EXPERIMENTO CON UN CONTENEDOR DE CARGA DARWIN, AUSTRALIA

Ted Ling

1. RESUMEN EJECUTIVO

El uso posible de los contenedores de carga para el almacenamiento de documentos fue expuesto en la Conferencia General PARBICA 8 en Fiji, en agosto de 1999. Se pensó que los contenedores pueden proporcionar una alternativa de bajo costo respecto a depósitos de documentos más costosos construidos para almacenamiento. Se sabía que los contenedores de carga serían fáciles de encontrar en todos los países del Pacífico y además, eran relativamente más baratos de adquirir, establecer y mantener.

Se estableció un grupo de trabajo en PARBICA 8 para que valorara a fondo el uso y la conveniencia de los contenedores de carga como alternativa de almacenamiento de bajo costo para documentos. PARBICA acordó posteriormente financiar el experimento para usar un contenedor, que ocurrió en 2001-02 en Darwin, territorio norteño. Darwin era considerado una localización ideal para probar la conveniencia de los contenedores de carga debido a su clima tropical.

Un contenedor de 20 pies fue comprado e instalado en marzo de 2001. Se tomó una decisión de aislar pero no incorporar aire acondicionado al contenedor porque algunos países no pueden garantizar la fuente de energía necesaria para accionar una unidad de aire acondicionado. Aproximadamente 150 cajas de documentos fueron almacenadas dentro del contenedor junto con dos colectores de datos. Uno de los colector de datos fue colocado en un estante y el otro dentro de una caja. Fueron instalados para registrar los niveles de temperatura y de humedad relativa en intervalos regulares. Los datos de control proporcionados por la Oficina Meteorológica de Australia consistían de lecturas similares tomadas en el aeropuerto próximo a Darwin.

Un informe provisional fue presentado en la Conferencia General PARBICA 9 en Palau, en agosto de 2001 y el experimento concluyó a finales de marzo de 2002. Después de 12 meses los resultados totales del ensayo no animaban. Los niveles de la temperatura y de la humedad relativa eran demasiado altos (particularmente durante la estación lluviosa) para asegurar la preservación duradera de los documentos. Sin embargo, el experimento rindió mucha información útil. Los niveles de humedad para el colector de datos puesto dentro de la caja, por ejemplo, en promedio fue 7% más bajo que el puesto en un estante. El experimento demostró claramente los efectos reguladores de las cajas de almacenaje. Por lo tanto, sin importar su ambiente, los documentos se deben almacenar siempre en cajas y no simplemente ubicarlos en un estante o en el piso.

A pesar de las limitaciones de los contenedores de carga, se tiene conocimiento que algunos países no poseen otra opción que utilizarlos para el almacenamiento de documentos. Por lo tanto, los Archivos Nacionales de Australia han desarrollado un sistema de especificaciones que se ocupan del establecimiento y del mantenimiento de los contenedores de carga para este propósito, el cual se encuentra en otro documento.

2. EL ORIGEN DEL EXPERIMENTO CON CONTENEDORES DE CARGA

En julio de 1999 ocurrieron una serie de discusiones sobre la posibilidad de usar los contenedores de carga como alternativa a los repositorios construidos para almacenamiento de documentos. Las discusiones estaban entre Stephen Yorke (en ese entonces con los Archivos Nacionales de Australia), Pat Jackson (que trabaja como consultor en gestión de archivos en la División de Administración de Terrenos en Kiribati) y Ted Ling (Archivos Nacionales de Australia). Se reconoció que los contenedores de carga son abundantes en la región pacífica y que podrían ser establecidos rápidamente y a un menor costo. Se conoce también que algunos países, como Kiribati y Timor del Este, los han utilizado para el almacenaje de documentos. En algunos casos, los contenedores eran utilizados debido a la carencia de financiamiento disponible para proporcionar una solución más permanente, mientras que en otros casos eran utilizados porque no se disponían de edificios debido a la guerra o al malestar civil.

