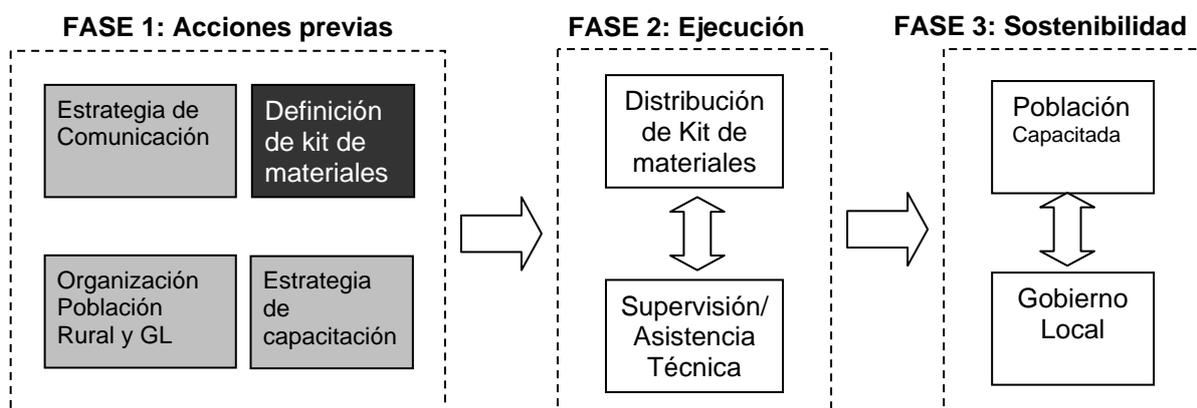
CARE, la PUCP, GTZ y COSUDE en coordinación con el Ministerio de Vivienda, han desarrollado un módulo básico en adobe reforzado, que cumple con las áreas mínimas sugeridas en el Proyecto Esfera y que se puede construir con la subvención de S/.6,000 ofrecida por el gobierno. Según el DS No.091-2007 corresponde a FORSUR la definición del contenido del KIT de materiales y al BANMAT adquirir y entregar dichos materiales.

Las organizaciones civiles involucradas en el proyecto de reconstrucción consideran que la reconstrucción en las zonas rurales tiene que contar con 4 componentes fundamentales, como son: la organización de los beneficiarios y gobiernos locales, una estrategia de comunicación, estrategia de capacitación y la definición del kit de materiales y la estrategia de distribución.

En abril del 2008 el MVCS presento las Políticas de Vivienda para la Reconstrucción y en su Programa de Vivienda Rural se presentan algunos objetivos principales como la definición de kit de materiales, implementación de programas de capacitación y de asistencia técnica para la construcción, autoconstrucción de viviendas rurales afectadas por el sismo y el fortalecimiento de la capacidad de las comunidades para la autogestión y autoconstrucción asistida técnicamente.

Esquema de la estrategia de reconstrucción en zonas rurales

El Expediente Técnico formulado corresponde a una estrategia integral para la reconstrucción de las zonas rurales afectadas y requiere realizar acciones previas como la definición del kit de materiales, el sistema de organización local y la estrategia de comunicación. La segunda fase comprende la ejecución de la capacitación, entrega de kit de materiales y la asistencia técnica en el campo.



¹ El Grupo de Viviendas Seguras y Saludables está conformado por GTZ, COSUDE, CARE, CIES, FICR, CARITAS, ADRA, ASPEM, PUCP, Fundación contra el Hambre, Arquitectos de la Emergencia, PREDES, ITDG, JICA, ODP COMPAÑÍA DE JESUS.

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El Proyecto de construcción del Módulo Básico de Adobe Reforzado esta dirigido a pobladores de las zonas rurales de la costa, afectadas por el sismo del 15 de agosto del 2007, de condición económica de extrema pobreza y altamente vulnerables a los fenómenos naturales. Este expediente es una referencia para estimar un Kit de materiales de módulos de adobe, el cual puede ser modificado de acuerdo a las condiciones locales.

Para el desarrollo del proyecto se ha considerado los parámetros normativos indicados en la Norma E.080 ADOBE y las consideraciones específicas recomendadas en el Anexo 1 de la norma sobre el Refuerzo de Geomalla en Edificaciones de Adobe.

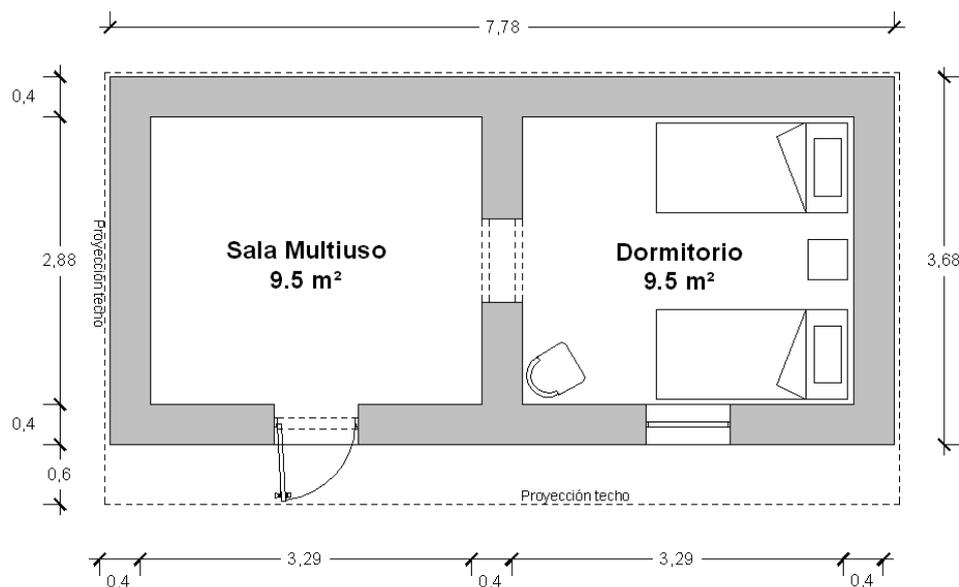
El módulo básico de vivienda ha incorporado condiciones mínimas de habitabilidad exigidas internacionalmente para el diseño de los ambientes.

Área del modulo básico de adobe

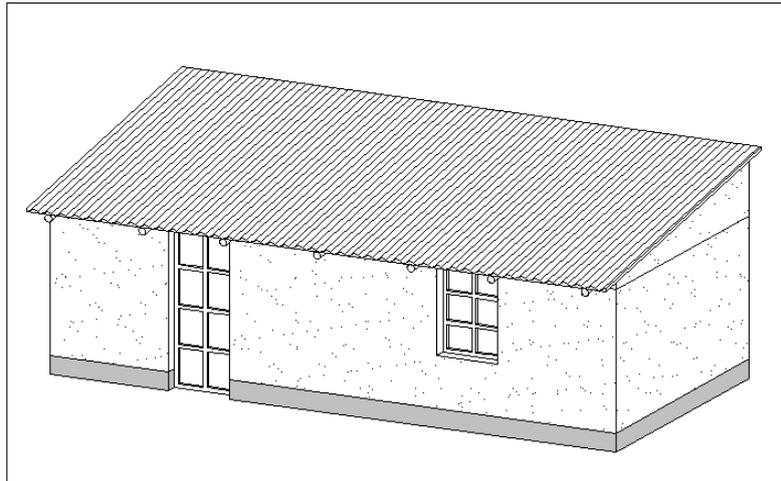
El modulo básico de vivienda propuesto esta basado en los requisitos mínimos de habitabilidad indicados del Proyecto Esfera, que exige un área de 3.5 m² por persona. El módulo mínimo consiste en la construcción 2 habitaciones de 9.5m² cada una, que hacen un total de 19m² de área útil techada.

Cuadro de áreas

Descripción	Area (m ²)
Area útil	19.00 m ²
Area Construida	28.63 m ²
Area Techada	34.12 m ²



Planta



Isometría

Distribución arquitectónica

El módulo básico cuenta con 2 ambientes de 9.5 m² cada uno, de los cuales uno de ellos puede ser usado como un dormitorio y el otro como un ambiente de uso múltiple o cocina mejorada. Los ambientes reciben iluminación y ventilación por medio de la puerta y ventana proyectada.

Paredes

Los muros tendrán un recubrimiento de barro en dos capas, la primera de aproximadamente 1.5 cm. y la segunda de 0.5 cm para cubrir las fisuras de la capa anterior.

Pisos

El módulo básico se ha proyectado con pisos de suelo/cemento/ hormigón de 7.5 cm de espesor.

Techo

El proyecto considera la instalación de una cubierta usada típicamente en la zona rural la cual está conformada por vigas de guayaquil, sobre la cual se colocará una cobertura de caña brava, estera de y torta de barro.

Puertas y ventanas

Las puertas y ventanas serán fabricadas con perfiles de acero de uso corriente en carpintería metálica. La puerta se ha propuesto que tenga una apertura hacia el exterior para facilitar la evacuación en caso de sismos.

Instalaciones Sanitarias

El módulo básico considera la instalación de una letrina de hoyo seco ventilado de paredes, losa y taza de fibrocemento, colocado sobre una elevación o brocal de piedra y concreto. No se permitirá el picado de muros para alojar las instalaciones sanitarias.

Instalaciones Eléctricas

El módulo básico no considera instalaciones eléctricas internas. Una instalación posterior deberá considerar instalaciones externas adosadas a los muros. No se permitirá el picado de muros para alojar las instalaciones eléctricas.

3. SISTEMA DE SISMORRESISTENCIA

El sistema de sismorresistencia de una vivienda de adobe reforzado con geomalla comprende la estructura de cimentación, la construcción de muros de 40cm de ancho, la colocación de una viga collar, el refuerzo de los muros con geomallas y el revestimiento de las paredes con barro.

Fabricación de adobes

Las unidades de adobe tendrán dimensiones de 40x40x09 cm y su fabricación seguirá las recomendaciones de la cartilla de Construcción de casas saludables y sismorresistentes de Adobe Reforzado con Geomalla publicada por el Fondo Editorial de la PUCP.

Cimentación

La cimentación será de concreto ciclópeo cemento:hormigón en proporción 1:12 con 50% de piedra grande, de dimensiones 0.40m de ancho y 0.60m de altura, para condiciones normales del terreno, de acuerdo a las recomendaciones de la cartilla de Construcción en Adobe Reforzado con Geomalla editada por la PUCP.

Sobrecimiento

El sobrecimiento será de concreto ciclópeo cemento:hormigón en proporción 1:10 con 25% de piedra mediana, de dimensiones 0.40m de ancho y 0.30m de altura.

Muro de adobe

Para la construcción de los muros de adobe se realizara por medio de un mortero de unión de la misma calidad de la mezcla usada en la fabricación de los adobes. Las juntas del muro de adobe serán de 1cm en forma horizontal y vertical y se dejaran cintas de rafia de polietileno para atar las geomallas desde la base del muro hasta la viga collar. Como reemplazo a las cintas de rafia también se puede utilizar cintas de polipropileno, soguilla de yute o driza de polipropileno de 3/32".

