Southern New Mexico Ozone Modeling Study

Compendio del Proyecto

Ramboll-Environ (RE)
University of North Carolina (UNC-IE)

29 de Junio, 2016

http://www.wrapair2.org/SNMOS.aspx

WESTAR

Western Regional Air Partnership

RAMBOLL ENVIRON

UNC INSTITUTE FOR THE ENVIRONMENT

SNMOS Antecedentes y Objetivos

- La región sur del Condado de Doña Ana registra los mayores niveles de ozono en el Estado de Nuevo México
  - Los niveles de ozono en la parte sur del Condado de Doña Ana se encuentran dentro del 95% de la norma federal
  - La Ley de Control de Calidad del Aire de Nuevo México requiere que NMED desarrolle un plan para reducir los niveles de ozono en áreas que se encuentran dentro del 95% de la norma federal
  - El primer paso para desarrollar el plan es comprender las causas de los altos niveles de ozono en el Condado de Doña Ana
  - Objetivos del SNMOS:
  - Estudiar los factores que contribuyen a los altos niveles de ozono en el Condado de Doña Ana
  - Indagar diversos escenarios que contribuyan a la consecución de la norma de ozono

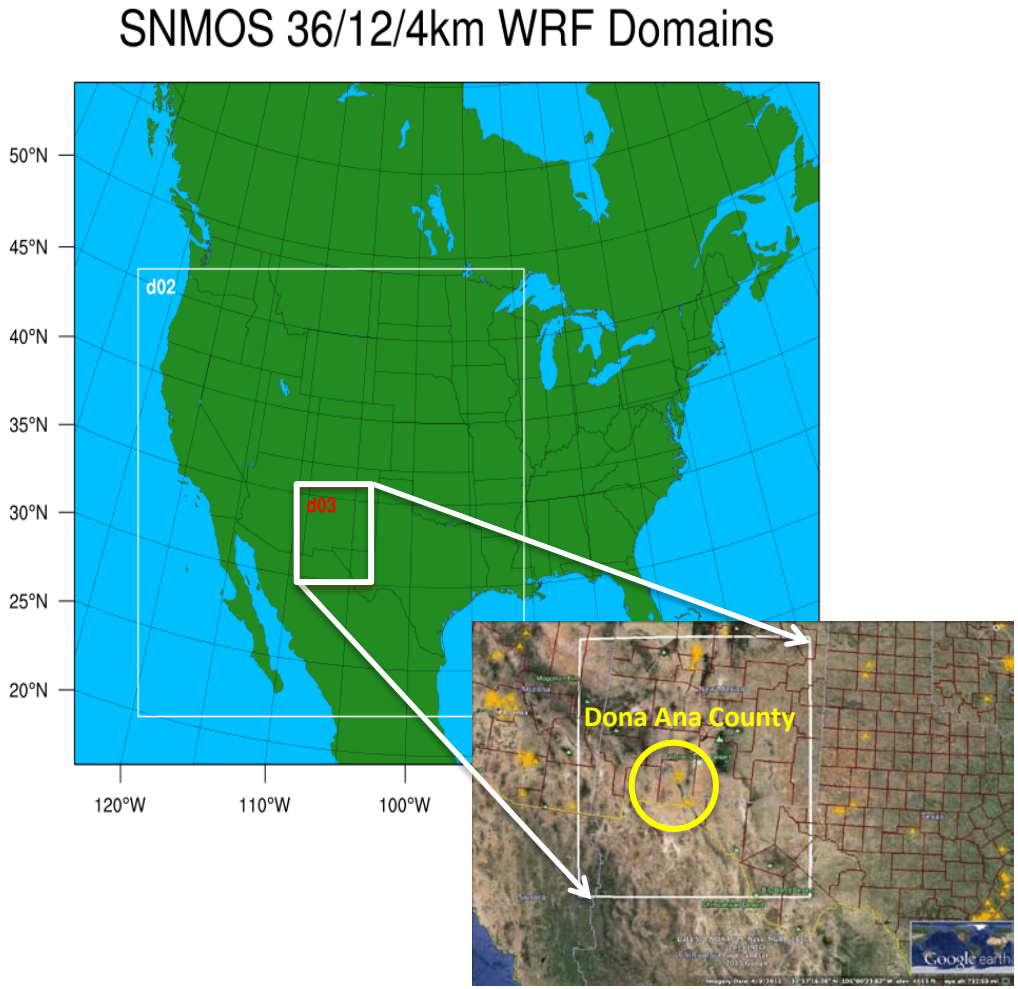
Visión General de Enfoque

- SNMOS continua el trabajo del Estudio de Calidad de Aire en el Oeste (WAQS)
  - Plataforma de modelado del WAQS 2011: WRF/SMOKE/CAMx
  - Ajustar los dominios de meteorología y su modelización a fin de optimizar sus rendimientos en el sur de Nuevo México
- Modelado de la temporada de ozono en Nuevo México en 2011 : 1 de Mayo – 31 de Agosto
- Plan de modelado
  - Preparar los inventarios de emisiones del año base
  - Ejecutar WRF/SMOKE/CAMx para el año base 2011
    - Evaluar modelo base de 2011 y si es necesario redefinir el modelo
  - Preparar inventarios de emisiones futuras en el año 2025
  - Ejecutar SMOKE/CAMx para el año futuro
    - Prueba de consecución del modelo
    - Ejecutar pruebas de sensibilidad/control de emisiones
    - Prorrateo de fuentes para diagnosticar las causas de los altos niveles de ozono en el Condado
  - Presentación de informes

Tareas del SNMOS

- Cumplidas
  - Tarea 1: 2011 WRF 36/12/4 km con 4 km de enfoque en Doña Ana/El Paso/Juárez y plan de trabajo (11/30/15)
  - Tarea 2: 2011 actualización respecto a la cuenca Pérmica O&G (11/30/15)
  - Tarea 3: 2011 actualización acerca de Ciudad Juárez y áreas circunvecinas en México respecto a su inventario de emisiones, actualización respecto a las emisiones en México para el 2020 (11/30/15)
  - Tarea 4: SMOKE e Inventario Nacional de Emisiones de 2011 (NEI) de 4 km de superficie (2/29/16)
  - Tarea 5: Cuadriculado de emisiones procedentes de las siguientes fuentes: biogenicas, fuegos, polvo arrastrado por viento y relámpagos en una superficie de 4 km. (2/29/16)
  - Tarea 6: Desarrollo de base de datos y modelo integral de calidad del aire con extensiones (CAMx) y realización de caso base. (2/29/16)
  - Tarea 7: Emisiones de contaminantes multiples (MPE) de 2011 y modelo de sensibilidad del Condado de Doña Ana (4/30/16).
  - Tarea 8: SMOKE del presente e inventario de emisiones de años próximos de EUA y México (4/30/16).
  - Tarea 9: Simulación CAMx de 12/4 km de años futuros (5/31/16)
  - Tarea 10: Proyección de niveles de ozono para años próximos (MATS) (5/31/16)
  - **Activas**
  - **Tarea 11**: Sensibilidad/control de emisiones para años próximos (Agosto)
  - **Tarea 12**: Prorrateo de fuentes de emisiones a 4 km para años próximos (Septiembre)
- **Pendiente**
  - **Tarea 13**: Documento de Apoyo Técnico de Calidad del Aire (Air Quality Technical Support Document o AQTSD) (Noviembre)