Las discusiones realizadas en 1999 se centraron en cómo el uso de los contenedores de carga se puede traducir mejor poniéndose en práctica, proveyendo de experiencias prácticas a las instituciones archivísticas sobre cómo sería la mejor forma de utilizarlos.

En agosto de 1999 en la Conferencia General de PARBICA 8 en Fiji, uno de los puntos discutidos por los delegados era la importancia de opciones de bajo costo para el almacenamiento de documentos que se puedan implementar en la región pacífica y en otras áreas tropicales. Se sugirió que los contenedores de carga sean considerados como solución posible.

Una de las resoluciones de la conferencia reconoció "la importancia de costos bajos de almacenamiento de documentos para asistir en la preservación de documentos en la región y la necesidad de identificar opciones alternativas de almacenamiento para ponerse en práctica en el Pacífico y en otras áreas tropicales". La resolución indicó que las instalaciones alternativas para almacenamiento necesitarían ser:

· Baratas para construir utilizando materiales fáciles de conseguir;
· Fácil y económica de mantener;
· Resistente a los problemas ambientales (daños de ciclón o tifón, tormentas tropicales, niveles de humedad, insectos);
· Segura

Después de la conferencia, PARBICA comisionó a un grupo de trabajo integrado por Stephen Yorke, Pat Jackson y Ted Ling, para desarrollar el concepto de usar los contenedores de carga para el almacenamiento de documentos. Durante los doce meses siguientes, el grupo de trabajo desarrolló una serie de especificaciones e hizo el contacto con otras instituciones que usaban ya los contenedores de carga.

La correspondencia con la Universidad de Indias del Oeste (UWI), la señora Victoria Lemieux, reveló que el Programa de Administración de Archivos y Registros de UWI había mantenido una serie de contenedores de carga interconectados desde 1992. El uso de los contenedores con aire acondicionado fue reportado como satisfactorio para el almacenamiento de documentos. Aunque este uso a largo plazo de los contenedores de carga era relevante, el grupo de trabajo deseaba también estudiar el uso de contenedores sin aire acondicionado. Reconocieron que en algunos países no podrían garantizar la fuente regular de electricidad necesaria para accionar un contenedor con aire acondicionado y reconocieron que la calidad y mantenimiento de la unidad de aire acondicionado del contenedor no sería para siempre. El grupo de trabajo resolvió concentrarse en los contenedores aislados pero sin aire acondicionado.

Prontamente se observó que para probar la viabilidad de usar los contenedores de carga sin aire acondicionado sería necesario la realización de un ensayo. Tal ensayo requeriría de financiamiento y la localización de un lugar conveniente. Originalmente se esperaba un ensayo en Fiji pero el ambiente político que imperaba en mayo del año 2000 lo hizo impracticable y se decidió que el ensayo sería llevado a cabo en Darwin, Australia.

Se realizó una solicitud a PARBICA para financiar el experimento, la cual se aprobó por un monto de AUD $4,500.00.

3. DARWIN, TERRITORIO NORTEÑO, AUSTRALIA

Darwin está localizado al norte de Australia, latitud 12° S y longitud 131° E. La ciudad está ubicada en un ambiente tropical con estación lluviosa y seca. La época seca transcurre de mayo a agosto y la época lluviosa va de noviembre hasta inicios de marzo. El promedio de precipitación anual es de 1,600 mm y virtualmente se da en su totalidad en la época lluviosa.

La temperatura máxima diaria es de 20° C durante el verano y como 35° C en la época lluviosa. Las temperaturas mínimas en la época seca pueden ser entre 15° C y 28° C en la lluviosa.

El nivel de humedad relativa en la estación lluviosa es muy alto y regularmente se mantiene arriba del 80%. En la época seca el nivel de humedad es más bajo, cerca del 30% y algunas veces más bajo aún.

Durante la época lluviosa el área es frecuentemente afectada por ciclones tropicales, al menos 10 ciclones por temporada.

4. ESTABLECIENDO EL CONTENEDOR DE CARGA

El ensayo se efectuó en los terrenos del Servicio de Archivos del territorio norteño australiano, situado en el suburbio de Darwin, Winnellie.

