

# Test acelerados de envejecimiento a la intemperie

Principios, Retos y  
Casos a estudio

Q-Lab Corporation

[Obtener grabación.](#)

# Qué es el envejecimiento acelerado al aire libre?

Son las pruebas de envejecimiento al aire libre utilizando el sol como fuente de irradiación, y donde la tasa de deterioro se acelera al aumentar uno o más de los parámetros de influencia, por encima del nivel del entorno natural

*From ASTM G113 “Standard Terminology Relating to Natural and Artificial Weathering Tests of Nonmetallic Materials*

# Porqué envejecimiento a la intemperie vs. en Laboratorio?

Las condiciones del mundo real son **variables**.

Las condiciones del mundo real son **complejas**

Excelente equilibrio entre **velocidad** y realismo.



# Formas comunes de aceleración en pruebas a la intemperie

- Aumentar la irradiación
  - Concentración solar y/o seguimiento del sol
- Modificar la temperatura
  - Atrapando/Añadiendo calor o periodos de congelación
- Aumentando la humedad
  - Spray suplementario de agua



# Pruebas a materiales interiores

Caja AIM

Caja TRUE-AIM

# AIM Box

## Simula el interior del automóvil

- Reproduce la temperatura extrema del interior del automóvil
- Puede probar el panel de instrumentos completo
- Los diferentes plásticos se expanden de manera diversa
- Se genera diferentes tensiones entre las distintos plásticos interiores



# AIM Box Configuraciones

- Cristal templado transparente o laminado
- Estatico 45° S o Movil 51° S
- Sombra de protección de sobre-calentamiento



# Test de intemperie para componentes interiores





# Cajas AIM



# Cajas TRUE-AIM

- TRUE (Tracking Reflecting Ultra Exposure) (Seguimiento de ultra exposición reflectante) la caja TRUE-AIM aumenta la exposición total a la radiación solar.
- Espejos altamente reflectantes y seguimiento de doble eje (acimut y elevación) para enfocar más luz solar en el interior de la caja.
- Aproximadamente duplica la luz solar total recibida por las muestras.