Viga collar

Se colocara una viga collar de caña guayaquil sobre el muro de adobe, pudiendo ser también de madera rolliza de eucalipto, la cual tiene como función el dar integridad a los muros de la edificación.

Reforzamiento con geomalla

Consiste en la colocación de una malla de polipropileno en ambas caras de los muros de adobe unidas entre sí a través de pasadores de rafia o similar cada 30 cm como máximo en ambos sentidos y unidas a la cimentación y viga collar superior.

Las mallas envuelven la totalidad de los muros portantes y no portantes abarcando los bordes de los vanos (puertas y ventanas). Las mallas deberán estar embutidas en un tarrajeo de barro y paja, de acuerdo a las recomendaciones de la cartilla de Construcción en Adobe Reforzado con Geomalla de la PUCP

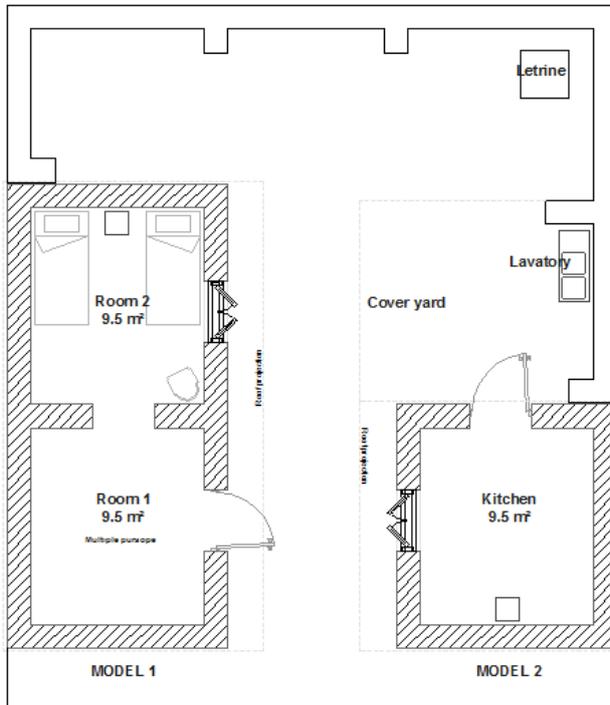
Este sistema es aplicable a construcciones existentes que cumplan con la Norma Técnica de Edificación E.080 ADOBE y sus anexos.

Recubrimiento de muros

Los muros con geomalla tendrán un recubrimiento de barro en dos capas: la primera de aproximadamente 1.5 cm y la segunda de 0.5 cm. De acuerdo a las condiciones locales se podrá usar resinas vegetales de "cactus" o similar para mejorar la calidad del tarrajeo final.

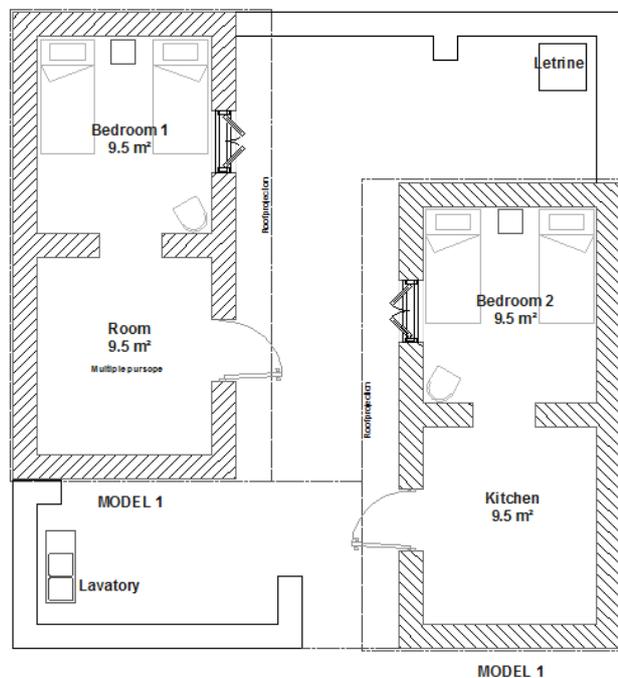
Propuesta de crecimiento de la vivienda

El módulo básico de vivienda podrá ampliarse en el futuro según las necesidades de la familia, usando las técnicas de construcción sismorresistentes aprendidas en los programas de capacitación promovidos por el gobierno y las instituciones de la sociedad civil, dentro de una estrategia integral de reconstrucción.



Ejemplos de crecimiento de una vivienda basados en un esquema modular de acuerdo a la forma del terreno (ver lámina A7).

Los modelos presentados están basados en una propuesta compartida por GTZ, COSUDE, CARE y la PUCP (ver lámina A7)



4. PROPUESTA DE KIT DE MATERIALES – ZONA DE COSTA

Para establecer el Kit de materiales tenemos que redondear los insumos a unidades enteras comerciales para su distribución hacia las zonas rurales, tomando como referencia el presupuesto estimado de acuerdo a los metrados y análisis de costos unitarios.

Del listado de insumos redondeados a unidades enteras se obtuvo la siguiente estructura de costos del módulo básico de adobe que será desglosado por líneas de financiamiento entre el beneficiario y el FORSUR o MVCS.

Estructura de Costos (*)

Item	Descripción	Parcial (S/.)	%
I	Mano de Obra Calificada	1,397.12	16%
II	Mano de Obra No Calificada	1,522.74	17%
III	Materiales	5,555.49	62%
	• Material Industrial (23%)	2,078.56	
	• Materiales Locales (39%)	3,476.93	
IV	Fletes	341.46	4%
V	Herramientas (3% MO)	87.60	1%
	Presupuesto Total (Incluido IGV) S/.	8,904.40	100%

(*) El presupuesto de los materiales sin el redondeo, obtenido en el Expediente Técnico es de S/. 8,714.77

Los gastos administrativos para la gestión del proyecto serán asumidos por los operadores del sistema de reconstrucción que involucra al MVCS, FORSUR, Gobiernos Locales y Organizaciones de la Sociedad Civil, de acuerdo a las responsabilidades asumidas en el proyecto integral que incluye las fases de capacitación y supervisión.

Listado de Insumos y Obtención Del Kit De Materiales

Código	Descripción	Und	Cantidad	KIT		
				Redondeo materiales	PU (S/.)	Parcial (S/.)
Mano de Obra Calificada						1,397.12
001	Capataz	HD	6.08		50.00	304.12
002	Operario	HD	27.33		40.00	1093.00
Mano de Obra No Calificada						1,522.74
004	Peon	HD	76.14		20.00	1522.74
Material Industrial						2,078.56
98	Clavo madera C/C 2"	kg	7.88	8	4.90	39.20
99	Clavo madera C/C 1 1/2"	kg	8.52	9	4.90	44.10
100	Clavo madera C/C 3"	kg	2.28	3	6.50	19.50
102	Cemento Portland Tipo I 42.5 kg	bolsa	22.76	23	18.00	414.00

103	Cal bolsa 5 kg	bolsa	0.24	1	6.00	6.00
115	Alambre negro N° 8	kg	8.70	10	4.63	46.30
116	Alambre N° 8 Galvanizado	kg	6.20	10	7.50	75.00
123	Vidrio catedral semidoble	p2	27.07	28	2.80	78.40
125	Pintura al temple	kg	11.28	12	1.50	18.00
133	Geomalla de Polipropileno	m2	145.11	150	4.00	599.76
134	Rafia de Polietileno x 250m	ovillo	6.23	7	4.00	28.00
137	Masilla p/vidrio	kg	3.87	4	1.20	4.80
160	Cartel de identificación de obra según diseño	und	1.00	1	80.00	80.00
170	Madera tornillo aserrada	p2	114.67	115	4.50	517.50
171	Asfalto RC 250	gal	0.95	1	11.00	11.00
172	Chapa exterior de 2 golpes	pza	1.00	1	70.00	70.00
174	Preservante para madera	gal	0.77	1	27.00	27.00
Materiales Locales						3,476.93
200	Piedra mediana 4"	m3	0.97	1	37.56	37.56
201	Piedra grande 8"	m3	3.15	4	40.70	162.80
202	Arena gruesa	m3	1.40	2	30.64	61.28
203	Hormigón	m3	7.17	8	30.64	245.12
205	Tierra seleccionada	m3	9.47	10	20.00	200.00
207	Adobe de 40x40x9cm	und	995.56	1,000	0.65	650.00
209	Paja cortada	m3	0.90	1	12.50	12.50
211	Estera de totora 4 x 2 m	und	5.06	5	20.00	100.00
213	Caña 2° (Paquete de 24 cañas)	paquete	16.58	17	25.00	425.00
215	Caña Guayaquil 6mx 12 cm diam	und	31.97	32	22.00	704.00
222	AGUA de cisterna	m3	17.08	17	6.00	102.00
435	Letrina sanitaria con paredes y taza de fibrocemento	und	1.00	1	366.67	366.67
800	Puerta de perfil metal	und	1.00	1	140.00	140.00
801	Ventana perfil metal	und	1.00	1	70.00	70.00
905	Cocina mejorada incawasi	glb	1.00	1	200.00	200.00
Fletes						341.46
900	Flete terrestre - Material industrial	kg	1,500.00		0.20	300.00
901	Transp. Lima - ICA (geomalla)	m2	138.20		0.30	41.46
Herramientas (3% MO)						87.60
999	Herramientas	%	2,919.86		3%	87.60
Presupuesto Total (Incluido IGV)					S/.	8,904.40

Propuesta de Financiamiento del KIT de materiales²

La propuesta cubre, como prioridad, el costo de los materiales necesarios para la construcción del módulo de adobe. Dependiendo de la variación de los precios unitarios de los materiales de construcción o de su forma de adquisición, se podría lograr una reducción de los costos.

Se propone que el bono se distribuya en S/.5,000 de materiales y S/.1,000 para el pago de la Mano de Obra Calificada.

Se ha considerado que los adobes tengan un costo de mercado de S/.650.00 soles el millar, considerando las dimensiones de 40x40x09cm.

El FORSUR o MVCS correría con el costo del letrero de obra, los fletes y el costo de la depreciación de las herramientas. El costo de la depreciación de las herramientas también podría estar incluido en la MO calificada.

El beneficiario deberá apoyar con su trabajo al operario calificado y las entidades de cooperación técnica podrían cubrir los costos de dirección en el proceso constructivo (monto correspondiente al capataz de obra).