Un contenedor de carga de acero de 20 pies fue adquirido por los Archivos Nacionales de Australia con un costo por debajo de AUD $3,850.00 y ubicado en su posición en marzo de 2001. El contenedor de carga tenía 8 pies de ancho y 8.5 pies de alto y tenía una capacidad de almacenamiento de 29.50 metros cúbicos. Fue montado en bloques sobre una losa de concreto. La colocación del contenedor en bloques reduce la posibilidad de insectos o de otros parásitos que entraban al contenedor por debajo de la base. *Las fotografías anexas 8.1a y 8.1b* muestran la colocación del contenedor en su posición.

El propósito del ensayo en Darwin era utilizar un contenedor no climatizado y confiar en la ventilación natural para asegurar condiciones ambientales estables. Esto era una decisión deliberada, porque en algunos países la corriente eléctrica que se necesita para hacer funcionar un contenedor de carga con aire acondicionado no puede ser garantizada. Otro problema con los contenedores con aire acondicionado, como se indicó previamente, es que la calidad de la unidad de aire acondicionado no puede ser conocida, ni cómo la unidad se podría mantener con el paso del tiempo.

El contenedor de Darwin fue ocupado con estantería de acero y aproximadamente con 150 cajas de documentos (éstos eran documentos de la oficina de Darwin de los Archivos Nacionales de Australia que habían sido marcados previamente para su destrucción).

Idealmente, si el contenedor de carga va a ser utilizado para el almacenamiento de documentos en lugares tropicales debe ser colocado bajo un techo, u otra forma de cubierta, para reducir el impacto del sol y de la lluvia. *Las fotografías anexas 8.2a y 8.2b* ilustran una cubierta permanente que podría ser utilizada; esta cubierta fue desarrollada por el arquitecto australiano Sean Godsell.[1] Un pabellón también ayuda a aumentar el volumen de la circulación de aire a través del techo del contenedor y contribuye a una ventilación mejor dentro del mismo, ayudando así a mantener condiciones ambientales estables. Sin embargo, si se considera el pabellón demasiado costoso, entonces se puede utilizar lienzo encerado. Los limitados fondos disponibles y la naturaleza a corto plazo del ensayo de Darwin, imposibilitaron la instalación de un pabellón, aunque el techo del contenedor fue pintado de color blanco para reducir el impacto del sol.

Dos colectores de datos ACR Smartreader™ fueron colocados dentro del contenedor. Un colector de datos fue puesto dentro de una caja de almacenaje y el otro fue colocado en un estante. Los colectores de datos registraron el nivel de la temperatura y de la humedad relativa cada 30 minutos. Fueron calibrados de antemano para asegurar su exactitud. La Oficina Meteorológica Australiana proporcionó los datos de control comparativos (los niveles de temperatura y de humedad relativa) de las lecturas tomadas en el aeropuerto próximo a Darwin.

---

1. Vea Future Snack. Historal alternativo de almacenamiento en el uso de un contenedor de carga como alternativa de almacenamiento a bajo costo. En: http://www.architectureaustralia.com.au/aa/aaissue.php?issueid=200109&article=11&typeon=2

El contenedor permaneció en su posición por un período de 12 meses -marzo de 2001 a marzo de 2002-. Este informe cubre las medidas tomadas a partir del día en que el contenedor fue establecido el 31 de marzo de 2001 hasta el final del ensayo el 31 de marzo de 2002.

5. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO

El clima durante el período de prueba era típico para el área de Darwin, con respecto a las estaciones secas y lluviosas. Sin embargo, en esta oportunidad no se presentaron ciclones.

A través del período de prueba, los datos de control proporcionados por la oficina de meteorología, indicaban que durante la estación seca (mayo a agosto de 2001) los niveles de temperatura externos oscilaron de un mínimo de 16° C a un máximo de 34° C. Los niveles de humedad relativa oscilaron de un mínimo de 14% a un máximo de 99%.

Durante la estación lluviosa (noviembre de 2001 a marzo de 2002) los niveles de temperatura externos oscilaron de un mínimo de 22° C a un máximo de 35° C. Los niveles de humedad relativa oscilaron de un mínimo de 22% a un máximo de 98%.