# Concentrador de luz solar natural

Fresnel Concentrator  
Solar Concentrator  
Q-TRAC





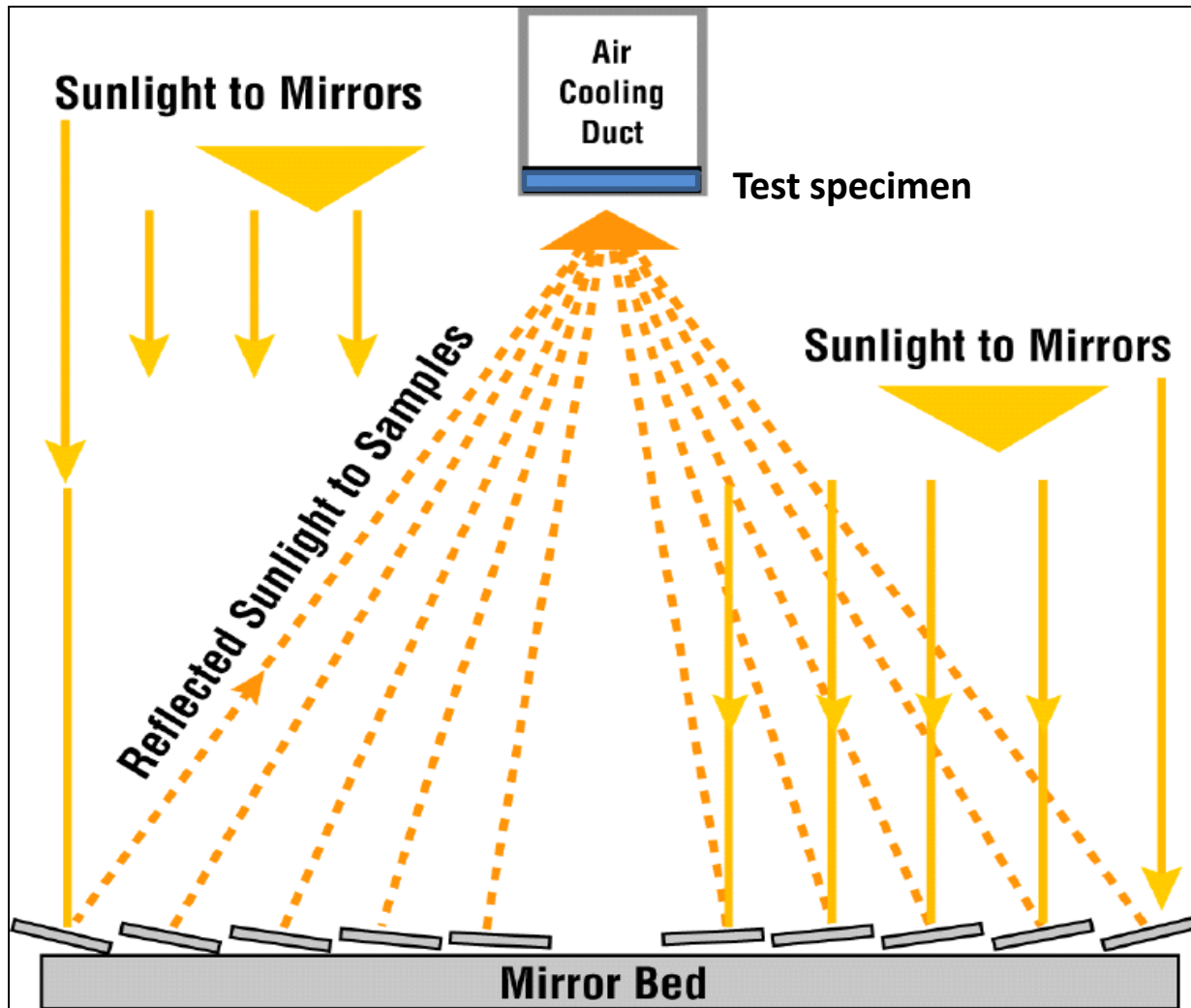