Propuesta de Financiamiento

Código	Descripción	FINANCIAMIENTO			
		KIT BONO 6000	Beneficiario	Cooperación Técnica	FORSUR
Mano de Obra Calificada		1,093.00	0.00	304.12	0.00
001	Capataz			304.12	
002	Operario	1093.00			
Mano de Obra No Calificada		0.00	1,522.74	0.00	0.00
004	Peon		1522.74		
Material Industrial		1,998.56	0.00	0.00	80.00
98	Clavo madera C/C 2"	39.20			
99	Clavo madera C/C 1 1/2"	44.10			
100	Clavo madera C/C 3"	19.50			
102	Cemento Portland Tipo I 42.5 kg	414.00			
103	Cal bolsa 5 kg	6.00			
115	Alambre negro N° 8	46.30			
116	Alambre N° 8 Galvanizado	75.00			
123	Vidrio catedral semidoble	78.40			
125	Pintura al temple	18.00			
133	Geomalla de Polipropileno	599.76			
134	Rafia de Polietileno x 250m	28.00			
137	Masilla p/vidrio	4.80			
160	Cartel de identificación de obra según diseño				80.00
170	Madera tornillo aserrada	517.50			

² Las cantidades y costos están basados en el presupuesto por partidas.

171	Asfalto RC 250	11.00			
172	Chapa exterior de 2 golpes	70.00			
174	Preservante para madera	27.00			
Materiales Locales		2,910.26	0.00	200.00	366.67
200	Piedra mediana 4"	37.56			
201	Piedra grande 8"	162.80			
202	Arena gruesa	61.28			
203	Hormigón	245.12			
205	Tierra seleccionada	200.00			
207	Adobe de 40x40x9cm	650.00			
209	Paja cortada	12.50			
211	Estera de totora 4 x 2 m	100.00			
213	Caña 2° (Paquete de 24 cañas)	425.00			
215	Caña Guayaquil 6mx 12 cm diam	704.00			
222	AGUA de cisterna	102.00			
435	Letrina sanitaria con paredes y taza de fibrocemento				366.67
800	Puerta de perfil metal	140.00			
801	Ventana perfil metal	70.00			
905	Cocina mejorada incawasi			200.00	
Fletes		0.00	0.00	0.00	341.46
900	Flete terrestre - Material industrial				300.00
901	Transp. Lima - ICA (geomalla)				41.46
Herramientas (3% MO)		0.00	0.00	0.00	87.60
999	Herramientas				87.60
Presupuesto Total (Incluido IGV)		6,001.82	1,522.74	504.12	875.73

(*) El beneficiario esta considerado como ayudante de la MO Calificada (operario calificado).

PRESUPUESTO POR PARTIDAS
(Incluye mano de obra, materiales y fletes)

Obra: MODULO BASICO DE ADOBE REFORZADO CON GEOMALLA (area útil = 19.5 m2)

Lugar: Zona de Costa (Cañete, Chincha)

Item	Descripción	Und	Cant	PU	PARCIAL
01.00.00	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>				
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	glb	1	80.00	80.00
02.00.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>				
02.01.00	LIMPIEZA DEL TERRENO	m ²	32.00	1.01	32.30
02.02.00	TRAZO; NIVELES Y REPLANTEO	m ²	28.63	2.01	57.59
03.00.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>				
03.01.00	EXCAVACIÓN DE ZANJAS	m ³	19.90	12.36	245.94
03.02.00	NIVELACIÓN INTERIOR	m ²	19.90	1.46	29.03
04.00.00	<u>OBRAS CONCRETO SIMPLE</u>				
04.01.00	Cimiento Corrido C:H 1:12 + 50 % PG, mezclado a mano	m ³	6.10	75.96	463.24
04.02.00	Sobrecimiento de 0.40 de ancho C:H 1:10 + 25 % PM	m ³	2.85	103.19	293.84
04.03.00	Encofrado y Desencofrado Sobrecimiento 30 cm altura	m ²	14.24	8.88	126.46
05.00.00	<u>MUROS</u>				
05.01.00	MURO DE ADOBE 40 cm de ancho	m ²	44.25	31.04	1,373.30
06.00.00	<u>REVOQUES o ENLUCIDOS CON TIERRA</u>				
06.01.00	REVOQUE DE BARRO 1,5 CM, PRIMERA CAPA	m ²	107.55	6.75	726.18
06.02.00	REVOQUE DE BARRO 0,5 CM, SEGUNDA CAPA	m ²	107.55	6.58	707.72
06.03.00	DERRAMES DE TIERRA	m ²	5.21	9.00	46.85
07.00.00	<u>PISOS</u>				
07.01.00	PISO DE TIERRA ESTABILIZADA (Suelo/cemento: 1/12)	m ²	20.57	13.66	281.08
08.00.00	<u>TECHOS Y CUBIERTAS</u>				
08.01.00	VIGAS DE CAÑA GUAYAQUIL 5"	Unid	16.00	30.93	494.95
08.02.00	VIGA DE ELEVACION DE CAÑA GUAYAQUIL	GLB	1.00	114.08	114.08
08.03.00	COBERTURA DE CAÑA, ESTERA DE TOTORA Y BARRO	m2	36.83	17.58	647.33
08.04.00	COBERTURA DE TIMPANOS CON CAÑA Y BARRO	M2	6.36	23.54	149.69
09.00.00	<u>IMPERMEABILIZACIONES</u>				
09.01.00	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO CON ASFALTO	m ²	9.49	1.62	15.33
10.00.00	<u>ELEMENTOS DE REFUERZO</u>				
10.01.00	REFUERZO CON MALLA DE POLIPROPILENO	m ²	138.20	5.99	827.61
10.02.00	CONECTORES DE RAFIA	m ²	46.35	1.49	69.25
10.03.00	VIGA COLLAR DE CAÑA GUAYAQUIL	ml	27.93	15.36	429.13
11.00.00	<u>CARPINTERIA METALICA</u>				
11.01.00	VENTANA METALICA SUMINISTRO Y COLOCACION	pza	1.00	71.29	71.29
11.02.00	PUERTA METALICA SUMINISTRO Y COLOCACION	pza	1.00	142.58	142.58
12.00.00	<u>CERRAJERIA</u>				
12.01.00	CHAPA EXTERIOR DE 02 GOLPES, INCLUYE COLOCADO	und	1.00	84.08	84.08

13.00.00	<u>VIDRIO</u>				
13.01.00	VIDRIO CATEDRAL SEMIDOBLE, INC. INSTALACION	p ²	25.78	3.54	91.21
14.00.00	<u>PINTURA</u>				
14.01.00	PINTURA EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES	m ²	112.75	1.00	112.73
15.00.00	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
15.01.00	EXCAVACION DE HOYO PARA LETRINA	m ³	1.15	11.11	12.80
15.02.00	LETRINA SANITARIA CON PAREDES Y TAZA DE FIBROCEMENTO	und	1.00	395.86	395.86
15.03.00	CONSTRUCCION DE BROCAL DE PIEDRA	und	1.00	42.32	42.32
16.00.00	<u>INSTALACIONES ADICIONALES</u>				
16.01.00	COCINA MEJORADA INCAWASI	und	1.00	209.56	209.56
17.00.00	<u>FLETES</u>				
17.01.00	FLETE TERRESTRE (Material industrial)	Kg	1,500.00	0.20	300.00
17.02.00	FLETE TERRESTRE ADICIONAL LIMA - ICA (Malla PP)	m ²	138.20	0.30	41.46
COSTO DIRECTO (INCLUIDO IGV) S/.					8,714.77

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MODULO BASICO DE ADOBE REFORZADO GEOMALLA

Las Especificaciones Técnicas del proyecto “Modulo Básico de Adobe Reforzado con Geomalla” han sido redactadas de acuerdo a las recomendaciones técnicas de la norma E.80 Adobe y anexos³, normas vigentes del Reglamento Nacional de Construcciones y los estudios de investigación realizados por la PUCP en el tema de refuerzo de estructuras de adobe con mallas sintéticas.

Para la descripción de los trabajos a realizar se ha tomado como referencia la información existente en la cartilla: “Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado con Geomallas”⁴, editado por el fondo editorial de la PUCP, con la participación de CARE Perú, SENCICO, FORSUR y el MVCS.

01.00.0 OBRAS PROVISIONALES

01.01.0 CARTEL DE OBRA

Descripción

Se refiere a la provisión de insumos, mano de obra y herramientas, para la colocación del cartel de obra, que consistirá en parar o colocar un panel en base a triplay de 8 mm, con un parante de 3”x 3” de madera durable. El panel será de 1,2 x 0,8 m y se colocará a una altura de 2 m y se aplicará primero una base de pintura látex para luego colocar un autoadhesivo. También se puede colocar el cartel de obra en directa cercanía al lugar de actividades laborales en muros existentes siempre y cuando no hay inconvenientes algunos. El texto del Cartel de Obra, será coordinado con todas las instituciones involucradas en el proyecto.

Medición

Este ítem será medido por Unid.

Método de pago

Se valorizará al precio unitario del presupuesto y una vez que el cartel este debidamente fijado antes del comienzo de la obra.

02.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.00 LIMPIEZA DE TERRENO

Descripción

Se refiere a la provisión de mano de obra y herramientas para la limpieza del área de trabajo antes de iniciar el proceso de trazado y excavación. Deberán ser retirados todas las hierbas, arbustos, montículos para dejar debidamente limpio y perfilado el terreno.

Método de construcción

Esta partida se efectuará con herramientas manuales, lampas, picos, barretas, carretillas con llanta neumática u otras. Se deberán eliminar las yerbas y arbustos desde sus raíces, lo montículos serán eliminados y todo el material resultante será acarreado hasta los lugares desde donde serán finalmente eliminados.

³ NTE.080 Adobe (RNE) - Anexo I: Refuerzo de Geomalla en Edificaciones de Adobe, Noviembre 2007.

⁴ Autores: Julio Vargas, Daniel Torrealva, Marcial Blondet. Fondo Editorial PUCP, enero de 2008.

El terreno deberá quedar sustancialmente limpio y debidamente perfilado, para proceder al trazado.

Medición

Esta partida será medida por m2.

Método de pago

Se valorizará al precio unitario del presupuesto por los m2 de terreno sustancialmente limpio y perfilado.

02.02.00 TRAZO Y REPLANTEO

Descripción

Consiste en la provisión de personal técnico, mano de obra, materiales y herramientas para la ubicación y medida de todos los elementos indicados en los planos, sus linderos y establecer normas y señales de referencia.

Método de ejecución

Los ejes deben ser fijados en el terreno mediante estacas, balizas o tarjetas debiendo ser aprobadas por el Supervisor antes de empezar la obra.

Medición

La unidad de medida es por m2.

Método de pago

Este ítem se pagará según el avance de obra, debiendo concluirse en la última valorización una vez que se efectuó el replanteo de la obra. Se valorizará al precio unitario del contrato por los metros cuadrados proporcionales al avance de la obra.

03.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.01.00 EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Descripción

Este ítem consiste en la excavación de las zanjas para alojar los cimientos de las estructuras que contempla el proyecto de acuerdo a las dimensiones y recomendaciones indicadas en los planos.

Método de construcción

La excavación se efectuará con el concurso de herramientas manuales, para lo cual previamente se procederá al trazado.

El fondo de la zanja de cimentación deberá estar limpio y nivelado, debiéndose retirar todo material suelto. No se permitirá ubicar zapatas o cimientos sobre material de relleno sin una consolidación adecuada.

