



Informe Final

CONSTRUCCIÓN PROTOTIPO ESTERILIZADORA DE SUELOS

PYT – 2013 – 008

Período comprendido desde el 25/10/14 hasta el 28/02/15

MARZO 2015



Contenido

1. Antecedentes..... 3

2. Costos..... 3

3. Resumen del Período 4

4. Objetivos Específicos..... 6

5. Resultados 8

6. Actividades 11

7. Hitos Críticos..... 13

8. Cambios en el entorno..... 14

9. Difusión 15

10. Auto Evaluación 16

11. Conclusión..... 17

12. Anexos..... 18

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes Generales:

Nombre Ejecutor:	Sociedad de Transportes Ancona Ltda.
Nombre(s) Asociado(s):	Agrícola y Comercial Lampa S.A.
Coordinador del Proyecto:	Eduardo Henríquez Valdivia
Regiones de ejecución:	Del Maule
Fecha de inicio iniciativa:	01-3-13
Fecha término Iniciativa:	28-2-15
Tipo Convenio FIA:	FIC regional
Objetivo General:	Reemplazar el uso de Bromuro de metilo por la pasteurización de suelos con este prototipo

2. Costos

2.1. Costo general:

Costo total de la Iniciativa			
Aporte FIA			
Aporte Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		

2.2. Ejecución presupuestaria a la fecha:

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA	Suma cuotas programadas	
	Suma cuotas pagadas	
	Suma gasto programado	
	Suma gasto real	
Aportes Contraparte	Gasto programado	
	Gasto real	
	Gasto pecuniario programado	
	Gasto pecuniario real	

3. Resumen del Período

- 3.1. Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período. Entregar valores cuantitativos y cualitativos. Explicar cuáles son las posibilidades de alcanzar el objetivo general y de desarrollar el negocio propuesto. Cada resumen debe contener información nueva, sin repetir lo mencionado en el resumen de informes anteriores. (Máx. 300 palabras)

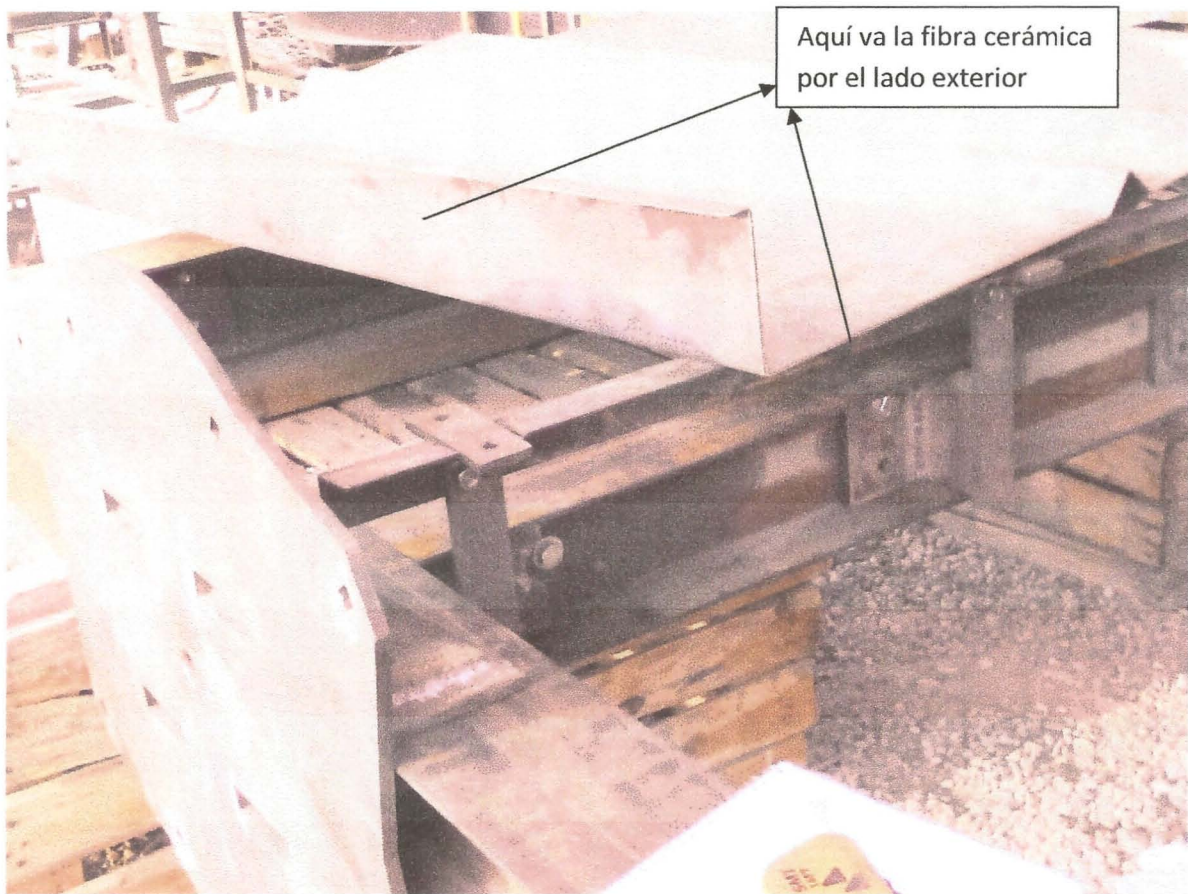
Sobre la base del informe anterior, se analizaron, discutieron los resultados obtenidos y se determinó que lo que más gravita en el éxito del sistema es la exposición del suelo al calor. Por ello es imprescindible poder lograr un movimiento ascendente (longitudinal) y lateral de la partícula de suelo y que además ésta "ruede" exponiéndose en forma pareja al calor. Junto con esto, el calor generado por los quemadores al interior de las bandejas sin suelo puede llegar a los 600 °C, por lo cual todo lo que se pueda hacer con respecto a la aislación es ganancia para el sistema ya sea por el ahorro de gas o mayor cantidad de suelo tratado.