Modelaje de Meteorológico de SNMOS



- Objetivo
  - Simular y evaluar la meteorología WRF para el modelado de la temporada de ozono en 2011, en el Condado de Doña Ana
  - Tareas
  - Se empleó el WRF v3.7.1 para simular la temporada de ozono (mediados de Abril – Agosto)
  - Dominios de modelado: 36/12/4 km
  - Se probó la sensibilidad de WRF para las condiciones iniciales, condiciones de entorno, refinamiento, cúmulos y parametrización (4 corridas)
  - Se seleccionaron las dos mejores ejecuciones
  - Se convirtieron los resultados de WRF a CAMx utilizando WRFCAMx para dominios de 12/4 km

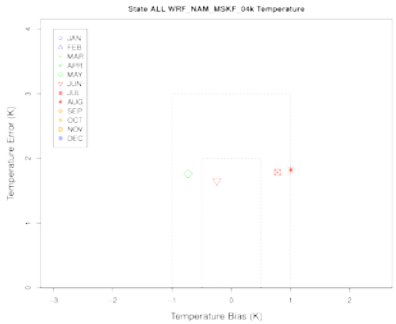
Trabajos de sensibilidad WRF

WRFv3.7.1 (publicado en Agosto de 2015)

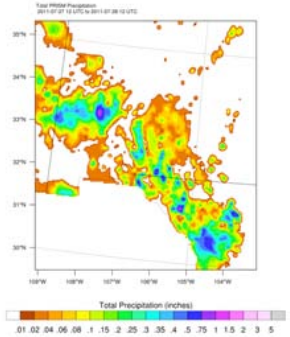
1. ***WRF_NAM_Kfmods*** – NAM ICBCs y el modificado esquema de cúmulos Kain-Fritsch
2. ***WRF_NAM_MSKF*** – Igual a la configuración 1 con la escala de múltiple esquema de cúmulos
3. ***WRF_ERA_MSKF*** – Igual a la configuración 2, pero utilizando el re análisis ECMWF ERA-Interim como los campos para ICBC.
4. ***WRF_ERA_MSKF_AN*** – Igual a la configuración 3 pero basado en la experiencia adquirida anteriormente en estudio de San Juan Hg. No se aplico el análisis de refinamiento en el dominio 2 del estudio de San Juan de Hg. Esta configuración terminara con el refinamiento del dominio 2.

Desempeño del modelo de evaluación WRF

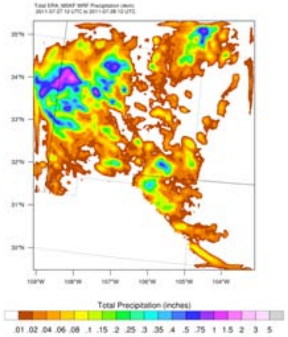
	Temperature (deg K)		Mixing Ratio (g/kg)		Wind Speed (m/s)		Wind Direction (degrees)	
	Bias	Error	Bias	Error	Bias	RMSE	Bias	Error
Benchmark: Simple	≤ ±0.5	≤ 2.0	≤ ±0.5	≤ 1.0	≤ ±0.5	≤ 2.0	≤ ±5	≤ 40
Benchmark: Complex	≤ ±1.0	≤ 3.0	≤ ±1.0	≤ 2.0	≤ ±1.0	≤ 3.0	≤ ±10	≤ 80
NAM KFmods	**0.21**	**1.77**	-0.53	1.05	**-0.30**	2.12	5.46	43.6
NAM MSKF	0.22	**1.77**	-0.46	**1.03**	-0.34	2.12	5.02	43.9
ERA MSKF	0.24	1.87	**0.14**	1.12	-0.43	**2.08**	**3.95**	**42.8**
ERA MSKF no AN	0.40	2.05	-0.39	1.18	-0.34	2.28	4.73	49.1

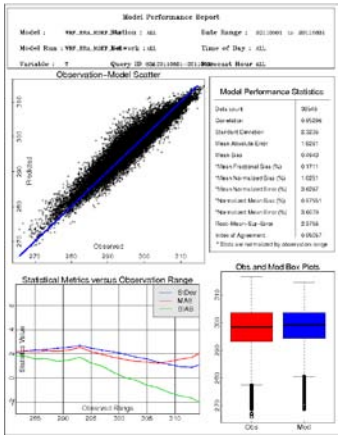


PRISM - OBS

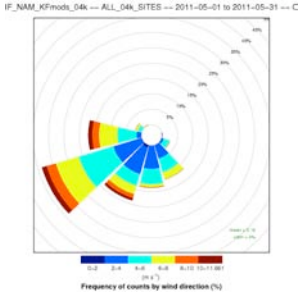


ERA_MSKF

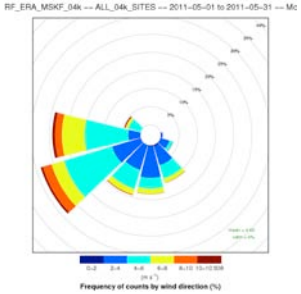


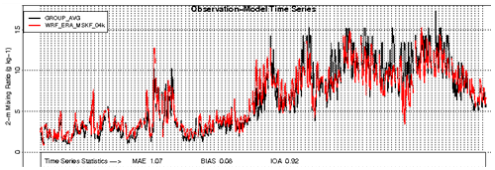


OBS



ERA-MSKF





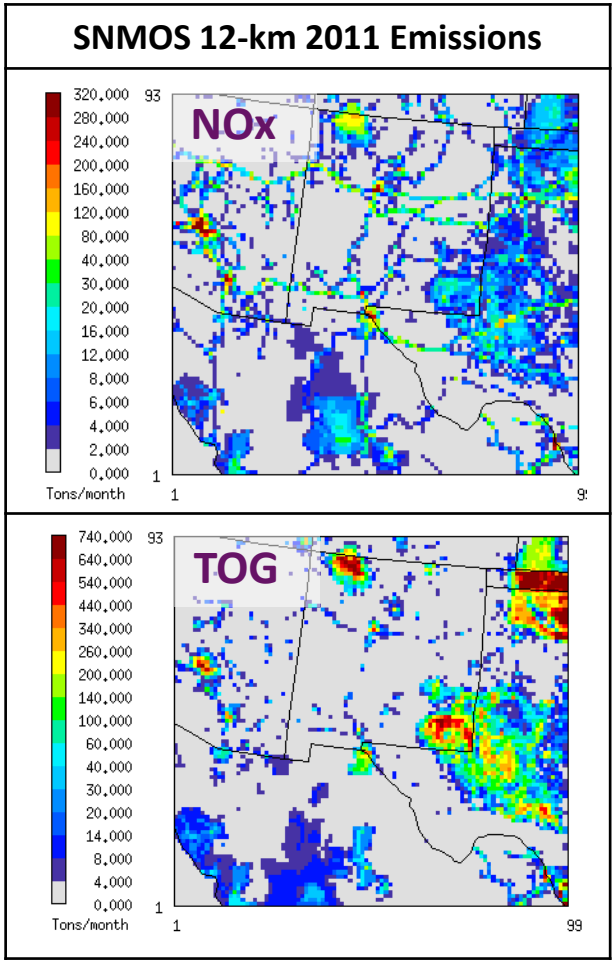
- La evaluación se enfoco en las estadísticas del dominio de 12/4 km y en los periodos con altos niveles de ozono y de monzón
  - Se evaluaron el promedio de dominio y las estadísticas del sitio
  - Los vientos superficiales, humedad, temperatura y precipitación
- Los resultados están disponibles en: http://ie-events.unc.edu/cempd/projects/data_viewer?project=SNMOS