Ensayos de Mecánica de Suelos (EMS)

La norma vigente (Norma E 0.50 Suelos y Cimentaciones Art. 1° Capítulo 1; Punto 1.3.1 y 1.3.2) estipula que para una vivienda de un solo piso y que ocupa menos de 500m² en planta no existe la obligación de efectuar el EMS.

El profesional responsable en este caso deberá efectuar una estimación, quedando bajo su responsabilidad la información proporcionada.

Si durante la excavación se encuentran condiciones extraordinarias no previstas como suelos colapsables, basurales antiguos o restos arqueológicos el responsable de obra puede exigir el estudio de mecánica de suelo (EMS). El procedimiento será detenido hasta conseguir la aprobación de la supervisión para seguir la excavación de zanjas.

En excavaciones en material suelto, deberá evitar que se produzcan derrumbes, pudiéndose en algunos casos utilizar entibado o tablestacas, cuando así lo disponga el Ingeniero supervisor.

Medición

Este ítem será medido por m³.

Método de pago

Se valorizará al precio unitario del presupuesto por los m³ excavados.

Acarreo de material excavado

Descripción

El material resultante de las excavaciones, será trasladado hasta un punto que permita su posterior eliminación.

Método de construcción

Se procederá al acarreo del material excavado, utilizando herramientas manuales y carretillas de llanta neumática. También se deberá emplear tabloncillos para posibilitar el acarreo sobre ellos como plano inclinado. En todo caso se podrá emplear el método más adecuado o proponer la forma más conveniente.

03.02.00 NIVELACIÓN INTERIOR

Descripción

Previo al inicio de los trabajos de construcción del piso de suelo/cemento, las superficies serán limpiadas y niveladas lográndose una superficie uniforme. En el caso de que sea necesario el relleno para la nivelación, este debe ser ejecutado en capas de máximo 10 cm de tierra previamente humedecida compactando esta capa por completo antes de rellenar una segunda capa.

Método de construcción

Será el número de metros cuadrados (m²) según el área que se determine en el terreno.

Bases de pago

El área determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario por metro cuadrado.

04.00.00 OBRAS CONCRETO SIMPLE

Esta especificación se refiere a la obra de construcción de concreto que no lleva armadura metálica. Las características generales para el concreto simple son:

a) Cemento.- Se usará cemento Pórtland Tipo I. El cemento deberá ser de reciente adquisición, se eliminarán las bolsas que presenten signos de endurecimiento o grumos, se almacenará en lugar seco y bajo techo y deberá cumplir con todas las recomendaciones de la norma ASTM C150.

b) Hormigón.- El hormigón será un material de río o de cantera, compuesta de partículas fuertes y limpias. Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas N° 100 como mínimo y de 2" como máximo.

El almacenaje del hormigón se efectuará en forma similar a la de los otros agregados. Este material deberá ser procedente de una cantera de calidad comprobada, debiendo cumplir con las condiciones de granulometría.

c) Agregado fino.- La arena gruesa deberá encontrarse limpia, con los granos resistentes a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, de materiales orgánicos que permitan cumplir con la Norma Peruana de Concreto.

d) Agregado grueso Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o fracturada de constitución dura libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir las Normas Peruanas de Concreto.

e) Agua.- Será limpia, sin partículas y libre de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis o sulfatos.

Dosificación

El diseño de mezclas de concreto deberá satisfacer los requisitos de resistencia, consistencia y trabajabilidad exigidos. Los componentes del concreto serán dosificados dentro de los criterios que establece las Normas Peruanas.

Mezclado

El mezclado en obra será efectuado a mano y el método será aprobado por el Supervisor.

Transporte

El concreto será transportado del punto de producción a su posición final tan pronto como sea posible, con métodos que prevengan la segregación de los componentes y su pérdida.

Colocación

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida (junta fría).

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que este siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico; el concreto que haya endurecido parcialmente o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado. El concreto será vaciado de una altura lo más corta posible, de tal forma que se evite su segregación.

Consolidación

La consolidación del concreto se efectuará a mano por medio de una varilla de construcción. El concreto debe ser trabajado hasta la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

Curado

El curado del concreto se deberá efectuar tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse por humedecimiento directo e ininterrumpido por un mínimo de siete días completando intercaladamente el curado hasta los 28 días.

04.01.00 CIMIENTO CORRIDO C:H 1:12 + 50 % PG, MEZCLADO A MANO

Descripción

Consiste en la provisión de materiales, mano de obra, herramientas y equipos para el vaciado con piedra de 8" de diámetro nominal asentadas con mezcla de concreto.

Proceso constructivo

Sobre el fondo de la zanja previamente nivelada se coloca una primera capa de concreto y luego se coloca las piedras del tamaño de 8" aproximadamente de manera que las piedras no choquen entre si. Asimismo es necesario llenar los vacíos con piedras de tamaño menor para dejar la primera capa de piedras sin vacíos.

La mezcla de cemento y hormigón tendrá una proporción de de 1:12 en volumen y será de consistencia tal que permita hacer una cimentación tipo pirca, con una adición de 50% de piedras en volumen y luego se volverá a realizar la colocación de una capa de piedras. Se repite los pasos de colocación y relleno hasta llegar al ras del terreno natural.

Método de medición (m3)

Se determinara el volumen neto total de zanja, multiplicando su longitud por su altura y el ancho, sumándose los resultados parciales.

Bases de pago

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos, cuidando la correcta colocación de las piedras y el relleno, por cada metro cúbico.

04.02.00 SOBRECIMIENTO DE 0.40 DE ANCHO C:H 1:10 + 25 % PM

Descripción

Consiste en la provisión de materiales, mano de obra, herramientas y equipos para el vaciado con piedra de 6" de diámetro nominal asentadas con mezcla de concreto.

Proceso constructivo

Sobre el fondo de la zanja previamente nivelada se coloca una primera capa de concreto y luego se coloca las piedras del tamaño de 6" aproximadamente de manera que las piedras no choquen entre si.

La mezcla de cemento y hormigón tendrá una proporción de de 1:10 con una adición de 25% de piedras en volumen, luego se volverá a realizar los pasos indicados de colocación de una capa de piedras asegurando el correcto acomodo de las piedras. Se repite los pasos de colocación y relleno hasta llegar al ras del terreno natural.

Colocación de Geomalla en el sobrecimiento

Para anclar las geomallas de refuerzo al sobrecimiento se deberá rellenar primero una capa de 20 cm de concreto ciclópeo e inmediatamente después se colocara una franja de geomalla de 90 cm de ancho, de tal manera que quede centrada en la cimentación. Sobre la geomalla se colocara una capa de piedras medianas para evitar que la malla se levante, luego se rellenara con 10 cm de mezcla hasta llegar a la altura final de 30cm.

Método de medición (m3)

Se determinara el volumen neto total de zanja, multiplicando su longitud por su altura y el ancho, sumándose los resultados parciales.

Bases de pago

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos, cuidando la correcta colocación de las piedras y el relleno, por cada metro cúbico.

04.03.00 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO DE 30 CM DE ALTURA

Descripción

Comprende la provisión de materiales, mano de obra y herramientas para el encofrado y desencofrado de los sobre cimientos, los que deberán cumplir con contener sin alteraciones la mezcla de concreto ciclópeo. Su diseño estará a cargo del responsable de la obra.

Método de construcción

Para el encofrado de los sobre cimientos, se tendrá en cuenta las dimensiones que mandan los planos, para las tablas se empleara madera tornillo de 1 ½" y para los barrotes también madera tornillo, de 2" x 3", para el apuntalamiento, se podrá usar madera de eucalipto.

Previamente se fijaran los niveles y alineamientos, se procederá a la colocación de la madera con el empleo de cordeles, debiendo las mismas ser debidamente arriostradas, con el empleo de clavos y alambre negro No 8.

Medición

Este ítem será medido por m² de superficie encofrada.

Método de pago

Se valorizara al precio unitario del presupuesto por los metros cuadrados de encofrado.

05.00.00 MUROS

05.01.00 MURO DE ADOBE DE 40CM DE ANCHO

Descripción

Se utilizan adobes de 40 x 40 x 9 cm y mortero optimizado de barro. Los adobes deben ser del mismo tamaño y ser colocados como indica el plano de hiladas.

El mortero de barro para unir los adobes se prepara con: Tierra cernida Arena gruesa Paja cortada. La mezcla se prepara según las indicaciones del encargado de obra.

Proceso constructivo

Para ejecutar los muros se debe colocar las maestras, que se ejecutan asentando adobes a nivel y plomada en las esquinas de los sobrecimientos sobre 1 cm de mortero barro. Amarrar un cordel entre estos adobes para alinear la hilada. Luego asentar adobes hasta completar la hilada, colocando mortero de barro máximo para 3 adobes a la vez, se deben rellenar las juntas verticales por completo. Para ejecutar las siguientes hiladas, seguir el mismo procedimiento, humedeciendo previamente el adobe para evitar que se seque demasiado rápido. De esta manera logramos una mejor adherencia entre las hiladas, así como para evitar que los adobes absorban el agua del mortero. La traba en los muros se consigue intercalando la posición de los adobes. Durante la elevación del muro se deberán incluir los conectores a cada 3 hiladas en forma vertical y a cada 30 cm en forma horizontal.

En las esquinas de la ventana y puerta se alternara la colocación de adobes de 40x19x09cm para lograr la trabazón y en la siguiente se mantiene la posición y el tamaño de los adobes de 40x40x09cm.

Construir el muro máximo hasta un metro de altura por día, para evitar que el peso aplaste las juntas de barro antes de que sequen. Colocar los adobes alineados y a plomada, debiendo estar bien trabados. Las juntas horizontales y verticales son de mortero de barro

de 1cm de espesor como máximo. Los adobes se deberán mojar ligeramente antes de la colocación para mejorar la adherencia entre mortero y adobe.

Método de medición (m²)

Se determinara el área neta total de cada tramo, multiplicando su longitud por su altura, sumándose los resultados parciales. Se descontara el área de vanos o coberturas.

Bases de pago

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos, cuidando la verticalidad y horizontalidad de los muros, por cada metro cuadrado.

Elaboración de adobes

Descripción

Los adobes que se han de usarse en la construcción de los muros son de 40 x 40 x 9 cm y se fabricarán a partir de gaveras de 42x42x10cm, debido a la contracción del material.

Pruebas y ensayos para determinar la calidad del suelo en el sitio de la construcción

Es posible realizar una simple prueba de la composición de la tierra mediante un frasco de vidrio de boca ancha, de aproximadamente medio litro de capacidad.

Con la tierra que se quiere investigar se llena parcialmente el frasco (mas o menos la mitad) y se le agrega agua limpia hasta cubrir holgadamente el nivel de la tierra. Se agita el frasco vigorosamente y luego se deja reposar la mezcla por lo menos 6 horas.

La grava y la arena gruesa se asentaran rápidamente en el fondo y luego, progresivamente, se depositarán los demás componentes formando capas. La arcilla se depositará en la parte superior. Midiendo con una regla graduada los espesores de las distintas capas se puede determinar el porcentaje de cada una de ellas.