Con estos antecedentes y con el tiempo limitado nos concentramos en la construcción de la nueva cama de vibración, la cual en la concepción original tenía tres pisos, es decir la tierra iba a recorrer aproximadamente 12 metros al interior de la máquina. Con los resultados que fuimos obteniendo durante todos este tiempo, se pudo reducir esta distancia solamente a 5 metros, con lo cual la altura del equipo se redujo considerablemente. A pesar de ello, esta distancia se incrementó en un 66 % con respecto a la bandeja del prototipo chico. Esta bandeja está construida en vigas WF, toda atornillada con pernos de 5/8 grado 8 y ajustada a torque de 190 PSI



Esta nueva bandeja nos permitirá trabajar con $(5 \times 2.4 \times .05)$ 0.6 m³ cada 15 a 20 segundos, es decir 1.8 a 2.4 m³/min, que equivale a 126 m³ por hora como promedio, que corresponde a lo originalmente planteado para una hectárea de trabajo por día. Junto con agrandar la bandeja tuvimos que cambiar el tamaño de los motovibradores. De acuerdo a los estudios realizados pasamos de un motovibrador de 512 kg de fuerza centrífuga a uno de 2.154 kg de fuerza que nos permitirá mover en la forma que queremos el suelo para lograr la máxima exposición de éste.

Con respecto a la aislación, factor determinante en la conservación del calor al interior de la bandeja u horno, se va a reducir la pérdida de éste al máximo, porque tanto el techo, paredes y piso le hemos colocado doble fondo y en su interior va la fibra de cerámica que impide la salida del calor al exterior. Todo el horno tiene doble pared.



4. Objetivos Específicos (OE)

4.1. Porcentaje de Avance:

Nº OE	Descripción OE	% de avance
1	Establecer la metodología del proceso de pasteurización de suelo en base a la determinación de parámetros de producción (tº, velocidad y tiempo, consumo de gas, Nº quemadores) en relación al control de los patógenos al final del proceso.	100
2	Definir, diseñar y construir el prototipo en base a los resultados del punto anterior, por medio de la unión de dos procesos, la extracción de suelos en grandes volúmenes y la pasteurización de éste.	90
3	Patentar el modelo del prototipo y registrar la marca "Tierra del Fuego"	20
4	Certificar el prototipo ante la Superintendencia de Electricidad y Combustible	0
5	Validar técnica y económica del prototipo a través de pruebas de campo y en relación a sus alternativas	20
6	Elaborar un plan de negocios ampliado que además de incluir a un nicho específico de clientes (usuarios de BM) pueda comprender a otros mercados tales como semilleros, monocultivos en zonas agroclimáticas determinadas, recuperación de suelos y producción forzada de hortalizas.	0