# Concentrador luz solar





# Espejos reflectores luz solar



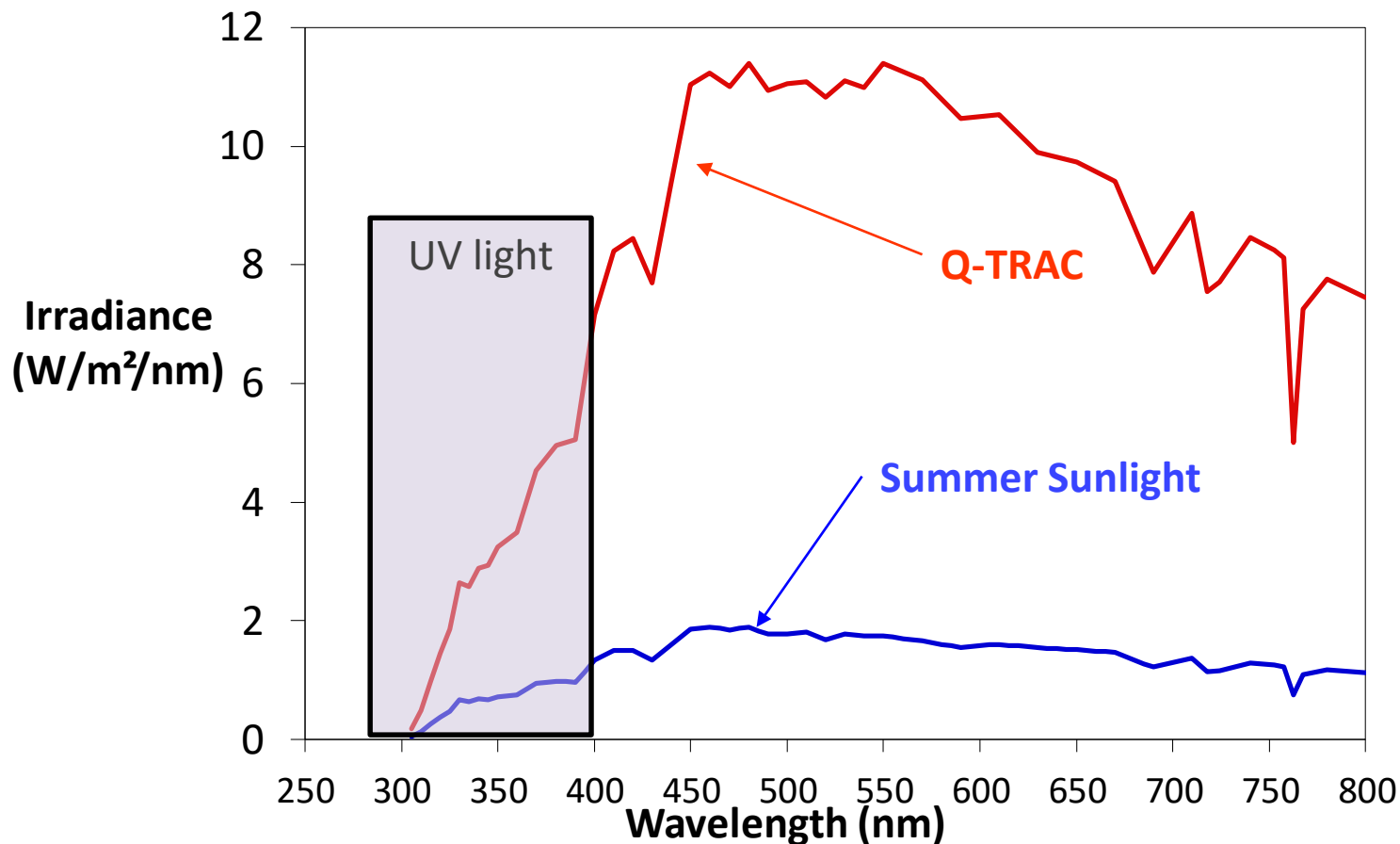
# Los espejos reflejan la luz solar en las muestras