Debido a que un factor muy importante para la calidad del adobe es la arcilla, se reitera que el control granulométrico del suelo es solo una parte de la investigación del suelo. Por lo tanto, es imperativo verificar, además la calidad de la arcilla contenida en la tierra. Existen dos sencillos procedimientos de prueba de campo que se pueden efectuar en obra: la bolita y el badilejo.

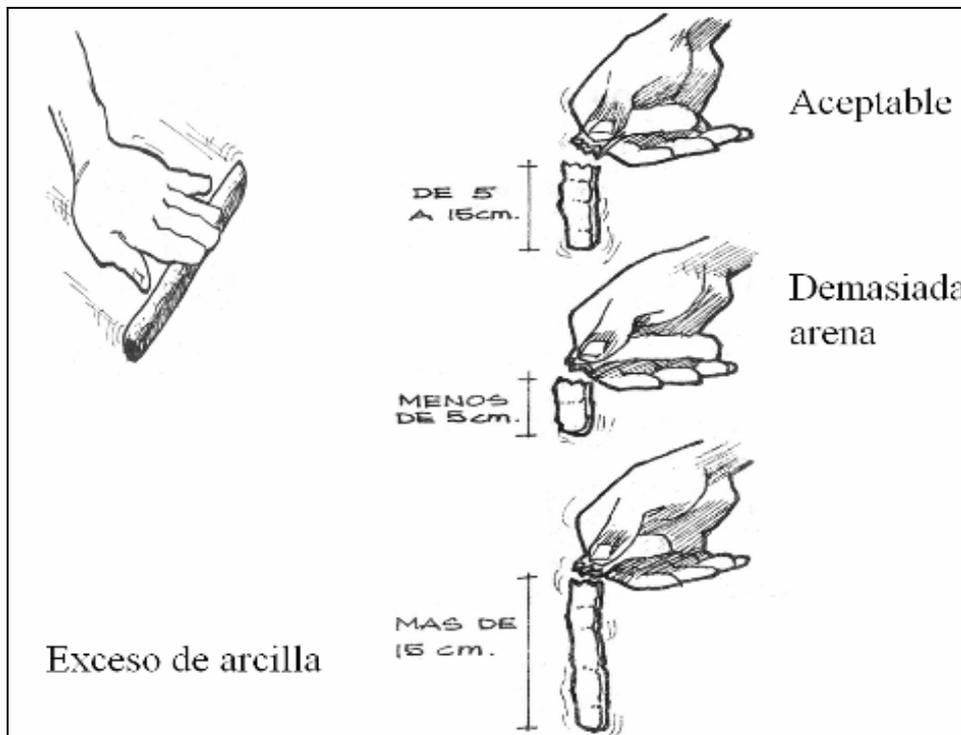
La prueba de la bolita consiste en preparar a mano, con el barro cinco bolitas pequeñas de aproximadamente 2 cm de diámetro (excluyendo a mano la grava y arena gruesa). Se las deja secar a la sombra, durante uno o dos días. La prueba consiste en apretar cada bolita entre los dedos pulgar e índice. Si ninguna se rompe, la calidad de la arcilla es adecuada. Si se rompen una o dos, la arcilla es medianamente aceptable y, si se rompen mas de tres, la arcilla no es adecuada o el contenido de arcilla en la tierra es deficiente.

Prueba de campo – Método de la bolita



Debe tener en cuenta que las pruebas mencionadas anteriormente son solamente de carácter orientativo. Por si solas, ninguna de ellas proporciona una información definitiva. Por lo tanto es conveniente efectuar las pruebas y, aplicando criterio y experiencia, decidir respecto a la calidad del barro para elaborar los adobes.

Prueba del Enrollado para Determinar la Calidad de la Mezcla



Cantidad de agua para la preparación del barro

La cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla homogénea, que sea trabajable y que conduzca a adobes resistentes y de buena calidad, depende de muchos factores, particularmente de la granulometría. Consecuentemente, no se puede establecer una regla fija sobre este tema. A simple orientación aproximada, puede considerarse que por cada metro cúbico de tierra (en estado húmeda) se requieren 230 litros de agua. En general se puede establecer que mayor cantidad de agua afecta de manera directa al decrecimiento lineal de la tierra durante el proceso de secar y por ello a la aparición de fisuras y grietas.

Las Adoberas

Las Adoberas pueden estar hechas de madera o metal. La madera debe estar limpia y lisa en su superficie. Para hacer la adobera resistente al agua, hay que aplicarle una capa de aceite, o petróleo. La medida de las adoberas tiene que incluir la contracción de la mezcla por el secado para asegurar medidas exactas de los adobes.

La mezcla

La tierra a utilizar tiene que ser libre de todo material orgánico como raíces y libre de otros materiales como por ejemplo basura.

El material para los adobes se prepara con tierra seleccionada y cernida Arena gruesa Paja cortada. Primero se deja "dormir" la mezcla preparada en seco con un poco de agua por unos tres días. Después se amasa hasta lograr una mezcla flexible para ponerse en los moldes. Se llenan las adoberas con el mortero preparado lanzando con fuerza la cantidad requerida para llenar la adobera. Todo el material de exceso se retira dejando una superficie recta y rugosa. De ninguna manera se deja la superficie lisa. Cuando se levanta el molde, los adobes deberán mantener su forma. Si se aplastan es que hay demasiada agua en la mezcla y al contrario si parte de la mezcla queda en el molde o los adobes se deforman levantándose las esquinas, es que falta agua en la mezcla.

Pruebas de campo para evaluar la resistencia de los adobes

1. Resistencia:

a) Sobre dos apoyos colocados en el piso, asentar un adobe seco apoyado en sus dos esquinas dejando su parte central libre.



Un adobe de buena calidad debe resistir en esta posición el peso de una persona, si se rompe significa que tiene poca arcilla.



b) Dejar caer un adobe de esquina desde un metro de altura, si es bueno solo presentará pequeños daños, si es malo se romperá en pedazos.



Fuente: Proyecto AHSA, Lak'A Uta – La Paz, Bolivia

Proceso del secado y apilado de los adobes

El proceso del secado influye de una manera muy importante a la calidad de los adobes. Después de hacer los adobes se deberán secar en la sombra asegurando una suficiente ventilación para garantizar el proceso del secado.

Después de un lapso de uno a tres días hay que levantarlos parándolos en un costado para dejarlos secar uniformemente por las dos caras. Cuando ya estén endurecidos, hay que

apilarlos en hileras abiertas para que el aire pueda circular. Se deberán dejar en esta forma alrededor de 15 días. Los adobes secados y apilados hay que protegerlos de las inclemencias del tiempo. En zonas lluviosas es imprescindible cubrirlos para evitar que el agua superficial llegue a la base del apilado.

Calidad de los adobes

La calidad de los adobes será verificado en la obra por el encargado de la obra. La verificación de las medidas, del grado de compactación de la tierra utilizada y pruebas de campo para evaluar su resistencia.

06.00.00 REVOQUES o ENLUCIDOS CON TIERRA

06.01.00 REVOQUE DE BARRO 1.5 CM, PRIMERA CAPA

06.02.00 REVOQUE DE BARRO 0.5 CM, SEGUNDA CAPA

06.02.00 DERRAMES DE TIERRA

Descripción

El revoque de barro, en su primera capa, se aplica para cubrir el refuerzo de geomalla colocado en la pared y sirve como base para el revoque final de nivelación de la pared de adobe.

Proceso constructivo

Antes de empezar el proceso de aplicación del revoque es necesario preparar la misma mezcla utilizada en el mortero de los muros de adobe. Para aplicar la primera capa hay que limpiar el polvo y humedecer ligeramente la pared antes de aplicar el revoque de tierra, luego se procederá a colocar bolas de barro haciendo presión con la mano.

En la sección del enmallado los conectores deberán estar cubiertos por completo con la primera capa de revoque. Es importante indicar que no se debe lanzar el barro por que no tendrá la adherencia necesaria en el muro.

La mezcla aplicada de esta manera se empareja con una regla de madera con movimientos en zig-zag apretando lo más posible y el espesor será de 1.5cm como máximo. La aplicación de la segunda capa del revoque de tierra se realizará recién cuando la primera capa de revoque se encuentra en estado completamente seco.

Luego de secada la primera capa se humedecerá la superficie y se procederá a la aplicación de una segunda capa de barro de 0.5 cm. Esta aplicación se realizara por medio de una espátula. Esta segunda capa cubre totalmente las rajaduras de la primera capa y permite obtener un mejor acabado. De acuerdo a las condiciones locales se podrá usar resinas vegetales de "cactus" o similar para mejorar la calidad del tarrajeo final.

Luego de secada la segunda capa se procederá a realizar un pulido para obtener un acabado liso y brillante frotando la superficie del tarrajeo con una piedra lisa en forma circular y luego con otra más lisa aun.

Medición

El cómputo total de la superficie de revoque será la suma en metros cuadrados (m²) de las áreas revocadas.

Bases de pago

El área determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario por metro cuadrado.

07.00.00 PISOS

07.01.00 PISO DE TIERRA ESTABILIZADA

Descripción

Se refiere a la provisión de mano de obra, materiales y herramientas, para los contrapisos de tierra estabilizada con cemento, construidos con una base de tierra seleccionada y cemento en proporción de 12:1, de 7.5 cm de espesor.

Método de construcción

La preparación de la mezcla compuesta por tierra seleccionada y cemento se realiza en estado seco de la tierra. Para esto la tierra tiene que estar molida, libre de grumos y libre de piedras. Solo así se puede garantizar la total integración del cemento en la mezcla. Después de varias volteadas de la mezcla seca con pala se procede a humedecer la cantidad total requerida para el piso.

La consistencia final de la mezcla es igual a una tierra húmeda que permite formar una bola que mantiene la forma. La tierra mezclada con cemento y humedecida correctamente hay que colocar y compactar encima del terreno previamente compactado y humedecido. La nivelación de la mezcla preparada se realiza mediante la colocación de cintas de mortero de la misma mezcla, referidas al nivel final de los pisos. Al día siguiente después de colocar la mezcla se procederá a humedecer el piso por 5 días seguidos

Medición

Se medirá por m²

Método de pago

Se pagará el precio unitario del presupuesto por los m² de piso de tierra estabilizado.

08.00.00 TECHOS Y CUBIERTAS

08.01.00 VIGAS DE CAÑA GUAYAQUIL DE 5”

08.02.00 VIGA DE ELEVACION DE CAÑA DE GUAYAQUIL

Generalidades

Las presentes especificaciones se refieren a la provisión e instalación de cañas de guayaquil o guadua. La guadua debe inmunizarse para evitar el ataque de insectos xilófagos. El inmunizado no significa protección frente a otros efectos ambientales, de manera que la guadua no debe exponerse al sol, ni al agua en el módulo de vivienda, por que la acción de los rayos UV producen desecamiento, figuración, decoloración y pérdida de brillo y los cambios de humedad pueden causar pudrición.

