

Provincia: Tierra del fuego –  
Antártida e Islas del Atlántico Sur

Nombre del Proyecto: Abrigando  
Casas.

Nivel: Secundario- Técnico  
Profesional.

Área: E.T.P-B

Modalidad: E.T.P-B4 Desarrollo  
sustentable y conservación del  
ambiente.

## INDICE

RESUMEN:	_____	Página 1
INTRODUCCIÓN:	_____	Página 2
DESARROLLO:	_____	Página 5
PROCEDIMIENTO:	_____	Página 14
EJEMPLO CÁLCULO: DE CALEFACCION DE UNA VIVIENDA	_____	Página 15
ORGANIZACIÓN: DEL TRABAJO	_____	Página 24
DISEÑO:	_____	Página 25
MAQUETA:	_____	Página 27
DEMOSTRACIÓN:	_____	Página 28
DISCUSIÓN:	_____	Página 29
CONCLUSION:	_____	Página 29
BIBLIOGRAFIA: CONSULTADA	_____	Página 29
AGRADECIMIENTOS:	_____	Página 29
REGISTRO PEDAGOGICO:	_____	Página 30

## **Resumen**

El presente “proyecto tecnológico”, se focaliza en las cinco mil familias provenientes del norte del país y países limítrofes, en busca de trabajo.

Asentadas espontáneamente en la margen sur de Tierra del Fuego - Río Grande de la ciudad homónima, donde las familias se han autoconstruido casillas precarias de madera y chapa, estas carecen de los servicios básicos por red como ejemplo: agua, cloaca, gas natural, electricidad.

Entre tantas carencias, se aisló e investigó la problemática de la “mala aislación térmica de las casillas”, que produce grandes pérdidas de calor, pues para tener una temperatura interior agradable (21°C) demanda gran cantidad de calorías (calefacción) , y así soportar las bajas temperaturas en gran parte del año.

Esto lo hacen con: gas envasado (insuficiente), tachos de leña, que producen humo (problemas agudos de respiración) y recalentamiento de las casillas, derivando en incendios, muertes y pérdidas materiales.

Otro de los avistamientos que hemos hecho e investigado es la mala orientación que presentan estas viviendas existentes, esto perjudica mucho a lo mencionado anteriormente ya que pueden presentarse accidentes por el viento, derrumbes, colapsos debido a esta mala orientación, poniendo así en riesgo la vida de muchas familias que habitan estas casillas precarias, esta errónea ubicación es vista fundamentalmente en casillas sobre trineo.

Las industrias producen abundantes desechos de: pallet de maderas (tarimas), tachos de 200 litros, poliestireno expandido (telgoport) y cartón.

Estos materiales fueron investigados<sup>1</sup> y poseen muy buenas características de aislación térmica, con ellos se diseñó: 1) una solución térmica y económica para las casillas existentes; 2) Un prototipo de vivienda social, que es económica, ecológica y aislada térmica, hidrófuga y acústicamente.

Estas soluciones traen aparejados otros beneficios: para la salud de las personas, vivienda confortables y de bajo costo, reciclaje de materiales buenos y que se desechan. Beneficiando y remediando esto al castigado medio ambiente.

Este proyecto propone también soluciones tecnológicas, innovadoras, relacionadas con el desarrollo sustentable de los procesos como por ejemplo la eficiencia energética y el uso racional de los recursos naturales.

---

➤ <sup>1</sup> Normas IRAM 11.601, Conductibilidad térmica para cada material.

## Introducción

El 2 de junio de 1972, el gobierno nacional publica la ley 19.640, que exceptúa de impuestos a las empresas que se radiquen en la Isla grande de Tierra del Fuego, a fin de que ciudadanos argentinos se desplacen del norte del país y ocupen estas aisladas, australes e inhóspitas tierras ocupadas en su mayoría por habitantes extranjeros del país limítrofe y la latente hipótesis de guerra que se vivió en la década del 70, por problemas limítrofes.

En el censo del 2010 y 2001

### Provincia Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, población según área de gobierno local y sexo. Años 2001 y 2010.

Área	2001			2010		
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total
<b>Total Provincia</b>	<b>51.696</b>	<b>49.383</b>	<b>101.079</b>	<b>65.255</b>	<b>61.950</b>	<b>127.205</b>
Con gobierno local	50.414	49.079	99.493	64.355	61.662	126.017
Río Grande	26.697	25.984	52.681	33.911	32.564	66.475
Ushuaia	22.965	22.465	45.430	28.888	27.705	56.593
Tolhuin	752	630	1.382	1.556	1.393	2.949
Sin gobierno local <sup>(1)</sup>	1.282	304	1.586	900	288	1.188

<sup>(1)</sup> Incluye población de los departamentos Ushuaia, Río Grande, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur.

**Nota:** las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sandwich del Sur y los espacios marítimos circundantes forman parte integrante del territorio nacional argentino. Debido a que dichos territorios se encuentran sometidos a la ocupación ilegal del REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA e IRLANDA DEL NORTE, la REPÚBLICA ARGENTINA se vio impedida de llevar a cabo el Censo 2010 en esa área.

Del departamento Islas del Atlántico Sur, fue censada sólo la base que se encuentra en la Isla Laurie, que pertenece a las Islas Orcadas del Sur. La Base Antártica Orcadas situada en dicha isla es la más antigua de las bases antárticas en funcionamiento que pertenecen a la República Argentina.

La población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.

**Fuente:** DGEyC en base a INDEC, Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

La posibilidad de constituir un nuevo municipio que agrupe a los vecinos de los diferentes barrios ubicados en la zona del margen sur del río grande, vuelve a ser materia de debate por parte de los más de 40 mil ciudadanos que existen en la "Margen Sur". El rápido crecimiento de la población durante los últimos años y la falta de alternativa al puente, ocasiona demoras en "horas picos" en torno al ingreso y egreso de los establecimientos escolares y la jornada laboral.

A esto se le suma la falta y precariedad de los servicios en torno al acceso al gas natural, a los desagües cloacales y el suministro de agua potable. Históricos y principales reclamos por parte de los vecinos que decidieron proponer a los legisladores de la provincia que analicen la posibilidad de establecer un nuevo municipio.

Fuente: [desdelasbases.com.ar](http://desdelasbases.com.ar) - Río Grande, Tierra del Fuego - Argentina

Hoy se está a la espera del nuevo censo para confirmar, la explosión demográfica en aumento sostenido con el asentamientos de nuevas industrias: electrónicas, textiles y otras, que si bien ofrecen empleos con buena remuneración algunas de ellas, el gobierno y la sociedad toda a través de los dineros públicos ,se tiene que hacer cargo de : construir más escuelas, hospitales, la seguridad y lo más dramático la vivienda digna, abrigada, con servicios básicos indispensable y segura, que pueda acoger a esta inmensa inmigración interna del país y la externa (países limítrofes: Chile, Bolivia, Paraguay y otros.), estando totalmente colapsado y deficitario todo lo que hace a infraestructura y servicios, lo poco o nada que se hace no alcanza.

La gran demanda por alquiler, compra de terreno y vivienda ha producido costos altísimos e inalcanzables en la oferta, que es casi imposible afrontar por más que se tenga un trabajo digno.

Con este panorama 20,000 personas, (5.000 familias) se asentaron en forma ilegal en terrenos de la margen sur del Río Grande, a la espera de su regularización por parte de las autoridades gubernamentales.

Se autoconstruyeron viviendas con madera, tarimas, chapas, de forma precaria y deficiente, que no poseen una buena "aislación contra el frío" (estadísticas anuales de temperatura para Río Grande: mínima -5°C en julio y máxima 11°C en Enero)<sup>2</sup>, y mala aislación contra los fuertes y constantes vientos fríos (velocidad media anual 22.53 Km/h y velocidad máxima anual 54.36Km/h)<sup>3</sup>.

Como consecuencia del estado de estas casillas se producen incendios por sobrecalentamiento que conlleva muertes , traumatizados por quemadura, pérdidas materiales y debido a la aspiración de humo por salamandras y tachos a leña para calefacción, con mala ventilación y combustión, enfermedades respiratorias agudas (Hepatitis, Neumonía, Diarreas, Etc.), también contribuye a esto el mal uso del horno de la cocina y hornallas para calefaccionar la casilla, con la aspiración del monóxido de carbono en forma constante, ha producido muertes y daños cerebrales con traumatismos crónicos.

Que se puede resumir en una "mala calidad de vida".

Como punto de partida y referencial y bajo un aspecto tecnológico, se tomó al "hombre", como unidad psicosomática y su relación al medio ambiente, como el hombre afecta al medio (acción antropogénica), esta interrelación genera necesidades que promueven acciones y como el medio por ejemplo en su aspecto físico (clima frío y viento) , afecta al hombre<sup>4</sup>.

Es por medio de la "tecnología" que satisface estas necesidades, en este caso primarias (la vivienda), y para ello se canalizó por uno de los procedimientos que tiene la tecnología , como lo es "el proyecto tecnológico", que puede producir, diseñar y distribuir, "productos tecnológicos" siendo estos : bienes, servicios y procesos, de los cuales la "solución" brindada abarca los tres, pudiendo una vez validada esta solución, transformarse en una "actividad económica con fines de lucro" del tipo micro emprendimiento.