Los espejos reflejan de media 80% de la radiación solar UV

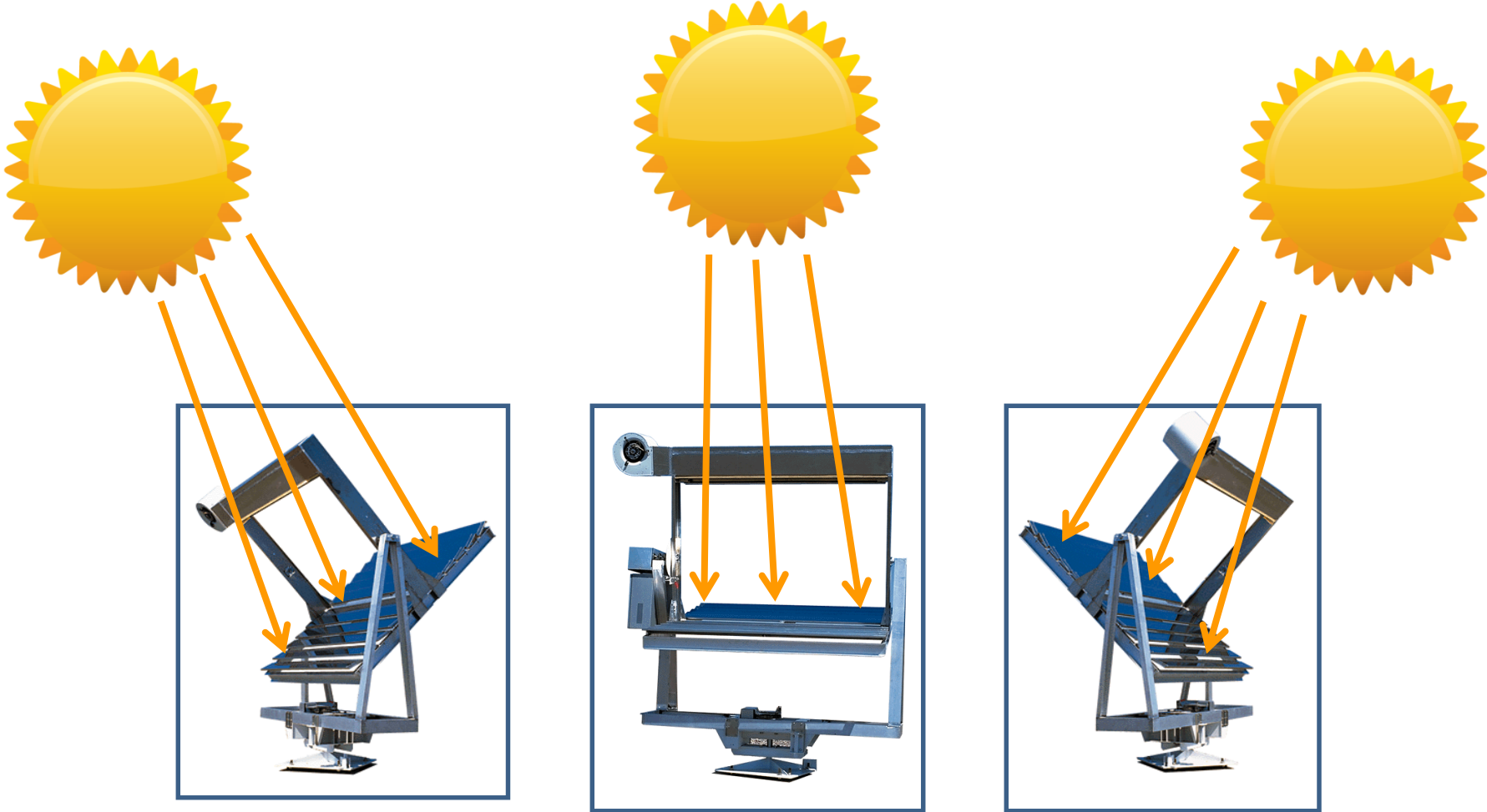
# Luz solar de Verano vs. Q-TRAC

~5× UV que la radiación natural





# Siguiendo al Sol...



Morning

Noon

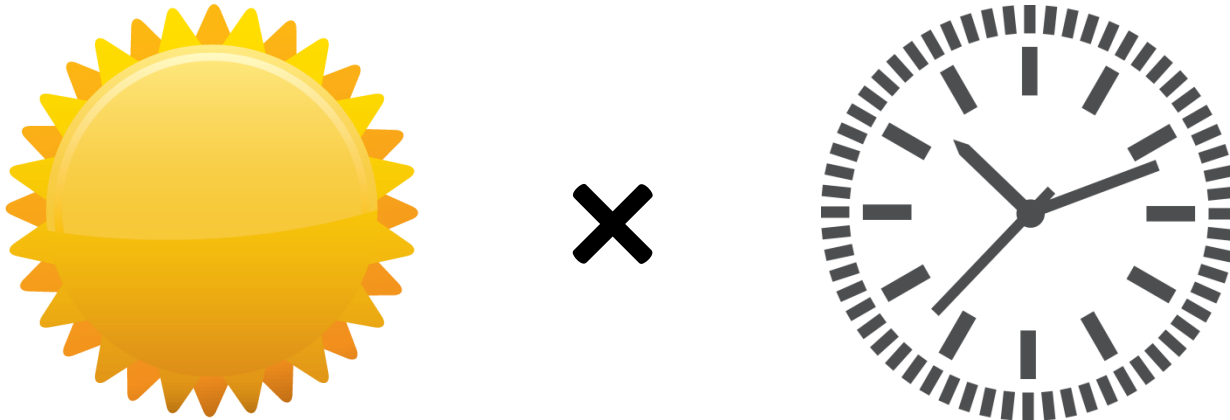
Afternoon

# Solo Arizona

- El seguimiento (Tracking) es necesario para trabajar con concentración
- No funciona con luz difusa (nublado)
- No funciona con mal tiempo!



# Irradiancia



Es energía lumínica acumulada que incide en una superficie durante un tiempo , por unidad de superficie[usualmente MJ/m<sup>2</sup>]

Las medidas de irradiación en Q-TRAC son mas altos en Verano que en Invierno

# El test Q-TRAC se mide según la dosis radiante acumulada

Q-TRAC Energy Equivalent:  
One Year in Florida

Exposure Angle	Energy (MJ/m <sup>2</sup> TUV)
5° South	345
26° South	310
45° South	320
90° South	199

Q-TRAC delivers ~**1400** MJ/m<sup>2</sup> annually - ~**5**× a typical year in Florida\*