Materiales

La caña de guayaquil tendrá las dimensiones especificadas en los planos y será cortada en obra de acuerdo a las tolerancias que apruebe el supervisor de la obra y se deberá evitar que el material presente las siguientes condiciones:

- Cortes o rajaduras perpendiculares al sentido de la fibra.
- Rajaduras pronunciadas en el sentido de la fibra.
- Contenido de humedad excesiva, mayor al 20%.
- Picaduras.
- Manchas de aceite, petróleo, pintura u otras.
- Deformaciones excesivas en su alineamiento o en su sección.

-Dimensiones de la sección menores que las permitidas en las tolerancias.

Protección del caña de guayaquil

La caña será protegida mediante la impregnación de sales preservantes, o baño de pentaclorurofenol diluido al 5% en thinner.

Medición

La partida 08.01.00 Se medirá por unidad.

La partida 08.02.00 Este ítem será medido en forma global.

Método de pago

La partida 08.01.00 se pagará el precio unitario del presupuesto por unidad de caña instalada.

La partida 08.02.00 se valorizará la construcción integral de acuerdo a las medidas indicadas en los planos.

08.03.00 COBERTURA DE CAÑA, ESTERA DE TOTORA Y BARRO

08.04.00 COBERTURA DE TIMPANOS CON CAÑA Y BARRO

Descripción

Estas partidas se refieren a la provisión de materiales, mano de obra, equipos y herramientas para la habilitación y montaje de la cobertura de caña brava, estera de totora y torta de barro en el techo y una cubierta lateral de caña y barro en los tímpanos laterales.

Materiales

Se usará la caña denominada de 2da, la cual se comercializa en paquetes de 24 unidades, con un diámetro aproximado de 1". No se aceptarán los siguientes defectos en el producto.

- Cortes o rajaduras perpendiculares al sentido de la fibra
- Rajaduras pronunciadas en el sentido de la fibra.
- Contenido de humedad excesiva, mayor al 20%
- Picaduras
- Manchas de aceite, petróleo, pintura u otras.
- Deformaciones excesivas en su alineamiento o en su sección
- Dimensiones de la sección menores que las permitidas en las tolerancias.

La estera de torora será de 4m x 2m y estar libre de picaduras, manchas de aceite, petróleo o pintura. La torta de barro será la misma que se usó en la fabricación del mortero de unión de los adobes.

Método de construcción

Sobre las vigas de caña de guayaquil se colocará la caña brava clavada con un espaciamiento de 5 cm al eje. Luego se colocará una estera de totora o esterón sobre las cañas y finalmente se aplicará dos capas de 2.5 con de barro con paja, una cada día. En el caso de la cobertura del tímpano, no será necesario

Medición

Este ítem será medido en m².

Método de pago

Se pagará el precio unitario del presupuesto por los m² de piso de cobertura de techo o de tímpano.

09.00.00 IMPERMEABILIZACIONES

09.01.00 IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO CON ASFALTO

Descripción

Es la protección que se coloca sobre los sobrecimientos en el sentido horizontal para evitar que la humedad del terreno suba a los muros.

Proceso constructivo:

Para ejecutar la impermeabilización se debe: Colocar una capa asfalto con una brocha asegurando que toda la superficie superior este cubierta. Las superficies previamente hay que limpiar y necesariamente tienen que estar completamente secas antes de aplicar el asfalto.

Método de medición (m²)

Se medirá la superficie cubierta con aislamiento.

Bases de pago

La superficie determinada será pagado al precio unitario por metro cuadrado.

10.00.00 ELEMENTOS DE REFUERZO

10.01.00 REFUERZO CON MALLA DE POLIPROPILENO

10.02.00 CONECTORES DE RAFIA

Descripción

El sistema de refuerzo planteado para la estructura de adobe esta constituido por una cubierta de geomalla de polipropileno atada al muro por medio de hilos de rafia, colocados según se indica en los planos.

Materiales

La geomalla es parte de la familia de los geosintéticos y es de uso común en proyectos de ingeniería geotécnica, minera y vial principalmente. Estas geomallas de Polipropileno tienen alta resistencia a tracción y la resistencia a los rayos ultravioletas UV-A y UV-B que garantizan su función a largo plazo.

Para atar las mallas a los muros se usaran hilos de rafia cortados según se indica en los planos y en la cartilla de construcción de adobe reforzado con geomalla editada por la PUCP.

La geomalla deberá reunir las siguientes características, según el anexo 1 de la norma E.80 Adobe:

- Conformación de retícula rectangular o cuadrada con abertura máxima de 50mm.y uniones integrales.
- Capacidad mínima de tracción de 3.5 kN/ml en ambas direcciones, elongación de 2%.
- Modulo de elasticidad de 200 kN/max.
- Flexibilidad y resistencia a rayos ultravioletas compatible con el uso de refuerzo embutido para estructuras de tierra.



Colocación de Geomalla de Polipropileno
Fuente: Daniel Torrealva - Departamento de Ingeniería PUCP.

Método de construcción

Durante el proceso de construcción de muro se colocaran 4 cintas de rafia de 70 cm de longitud colocadas cada 3 hiladas en sentido vertical y cada 30 cm en sentido horizontal. De esta manera se cuenta con un mínimo de 12 conectores por metro cuadrado.

Los primeros conectores se ubican sobre la primera hilada del muro de adobe empezando de la esquina del muro más el ancho del muro. Todas las franjas de malla a colocar se preparan previamente de acuerdo a las medidas indicadas en el plano correspondiente. Para la correcta colocación de la malla de Polipropileno es conveniente colocarla mediante grampas o clavos antes de fijarla con los conectores. La malla debe estar bien tensada sin formar bolsones.

Asegurando la correcta posición de la malla se fija la malla de manera definitiva cerrando todos los conectores mediante nudos definitivos. Los nudos necesariamente son dobles para evitar que los puntos de fijación se abran. Las mallas deberán estar embutidas en un tarrajeo de barro y paja. Este sistema es aplicable a construcciones existentes que cumplan con la Norma Técnica de Edificación E.080.

Traslape de dos mallas

El traslape de dos mallas en el sentido horizontal al igual al traslape de dos mallas en el sentido vertical es de mínimo 15 cm. De esta manera se asegura que la conexión entre dos mallas es de dos líneas paralelas de conectores. Las mallas envuelven la totalidad de los muros portantes y no portantes abarcando los bordes de los vanos (puertas y ventanas)

Derrames de los vanos

La malla de Polipropileno debe traspasar los vanos de un lado del muro al otro sin realizar cortes de la malla o traslapes.

Medición

Este ítem se mediará por m² ejecutados. Para proceder con la medición es impertinente verificar el correcto empleo del refuerzo por el encargado de obra antes de la aplicación de tarrajeo.

Método de pago

Se valorizará al precio unitario del presupuesto por los metros cuadrados de refuerzo correctamente colocado.

10.03.00 VIGA COLLAR DE CAÑA GUAYAQUIL

Generalidades

La viga collar de caña guayaquil es un elemento importante del sistema de sismorresistencia. Todos los muros deberán estar unidos por la viga collar.

Descripción

Se refiere a la provisión de materiales, mano de obra, equipos y herramientas para la habilitación, fabricación y montaje de la viga collar de caña guayaquil de 12cm de diámetro aproximadamente que unirá todos los muros de la edificación en la parte superior de los muros de adobe.

Método de construcción

La viga collar consiste en la instalación de 2 cañas paralelas unidas con travesaños a cada 80 cm aproximadamente. En la parte superior de las puertas y ventanas se colocaran cañas a modo de dintel, según las dimensiones indicadas en la lamina A4. Las uniones de los elementos serán aprobados por el Supervisor de la obra.

Las cañas se unirán con clavos y alambre galvanizado N° 8.

Conexión de cañas en el sentido lineal

Si la medida requerida hace necesario prolongar las cañas, la unión se realiza con un encaje fijado con clavos y atado con alambre galvanizado. Las vigas se montarán en los lugares que señalan los planos de acuerdo a la distribución de los ambientes. Luego de la instalación se deberá rellenar con barro los espacios internos de la viga collar.

Medición

Este ítem será medido por ml.

Método de pago

Se valorizará al precio unitario del presupuesto por los metros lineales de viga collar montados sobre los muros.

11.00.00 CARPINTERÍA METALICA

Este capítulo se refiere a la provisión, colocación, cuidado y entrega de todas las piezas de fierro, debiendo proveer estos materiales carpinteros metálico de reconocida calidad en sus trabajos. Los productos deberán ser colocados por personal especializado.

NOTA:

Por cuestiones de seguridad durante un caso de sismo la instalación se recomienda que las puertas se puedan abrir desde adentro hacia fuera.

Generalidades

A continuación se presenta las recomendaciones generales para la fabricación de puertas y ventanas con perfiles metálicos.

Corte y soplete

El corte se hará preferentemente a maquina. Los bordes cortados a soplete que estarán sujetos a esfuerzos importantes, o sobre los cuales se depositara la soldadura deben quedar libres de estrías. Cualquier protuberancia que quede del corte, será eliminado por esmerilamiento. Todas las esquinas entrantes se redondearán para que queden libres de muescas, hasta conseguir un radio no menor de ½”.

Cepillado de borde

No es necesario cepillar o terminar los bordes de planchas o perfiles que sean cortados con cizalla o soplete, a no ser que se indique específicamente en los planos, o se incluye en una estipulación de preparación de borde por soldadura.

Soldadura

Las superficies a soldarse estarán libres de escamas sueltas, escorias, óxidos, grasas de laminado que resistan un vigoroso cepillado con escobilla de alambre. Las superficies de las juntas deben quedar libres de rebabas y gotas. La preparación de los bordes por corte a soplarse se hará, si es prácticamente posible con un soplete guiado mecánicamente.

Las piezas a ser soldadas por cordones de filete serán aproximadas una de la otra tanto como sea posible y en ningún caso la separación será mayor de 3/16". Si la separación es de 1/16" o más, el tamaño del cordón será incrementado en una cantidad igual a la separación. La separación entre las superficies de contacto de juntas traslapadas y juntas a tope o sobre una estructura de respaldo no excederá 1/16". El ajuste de las juntas, con superficies de contacto que no esté completamente selladas por la soldadura será suficientemente bueno para evitar la entrada de agua después de ser pintadas. Las piezas que deben soldarse a tope serán cuidadosamente alineadas. Cuando existe un desalineamiento mayor de 1/8" debe corregirse, y al hacerlo, las piezas no se forzarán a una inclinación mayor de 7/16 pulgadas en 12 pulgadas.

Los trabajos se presentan en tal forma que permitan realizarse soldaduras planas, siempre que sea posible.

En el ensamble o unión de piezas de una estructura o de miembros armados, el procedimiento y la secuencia de la soldadura será tal que eviten distorsiones innecesarias y se reduzcan al mínimo los esfuerzos de contracción. Donde sea posible evitar esfuerzos residuales otros en soldaduras de cierre de ensamble rígido, tales soldaduras de cierre se hará en los elementos de compresión.