El objetivo que se desea alcanzar es lograr una vivienda aislada térmicamente, a fin de mitigar la problemática actual y a su vez con el reciclado de recursos que se desperdician en abundancia bajar el costo de materiales.

Se tomo en cuenta para el dimensionamiento de la aislación térmica de la vivienda existente, algunos parámetros ausente en las casillas precarias, construidas clandestinamente, carente de seguridad y antirreglamentarias.

---

➤ <sup>2</sup> Gobierno de Tierra del Fgo., Dirección General de Estadística y Censo, 2009 - 2010  
➤ <sup>3</sup> INTA de Tierra del fuego, El Bosque de tierra del fuego, 2005

- a) Código de edificación de la ciudad de Rio Grande, en cuanto a iluminación, ventilación, pendientes, lados mínimos y alturas.
- b) Estructuras antisísmicas. Normas CIRSOC, ya que estamos en zona sísmica (zona 2)<sup>5</sup> y verificación a agentes climáticos comunes en la zona como es el viento y nieve.
- c) Cálculo de balance térmico<sup>6</sup>.
- d) Registro gráficos (fotos), Fílmicos, digitalizados.
- e) Desarrollo sustentable: cumple la triada o pilares, a saber Sociedad-Ambiente-Economía<sup>7</sup>.

---

➤ INPRES CIRSOC, Instituto Nacional de prevención sísmica, mapa de zona, San Juan naa 1980  
➤ Quadri, Néstor Pedro, Instalaciones de aire acondicionado y calefacción, Alsina, 1986  
➤ Lic. Ambiental Feullade Alejandra-Dirección de medio ambiente de la provincia TFAIAS

## Desarrollo

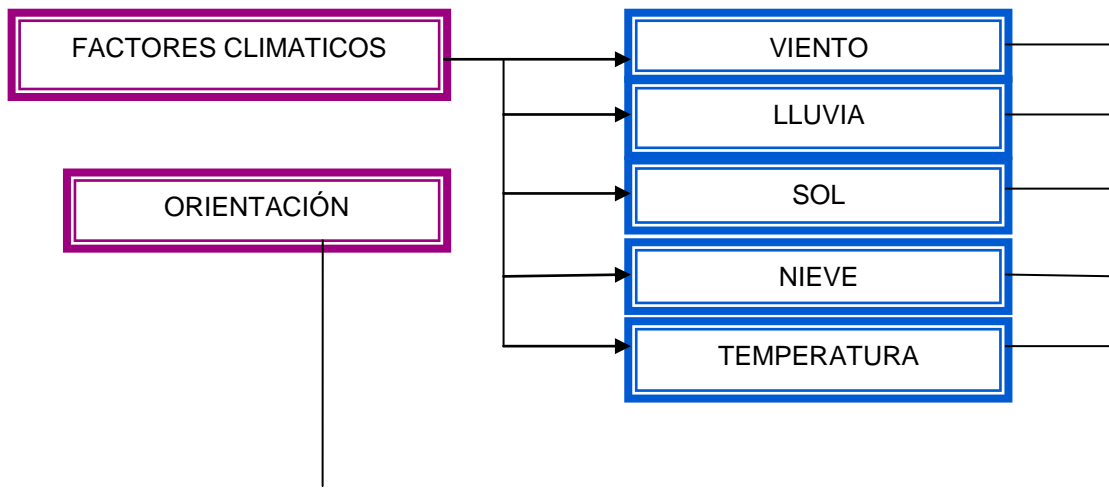
**Materiales y metodología:** Con el fin de solucionar una problemática detectada y aislada, se siguió los pasos del "Proyecto tecnológico"<sup>8</sup>.

### 1º Paso:

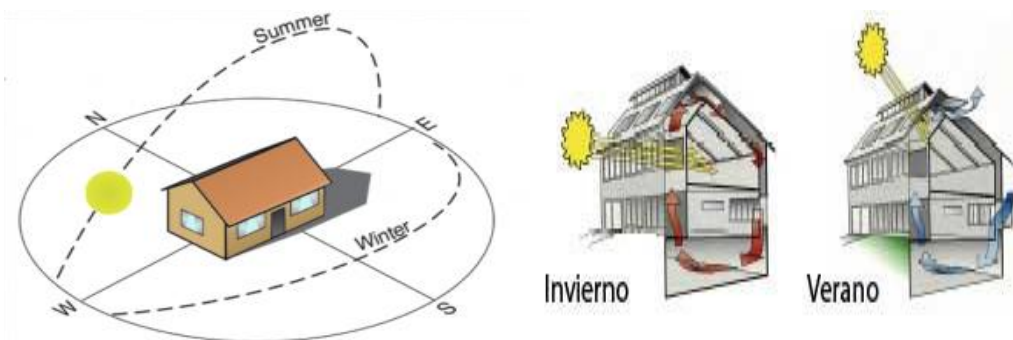
#### Investigación:

- La tecnología detecta una problemática, la aísla y busca la mejor solución posible, esto lo hace en un tiempo, un lugar geográfico y un momento histórico. Desde hace tres años se viene interviniendo con soluciones tecnológica a los asentamientos de Río Grande (lugar geográfico) y pasara muchos años para que estos vecinos vean regularizada su situación dominial (momento histórico). A fin de detectar una problemática que se le pueda dar respuesta se procedió a efectuar una visita a los asentamientos de la Margen Sur
- Elección de las "Problemáticas" a solucionar:**
- PROBLEMÁTICA N° 1:** LA MALA UBICACIÓN DE LAS VIVIENDAS EXISTENTES

Muchas de las viviendas del barrio presentan una mala orientación, esto sucede debido a la falta de conocimiento sobre los factores que debemos tener en cuenta a la hora de proyectar una vivienda, como lo son:



La mala ubicación de dichas viviendas también se debe a la falta de información vista desde un profesional encargado de proyectar la casa teniendo en cuenta los factores nombrados anteriormente entre otras cosas (códigos de edificación, planeamiento urbano etc.)



➤ Bonardi, Cristina, Aprendamos Tecnología, Comunicarte,Cba.,2004

- ❖ Búsqueda de información en las estadísticas de gobierno (internet): estadísticas de clima y viento predominante.

### TABLA DE VIENTOS y TEMPERATURA.

#### Resumen de Vientos

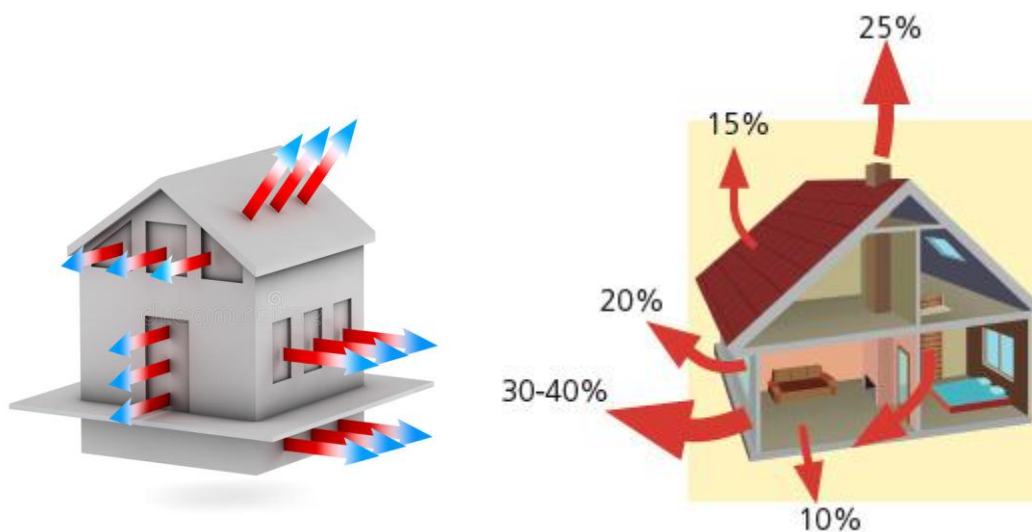
PERIODO	VELOCIDAD MAXIMA	SECTOR PREDOMINANTE
OTOÑO	49,33 Km/h	Oeste
INVIERNO	41,51 km/h	Oeste
PRIMAVERA	53,67 km/h	Oeste
VERANO	68,67 Km/h	Oeste

#### Clima

DATOS CLIMATICOS	RIO GRANDE
Temperatura media anual	5,6 °C
Temperatura Mínima Absoluta	-16 °C (Se adopta para balance térmico)
Temperatura Máxima Absoluta	24 °C
Precipitación Media Anual (1974/92)	322 mm/año

### PROBLEMÁTICA N° 2: LA MALA AISLACIÓN EN LAS VIVIENDAS

se decidió trabajar sobre la mala aislación térmica de las casillas (el 65% no posee aislación térmica, ni contra el viento), por estar mal terminadas y en inspección visual se detecta que casi el 100% padecen de muchas filtraciones de los fuertes vientos durante todo el año, por estar mal terminado los encuentros entre pared y techo( escape de calor), casillas levantadas sobre trineo(ingreso de vientos frio por debajo) y ventanas con vidrio simple y hendidias (ingreso de vientos y escape de calor).