# Verdadero o Falso?

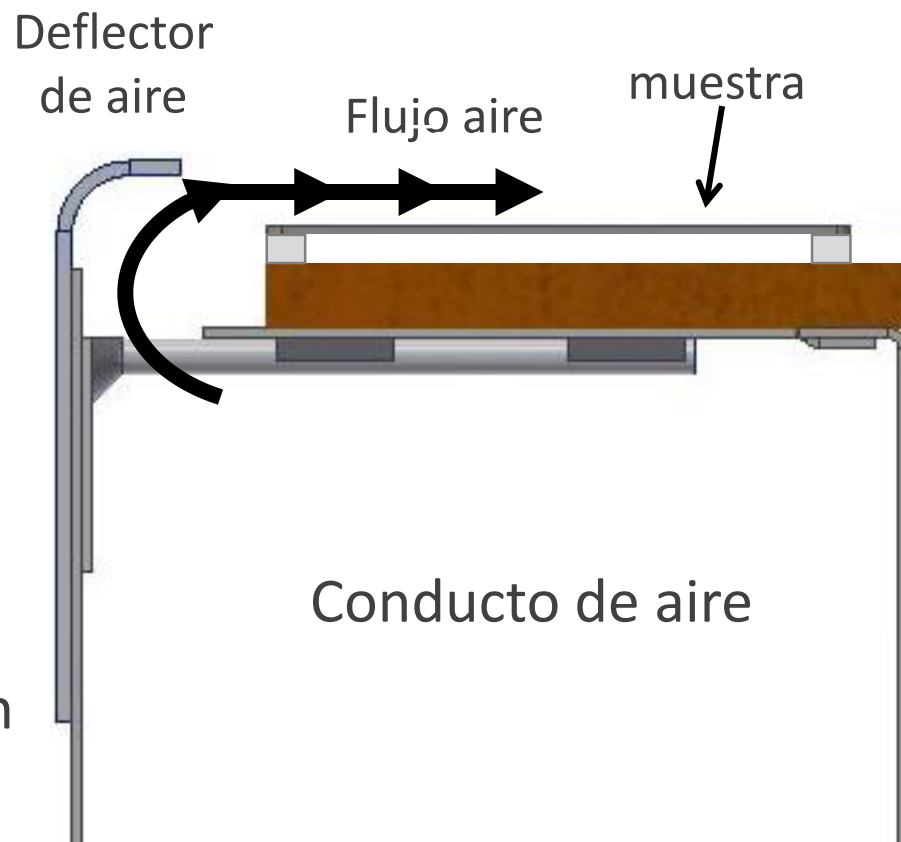
**5× luz solar  
implica  
5× la degradación**

# Q-TRAC Aceleración

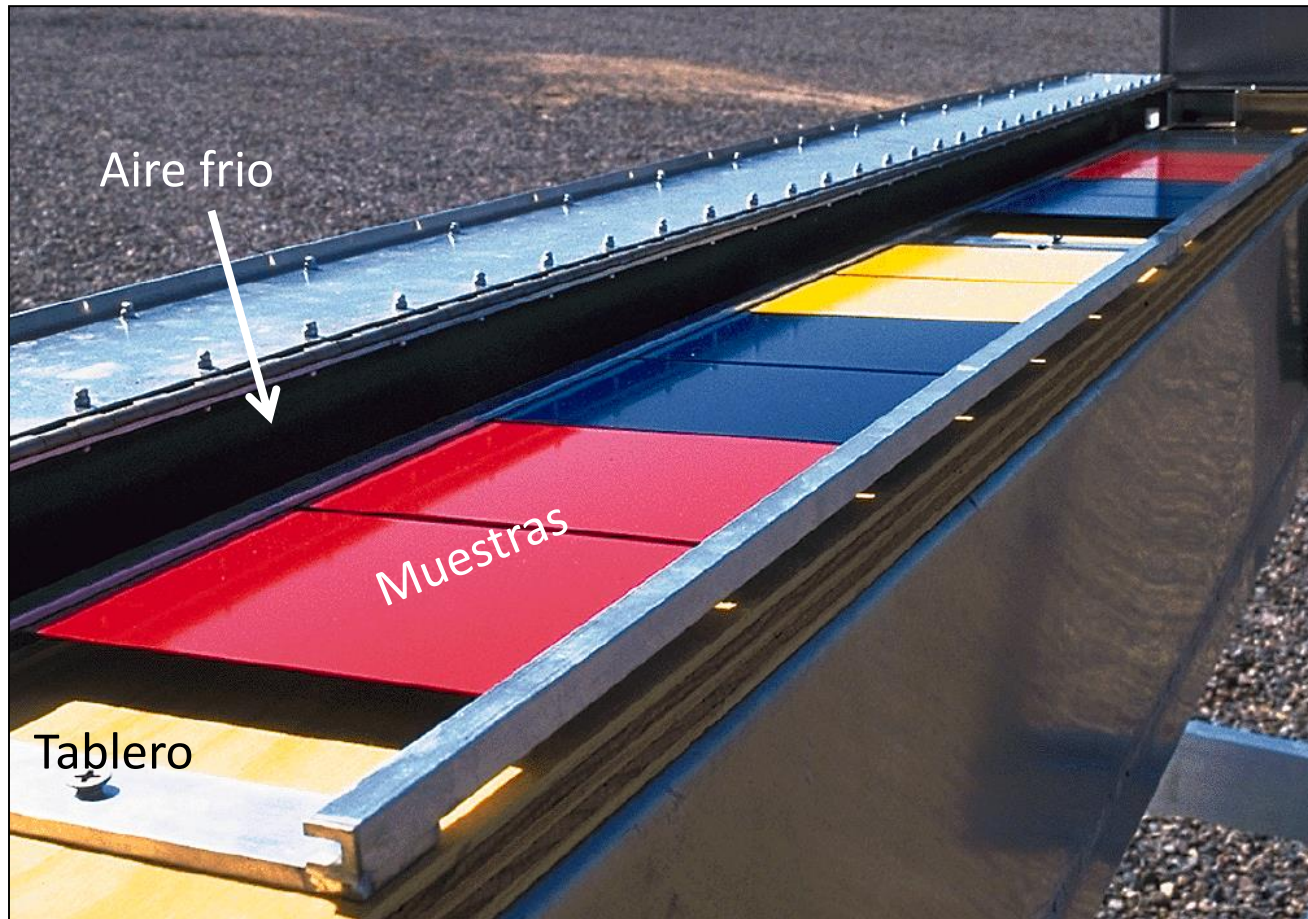
- ~5 veces más UV
- ~5 años luz solar de Florida en un año
- La intensidad de luz es solo un tensionador (que genera stress)