Colector de datos 1 - Lecturas tomadas del interior de una caja de almacenaje

Durante la estación seca (mayo a agosto) la temperatura osciló entre 17° C y 31° C, con un promedio de 20° C. El nivel de humedad relativa osciló entre 42% y 76%.

Durante la estación lluviosa (noviembre a marzo) la temperatura osciló entre 26° C y 35° C, con un promedio de 30° C. El nivel de humedad relativa osciló entre 74% y 81%.

Colector de datos 2 - Lecturas tomadas en uno de los estantes

Durante la estación seca (mayo a agosto) la temperatura osciló entre 17° C y 31° C, con un promedio de 20° C. El nivel de humedad relativa osciló entre 43% y 84%. Durante la estación lluviosa (noviembre a marzo) la temperatura osciló entre 28° C y 35° C, con un promedio de 30° C. El nivel de humedad relativa osciló entre 81% y 90%. Hubieron muchos casos en donde los niveles de humedad relativa estaba en un 80%.

Comentarios de las lecturas

El Anexo 8-3 contiene un resumen de los niveles de temperatura y humedad relativa registradas en las lecturas por los dos colectores de datos a las 6:00 a.m. y a las 6.00 p.m.

El ensayo demostró que había una diferencia marcada entre las lecturas del colector de datos puesto en el estante y el que estaba colocado dentro de una caja

de almacenaje, especialmente lo concerniente a los niveles de humedad relativa. Mientras que sólo había una diferencia leve con respecto a los niveles de temperatura -el colector de datos puesto dentro de la caja estaba en promedio de 1° C más fresco que el que estaba colocado en el estante- los niveles de humedad relativa estaban en el promedio 7% más bajo. Los efectos reguladores de la caja de almacenaje trabajaron obviamente bien para ayudar a reducir los niveles de humedad. Esto ilustra claramente que, sin importar su ambiente de almacenamiento, todos los documentos se deben poner en cajas y no guardarlos flojamente en estantes o puestos en el piso.

El ensayo también indicó que aunque las condiciones ambientales dentro del contenedor de embarque eran altas, eran más estables y menos propensas a las fluctuaciones que el caso de las condiciones externas. Las condiciones fuera del contenedor podrían fluctuar sustancialmente durante un período de 24 horas, pero éste no era el caso dentro del contenedor. Se ha reconocido que las condiciones ambientales estables y la prevención de fluctuaciones importantes, ayudan considerablemente en la preservación de los documentos a largo plazo. El resumen en el Anexo 8-4 demuestra claramente este punto. Proporciona un resumen de las lecturas tomadas durante la primera semana de noviembre de 2001 y compara las variaciones diarias en temperatura y humedad relativa tanto en el interior como en el exterior el contenedor de carga.

6. CONCLUSIONES

Los resultados del ensayo no eran tan animadores como se esperaba originalmente. En general, los niveles de humedad relativa dentro del contenedor, particularmente durante la estación lluviosa (noviembre de 2001 a marzo de 2002) eran simplemente demasiado altos para la preservación de los documentos a largo plazo. Una vez que los niveles de humedad se eleven y se mantengan a más de 60% hay posibilidad que aparezca esporas de moho que se desarrollarán y dañarán los documentos. Desafortunadamente, los niveles registrados en el contenedor estaban regularmente sobre 70%. Además, aunque las altas temperaturas no se consideran como amenazas para la preservación como los niveles de humedad altos, los niveles de temperatura en el contenedor estaban también por encima de los recomendados normalmente para la preservación de los documentos a largo plazo.