Debido a la mala aislación de las casas, la pérdida de calor, muchos de los que habitan estas se ven en la necesidad de prender las hornallas, estufas, horno, subir al máximo la temperatura de los artefactos (radiadores, caloramas etc.) para mantener el lugar en el que se encuentran cálido, confortante, afectuoso, acogedor etc, afectando así su situación económica puesto que muchos de los que residen en la Margen Sur compran garrafas de gas, a causa de que un gran porcentaje de familias no tiene proporcionada una red de gas natural.

Se investigaron los siguientes datos.

**El Gobierno de la Provincia**, a través de la Subsecretaría de Hacienda dependiente del

Ministerio de Economía, informa a los usuarios inscriptos en el Registro Provincial de Usuarios Residenciales de Gas Licuado de Petróleo (Ley 25.565) que con fecha 2 de mayo de 2016 se suscribió un Acta Acuerdo con las empresas proveedoras Sartini Gas S.R.L y Gas Austral S.A. donde se dispuso mantener los precios vigentes a cargo de cada usuario en sus diferentes productos, a saber:

- ✓ Garrafa 10 kilos \$16
- ✓ Garrafa 15 kilos \$24
- ✓ Garrafa 30 kilos \$48
- ✓ Garrafa 45 kilos \$72
- ✓ GLP a granel \$1,30 por kilo

**Tierra del Fuego duplicó** los recursos asignados para mantener el precio de la garrafa de gas



El gobierno provincial resolvió aumentar los recursos destinados a sostener el precio de la garrafa en 16 pesos para los consumidores. En diciembre, la erogación anualizada no llegaba a los 100 millones de pesos, y hoy se estima en 200 millones la inversión que realiza la provincia para que los dos aumentos que hubo desde entonces, no afecten al consumidor.

En diciembre del año pasado, las empresas **vendían la garrafa a 89 pesos y hoy el precio se encuentra en \$159,60**. Como el gobierno nacional no subió el monto de los subsidios, la provincia, por decisión de la gobernadora Rosana Bertone, duplicó la asignación de recursos a fin de que las familias no tuvieran que afrontar el aumento y así garantizar tan importante servicio.

El acta acuerdo que materializa esta decisión fue firmada el 4 de agosto pasado por el ministro de economía José Labroca y representantes de las empresas Sartini Gas SRL y Gas Austral SA.

**Se decidió trabajar sobre tres soluciones:**

- **LA REUBICACIÓN DE LAS VIVIENDAS:** Ofrecemos a las familias que habitan los asentamientos de la Margen Sur una buena ubicación de su casilla, para no tener que lidiar con problemáticas naturales (los vientos dominantes, las lluvias, la nieve, el sol, etc.), además se aprovechará mejor el asoleamiento en los ambientes más frecuentados de la casa.
- **Nota:** Esta solución se aplicaría solamente a las casillas que están montadas sobre trineo o como en otros casos se trata de bloques.



Casillas sobre trineo

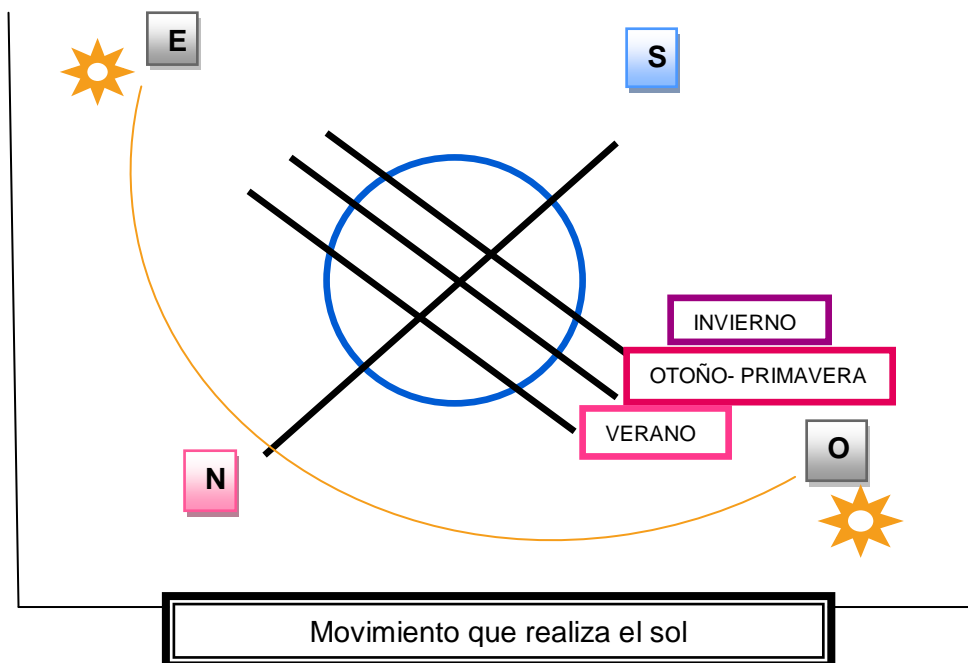
**CASA EMBLEMA**

La vivienda que observarás a continuación cuenta con una mala orientación en su terreno, ya que sus zonas más transitadas están ubicadas a favor del sur ocasionando un mal asoleamiento a las referidas, puesto que el sol sale por el Este y se pone por el Oeste. Otro de los problemas que presenta la casa al estar a favor del sur es que los vientos dominantes chocan contra el frente de la misma en la cual se encuentran los ambientes con mayor circulación. Darle la espalda al Sur es uno de los puntos que debemos tener en cuenta la hora de proyectar una vivienda considerando las consecuencias citadas.



**Verano:** 21/12 el sol sale 04:30 hs hasta las 22:00 hs = 18hs de asoleamiento.

**Invierno:** 21/05 el sol sale 10:00hs hasta las 17:00 hs = 7 hs de asoleamiento.



➤ UNA MANERA ECONÓMICA Y EFICAZ DE AISLAR LAS VIVIENDAS EXISTENTES:

Para esta solución se tuvo en cuenta el consumo de Kcal/hs de los artefactos que se encuentran en cada ambiente, además las pérdidas de calor y el costo mensual de las garrapas. Nuestra propuesta consiste en aislar las casillas con los siguientes materiales:

**Pallets de madera (tarimas):** Las ventajas que se obtienen al trabajar con este material son por ejemplo que:

- ✓ Es un buen aislante térmico y eléctrico.
- ✓ Es buen conductor del sonido (acústico).
- ✓ Es un Material renovable, biodegradable y reciclable.
- ✓ Es dúctil, maleable y tenaz.



Además es un material de fácil acceso en esta ciudad debido a las fábricas que lo desechan, por ejemplo la fabrica FAMAR, desecha 80 pallets por día.



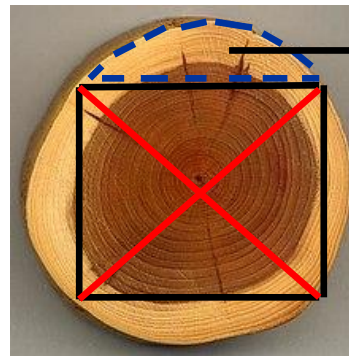
PALLETS DESECHADOS

❖ **Residuos industriales en los asentamientos (contaminación)**



**Recascos de Lengua: Propiedades**

- Se utiliza por lo general para realizar cercos,
- Es un buen aislante térmico y eléctrico.
- Tipo de madera: Dura
- Los aserraderos de la zona de Rio Grande - TDF los desechan todos los días.
- Es un material de muy bajo costo y de fácil acceso debido a lo anterior mencionado.



Recasco



Recascos desechados



**Superficie que abarca el bosque de Lengua.**

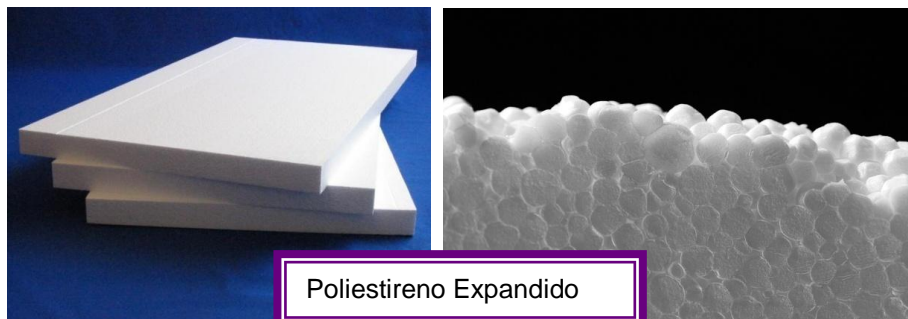
En el año 1982/84 el Departamento Administración de Bosques Naturales del Instituto Forestal Nacional (organismo ahora inexistente) confeccionó la Precarta Forestal para Tierra del Fuego. El trabajo fue realizado a partir del análisis visual de información satelitaria del Landsat IV, con su posterior control a campo. De este trabajo surge la elaboración del mapa de formaciones boscosas, en que se definen los diferentes tipos forestales en función de la especie dominante, las características estructurales del bosque y su ubicación en el paisaje.