4.2. Descripción de estado de avance del período (Máx. 70 palabras por objetivo)

Nº OE	Descripción del Avance del Período
1	De acuerdo al informe anterior, y con la experiencia acumulada debido al sin número de pruebas que hemos realizado, el avance del período lo definimos en un 95 %. Solamente nos faltaría tener una mayor cantidad de ensayos para corroborar la tendencia que se ha venido mostrando en los ensayos realizados. Esta es una de las razones por la cual solicitamos la extensión del proyecto en tres meses.
2	A medida que hemos ido construyendo el prototipo, al mismo tiempo lo hemos ido mejorando, dado que en todo minuto la experiencia y los errores y aciertos se han reflejado en un cambio que sin lugar a duda aumentan su eficacia. Uno de los instrumentos que más nos ha servido ha sido el uso de Sketchup, un programa para modelar en 3D, que nos ha permitido realizar los cambios y probarlos antes de colocarlos.

3	Al iniciar el proyecto, hicimos una extensa revisión de las patentes que tenían relación con los distintos sistemas involucrados en el funcionamiento de la máquina y en ese momento no encontramos algo parecido a lo planteado en el proyecto. Sin embargo en Diciembre encontré dos patentes similares, por lo cual solamente se puede patentar el uso de la cama vibratoria como mecanismo distinto que apunta a mejorar la eficiencia de la pasteurizadora.
4	Para la certificación ante la SEC es necesario que todos los planos y referencias técnicas estén firmadas por un ingeniero certificado ante ese organismo. El costo de esta certificación es elevado, solamente para presentar los planos se requieren entre dos a tres millones de pesos, por lo cual estamos buscando la alternativa de un ingeniero mecánico que nos pueda ayudar para que este proceso sea más económico.
5	Si bien es cierto que con los antecedentes que tenemos se pueden inferir las ventajas, es necesario realizar más ensayos que nos permitan avalar con más fuerza los resultados. Nuevamente esta es una de las razones para solicitar una ampliación del contrato.

5. Resultados Específicos (RE)

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)			Valor Actual	
			Indicador (cuantificable)	Línea base (situación sin proyecto)	Meta proyecto	Resultado	% Avance
1	1	Determinar tiempo mínimo de exposición del suelo al fuego con muestreo antes y después para verificar presencia de patógenos	M3/min	1,94 m3/min	3,88 m3/min	2,4 (1)	100
	2	Velocidad de avance suelo en distintos ángulos de inclinación cribas	Km/hr	1,44 km/hr	2,88 km/hr	1,2 (2)	100
	3	Determinación de la altura de la capa entrante a las cribas con muestreo antes y después para verificar presencia de patógenos	Centímetros	3 cms	6 o más	5 (3)	100
	4	Posición y Nº quemadores por criba con muestreo antes y después para verificar presencia de patógenos	Quemadores/ mt2	3	2	4 (4)	100
	5	Determinación consumo gas por hectárea	MBTU/ha	17	10	29 (5)	100
	7	Determinación de tiempo por hectárea	Hrs/ha	19 hrs/ha	11 hrs/ha	16 (6)	100
	8	Determinación costo por hectárea	\$/ha	\$ 1.200.000	\$ 940.000	1.231.920 (7)	100
2	1	Diseño gráfico de las distintas opciones		Bosquejo	Planos definitivos	Planos (8)	70
	2	Ingeniería de detalles			Planos definitivos	Planos (8)	70
	3	Construcción Prototipo				Realizado (9)	100
3	1	Patentamiento Prototipo		Presentación solicitud de patente	Obtención de patente	0 (10)	0
	2			Solicitud de marca comercial	Obtención de marca	0 (10)	0
4	1	Certificación SEC		Solicitud	Obtención	0 (10)	0

5	1	Validación técnica	% de control patógenos antes y después	Cero Control	100% control	75 (11)	60
	2		Cantidad/ha (P;K;Ca; Mg;pH; MO)	Testigo base previo a la pasteurización	% Variación	0 (12)	0
	3	Detección cuellos de botella				0 (13)	100
	4	Validación económica	Kgs/ha	Base Testigo	+ 10%	0 (14)	0
	5	Mayor rentabilidad por menores costos involucrados	\$/há	Testigo	< 10% testigo	0 (14)	0
	6	Determinar superficie mínima a tratar por há. manteniendo productividad	M2 tratados vs Kgs/há	Testigo	>= testigo	0 (14)	0
6	1	Plan de Negocios	Superficie segmentada	0 % de Captura	10 % de captura	0 (14)	0
	2		Venta servicio por puntos de ventas establecidos	0	10%	0 (14)	0
	3		\$/ha	Promedio costo alternativas	10% menos que el promedio	0 (14)	0