Resumen del modelado SNMOS WRF

- Es necesario refinar el análisis de dominio de 12 kilómetros
- Todas las simulaciones WRF fueron capaces de simular la dirección predominante del viento
- ERA y NAM MSKF fueron las dos mejores ejecuciones en general
  - Los resultados de KF-mods muestran condiciones demasiado secas en general; MSKF tiene menor sesgo y errores en la relación de mezcla
  - Los resultados de ERA muestran condiciones generalmente mas húmedas que el NAM, mejor relación de mezcla, pero los valores que arroga son sesgados positivamente generalmente
  - NAM funciona mejor con respecto a temperaturas
  - ERA funciona mejor con respecto a vientos
- Se ejecutaron ERA y NAM MSKF WRF en CAMx

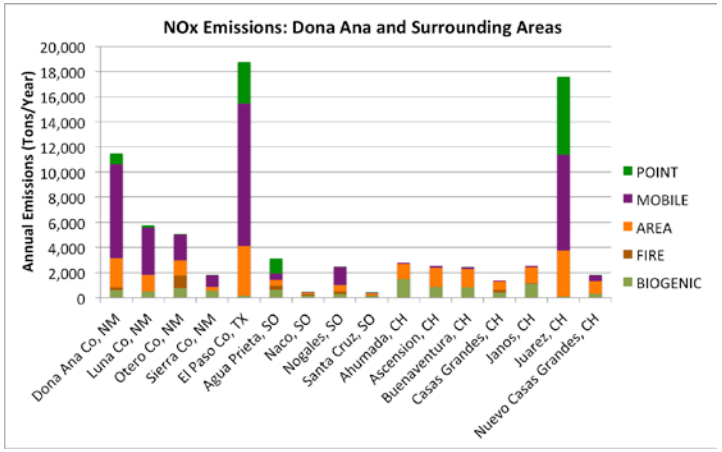
Modelado de emisiones de SNMOS

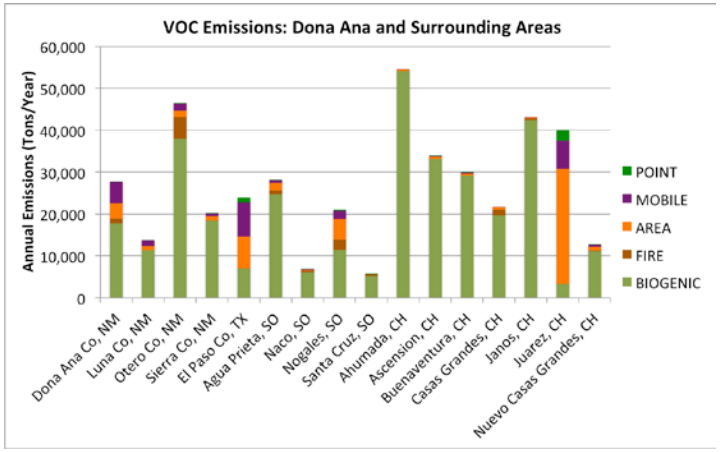
- Objetivo
  - Combinar la base de modelado de EPA (2011) 2011v2 y la proyección de inventarios (2025), al igual que los inventarios de WAQS de petróleo y gas natural (O&G) al igual que los inventarios de México para estimar el total de emisiones para el estudio SNMOS
- Resultados
  - Comunicado del modelado de emisiones al aire del año base
  - Presentación en Power Point acerca del modelado de emisiones en años futuros
- Tareas
  - Recolectar datos de inventarios de año base y años futuros de U.S. EPA 2011v2 para los dominios del modelado de SNMOS
  - Utilizar Matriz de Emisiones Dispersas Kernel (SMOKE) para preparar las emisiones del CAMx a 12-km y 4-km
  - Resumir los inventarios de base y emisiones futuras y procesar los resultados



Plataforma de emisiones de modelado SNMOS Base11b

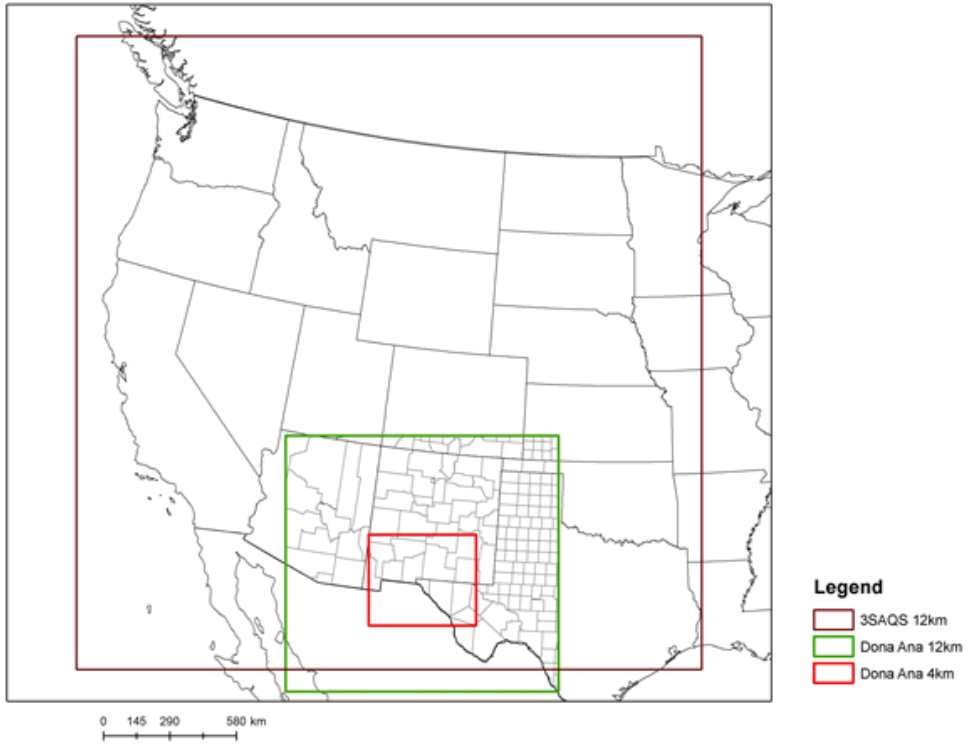
- Non-O&G (petróleo y gas)
  - Plataforma EPA 2011NEIv2
    - Informacion tecnica* disponible a través de EPA
  - Mismas categorías que WAQS 2011 Base11b
  - WAQS fase 2 O&G para el 2011
- México
  - MNEI 2008
- Biogenicas
  - MEGANv2.10 con meteorología del SNMOS WRF 2011
- Fuegos
  - PMDETAIL versión 2 inventario diario de 2011
- Relámpagos
  - Numero de relámpagos diarios calculados con meteorología de SNMOS WRF 2011
- Datos de emisiones secundarias
  - El mismo que el modelaje WAQS 2011 Base11b