De las referencias del mapa de formaciones boscosas se recopilan los siguientes valores:

A) Bosque de lengua como especie dominante	
Bosque de producción: Lengal denso	291.100 ha
Bosque de protección: Lengal de altura	91.800 ha
Bosque de protección: Lengal de faldeos protegidos	65.860 ha
<b>Total Lengal</b>	<b>448.700 ha</b>

**Poliestireno expandido:** Decidimos utilizar este material ya que al igual que los pallets de madera son de fácil acceso, además cuenta con otras propiedades como lo son:

- ✓ Aislamiento térmico:  
Los productos y materiales de poliestireno expandido presentan una excelente capacidad de aislamiento térmico.
- ✓ Estabilidad frente a la temperatura:  
El rango de temperaturas en el que este material puede utilizarse con total seguridad sin que sus propiedades se vean afectadas no tiene limitación alguna
- ✓ Comportamiento frente al agua:  
El poliestireno expandido no es higroscópico. Incluso sumergiendo el material completamente en agua los niveles de absorción son mínimos con valores oscilando entre el 1% y el 3% en volumen (ensayo por inmersión después de 28 días). Nuevos desarrollos en las materias primas resultan en productos con niveles de absorción de agua aún más bajos.



Poliestireno Expandido

**Malla Plástica de jardinería:** Sus características

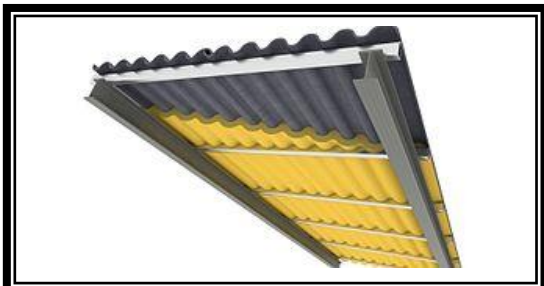
- Es flexible, adaptable a cualquier superficie
- Mejora la integridad de los revoques y la terminación.
- Práctica y fácil de instalar



Malla Plástica de jardinería

**Espuma de Poliuretano expandido:**

Aplicación "IN SITU" y de rápida ejecución en obra, consiguiendo una cama de aislamiento continua carente de juntas, consiguiendo por lo tanto un eficaz aislamiento.



Impide el crecimiento de hongos y bacterias; El producto es resistente al ataque de roedores e insectos.



- Aplicación sobre techos de chapa (Gal., Fibrocemento, etc.). Confiere a esto rigidez estructural, evitando contracciones y dilataciones alargando la vida útil.
- Duración indefinida. Existen aplicaciones de mas de 30 años que no presentan insuficiencia en el producto.
- Excelente adherencia a los materiales normalmente utilizados en la construcción, se adhiere a cualquier sustrato (papel embreado asfáltico, hormigón, revoque, fibrocemento, madera, aglomerado de viruta, chapa de acero). No requiere de sistema de sujeción mecánicos ni adhesivos especiales.



- Alta resistencia de ácidos y álcalis diluidos así como también de aceites y solventes. Buena resistencia mecánicas en relación a su densidad.

➤ LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA

Si la aislación térmica para la vivienda existente no resulta, en un caso extremo en el que una casilla no pueda ser aislada térmicamente por equis razones, propone una autoconstrucción, el proyecto de una casa económica, usando los desechos que se observaron en la vía pública y que les dejan las fabricas para su uso en construcciones y como leña para calefacción, en la visita al asentamiento (tarimas + telgoport + cartón), por ejemplo la fabrica FAMAR, desecha 80 pallet por día + telgoport (poliestireno expandido), con 160 pallet, se construyo un monoambiente.

**Procedimiento:**

- d) Búsqueda de información de las propiedades de aislación térmica de los materiales a utilizar.
- e) ( según IRAM 11.601)

Esta investigación está basada en las propiedades de Transmisión Térmica de los materiales, que puede ser por tres formas a saber. **Conducción**, Convección y Radiación.

El cálculo de Balance Térmico, está basado en la formula siguiente formula empírica:

$$Q = k \cdot S \cdot (t_i - t_e)$$

Por ser los muros, cielorraso y piso compuestos de varios materiales aislante.

- Donde Q= Cantidad de Calor que se trasmite por **Conducción**.
- S= Superficie a calcular.(paredes + piso + cielorraso )
- Ti= temperatura interna (se adopta según tabla temperatura confort 21° C)
- Te= Temperatura externa (se Adopta según registro de Rio Gde. 21°C)
- K= coeficiente de trasmisión por conducción para paredes compuestas( según calculo).

Donde K, se debe calcular con la siguiente formula, esta depende del coeficiente λ de conductibilidad térmica o transferencia por **conducción**.

**Resistencia térmica superficial de muros y techos. (R (1/α) en m2 h °C/Kcal)**

Muro		Techos	
Interior Rsi (1/α)	Exterior Rse(1/α)	Calor de abajo	Calor de arriba
0,14	0,05	0,12	0,19

**IRAM 11601**

**Planilla para calculo de balance térmico**

ambiente	-designación- Superficie de enfriamiento	dimensiones		Área (m²)	Espesor (cm)	kcal/m²h°C/K	21°C	°C	°C	1000
		temperatura °C	°C				°C			
		Ancho(m)	Alto(m)				T.i.	T.E.	A.T.	Pérdida de Calor (kcal/h)

Ambiente "a"  
h =

T.i.: Temperatura interior.  
T.E.: temperatura exterior.

$$Q = K \cdot A \cdot (t_i - t_e)$$



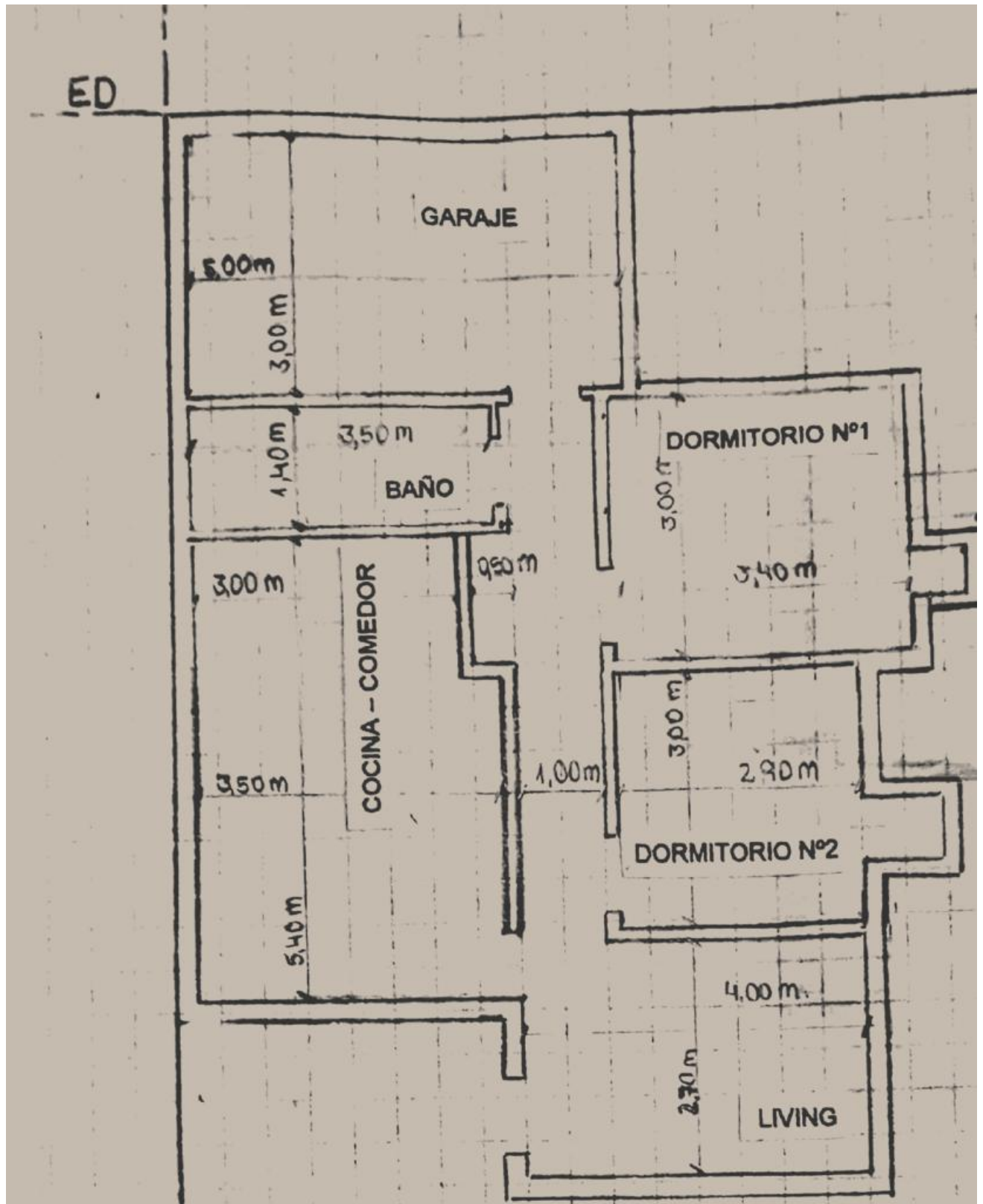
**EJEMPLO: Calculo de calefacción de una vivienda****INTRODUCCIÓN:**