Las soldaduras a tope se terminarán en los extremos de la junta en forma tal que se asegure su solidez. Donde sea posible, este se conseguirá con el empleo de barras de extensión o planchas removibles. Las barras de extensión o planchas removibles, si se usan, se retirarán después de completarse la soldadura y los extremos de ésta se alisarán y dejarán a ras con las partes adyacentes.

Cuando sea necesario, las soldaduras de varias capas pueden ser martilladas por medio de golpes ligeros, dados con un martillo mecánico con aditamento de cabeza redonda.

El martillado se realizará después que la soldadura se haya enfriado hasta una temperatura soportable a mano. Se tendrá cuidado de evitar la formación de escamas en la soldadura o en el metal base debido a un martillado excesivo.

Pintura en obra

Se dará un acabado de 02 manos de pintura esmalte, aprobada por la supervisión de la obra y aplicadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en las estructuras que quedarán vistas el color será determinado por el propietario. La segunda mano de acabado deberá aplicarse después de reparar los daños que pudieran ocurrir.

En las estructuras que no quedarán a la vista, se resanará la pintura en taller, en las zonas de soldaduras y en los maltratados por el montaje.

Inspección en Taller

Tanto como sea posible, toda inspección hecha en el taller o en el lugar de fabricación, el

contratista o fabricante cooperaran con el supervisor, permitiendo libre acceso para la inspección a todos los lugares donde el trabajo se este realizando.

Rechazo

El material y la cantidad de trabajo que no estén conformes a los requisitos de estas Especificaciones, pueden ser rechazados en cualquier momento en que se les encuentren defectos durante el desarrollo del trabajo.

11.01.00 VENTANAS METÁLICAS

Descripción

Consiste en la provisión de materiales, mano de obra, equipo y herramientas para la habilitación, confección y montaje de las estructuras.

Método de construcción

Se procederá de acuerdo a lo indicado en el acápite 11.00.00. Para la elaboración de las ventanas metálicas se utilizará perfiles de fierro en forma de "T" de 1"x1"x3/32" y ángulos de 1"x1"x3/32". Los elementos serán soldados sin rebabas y con esquinas perfectamente a escuadras, estando a cargo la inspección para verificar este ítem. Todos los elementos se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas especificadas en los planos y se entregaran en obra libre de defectos y torceduras, con una mano de pintura anticorrosivo negra y la superficie libre de oxido.

Método de medición

El método de medición será por unidad (unidad).

Bases de pago

El monto será pagado al precio unitario por unidad correctamente instalado, y dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

11.02.00 PUERTAS METÁLICAS

Descripción

Consiste en la provisión de materiales, mano de obra, equipo y herramientas para la habilitación, confección y montaje de las puertas metálicas.

Método de construcción

Se procederá de acuerdo a lo indicado en el acápite 11.00.00. Para la elaboración de las puertas metálicas se utilizará las siguientes medidas de perfiles de fierro:

- En el marco de la puerta y de la hoja se usara ángulos de 1"x1"x1/8".
- En la parte interna se usara perfiles tipo "T" de 1"x1"x3/32" y ángulos de 1"x1"x3/32".
- Como refuerzo vertical se usaran varillas cuadradas de 3/8" a cada 25cm en forma vertical, centradas en los marcos de ventana formados por los perfiles "T".
- Como protección en la parte inferior de la puerta se usara una plancha de 3/32" por 30cm de altura.

Los elementos serán soldados sin rebabas y con esquinas perfectamente a escuadras, estando a cargo la inspección para verificar este ítem. Todos los elementos se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas especificadas en los planos y se entregaran en obra libre de defectos y torceduras, con una mano de pintura anticorrosivo negra y la

superficie libre de oxido.

Método de medición

El método de medición será por unidad (unidad).

Bases de pago

El monto será pagado al precio unitario por unidad correctamente instalado, y dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

12.00.00 CERRAJERÍA

12.01.00 Cerraduras para puerta exterior 02 golpes

Descripción

Se refiere a la provisión de materiales, mano de obra y herramientas para la instalación de cerraduras tipo pesado de 2 golpes, en la puerta exterior.

Método de construcción

Para la colocación de las cerraduras, previamente los marcos y hojas de las puertas deberán estar fijados. Las cerraduras irán soldadas a la puerta tanto a los marcos como a los bastidores, para lo cual se definirán los ejes de ubicación de las mismas, de tal modo que el cierre de los marcos con las hojas batientes, sean adecuados y funcionales.

Medición

Este ítem será medido por Unid.

Método de pago

Se valorizará al precio unitario del presupuesto por las unidades de cerraduras tipo pesado, colocadas en su posición definitiva.

13.00.00 VIDRIOS

13.01.00 VIDRIOS SEMIDOBLES

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de operaciones necesarias para la instalación de vidrios del tipo crudo semidoble incoloro, en los lugares indicados en los planos o según indique la Supervisión.

Método de construcción

Se empleara vidrios semidobles con una apariencia uniforme, los mismos que estarán libres de burbujas, manchas, opacidad y desperfecto que perjudiquen el aspecto y visibilidad o deformación de imágenes. Se empleará masilla para fijar el vidrio a los elementos metálicos.

Medición

La medición se hará en pies cuadrados de vidrio semidoble colocado.

Forma de pago

Este ítem se valorizará por los pies cuadrados de vidrio semidoble colocado al precio unitario del presupuesto.

14.00.00 PINTURA

14.01.00 PINTURA EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES

Generalidades

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos con o sin carga y otros aditivos dispersos homogéneamente, con un vínculo, que se convierte en una película sólida; después de su aplicación en capas delgadas y que cumplen con una función de objetivos múltiples. Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas, de propiedades asépticas, un medio de ornato de primera importancia y un medio de señalización e identificación de las cosas y servicios.

Material

Para el pintado del módulo se usaran 2 capas de pintura al temple de fabricación industrial, preparado a base de cola, tiza y resina látex que evita el deslizamiento. La presentación de este producto normalmente se realiza en bolsas de 5, 30 y 50 kg

Medición

La medición se hará en metros cuadrados.

Forma de pago

Este ítem se valorizará por los metros cuadrados de área pintada al precio unitario del presupuesto.

15.00.00 INSTALACIONES SANITARIAS

15.01.00 EXCAVACION DE HOYO PARA LETRINA

15.02.00 LETRINA SANITARIA CON PAREDES Y TAZA DE FIBROCEMENTO

15.03.00 CONSTRUCCION DE BROCAL DE PIEDRA

Generalidades

Es un sistema apropiado e higiénico, donde se depositan los excrementos humanos. Contribuye a evitar la contaminación del ambiente y a preservar la salud de la población.

Modulo de letrina Sanitaria

El módulo de letrina sanitaria esta constituido por una losa de fibrocemento de 10mm, instalada sobre cuarterones de madera de 4"x4". La estructura de las paredes estará construida con listones de madera de 1"x2", sobre la cual se ha instalad una plancha de plana de 6mm. El Techo será de fibrocemento, con una onda de 10 cm de paso y 1" de altura.

Sobre la base de apoyo se colocara una tubería de ventilación de 2" que sobresale del techo en 20cm como mínimo. La letrina deberá ser provista con una taza y tapa de fibrocemento.

Construcción de la letrina:

- Paso 1: Se localizará en terreno firme y libre de inundación.
La distancia mínima horizontal entre la letrina y cualquier fuente de agua será de 20 metros.
- Paso 2: Cavar un hoyo de 0.80 m x 0.80 m por 1.80 m de profundidad.
- Paso 3: Luego se construye el brocal de piedra de 20cm de altura para evitar el ingreso de agua.
- Paso 4: Instalar el módulo de letrina sanitaria sobre el brocal de piedra.
- Paso 5: En la parte alta se tendrá una ventana de ventilación que se cubrirá con malla mosquitero.



Foto: Modulo de letrina con piso y taza de fibrocemento sobre brocal de piedra con cemento. Fuente: CARE Perú.

Uso y mantenimiento de la letrina

- Es importante mantener limpio el piso, la taza y la limpieza hay que hacerla todos los días.
- No debe caer dentro de la letrina: agua de lavado, basura o desinfectantes.
- Para evitar los malos olores echa 2 palas de bosta de vaca, burro o caballo cada 2 semanas.
- Se deben mantener limpias las paredes y los alrededores de la caseta.
- La taza o el hueco de la letrina deben estar tapadas y así evitará los insectos.
- No se debe usar la caseta para albergar gallinas u otros animales domésticos.
- Tampoco debe servir para almacenar basura.
- Cuando falte medio metro para que la letrina se llene echa cal viva primero y luego tierra, clausúrala y haz otra en un lugar distinto.
- Cada vez que uses la letrina, lávate las manos con agua y jabón.
- Si no cuentas con un caño, pon un lavatorio con agua cerca de la letrina y haz que todos los miembros de tu familia se laven allí.

Medición

La medición se realizara por unidad.

Forma de pago

Este ítem se valorizará por la unidad instalada al precio unitario del presupuesto.

16.00.00 INSTALACIONES ADICIONALES

16.01.00 COCINA MEJORADA

Generalidades

Una cocina mejorada puede construirse con materiales económicos y fáciles de encontrar en una comunidad rural. Una cocina mejorada nos puede servir para:

- Evitar las enfermedades pulmonares e infecciones respiratorias generadas por el humo de las cocinas a leña.
- Ahorrar leña a conservar el calor necesario para cocinar con menos combustible y preparar higiénicamente nuestros alimentos.
- Usa 100% materiales de la zona.
- Es de fácil construcción por parte de las familias.

Descripción

Esta constituida por una base elaborada con muros de adobe y una losa de concreto armado además de una chimenea metálica.

Método de construcción.

En el siguiente folleto editado por GTZ/ Cooperación Holandesa, se describe el proceso de la construcción de la cocina mejorada.

Medición

Este ítem será medido unidad.

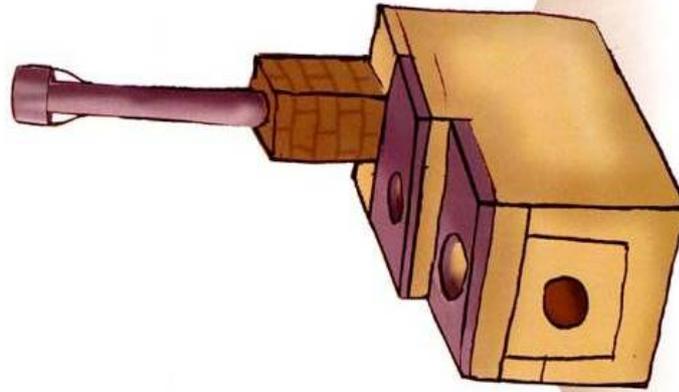
Bases de pago El área determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario por unidad concluida.