# Q-TRAC Montaje de la muestra

- Muestras planas
  - Apoyadas o sin apoyo
- Anchura < 14 cm (5.5 in)
  - Se colocan por longitud a lo largo del tablero
- Grosor < 2.5 cm (1 in)
  - Todas las muestras deben tener grosores similares



# Q-TRAC Tablero



# Test acelerado de intemperie

## Efecto Temperatura



Altas temperaturas en  
el desierto y  
condiciones de  
irradiación concentrada

# Temperature Efecto del montaje

	Abierto / Malla	Contra chapado	Caja negra	Concentrador luz solar natural	
				Convencional	Temp controlada
Panel negro (°C)	50	70	80	100	70
Panel Blanco (°C)	40	50	60	80	50



# Q-TRAC enfriamiento de las muestras

La temperatura típica es de 20-30°C por encima de las exposiciones convencionales con respaldo

Ventilador de enfriamiento



El aire fluye diagonalmente a través de las muestras.

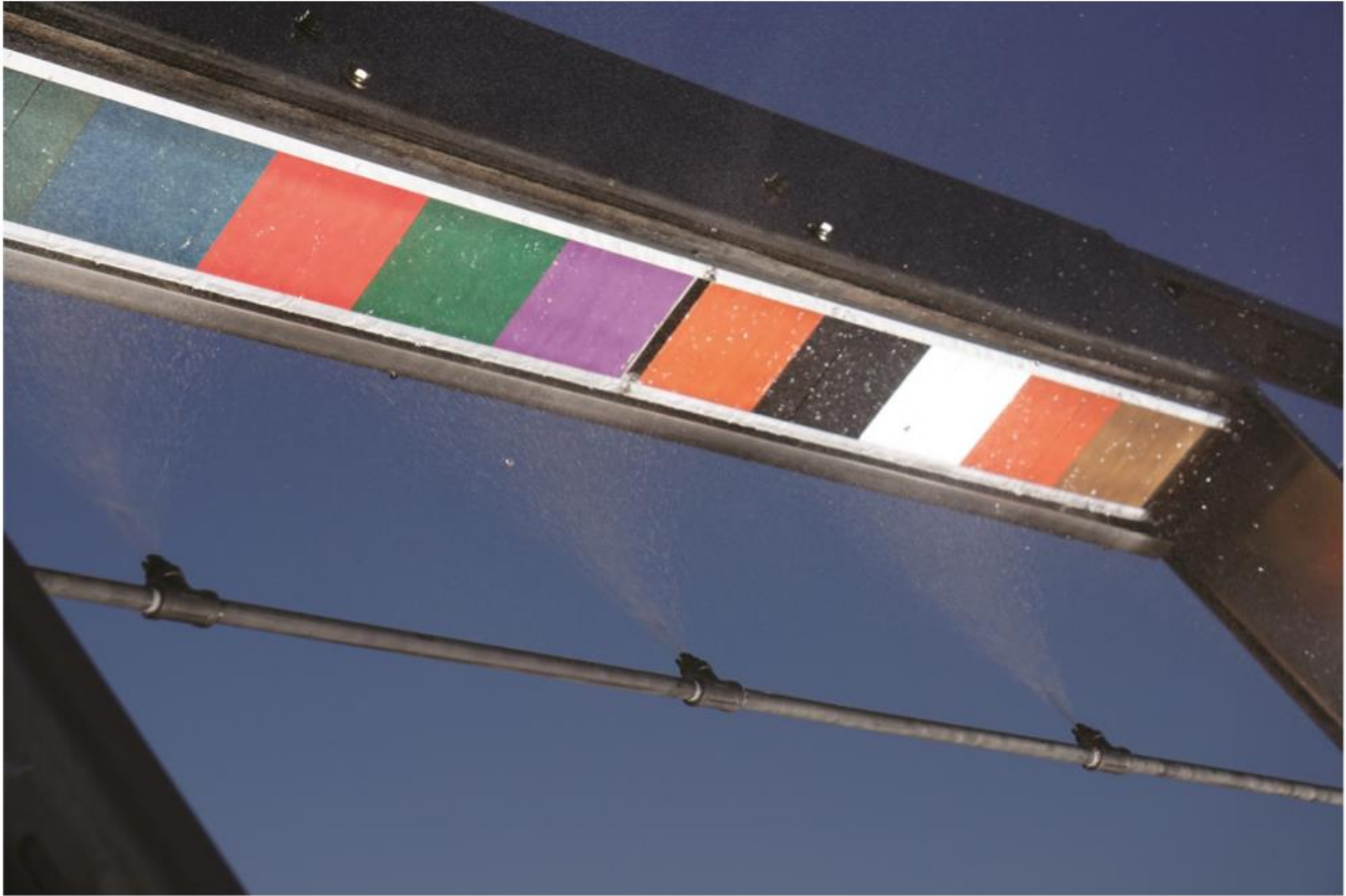


# Test acelerado de intemperie

## Suministro de agua durante el dia



- El spray durante el dia se seca rápido, y causa shock térmico
- *El recubrimiento no absorbe el agua!*



# Test acelerado de intemperie

## Suministro de agua durante la noche



Test Cycle	Daytime			Nighttime		
	Spray duration	Dry duration	Cycles	Spray duration	Dry duration	Cycles
1 "Spray 1"	8 min	52 min	1 / hr	8 min		3 per night: 21:00, 00:00, 03:00
3 "Spray 2"	none			3 min	12 min	4 per hour (40 total) 19:00-05:00