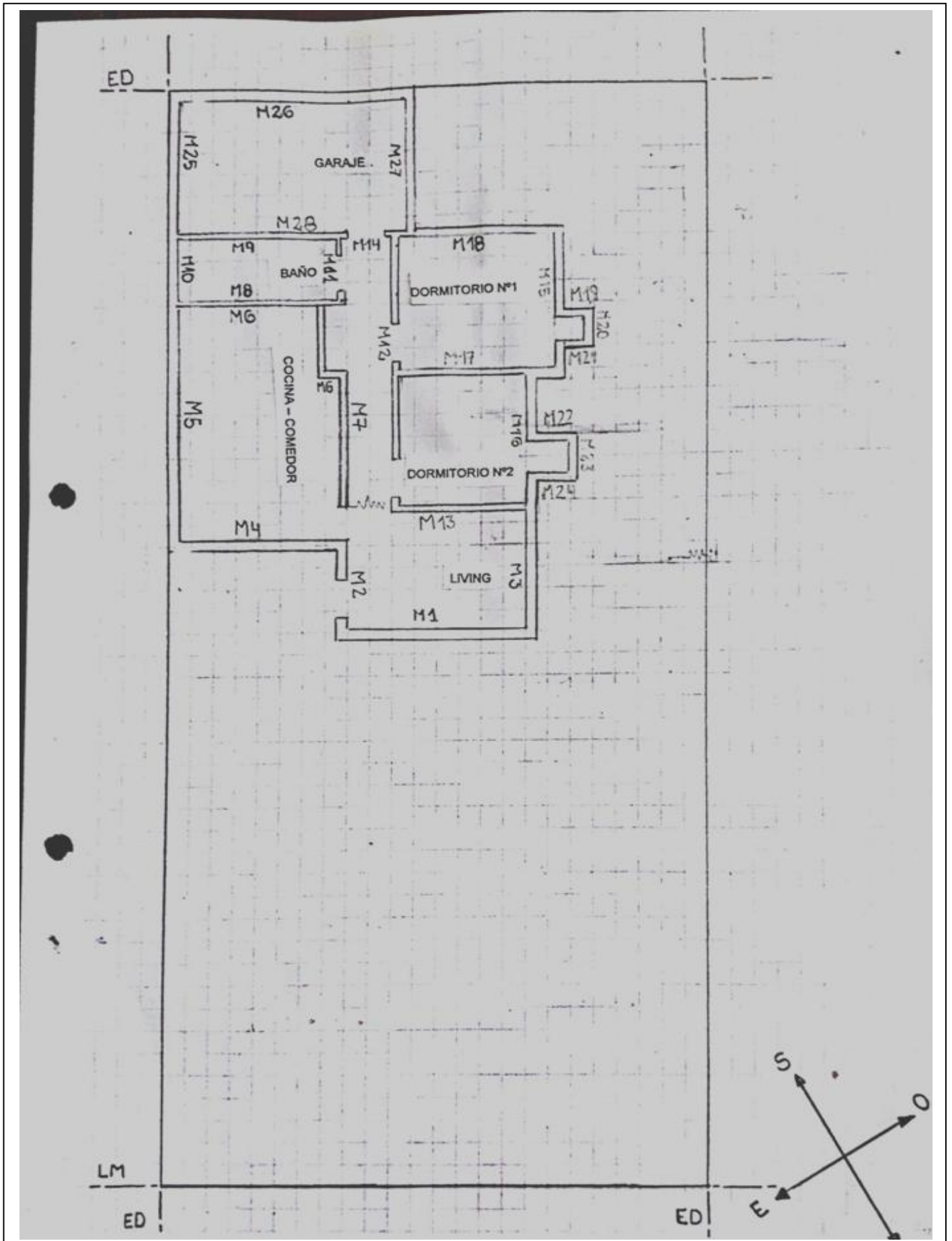
El presente trabajo práctico tratará sobre el cálculo de balance térmico sobre un proyecto que realizamos en taller, para determinar las calorías por local, totales y mantener las temperaturas interiores, por ejemplo, dormitorio, pasillo, cocina, etc en un día que esté a  $-15\text{ C}^{\circ}$  en el exterior. Además vemos el coeficiente de transmisión térmica de los materiales.

**CONSIGNAS**

- 1) Calcular el balance térmico de la vivienda proyectada en taller
- 2) Aplicar el K del código de Rio Grande (pagina 75-76)
- 3) Incrementos
  - ❖ Lado sur \_\_\_\_\_ 15%
  - ❖ Lado Oeste \_\_\_\_\_ 10%
  - ❖ Lado Este \_\_\_\_\_ 5%
  - ❖ Lado Norte \_\_\_\_\_ 0%
- 4) Datos:
  - K de piso: 1,75
  - K Cielorraso: 0,90
  - K Muros Exteriores: 1,85
  - K Muros Interiores: 1,08
- 5) Temperaturas:
  - ✓ Temp Ambiente:  $15^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Temp Exterior:  $-15^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Temp Hall Frio:  $18^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Temp Dormitorio:  $19^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Temp Pasillo:  $18^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Temp Cocina-Comedor:  $21^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Temp Living : $21^{\circ}\text{C}^{\circ}$
  - ✓ Temp Garaje:  $19^{\circ}\text{C}$

REFERENCIAS





Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Área (m <sup>2</sup> )	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor		
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial	Total
Living	M1	4,00m	2,40m	9,60	20 cm	1,85	21°C	-15°C	36°C	639,36	Norte	0%		639,36	
	M2	2,00m	2,40m	4,80	20 cm	1,85	21°C	-15°C	36°C	319,68	Este	5%	15,98	335,66	
	M7	0,70m	2,40m	1,68	10cm	1,08	21°C	21°C	0°C	0				0	
	M13	4,00m	2,40m	9,60	10cm	1,08	21°C	19°C	2°C	20,73				20,73	
	M3	2,70m	2,40m	6,48	20cm	1,85	21°C	-15°C	36°C	431,56	Oeste	10%	43,15	474,71	
	Piso	4,00	2,70	10,8	10cm	1,75	21°C	15°C	6°C	113,4				113,4	
	Cielorraso	4,00	2,70	10,8	20cm	0,90	21°C	-15°C	36°C	349,92				349,92	
													1933,78		

Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Área (m3)	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor		
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial	Total
Cocina-comedor	M4	3,50m	2,40m	8,40m	20cm	1,85	21°C	-15°C	36°C	559,44	Este	5%	27,97	587,41	
	M5	5,40m	2,40m	12,96m	20cm	1,85	21°C	-15°C	36°C	863,13	Este	5%	43,25	906,28	
	M6	3,50m	2,40m	8,40	10cm	1,08	21°C	19°C	2°C	18,14				18,14	
	M7	5,40m	2,40m	12,96m	10cm	1,08	21°C	18°C	3°C	41,99				41,99	
	Piso	3,50m	5,40m	18,90m	10cm	1,75	21°C	15°C	6°C	198,45				198,45	
	Cielorraso	3,50m	5,40m	18,90m	20cm	0,90	21°C	-15°C	36°C	612,36				612,36	
															2364,63

Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Área (m3)	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor	
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial
Pasillo	M13	1,00m	2,40m	2,40m	10cm	1,08	18°C	21°C	-3°C	-7,77				-7,77
	M7	6,30m	2,40m	15,12m	10cm	1,08	18°C	21°C	-3°C	-48,98				-48,98
	M12	6,30m	2,40m	15,12m	10cm	1,08	18°C	19°C	-1°C	-16,32				-16,32
	M14	1,00m	2,40m	2,40m	20cm	1,85	18°C	-15°C	33°C	146,52	Sur	15%	21,97	168,49
	Piso	1,00m	6,30m	6,30m	10cm	1,75	18°C	15°C	-3°C	-33,07				-33,07
	Cielorraso	1,00m	6,30m	6,30m	20cm	0,90	18°C	-15°C	33°C	187,11				187,11
												249,46		

Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Área (m3)	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor	
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial
Baño	M8	3,50m	2,40m	8,40m	10	1,08	19	21	-2	-18,14				-18,14
	M10	1,40m	2,40	3,36m	20cm	1,85	19	-15	34	211,34	Sur	15%	31,70	243,04
	M11	1,40m	2,40m	3,36m	10cm	1,08	19	18	1	3,62				3,62
	M9	3,50m	2,40m	8,40m	20	1,85	19	19	0	0	sur	15%	0	0
	Piso	3,50m	1,40m	4,90m	10cm	1,75	19	15	4	34,30				34,30
	Cielorraso	3,50m	1,40m	4,90m	20cm	0,90	19	-15	34	149,94				149,94
												412,76		

Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Área (m3)	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor		
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial	Total
Dormitorio 1	M18	3,40m	2,40m	8,16m	20cm	1,85	19	-15	34	513,26	Oeste	10%	51,32	564,58	
	M12	3,00m	2,40m	7,20m	10cm	1,08	19	18	1	7,77				7,77	
	M17	3,40m	2,40m	8,16m	10cm	1,08	19	19	0	0				0	
	M15	3,00m	2,40m	7,20m	20cm	1,85	19	-15	34	452,88	Oeste	10%	45,28	498,16	
	M19	0,70m	2,40m	1,68m	20cm	1,85	19	-15	34	105,67	Oeste	10%	10,56	116,23	
	M20	0,60m	2,40m	1,44m	20cm	1,85	19	-15	34	90,57	Oeste	10%	9,05	99,62	
	M21	0,70m	2,40m	1,68m	20cm	1,85	19	-15	34	105,67	Oeste	10%	10,56	116,23	
	Piso	3,40m	3,00m	10,20m	10cm	1,75	19	15	4	71,4				71,40	
	Piso	0,70m	0,60m	0,42m	10cm	1,75	19	15	4	2,94				2,94	
	Cielorraso	3,40m	3,00m	10,20m	20cm	0,90	19	-15	34	312,12				312,12	
	Cielorraso	0,70m	0,60m	0,42m	20cm	0,90	19	-15	34	12,85				12,85	
													1801,90		

Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Area (m <sup>3</sup> )	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor	
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial
	M17	2,90m	2,40m	6,96	10cm	1,08	19	19	0	0			0	
	M12	3,00m	2,40m	7,20	10cm	1,08	19	18	1	7,77			7,77	
	M16	3,00m	2,40m	7,20	20cm	1,85	19	-15	34	452,88	Norte	0%	452,88	
<b>Dormitorio 2</b>	M13	2,90m	2,40m	6,96	10cm	1,08	19	21	-2	-15,03			-15,03	
	M22	0,90m	2,40m	2,16	20	1,85	19	-15	34	135,86	Norte	0%	135,86	
	M23	0,60m	2,40m	1,44	20	1,85	19	-15	34	90,57	Norte	0%	90,57	
	M24	0,90m	2,40m	2,16	20	1,85	19	-15	34	135,86	Norte	0%	135,86	
	Piso	2,90m	3,00m	8,70	10	1,75	19	15	4	60,90			60,90	
	Piso	0,90m	0,60m	0,54	10	1,75	19	15	4	3,78			3,78	
	Cielorraso	2,90m	3,00m	8,70	20	0,90	19	-15	34	266,22			266,22	
	Cielorraso	0,90m	0,60m	0,54	20	0,90	19	-15	34	16,53			16,53	
													1155,34	



Ambiente Designado.	Sup. De enfriamiento	Dimensiones		Area (m3)	Espesor de muro (cm)	Coeficiente K	Temperatura			Perdidas de Calor (Q)	Incremento		Perdidas de Calor		
		Ancho	Alto				T.i	T.e	At.		Orientación	%	Total	Parcial	Total
Garaje	M25	3,00m	2,40m	7,20	20cm	1,85	19	-15	34	452,88	Sur	15%	67,93	520,81	
	M26	5,00m	2,40m	12,00	20cm	1,85	19	-15	34	754,80	Sur	15%	113,22	868,02	
	M27	3,00m	2,40m	7,20	20cm	1,85	19	-15	34	452,88	Sur	15%	67,93	520,81	
	M28	5,00m	2,40m	12,00	10cm	1,08	19	19	0	0				0	
	Piso	3,00m	5,00m	15,00	10cm	0,90	19	15	4	54,00				54,00	
	Cielorraso	3,00m	5,00m	15,00	20cm	1,75	19	-15	34	943,50				943,50	
													2907,14		

Ambientes	Calorías por hora	Calorías por hora totales
Living	1933,78	
Cocina-Comedor	2364,63	
Pasillo	249,46	
Baño	412,76	
Dormitorio 1	1801,90	
Dormitorio 2	1155,34	
Garaje	2907,14	
<b>Total</b>		10825,01

2º Paso:Organización de trabajo:

Los alumnos se dividieron en grupo, aprovechando sus fortalezas y saberes.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADESFOTOS: Encargados

- ❖ Burgos Ayelen
- ❖ Evelyn Díaz
- ❖ Iglesias Agustina
- ❖ Limache Tatiana
- ❖ Luffi Celeste
- ❖ Paez Valentina
- ❖ Prado Marianela
- ❖ Rivera Daiana

INFORME Y CARPETA DE CAMPO: Encargadas

- ❖ Paez Valentina
- ❖ Rivera Daiana

MAQUETA: Encargados

- ✓ Bracklo Sebastián
- ✓ Caliva Matias
- ✓ Iglesias Agustina
- ✓ Luffi Celeste
- ✓ Perrone Gustavo
- ✓ Ruiz Victoria
- ✓ Tatar Victoria

DETALLES A MANO – CROQUIS: Encargados

- ✓ Rivera Daiana
- ✓ Paez Valentina

VIDEO Y ANIMACIONES: Encargada

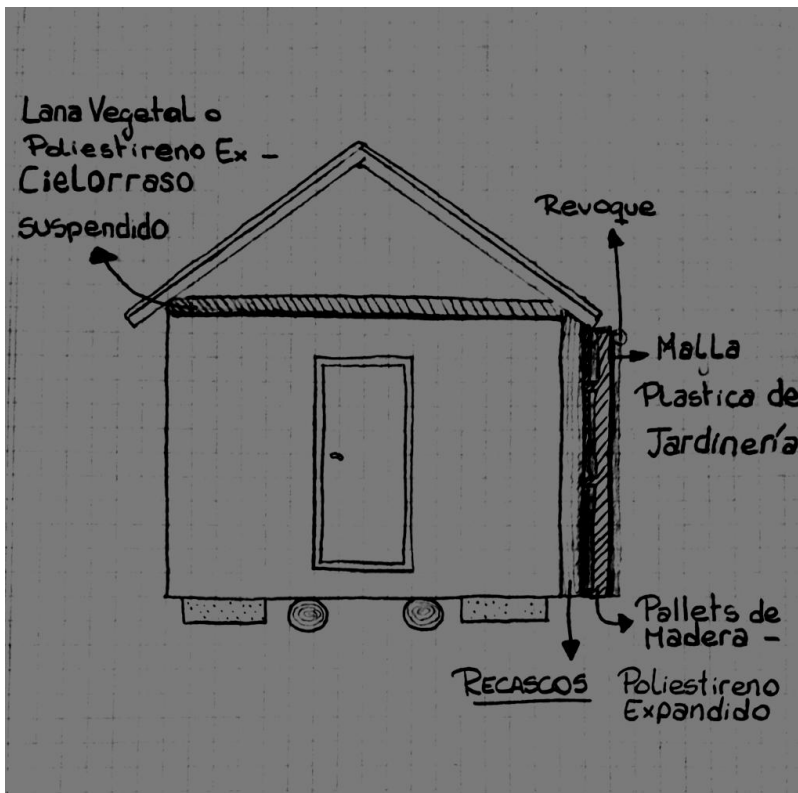
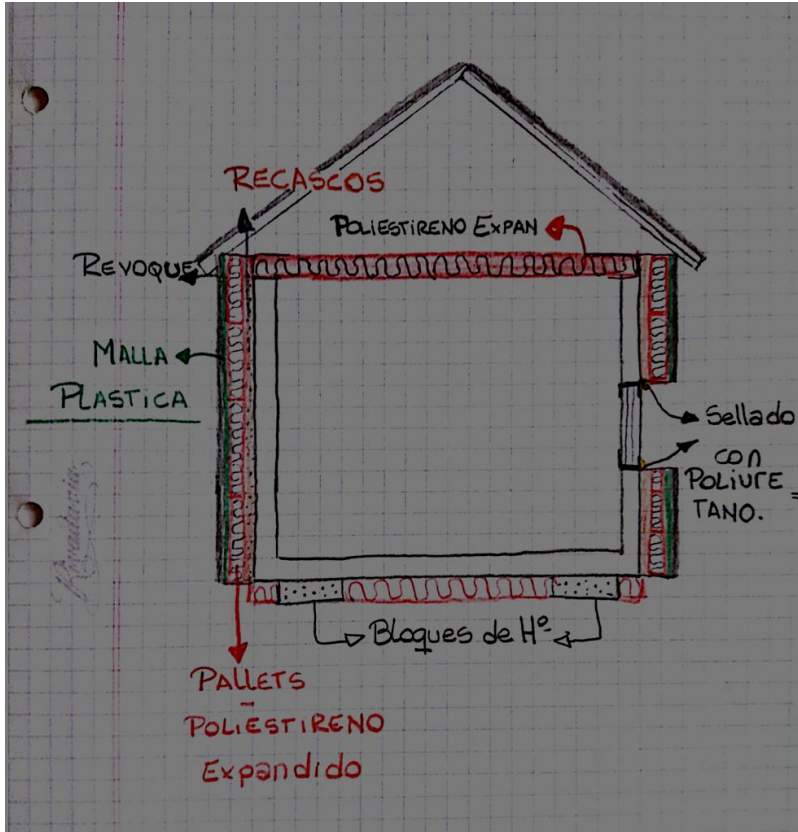
- ✓ Prado Marianela