Sin embargo, considerando estos resultados, es importante observar que el ensayo confió enteramente en la ventilación natural. El contenedor no era con aire acondicionado y ningún ventilador de u otros ventiladores fueron utilizados. Además, no había ningún pabellón sobre el contenedor. Medidas adicionales, como las mencionadas, mejorarían indudablemente las condiciones ambientales internas y deben ser consideradas por esas instituciones que se proponen utilizar los contenedores de embarque para el almacenaje de documentos. Habría sido una tarea simple, por ejemplo, agregar energía e instalar uno o dos ventiladores de techo en el contenedor de Darwin para promover el mayor movimiento de aire. Se sabe que los ventiladores ayudan a que el aire se mueva dentro de un área confinada y a reducir la posibilidad de esporas de moho que se adhieren a las superficies de los documentos en caso de que se desarrollen. Un deshumidificador o los cristales

absorbentes de humedad tales como Camel Closets™ o Damp Rid™ también deben ser considerados para ayudar a reducir los efectos de los niveles de humedad alta. Para ser eficaz, deben ser vaciados regularmente.

Con la terminación del ensayo de Darwin los Archivos Nacionales de Australia han preparado un sistema de especificaciones y de dibujos para adquirir y colocar un contenedor de carga. Estos vienen adjuntos en documentos separados.

7. AGRADECIMIENTOS

Las fotografías 8.1a y 8.1b del contenedor de carga de Darwin fueron tomadas por Kathleen Sullivan, Archivos Nacionales de Australia, oficina de Darwin.

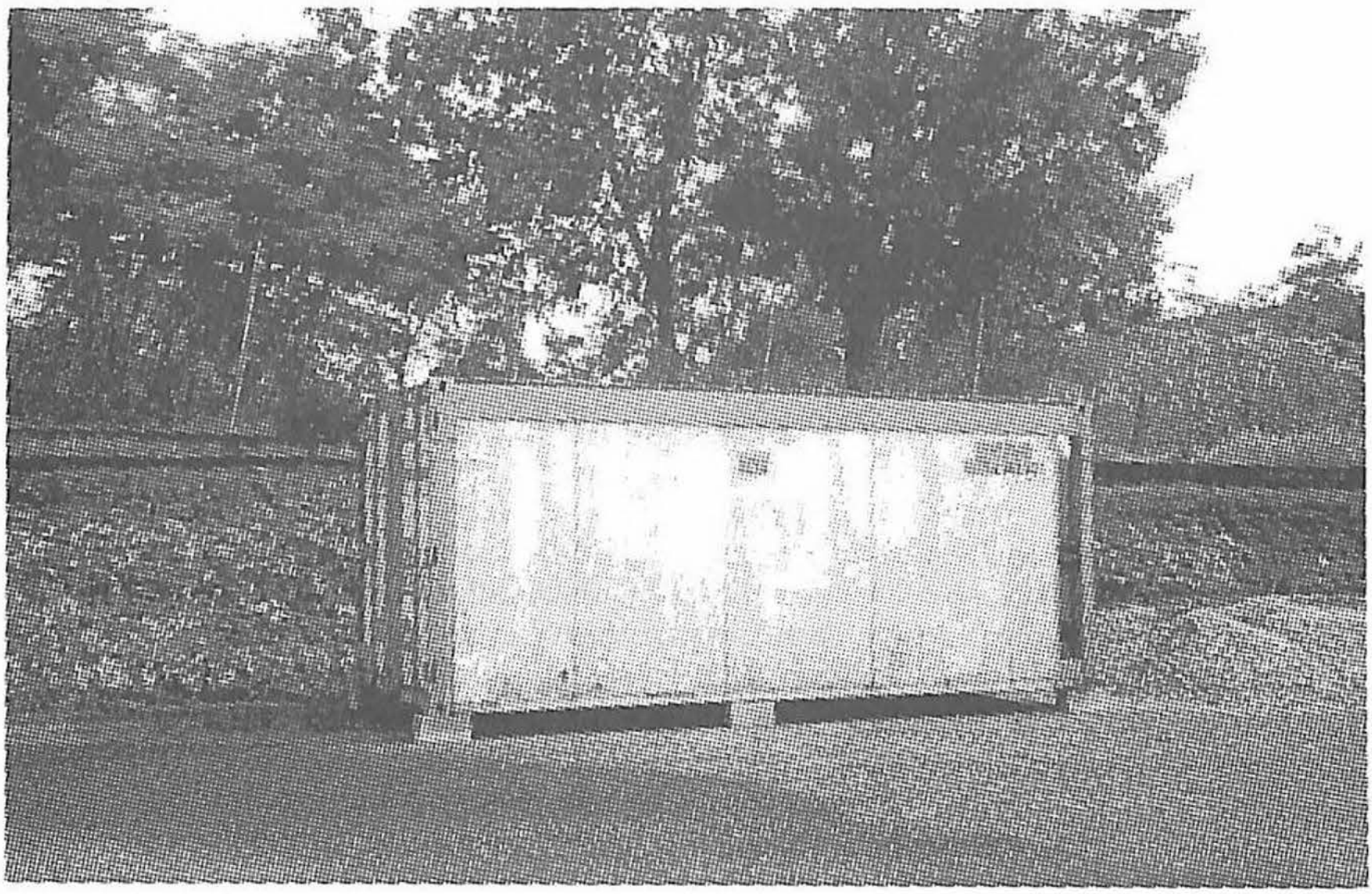
Las fotografías 8.2a y 8.2b de un pabellón diseñado para ser colocado sobre un contenedor de carga fueron tomadas por Earl Carter y fueron reproducidas con su autorización.