* https://www.epa.gov/air-emissions-modeling/2011-version-62-technical-support-document

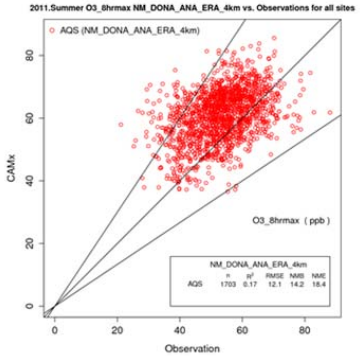
Modelado de caso base SNMOS CAMx 2011

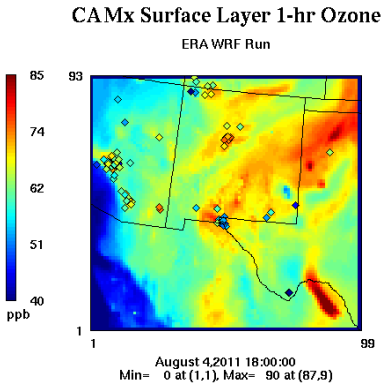


- Objetivo
  - Llevar a cabo el modelado del caso base de SNMOS 2011 y la evaluación del desempeño del modelo
  - Tareas
  - Ejecutar CAMx para la temporada de ozono 2011 usando WRF MSKF ERA y ejecutar NAM para factores meteorológicos
  - Se llevo a cabo una evaluación del desempeño del modelo para ozono y sus precursores, así mismo para PM en ambas ejecuciones del CAMx con dominios 12/4 km
  - Se selecciono la mejor ejecución de CAMx
  - Se prepararon un reporte y una presentación en Power Point a cerca del desempeño del modelo

http://www.wrapair2.org/SNMOS.aspx

Evaluación de desempeño de modelo CAMx





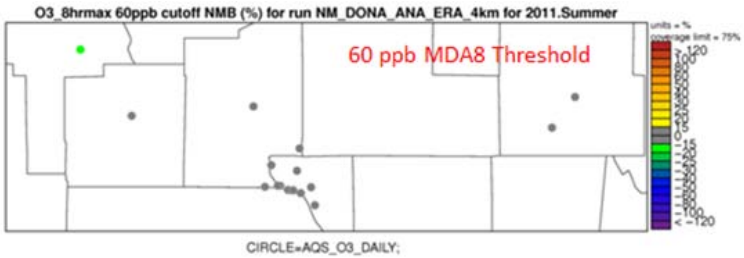
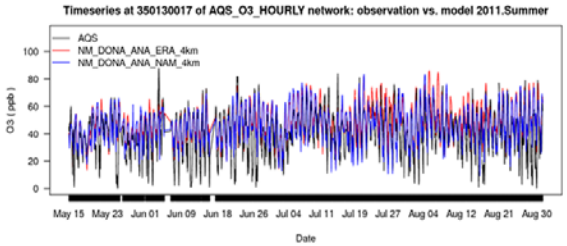


Table 4-1. 4 km domain ozone performance indicators. Red type indicates a metric that exceeds the ozone performance goal in Table 3-5.

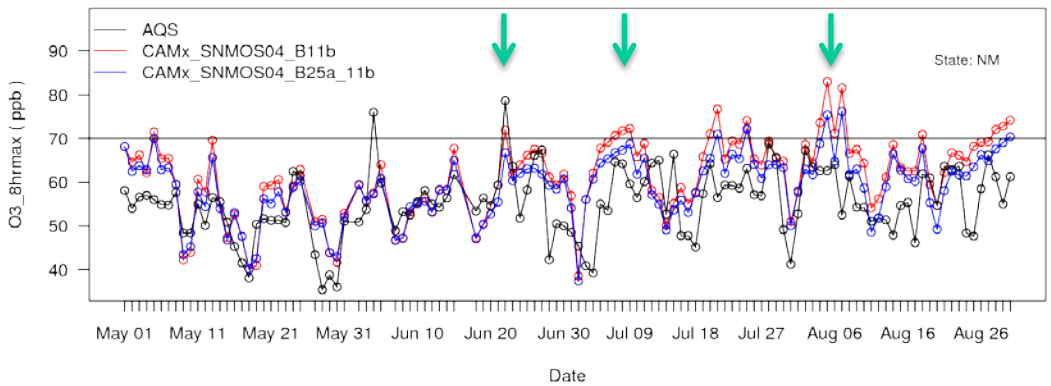
Species		Network	FB	FE	MB	ME	NMB	NME	R^2	RMSE
		Units	(%)	(%)	(ppb)	(ppb)	(%)	(%)		(ppb)
O3	CAMx with ERA WRF	AQS Hourly	24.6	32.4	9.35	12.7	23	31.2	0.34	15.8
	CAMx with NAM WRF	AQS Hourly	20.5	31.1	7.42	11.8	18.3	29.2	0.31	15
O3 > 60 ppb	CAMx with ERA WRF	AQS Hourly	-5.6	12.5	-3.23	7.97	-4.9	12	0.01	10.4
	CAMx with NAM WRF	AQS Hourly	-9.1	13.9	-5.39	8.64	-8.1	13	0.01	11.3
O3	CAMx with ERA WRF	AQS MDA8	13.8	17.7	7.56	9.83	14.2	18.4	0.17	12.1
	CAMx with NAM WRF	AQS MDA8	11.0	16.9	5.9	9.25	11.1	17.4	0.09	11.7
O3 > 60 ppb	CAMx with ERA WRF	AQS MDA8	-0.50	9.46	-0.14	6.20	-0.22	9.5	0.00	7.79
	CAMx with NAM WRF	AQS MDA8	-4.4	10.5	-2.54	6.69	-3.89	10.2	0.00	8.64

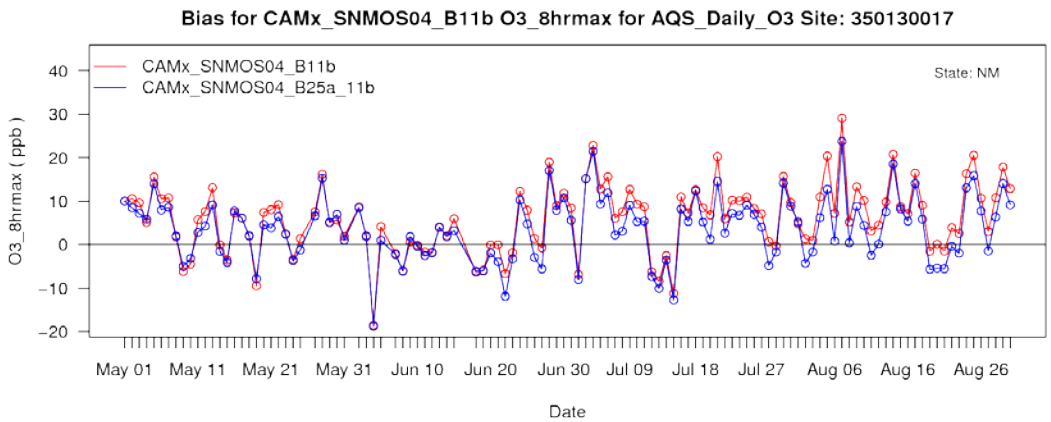


- Se evaluó el modelo en cuadricula de 12/4 km
  - Se han comparado las concentraciones modeladas con los valores observados a la par en tiempo y en espacio.
  - Ozono, CO, NO_2, masa total de $PM_{2.5}$ y especiación de $PM_{2.5}$
- Estadísticas de desempeño (sesgo, errores, etc.) y planos espaciales utilizando AMET
  - Se comparó el rendimiento del modelado con los resultados de otros estudios de modelado (Simon et al., 2012)