Cocina Mejorada Inkawasi

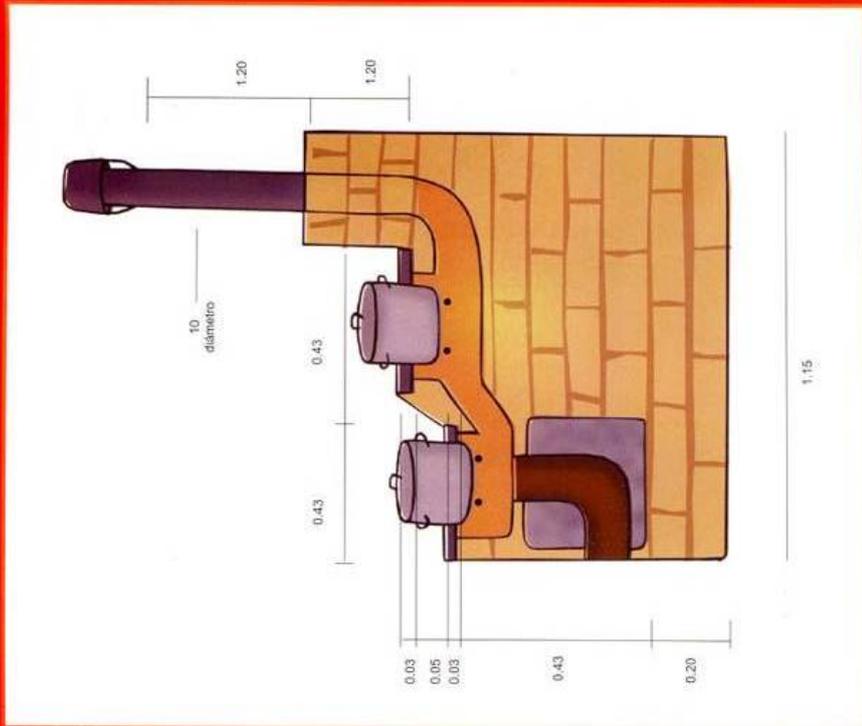


Fuente: Expediente Técnico de Vivienda de Adobe Reforzado, Arq. Alex Fischer.

Manual de Capacitación e Instalación de Cocinas Mejoradas



Inkawasi



Cocinas Mejoradas INKAWASI

Es una cocina que se caracteriza por tener una cámara de combustión en forma de codo, hecho de arcilla refractaria artesanal o industrial, además cuenta con un aislamiento térmico (ceniza), las ollas se insertan en las losas de concreto dispuestas en escalera, y tienen una chimenea de adobe y/o metal

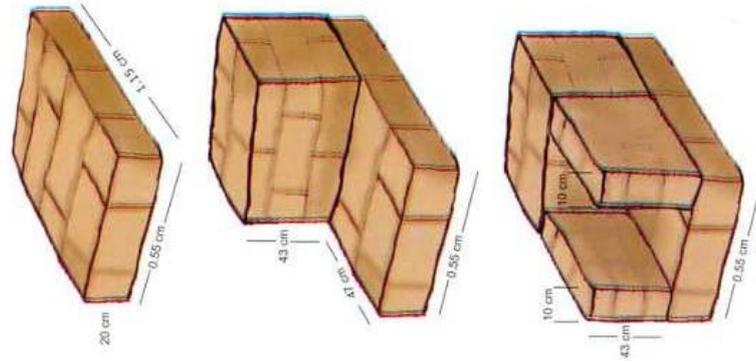
Materiales para construcción de la Cocina

- Adobe de Construcción de viviendas
- Barro
- Cámara de Combustión hecho de arcilla refractaria (codo)
- 2 o 3 latas de Ceniza
- 4 varillas de fierro
- 4 kg. de cemento
- Ripio o cascote
- 6 kg. de de arena
- Alambón
- Agua

Recuerde que la cocina debe tener una adecuada ubicación, ingreso de aire en el ambiente de la cocina, circulación de las personas salida de la chimenea a través del techo, ventilación e iluminación.

A) Base de la Cocina:

Estructura hecha generalmente de adobe, en el cual se instalan los diferentes componentes de la cocina.



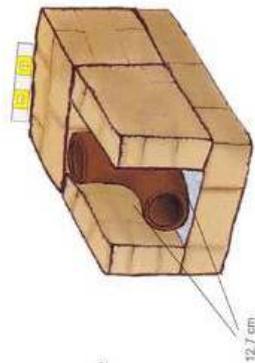
1.- Se levanta una plataforma de aproximadamente 20 cm a 24 cm de espesor y 1.15 cm de longitud, dependiendo de la estatura de las personas que normalmente cocinan en casa.

2.- Se continua levantando la plataforma a una altura de 43 cm, dejando libre una superficie de aproximadamente 47 cm.

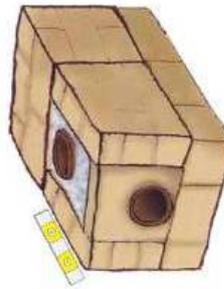
3.- Formar una caja, levantando adobe a los lados de la plataforma.

B) Instalación de la Cámara de Combustión:

Elemento hecho de arcilla refractaria artesanal o industrial, que permite concentrar el fuego durante la combustión, se instala con un recubrimiento de ceniza al rededor de toda la superficie, en un espesor de 10 cm aproximadamente



1.- Se coloca la cámara de combustión o codo dentro de la caja sobre una pequeña capa de ceniza (aproximadamente 2 cm de altura) la abertura de abajo del codo debe estar al borde de la caja.

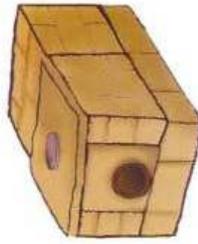


2.- Cerrar la caja de adobe y llenar de ceniza compacta el espacio que queda entre el codo y las paredes de la caja.

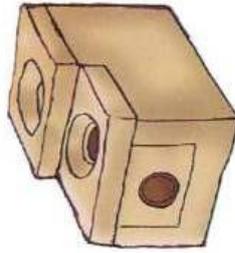


3.- Se finaliza sellando la ceniza con barro.

C) Construcción de Agujeros y Túneles:

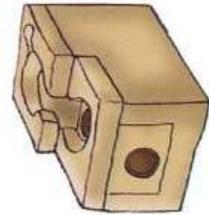
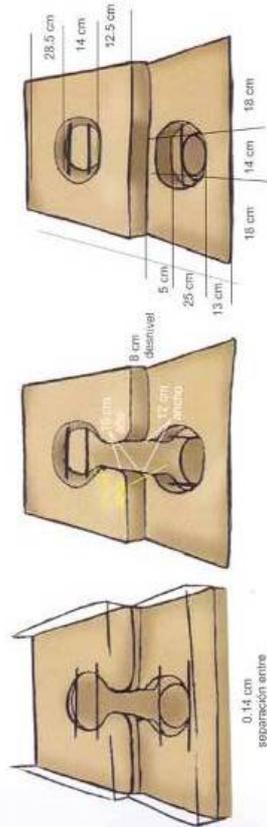


1.- Sellada la ceniza con el barro, se coloca un molde en forma concéntrica sobre la salida superior de la cámara de combustión, por la parte externa de este se rellena con barro hasta una altura de 2.8 cm.



2.- Sobre esta superficie, se colocan 2 varillas de hierro niveladas y separadas por el diámetro de la salida de la cámara de combustión, se continúa con el relleno de barro hasta una altura de 6 cm.

De igual manera, con el mismo molde se hace el orificio para la segunda hornilla. Cuando el barro este semiseco, se procede a realizar el conducto (canal) entre las 2 hornillas



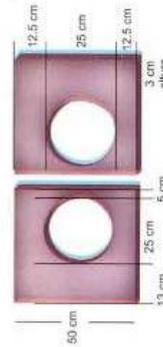
3.- Igualmente se construye el conducto orientado para la chimenea
*se recomienda 8 a 10 cm de separación entre hornillas

D) Construcción de Losas de Concreto:

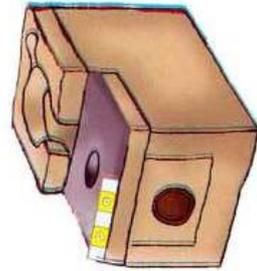
Elementos de Concreto armado, ambas presentan un agujero donde se instalan las ollas y quedan sumergidas. Estas losas son instaladas en forma de escalera.



- 1.- Dentro de un encofrado de madera, colocar un anillo o tubo de metal para formar los agujeros de las losas.
Vaciar una capa de concreto y sobre esta colocar una armadura de acero de alambrión, proceder a vaciar una segunda capa.
Se recomienda poner bajo el encofrado y sobre una superficie lisa un pedazo de plástico o papel para que el cemento no se adhiera al piso.



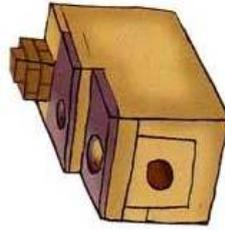
- 2.- Pulir la superficie y después de 2 horas vaciado el concreto se procede a retirar el encofrado de madera y el tubo o anillo.



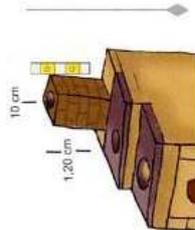
- 3.- Cuando las losas han fraguado por 5 días, se puede instalar colocando una delgada capa de barro sobre las hornillas, se coloca la primera losa centrada y nivelada y se continúa con la segunda losa.

E) Construcción de Chimenea

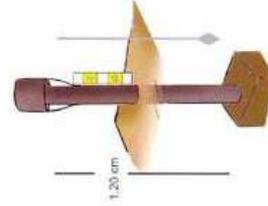
Es un componente que puede ser de adobe o metal, cuya función es permitir la circulación adecuada o ingreso del aire al interior de la cámara de combustión en forma eficaz, en la parte superior se ensambla un protector o capucha.



- 1.- Luego identificado el lugar por donde la chimenea tendrá salida al exterior sobre el techo, se procede a asentar los adobes entrelazados entre sí.



- 2.- Se forma un ducto de 10x10 cm hasta una altura de 1.20 de longitud.



- 3.- Se procede a empalmar el tubo metálico de 1.20 cm, asegurar el empalme mediante una mezcla de cemento o yeso. El tubo metálico se debe asegurar con alambre galvanizado y proceder a colocar la capucha protectora.

17.00.00 FLETES**17.01.00 FLETE TERRESTRE (Material industrial)****17.02.00 FLETE TERRESTRE ADICIONAL LIMA - ICA (Malla PP)****Descripción**

Es el transporte de todos los materiales industriales como el cemento, cal, productos sintéticos, carpintería de madera o carpintería metálica y otros necesarios para la ejecución de la obra. En el caso de la geomalla se ha considerado un flete adicional de Lima la ciudad de ICA en promedio, considerando un peso unitario de 200gr/m².

Forma de ejecución

Se debe de transportar todo los materiales desde la ciudad más cercana a pie de obra usando camiones con una capacidad adecuada. El transporte, la carga y descarga del material no debe afectar de alguna manera a la calidad de los productos transportados.

Método de medición (Glb)

Será medido en forma global el transporte de los materiales.

Bases de pago

El monto a pagar será por unidad global realizada, y dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.