5.1. Cuantificación del avance: (Cuantifique el avance para todos los resultados esperados)

- (1) Corresponde a la extrapolación de los resultados obtenidos a la fecha. Se considera 5 mts de largo, 2,4 mts de ancho y una altura de la capa de suelo de 0.05 cms. Esto equivale a un volumen de $5 \times 2.4 \times 0.05 = 0.6$ mts³ cada 15 segundos que en un minuto es de 2,4 m³
- (2) Corresponde al cálculo de la velocidad de 5mts cada 15 segundos.
- (3) La altura de la capa de suelo fue determinada en el Informe Técnico N° 2
- (4) La relación entre número de quemadores y la temperatura fue determinada en el Informe Técnico N° 3
- (5) Se determinó esta cantidad dado que en carta respuesta a su cata UPP-A-N° 1321 se analizaron la cantidad de quemadores por bandeja y el costo en Kilos de gas que esto conlleva. El consumo de 640 kilos de gas licuado equivale a 29 MBTU/Ha.
- (6) En la misma carta respuesta se determinó que el consumo de 640 kilos corresponde a 16 horas de consumo.
- (7) En esa carta se indicó un link con respecto al precio del m³ que se actualiza en el siguiente link http://www.lipigas.cl/prontus_lipigas/site/artic/20090805/asocfile/20090805223247/tarifas_medidores_16_03.pdf En esta tarificación

el m3 en Santiago es de \$ 1.530 sin IVA, considera un descuento del 30% por volumen. Asumiendo los mismos costos indicados en el Plan Operativo, página 32 y solamente variando el costo del gas como insumo, el costo por hectárea es de \$ 1.231.920

- (8) Los planos de los prototipos están en Sketchup.
- (9) La construcción del prototipo chico fue realizada exitosamente, sin embargo la construcción del prototipo definitivo está en un 50%.
Fotos de anexo
- (10) Las razones de tener un 0% de avance están indicadas en el acápite anterior.
- (11) En el informe N° 3 se indicaron los resultados obtenidos de las distintas pruebas realizadas. En todas ellas hubo una disminución importante de la flora bacteriana y fungosa.
- (12) Los análisis solamente se hicieron para hongos y bacterias.
- (13) Los cuellos de botella que se presentaron durante el desarrollo del proyecto fueron sorteados exitosamente, entre los cuales se pueden citar los siguientes:
- * Posición y colocación de los motovibradores.
 - * Ángulo de la bandeja y de los motovibradores.
 - * Aislación del techo y posteriormente de toda a bandeja.
 - * Ajuste de la cinta transportadora.
- (14) No se alcanzaron a abordar estos temas.

5.2. Descripción del avance del período (describa sólo aquellos que han tenido actividad durante el período)

N° RE	Descripción Avance	Problemas y Desviaciones	Repercusiones	Acciones Correctivas
	Determinar la capacidad de los motovibradores nuevos	Es necesario considerar todo el peso de los elementos involucrados.	Sub estimar o sobredimensionar el tamaño de los motores	Contratación consultoría
	Diseño de la bandeja nueva	Características técnicas del material a utilizar	La bandeja y la máquina pueden entrar en resonancia	Búsqueda del material indicado
	Diseño integral del nuevo prototipo	Conjugar las diferentes partes del equipo para que funcionen como un todo	Descoordinación de la armonía técnica	

6. Actividades

6.1. Cuantificación del avance. Cuantifique el avance para todos los resultados esperados:

N° OE	N° RE	Actividades	Programado		Real		% Avance
			Inicio	Término	Inicio	Término	
1	1	Pruebas, mediciones y elaboración de tablas indicadoras	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	100
	2	Pruebas, mediciones y elaboración de tablas indicadoras	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	100
	3	Pruebas, mediciones y elaboración de tablas indicadoras	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	100
	4	Determinación de N° de quemadores	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	100
	5	Determinación del consumo d gas por hectárea	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	100
	6	Ensayos, mediciones y construcción de los sistemas	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	NA
	7	Elaboración de parámetros con distintas velocidades	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Junio 2014	100
	8	Comparación de alternativas	Abril 2013	Sep 2013	Abril 2013	Febrero 2015	50
2	1	Análisis comparativos con determinación de costos, facilidad en su construcción y seguridad	Oct 2013	Oct 2013			0