Overview of CAMx 2011 MPE Results

Sunland Park MDA8 Ozone Time Series





- El rendimiento del modelo fue aceptable, pero existe alto riesgo de sesgo en los niveles de ozono
- El modelo funciona bien de Mayo a Junio pero tiene un alto sesgo en los meses de Julio a Agosto
- En los días que se observa alto MDA8, el modelo subestima los niveles de ozono
- La ejecución del CAMx junto con ERA WRF arrojo datos mas precisos que NAM WRF cuando MDA8 ozono > 60 ppb
  - Se eligió ejecutar CAMx con ERA WRF como caso base para 2011
- Se modelaron 10 días con altos niveles de ozono, los cuales no corresponden a los 10 días con altos niveles de ozono observados.

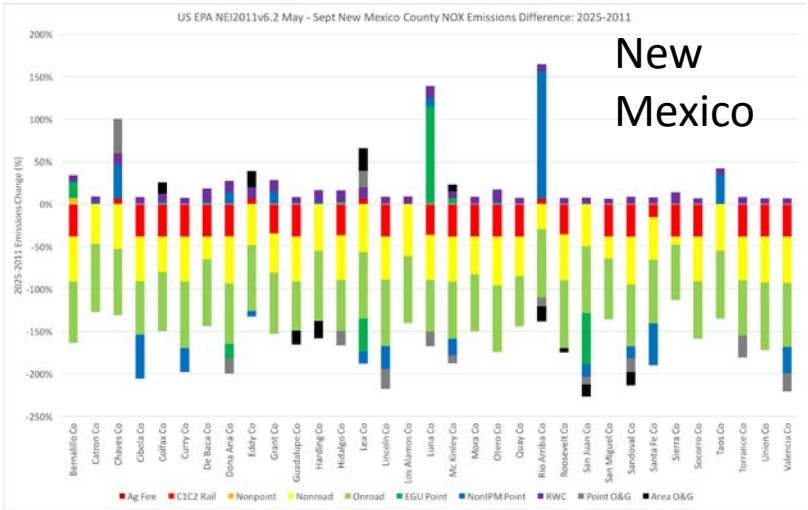
Incertidumbres del modelado de ozono de SNMOS

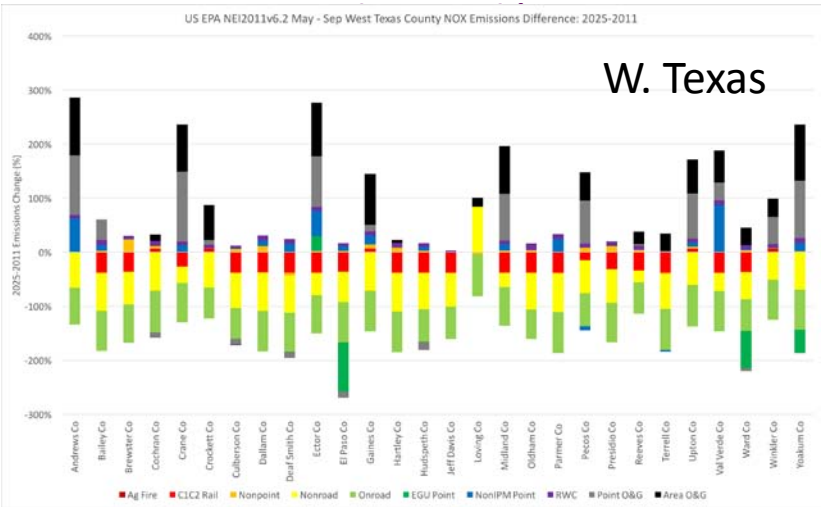
- Desempeño de los modelos meteorológicos
  - Pueden ocasionar un alto sesgo en los niveles de ozono
- Simulación de emisiones de incendios y columnas de fuego en CAMx
  - Es posible que CAMx esté sobreestimando los niveles de ozono debido a incendios en algunos casos
- Emisiones provenientes de México
- Emisiones de fuentes móviles en carretera
- Emisiones Biogenicas

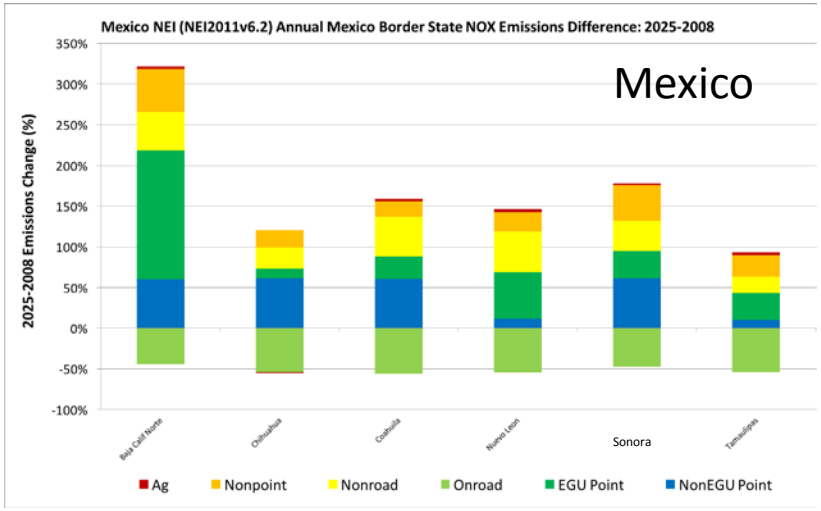
Modelado de Emisiones de SNMOS 2025

- No provenientes de Petroleo y Gas (O&G)
  - Plataforma EPA 2011NEIv2
  - Proyección del año 2025
  - Algunas categorías con base en 2011 (incluyendo O&G)
  - Fase 2 de WAQS O&G para 2011 y 2020
- México
  - 2025 proyecciones alternativas a las de MNEI 2008

Percent Difference ([2025-2011]/2011)