Stephen Yorke, Pat Jackson y Ted Ling agradecen a PARBICA por su ayuda y asistencia durante este proyecto.

8. ANEXOS

8.1 - Colacación en posición de un contenedor de carga (8-1a y 8-1b)

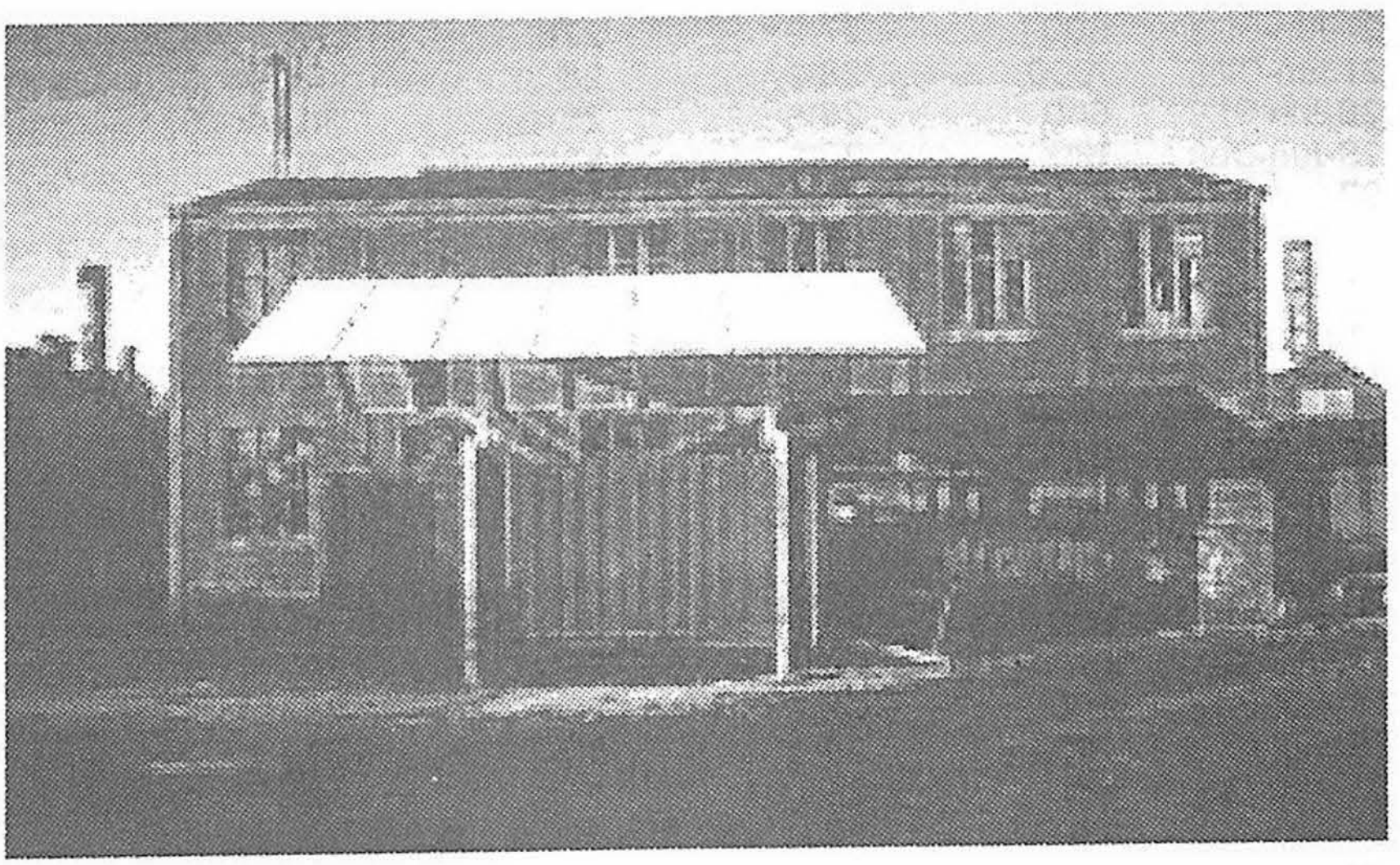






8.2 Estructura del techo para contenedores de carga utlizados para almacenar archivos.

8.2a y 8.2b
Las fotografías ilustran el tipo de estructura de techo que puede ser utilizada en un contenedor de carga. En el experimento Darwin no se utilizó estructura de techo.
Fotografías tomadas por Earl Carter en nombre de Sean Godsell; (reproducida con su permiso).



8.3 Resultados del estudio de ambiente de los contenedor de carga

Fecha	Hora	Temp (°C) DL1	Temp (°C) DL2	RH% DL1	RH% DL2
31-Mar-01	600	28	28	75	84
31-Mar-01	1800	31	31	76	83
07-Apr-01	600	30	30	75	84
07-Apr-01	1800	31	31	76	82
14-Apr-01	600	30	30	75	82
14-Apr-01	1800	31	32	75	81
21-Apr-01	600	28	28	76	84
21-Apr-01	1800	30	31	76	83