	2	Elaboración de la memoria técnica	Nov 2013	Nov 2013		Febrero 2015	80
	3	Elección de materiales y maestranzas calificadas para la construcción del prototipo	Dic 2013	Junio 2014	Abril 2014	Junio 2014	100
3	1	Inicio patentamiento	Abri 2014	Junio 2014	Sep 2013	Febrero 2015	0
	2	Inicio registro marca	Abril 2014	Julio 2014	Sep 2013	Febrero 2015	0
4	1	Inicio certificación	Sep 2014	Mar 2015			0
5	1	Pruebas en terreno para ver rendimientos, velocidades, capacidades y determinar "cuellos de botella"	Mar 2014	Jun 2014	Julio 2014	Marzo 2015	100
	2	Realización de pasteurizaciones en productores líderes para comparar rentabilidades una vez obtenida la producción	Julio 2014	Dic 2014			0
	3	Ensayos y controles	Oct 2014	Dic 2014			0
6	1	Estructura Plan de Negocios otros mercados	Oct 2014	Mar 2015			0

7. Hitos Críticos

7.1. Indique el grado de cumplimiento de los hitos críticos fijados:

Nº RE	Hitos críticos	Fecha Programado	% Avance a la fecha	Fecha Real Cumplimiento
	Certificación SEC	Feb 2015	0	
	Patentamiento	Feb 2015	0	
	Validación Técnica y económica	Feb 2015	50	
	Plan de Negocios	Feb 2015	0	

7.2. Describa el grado de cumplimiento y posibles desviaciones (máx. 200 palabras).

Certificación SEC : Trámite necesario para poder mostrar la máquina con tranquilidad. Este es un punto que no evaluamos lo suficiente desde el punto de vista económico, dado que toda la tramitación ante la Súper Intendencia de Energía y Combustible es muy cara.

Patentamiento: Inicialmente, estaba considerado presentar los antecedentes al inicio, pero por indicaciones de Uds., en una reunión se nos aconsejó esperar hasta el final a objeto de poder tener el máximo de protección legal que otorga la solicitud de patentamiento. Por este motivo en Diciembre volvimos a revisar más exhaustivamente los distintos buscadores de INAPI y para nuestra sorpresa encontramos dispositivos similares. En Febrero, después de las vacaciones, analizamos la situación con personal de INAPI, y lo que podíamos patentar era el sistema de vibración que presenta nuestra máquina, lo que nos indujo a re plantear todo de nuevo y actualmente estamos en esta etapa.

Validación Técnica y Económica: Solamente alcanzamos a evaluar el prototipo chico, sin embargo podríamos haber hecho más pruebas a objeto de contar con una base más poderosa de antecedentes y de esa forma tener un marketing más favorable.

Plan de Negocio: Al no contar con esta base de antecedentes es poco fiable elaborar un buen Plan de Negocios.

8. Cambios en el entorno

8.1. Tecnológico

Se debe analizar la situación de la investigación básica y aplicada, así como los procesos, innovaciones, patentes, royalties o publicaciones de los agentes que intervienen y ofrecen soluciones en el sector en particular, en terceros relacionados y en toda la cadena de valor (Máx. 170 palabras)

Ver comentarios de los hitos críticos.

8.2. Mercado

Refiérase a los ámbitos de: oferta y demanda; competidores; nuevas alianzas comerciales; productos diferenciados, sustitutos o alternativos; mercados emergentes; productividad de los recursos humanos; precios de mercado, liderazgo del costo de producción; tipo de cambio, tasa de interés, disponibilidad de materias primarias, barreras de entrada al mercado, tratados de libre comercio, subvenciones o apoyo estatal.

Al parecer hay un nicho de mercado que no habíamos visualizado anteriormente que nos va a ser de utilidad para continuar con nuestro proyecto. Este se concentra en el mercado de tierra de hoja que se vende en los centros comerciales como Sodimac, Easy y otras tiendas. La idea consiste en dar valor agregado al sustrato a través de la pasteurización de éste.