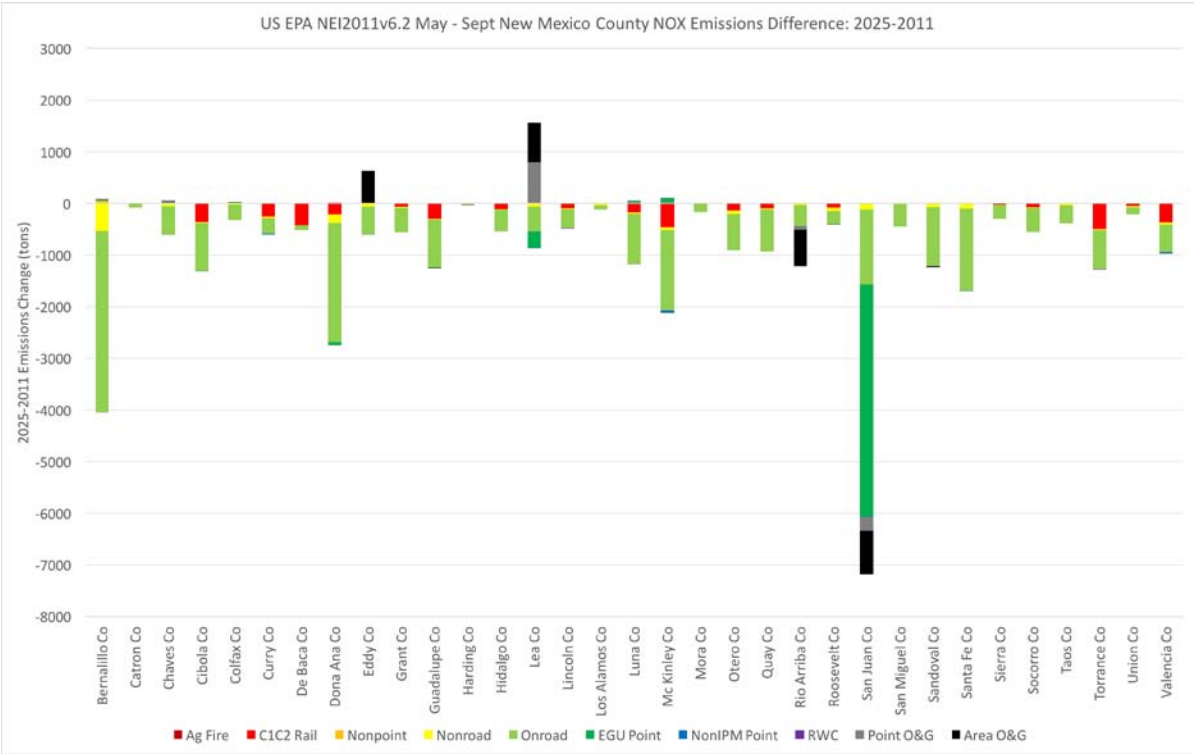




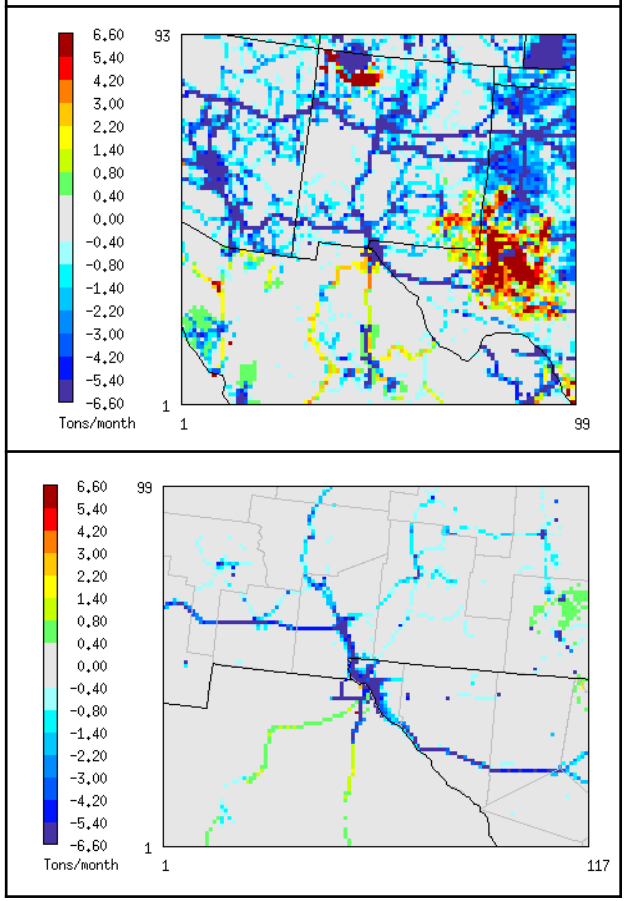
Modelado de Emisiones SNMOS 2025

Diferencias entre emisiones de 2011 y 2025 en Nuevo México

Diferencia Absoluta (2025-2011)