28-Apr-01	600	29	29	76	84
28-Apr-01	1800	32	32	75	83
03-May-01	600	30	30	76	84
03-May-01	1800	30	30	76	84
10-May-01	600	28	28	76	83
10-May-01	1800	30	31	79	82
17-May-01	600	28	28	77	84
17-May-01	1800	31	31	76	83
24-May-01	600	26	26	76	84
24-May-01	1800	28	28	76	81
31-May-01	600	25	25	76	83
31-May-01	1800	27	28	76	82
07-Jun-01	600	28	28	77	84
07-Jun-01	1800	30	30	76	82
14-Jun-01	600	29	29	76	85
14-Jun-01	1800	31	31	76	83
21-Jun-01	600	27	27	75	83
21-Jun-01	1800	28	28	76	81
28-Jun-01	600	26	26	76	83
28-Jun-01	1800	29	30	76	81
07-Jul-01	600	27	27	76	83
07-Jul-02	1800	29	30	75	81
14-Jul-02	600	17	17	45	45
14-Jul-02	1800	20	20	42	43
21-Jul-02	600	26	26	48	50
21-Jul-02	1800	24	24	48	50
28-Jul-02	600	24	23	74	81
28-Jul-02	1800	25	26	74	79
04-Aug-02	600	26	25	74	83
04-Aug-02	1800	27	28	75	80
11-Aug-02	600	26	26	75	84
11-Aug-02	1800	28	28	75	81
18-Aug-02	600	27	27	75	82
18-Aug-02	1800	29	30	74	79
25-Aug-02	600	26	25	74	81
25-Aug-02	1800	28	29	74	80