- Ciclos frecuentes rociado nocturno = Mayor tiempo de humedad
- Mayor absorción agua de los recubrimientos – test mas realístico

# Aplicaciones

**Concentrador de luz solar es particularmente útil para materiales duraderos a alta temperatura**

- Recubrimientos de bobinas
- Recubrimientos en polvo
- Algunos plásticos
- Techos

# Ciclos de concentración de luz solar natural

Cycle	Application	Day	Night
<b>Desert</b>	Plastics, Coatings, Inks, Textiles, Building Materials	Sunlight only	Ambient
<b>Spray-1</b>	Plastics, Coatings, Sealants, Textiles, Building Materials	Sunlight Spray 8 min/hr	8 min water 3 times a night
<b>Spray-2</b>	Plastics, Coatings, Sealants, Textiles, Building Materials	Sunlight only	3 min water every 15 min <i>(ToW like Florida)</i>
<b>Interior (behind glass)</b>	Auto Interior, Textiles, Inks, Indoor Products	Sunlight only	Ambient

# North Sails Nevada

## Q-TRAC Caso a estudio

**Introducción:** North sails Nevada es lider en fabricación de velas, comprometido en fabricar velas más ligeras y duraderas

**Problema:** Necesitaban un programa de pruebas completo para evaluar telas y cuerdas rápidamente





# North Sails Nevada

## Q-TRAC Caso a estudio

### Soluciones

- **Florida:** 45° exposición directa 24 meses, evaluaciones mensuales
- **Q-TRAC:** un año “Florida UV Equivalent” o 320 MJ/m<sup>2</sup> (approx. 50-80 días), 10 min. Rocio agua/hr; evaluaciones semanales