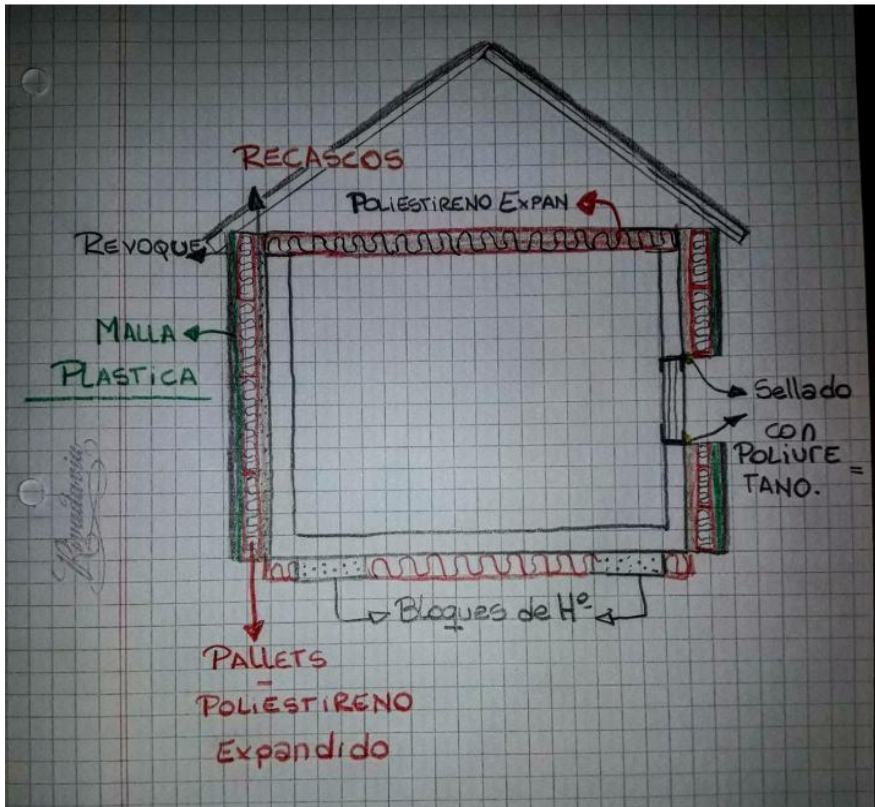
AFICHES TECNICOS: Encargados

- ✓ Burgos Ayelen
- ✓ Paidican Nicol
- ✓ Soria Agustín

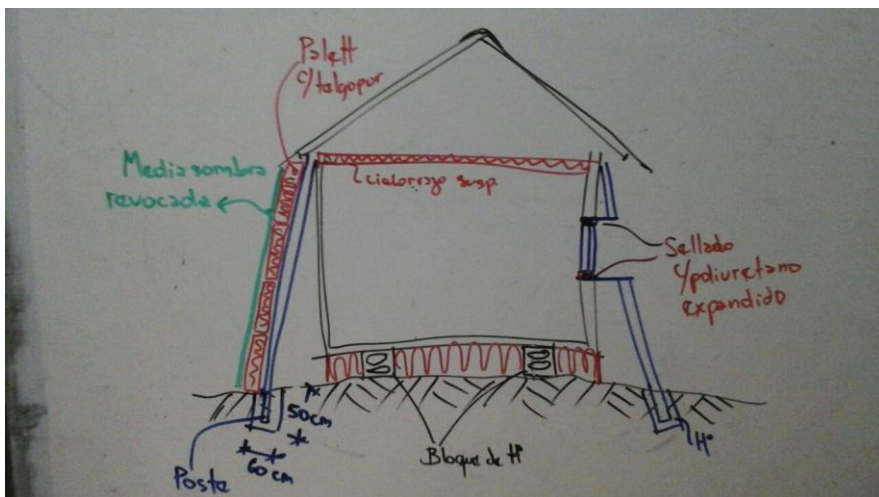
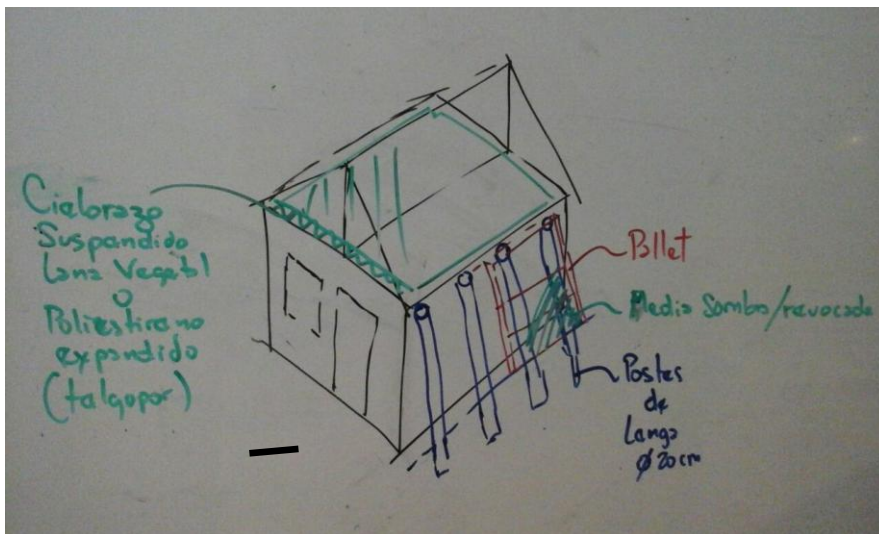
**Diseño:** La aislación para la vivienda existente consta de un cielorraso suspendido compuesto por lana vegetal o poliestireno expandido (telgopor), muros portantes integrados por recascos de Lenga fijados a los muros de la casa, sobre los mismos irán pallets de madera que en su interior constarán de planchetas de poliestireno expandido (telgopor) y para finalizar por encima de todos los materiales citados se colocará una malla plástica de jardinería sobre la cual se revocará, mientras que el sellado estará comprendido por poliuretano expandido – espuma de poliuretano expandido.

**Solución Elegida:**





Otra propuesta para una solución



## Maqueta

Con el fin de estudiar en 3D, para el proyecto se construyó una maqueta en escala 1:10 (diez veces reducida las dimensiones reales de la vivienda tipo "monoambiente"), con el fin de estudiar detalles, materiales. En ella queremos reflejar cómo se apreciaría la aislación de una vivienda existente, tomando nota de la temperatura interior de la misma sin aislar y viceversa (aislada) demostrando así las diferencias entre las pérdidas de kcal/hs (kilocalorías por hora) en ambos casos.

También estudiar detalles constructivos como ser encuentro entre piso y paneles de muro, cubierta de techo, cumbra, cenefas, etc.



La energía térmica que transmite el foco representará las kilocalorías transformadas por los artefactos consumidores expulsadas hacia el interior de la vivienda.

Aclaración: La función del prototipo consiste en demostrar el ahorro de energía que surge al poseer una buena aislación térmica. No refleja los materiales con los que se ejecutará la aislación.



**Demostración del ahorro de energía con el uso de materiales aislantes térmicos:**

Como se puede apreciar en la imagen, al no estar bien aislada térmicamente la vivienda existente, la temperatura en su interior es menor a la temperatura adecuada a la que se estima debería tener. En consecuencia de esto pasa lo dicho anteriormente mal aprovechando los artefactos consumidores, gastando energía etc.



Lo que el prototipo muestra en la imagen es que aislando térmicamente la vivienda existente por fuera se ahorra energía en los artefactos consumidores, además queda demostrado que el uso de materiales aislantes térmicos, reciclables, económicos y de fácil acceso utilizados en este proyecto, son eficaces, eficientes y efectivos para su propósito.

Costo estimado: Para la ejecución de este proyecto se tendrá en cuenta:

La mano de obra:

La suma del costo por hora de un oficial y un ayudante, multiplicando este valor por las 8hs que gestionarían por día y por los 10 días (dos semanas de Lunes a Viernes) que estos trabajarán. Dando así un costo total para la mano de obra de \$10.554.

Hora del oficial en blanco: \$154

Hora del ayudante en blanco: \$130

Para este proyecto también se invertiría en el revoque fino, la malla plástica de jardinería, clavos, tornillos y los recascos (\$7,50 un recasco de 1,50m de alto) dando así un presupuesto aproximado de \$30.000 incluidos el oficial y el ayudante.

Aclaración: No se presenta un cómputo y presupuesto para este proyecto debido a que nosotros estamos cursando 4º año y esos conocimientos serán adquiridos en 6º año.

### **Discusión**

Se investigó sobre algunos tipos de aislación térmica similar, en diferentes puntos geográficos, esta es innovadora desde el punto de vista de la aislación térmica, hidrófuga, viento y acústica, lo eficaz y eficiente. Surgió el uso de otros materiales reciclados como por ejemplo polietileno, film alveolar, esterilla aislante etc.