8.3. Otros

Describe cambios en leyes, regulaciones, impuestos, barreras normativas o legales, normas no escritas, normas medio ambientales, responsabilidad social empresarial "dumping" (laboral o ambiental), entre otros.

9. Difusión

9.1. Describa las actividades de difusión programadas para el próximo período.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación

9.2. Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Documentación Generada*

*Debe adjuntar en anexos material de difusión generado y listas de participantes

10.Auto Evaluación

10.1. ¿Considera que su proyecto logrará insertar en el mercado el bien o servicio o mejorar la competitividad? Explique (máx. 80 palabras)

Evidente que sí, sin embargo será más lento de lo que habíamos supuesto.

10.2. ¿Cómo evalúa los resultados obtenidos en función del objetivo general del proyecto? (máx. 80 palabras)

Hasta la fecha, los resultados han sido extremadamente buenos, tanto en la capacidad de transporte en las bandejas por los motovibradores como la temperatura lograda en el suelo después de haber pasado por el sistema. Esto nos lleva a cotejar estos resultados con muestras de sobrevivencia de hongos y bacteria en el suelo en relación al número de quemadores y la temperatura lograda en el suelo para cerrar el ciclo y determinar los parámetros definitivos para la construcción. Esto se ha cumplido a cabalidad, detectando un muy buen control de patógenos, incluso a un número menor de quemadores utilizados en relación a la hipótesis inicial.

10.3. ¿Cómo evalúa el grado de cumplimiento de las actividades programadas? (máx. 80 palabras)

Sin lugar a dudas que vamos atrasados, sin embargo por los análisis de los resultados nos permite tener la seguridad que vamos por la senda correcta, aun así nos confiamos y deberíamos de haber apurado resultados.

10.4. ¿Cómo ha sido la participación de los asociados? (máx. 80 palabras)

En nuestro caso ha sido muy buena en cuanto a recursos disponibles para poder trabajar en el prototipo, cuidados de éste y facilidades para las pruebas. En pocas palabras EXCELENTE

11. Conclusión

11.1. Concluya y explique la situación actual de la iniciativa, considerando amenazas u oportunidades (máx. 230 palabras).

Sinceramente, es necesaria la realización de más ensayos, dado que los resultados presentados son solamente de mediciones realizadas en poco tiempo y a pesar de que muestran un buen augurio y son alentadores, creo que vale la pena tomar más mediciones y cotejarlas con resultados de hongos y bacterias que sobreviven a este proceso.

Considerando que tenemos la unidad de prototipo funcionando de buena manera, les solicito poder ampliar el tiempo de entrega de esta información que avalará de mejor forma el presente informe.

Anexos



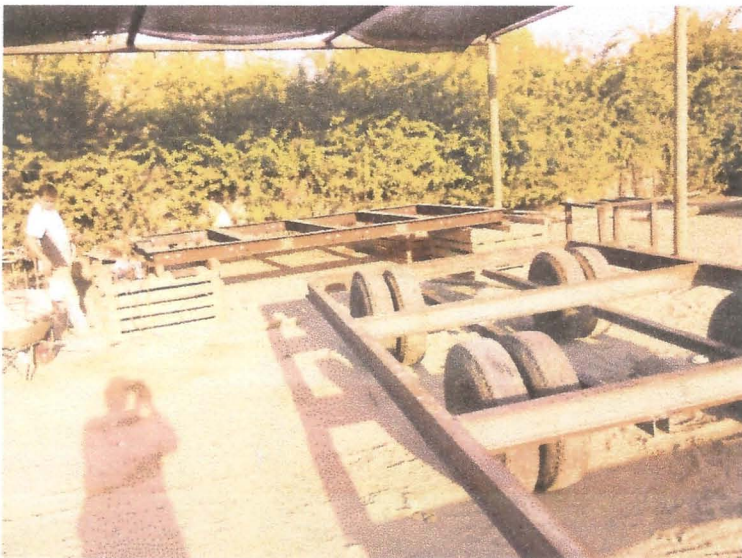
Prototipo chico
trabajando en
Polpaico



Chasis de
prototipo
definitivo



Vista parcial de la
nueva bandeja
construida en vigas
WF



Vista el chasis y de la
bandeja nueva