Fecha	Hora	Temp (°C) DL1	Temp (°C) DL2	RH% DL1	RH% DL2
01-Sep-02	600	27	27	75	83
01-Sep-02	1800	29	30	75	81
08-Sep-02	600	29	29	75	84
08-Sep-02	1800	30	31	75	82
15-Sep-02	600	30	30	75	84
15-Sep-02	1800	32	33	74	81
22-Sep-02	600	30	30	76	83
22-Sep-02	1800	32	32	75	83
29-Sep-02	600	31	31	75	83
29-Sep-02	1800	33	33	74	81
06-Oct-02	600	30	30	75	83
06-Oct-02	1800	32	33	74	81
13-Oct-02	600	31	31	75	83
13-Oct-02	1800	33	33	74	81
20-Oct-02	600	29	29	76	84
20-Oct-02	1800	31	32	75	83
27-Oct-02	600	32	32	74	83
27-Oct-02	1800	34	34	74	81
03-Nov-02	600	32	32	74	83
03-Nov-02	1800	34	35	74	81
10-Nov-02	600	32	32	75	84
10-Nov-02	1800	34	35	75	82
17-Nov-02	600	31	30	76	85
17-Nov-02	1800	33	33	75	82
24-Nov-02	600	33	33	75	84
24-Nov-02	1800	35	35	74	82
01-Dec-02	600	31	31	77	88
01-Dec-02	1800	33	34	77	85
08-Dec-02	600	30	30	77	88
08-Dec-02	1800	31	31	77	86
15-Dec-02	600	28	28	78	89
15-Dec-02	1800	31	32	77	86
22-Dec-02	600	31	31	76	86
22-Dec-02	1800	33	34	76	84
29-Dec-02	600	30	29	77	89
29-Dec-02	1800	32	33	76	86
05-Jan-02	600	29	29	77	87
05-Jan-02	1800	32	33	77	86
12-Jan-02	600	31	31	76	86
12-Jan-02	1800	32	33	76	84
19-Jan-02	600	30	30	77	89
19-Jan-02	1800	31	32	77	88
26-Jan-02	600	33	32	78	90
26-Jan-02	1800	34	35	77	87
02-Feb-02	600	32	32	77	88

Fecha	Hora	Temp (°C) DL1	Temp (°C) DL2	RH% DL1	RH% DL2
02-Feb-02	1800	32	33	77	87
09-Feb-02	600	26	26	78	90
09-Feb-02	1800	26	26	79	90
16-Feb-02	600	30	29	79	91
16-Feb-02	1800	31	32	78	90
23-Feb-02	600	29	29	80	93
23-Feb-02	1800	30	30	80	92
02-Mar-02	600	30	30	80	92
02-Mar-02	1800	31	31	79	92
09-Mar-02	600	30	29	80	93
09-Mar-02	1800	32	32	80	94
16-Mar-02	600	30	30	81	95
16-Mar-02	1800	32	33	80	91
23-Mar-02	600	31	31	79	95
23-Mar-02	1800	33	34	80	94
30-Mar-02	600	31	31	81	95
30-Mar-02	1800	33	33	80	94

DL1 Colector de datos 1, instalado dentro de la caja de almacenamiento
DL2 Colector de datos 2, instalado en la estantería

8.4 Comparación de temperatura máxima y mínima y fluctuaciones de humedad relativa

Date	External Temp Range (°C)	DL1 Temp Range (°C)	DL 2 Temp Range (°C)	External RH Range (%)	DL1 RH Range (%)	DL1 RH Range (%)
1-Nov-2001	25-33	31-33	31-34	60-83	74-75	81-84
2-Nov-2001	26-35	30-34	30-34	46-94	74-75	81-84
3-Nov-2001	28-34	31-34	31-35	63-92	74-75	81-83
4-Nov-2001	23-34	31-35	31-35	51-93	73-74	80-83
5-Nov-2001	25-33	30-34	30-34	48-83	74-76	82-85
6-Nov-2001	26-31	31-33	31-33	65-94	75-76	84-85
7-Nov-2002	26-33	31-32	31-33	61-92	75-76	84-85

DL1 Colector de datos 1, instalado dentro de la caja de almacenamiento
DL2 Colector de datos 2, instalado en la estantería