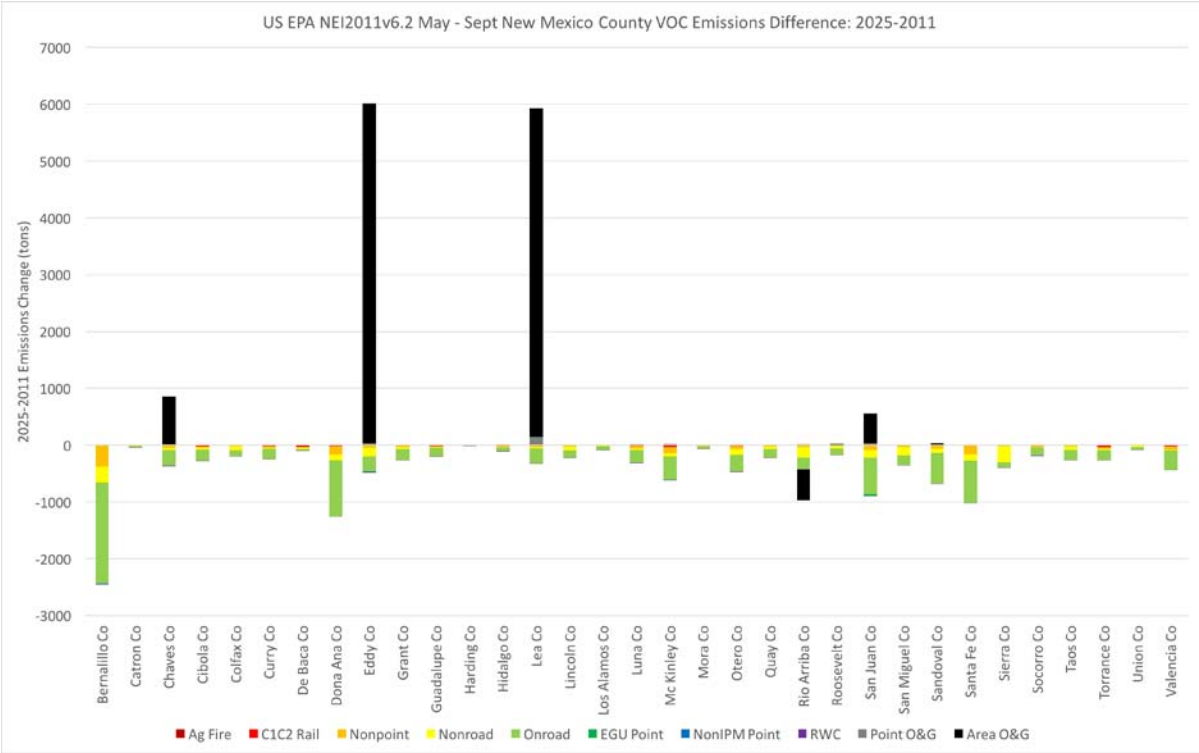
Emisiones de NOx 2025-2011



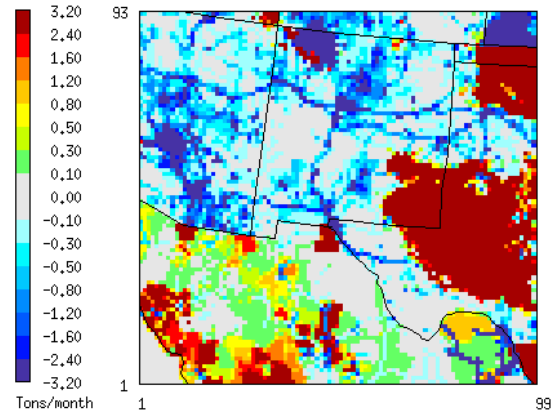
Modelado de Emisiones SNMOS 2025

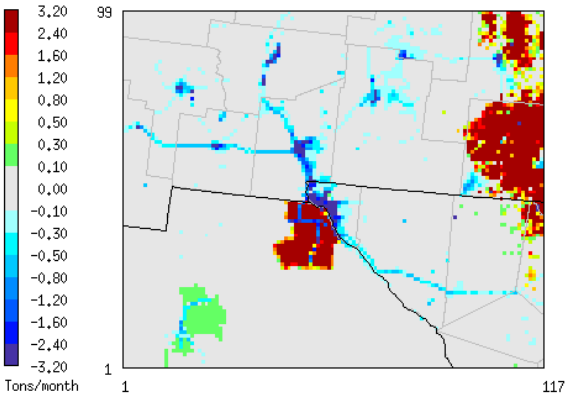
Diferencias entre emisiones de VOC de 2011 y 2025 en Nuevo México

Diferencia Absoluta (2025-2011)

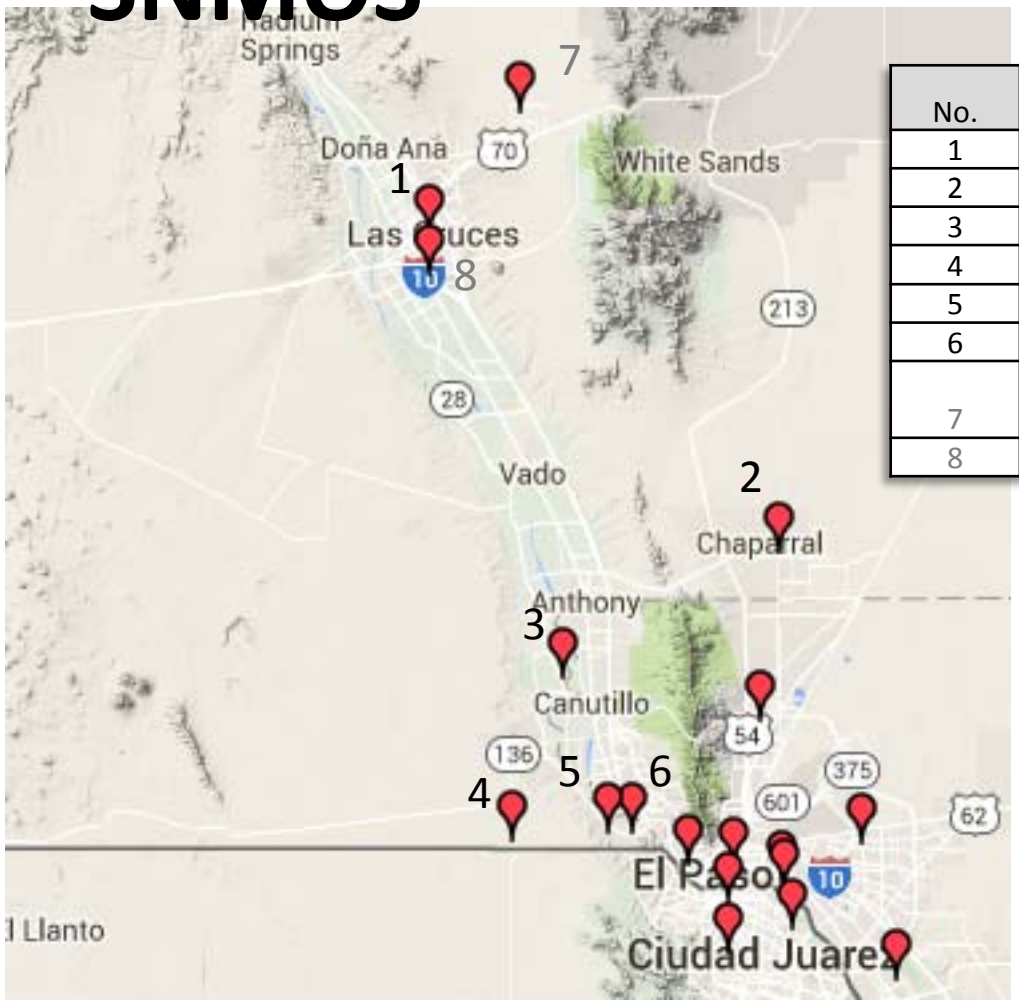


Emisiones de VOC 2025-2011





Modelaje de años futuros CAMx SNMOS



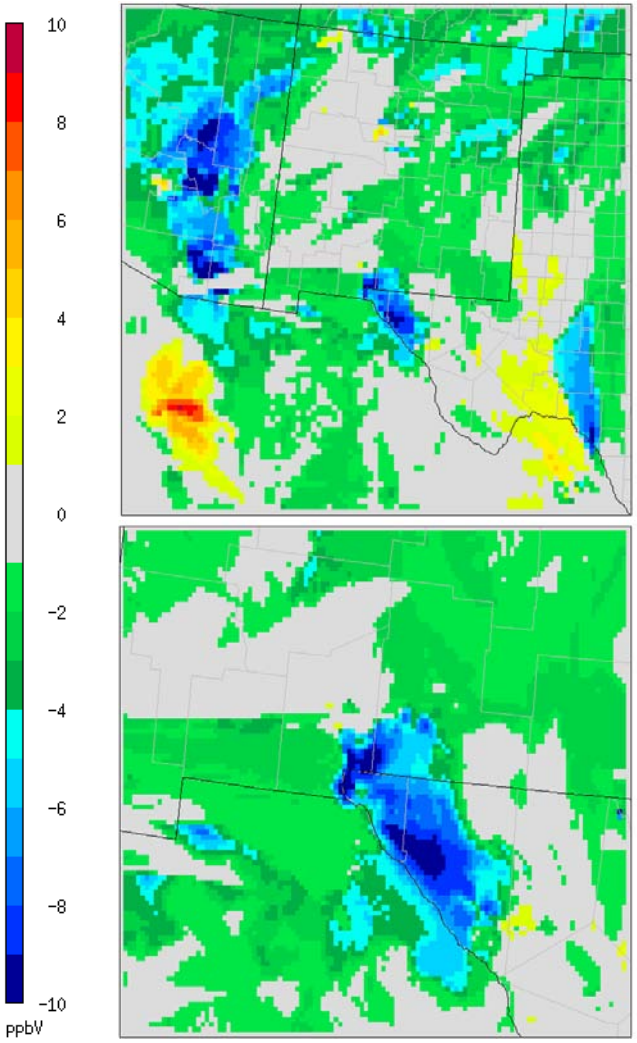
No.	Site ID	Start Year	End Year	Name
1	350130023	2005	present	750 N. SOLANO DRIVE
2	350130020	1996	present	CHAPARRAL
3	350130008	1990	present	LA UNION
4	350130022	1996	present	SANTA TERESA
5	350130021	1996	present	DESERT VIEW
6	350130017	1988	present	SUNLAND PARK
7	350130019	1995	2002	LAS CRUCES WELL STATION #41;HOLMAN ROAD
8	350131012	1990	2004	HOLIDAY INN