### **Conclusión**

Con esta solución se elevaría el confort de vida de los habitantes de los asentamientos de Río Grande - Tierra del Fuego, y disminuirán las consecuencias enumeradas al comienzo (enfermedades, muertes y pérdidas materiales).

Podremos apreciar el ahorro energético en los artefactos consumidores de los asentamientos de la Margen Sur y uso de materiales reciclables, aislantes térmicos, económicos y de fácil acceso como lo son pallets de madera, poliestireno expandido, recascos etc.

También se evidencia el reciclaje de desechos de la industria y empresas de servicio, bajo el contralor de los entes fiscalizadores del estado, para llegar a un "equilibrio medio ambiental", en beneficio de todos (Sociedad, Gobierno y Economía).

### **Fuentes consultadas**

- ❖ Normas IRAM 11.601, Conductibilidad térmica para cada material.
- ❖ Datos poblacionales de la Rep. Argentina, Censo 1991-2001
- ❖ Gobierno de Tierra del Fgo., Dirección General de Estadística y Censo, 2009 - 2010
- ❖ INTA de Tierra del fuego, El Bosque de tierra del fuego, 2005
- ❖ Ley nacional 24.051 y 25.675, ley provincial 51 Y 105 y Constitución provincial de TFAIAS
- ❖ Noticias fueguinas duplic-los-recursos-asignados-para-mantener-precios-garrafa-gas.
- ❖ Lista de precios de gas envasado y a granel.
- ❖ Villegas Raúl, Internet, <http://profesorvillegas.blogspot.com/>
- ❖ Censo poblacional: Tierra del Fuego con más de 127 mil habitantes.
- ❖ Ingeniería en aislaciones térmicas con espuma rígida de poliuretano expandida.
- ❖ Bosque de tierra del fuego - SUPERFICIE QUE ABARCA EL BOSQUE
- ❖ Carpeta de las asignaturas, Introducción a los materiales de la construcción y taller.

### **Agradecimientos**

- ❖ A los docentes Raúl Villegas y Racedo César por guiarnos y asesorarnos con sus saberes durante todo este transcurso.
- ❖ A todos los alumnos de 4º 2da que alentaron y aportaron para este proyecto.

**FERIA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA 2017**

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

	<b>REGISTRO PEDAGÓGICO</b>	
--	----------------------------	--

<b>NIVEL</b>	<b>MODALIDAD</b>
SECUNDARIO	Construcciones

<b>TÍTULO DEL TRABAJO</b>
<b>Abrigando Casas</b>
<b>ÁREA: PROYECTO ETP-B-4 - TÉCNICAMENTE</b>
<b>Cantidad de alumnos grupo áulico: 24 ALUMNOS</b>

<b>DATOS DEL EQUIPO EXPOSITOR</b>	
<b>Alumno expositor</b>	<b>Alumno expositor</b>
Nombre: PAEZ VALENTINA	Nombre: RIVERA DAIANA
DNI:43.430.977	DNI:43.551.251
<b>Docente asesor</b>	
Nombre: RAUL VILLEGAS	
DNI: 16.669.574	Tel: 02964-15402112
Email: profesorvillegas@gmail.com	

<b>DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b>
Institución: COLEGIO PROVINCIAL de EDUCACION TECNOLOGICA
Domicilio: Avda. Manuel BELGRANO N° 777
Ciudad: RÍO GRANDE – TIERRA DEL FUEGO A.I.A.S.
Teléfonos: 02964- 422923
Email:tecnologica1rg@gmail.com
Director/a: Juan Carlos Giglotti



## **INTRODUCCIÓN**

El proyecto que presentamos es una transversalización de dos espacios curriculares orientados a la carrera de la especialidad construcciones (MMO), uno es Introducción a los Materiales de la Construcción (4Hc) y el otro es Taller (8Hc) (con par pedagógico). En estos dos espacios convocamos los saberes previos y los acumulados en el trayecto del año escolar de los dos espacios y otros conocimientos previos de los alumnos en su recorrido académico disciplinar y general, poniéndolos en juego en el presente proyecto, denominado “Abrigando casas”, a modo de *proyecto final* y con una intervención socio-comunitaria, a fin de que estos saberes tengan una significatividad en los “sujetos que aprenden”.

Del espacio Introducción a los Materiales de la Construcción tomamos las propiedades de los materiales y sus características (aislantes térmicos, resistencia mecánica, etc); y de Taller, las técnicas para aplicarlas en construcciones existentes y nuevas, más el uso de materiales reciclados y reciclables. Se aclara que los alumnos están cursando el primer año de la especialización en MAESTRO MAYOR DE OBRA, faltándole tres años más (7º) para profundizar los conocimientos y finalizar la carrera.

## **ORGANIZACIÓN DE LA PROPUESTA:**

Ante la insistente pregunta de los alumnos ante saberes nuevos esto que estamos viendo, ¿para qué me sirve en el futuro? Se decidió aplicar los conocimientos adquiridos en alguna problemática detectada en la sociedad o medio en que nos desarrollamos y que resulte en “beneficio mutuo” entre el alumno que aprende y el beneficiario de la acción solidaria. Sucede que varios alumnos del curso viven en los asentamientos, en casillas precarias con mucha pérdida de calor; por esto ellos, en parte, serían los sujetos en la problemática y asimismo beneficiarios de la solución que resulte junto con el resto de los vecinos.

Se dividieron en grupos y, partiendo de una visita para constatar lo expuesto en clase, se trabajó la maqueta en escala 1:10 como prototipo para demostrar los beneficios de la aislación térmica en el ahorro energético, con impacto en la economía de las familias. Se realizó el informe, un pequeño video y las pruebas de aislación de la maqueta – prototipo para demostrar el principio térmico del coeficiente de transmitancia térmica de los materiales en la construcción y la importancia de la aplicación de ellos en la construcción, para el ahorro energético, mejor calidad de vida y uso de materiales reciclados y reciclables.

## **GRADO DE ADECUACIÓN**

En el grado de adecuación, se hizo la abstracción del cálculo de estructura a cargo de los docentes, ya que el espacio de Estructura aparece en el 6º año de la especialidad, así también instalaciones de gas, electricidad y desagües cloacales. Sólo nos limitamos a los contenidos de Proyecto (introducción), termicidad y técnicas constructivas.

Respecto al tiempo, se desarrolló en las horas de Taller e Introducción a los Materiales de la Construcción:

- ✓ .El primer trimestre nos avocamos al marco teórico del estudio de los materiales de construcción, su origen, clasificación, propiedades, uso en la construcción e impacto ambiental debido al uso de los mismos. Y en el espacio de Taller la introducción al proyecto: estudio del código de planeamiento urbano, de edificación de la ciudad de Rio Grande, agentes climáticos del lugar, como nieve, viento y también el grado sísmico de la isla. También la orientación en relación al aprovechamiento de la exposición solar por las bajas temperaturas.
- ✓ En el segundo trimestre, se dividieron por grupos aleatorios e investigaron materiales que se usan en la construcción en la isla, por ejemplo la madera de Lengua que es abundante, y los materiales que desechan en abundancia las fábricas y que no pueden retornar al continente como Pallet de maderas y poliestireno expandido (telgopor) y que las empresas están obligadas a tratarlos por ley.
- ✓ En este último trimestre nos abocamos a visitar los asentamiento y a diseñar la solución por medio de un prototipo a escala 1:10 y actualmente estamos abocado a llevarlo a escala real.

## **ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES:**

Las actividades se dividieron en grupos de dos, tres o cuatro alumnos, por sorteo algunas veces y otras por elección propia. La intención pedagógica es el trabajo grupal a elección propia o aleatoria a fin de que comprendan y aprendan el trabajo en equipo y la aceptación de los pares sean afines o no, lo que ellos llaman amigos.

## **INTERVENCIÓN del DOCENTE:**

La intervención ha sido del tipo guía u orientadora, dejando que los alumnos hipoteticen posibles soluciones y adopten la mejor posible, entendiendo que también es falible y posible de perfeccionarla en el tiempo, con otra mirada o con nuevas tecnologías.

## **CONCLUSIÓN**

El proyecto se desarrolla por todo el alumnado del curso (24 alumnos) divididos en grupos, con tareas diversas (grupo de carpeta de campo, grupo de fotos y video, grupo de informe, grupo de maqueta y el grupo de construcción del prototipo). Se van rotando y aprenden a trabajar en equipo con responsabilidad. Este proyecto le ha dado una dinámica extra al grupo en los dos espacios y pueden vislumbrar que los conocimientos que han adquirido se pueden aplicar en la realidad. Además, al perseguir una finalidad comunitaria en donde ayudan a otros, ellos mismos se benefician, ya que tienen que redoblar la investigación y apropiación de saberes para brindar la mejor solución posible; esto le da una gran significatividad al proceso y a los contenidos. También se está por socializar presentándolo a varios agentes de la comunidad: Medios gráficos y visuales, Intendente, Concejo deliberante y presidentes de los barrios asentados precariamente.

**Prof.: Raúl Villegas**