### Resultado

- Correlacionado con éxito la exposición Q-TRAC con Florida





# Pintura de una etapa

Exposición directa: 90 Días



Q-TRAC Exposición



29 Días



42 Días

# Pintura de una etapa

Exposición directa: 90 Días



Q-TRAC Exposición



29 Días



42 Días

# Revestimiento de madera

Exposición directa: 90 Días



115 MJ/m<sup>2</sup> TUVB

Q-TRAC Exposición



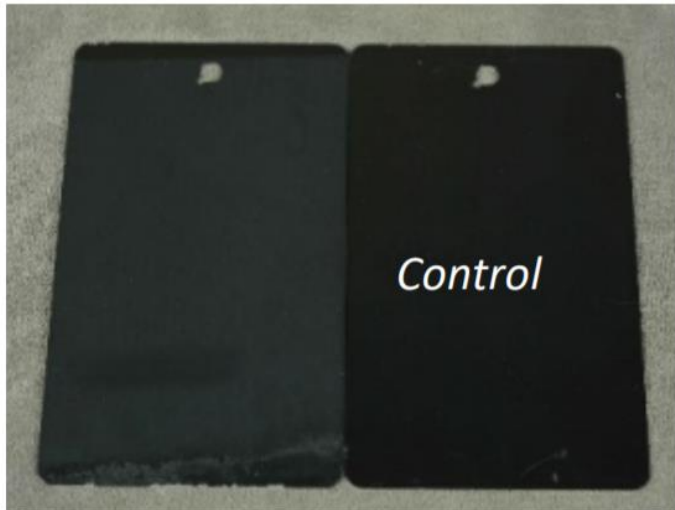
29 Días  
106 MJ/m<sup>2</sup>



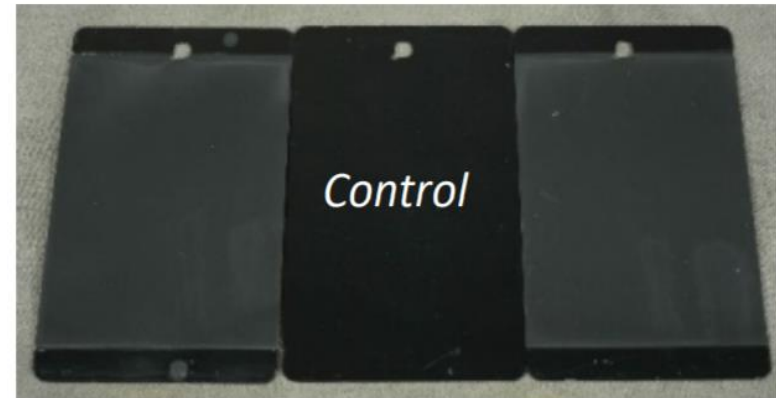
42 Días  
153 MJ/m<sup>2</sup>

# Pintura de una etapa Negro "A"

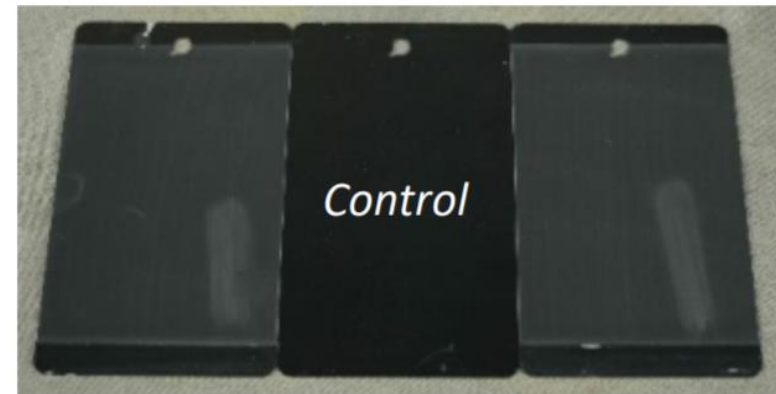
Exposición directa: 90 Días



Q-TRAC Exposición



29 Días



42 Días



# Q-TRAC Concentrador luz solar Natural

- Resultados rápidos
- Luz solar natural de espectro completo
- Alta temperatura(temp. control disponible )
- Varios ciclos de rociado de agua disponibles
- Congelación nocturna opcional



# Gracias por su atención!

## Preguntas?

[m.artieda@adigrupo.com](mailto:m.artieda@adigrupo.com)

[info@q-lab.com](mailto:info@q-lab.com)