Activos en 2011 Inactivos en 2011

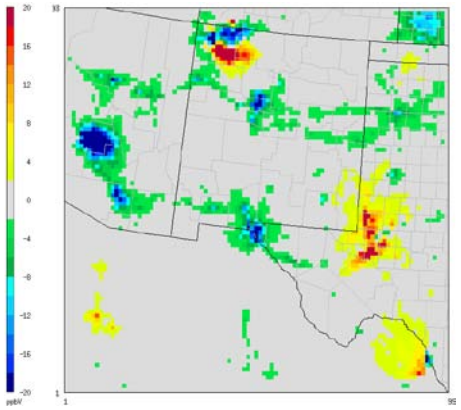
- CAMx configurado igual que el SNMOS Base11b
- Sé predice que las concentraciones de ozono disminuirán en 2025 a comparación a las observadas en 2011
- Las reducciones de NOx provenientes de transporte en calles y carreteras parecen favorecer a la reducción de ozono

CAMx de Calidad del Aire en Junio y de Emisiones: 2025-2011

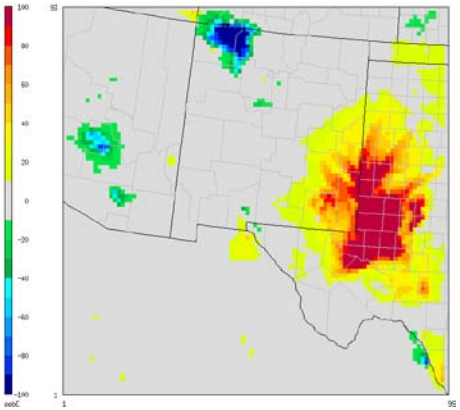
Dif Max Mensual O3



Dif Max Mensual NOx

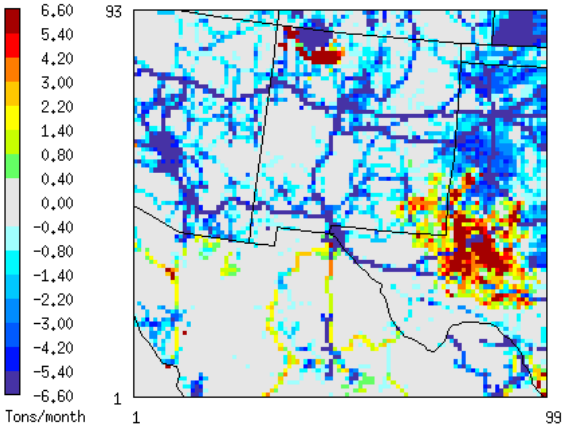


Dif Max Mensual VOC

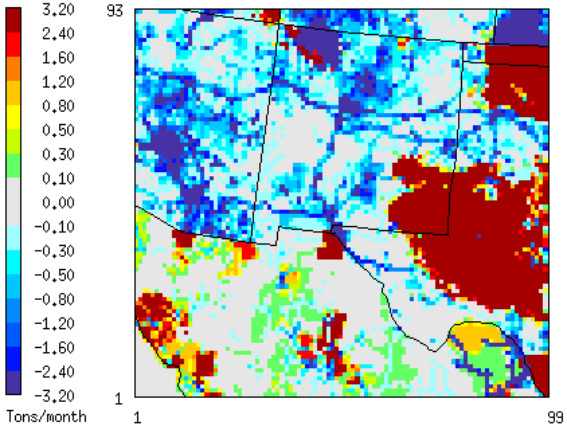


Emisiones

Dif Max Mensual NOx

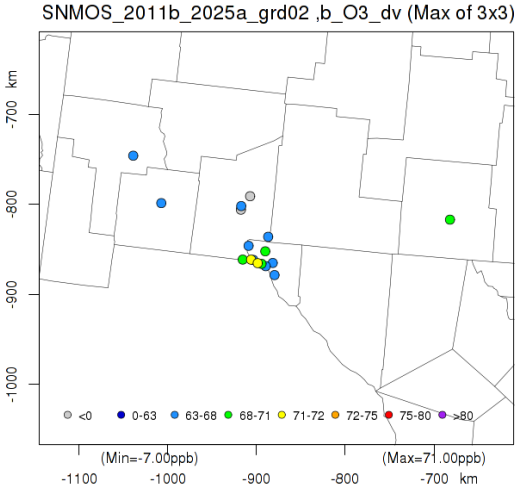


Dif Max Mensual TOG

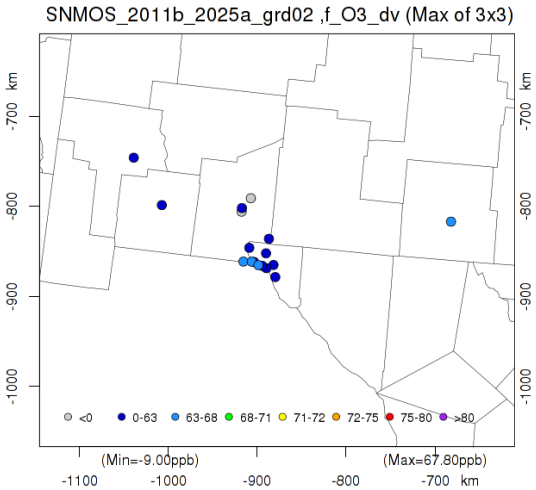


Prueba de Consecución SNMOS

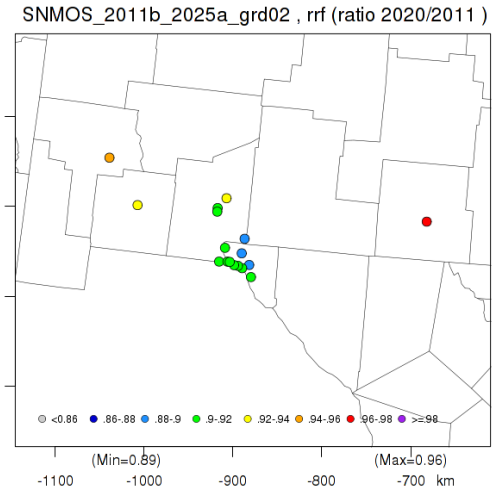
DVC (2011)

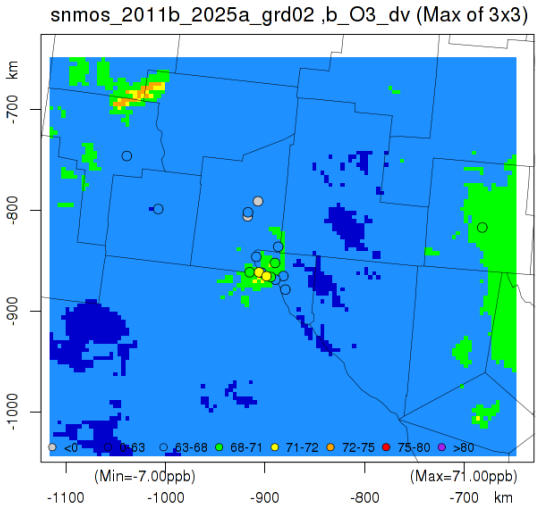


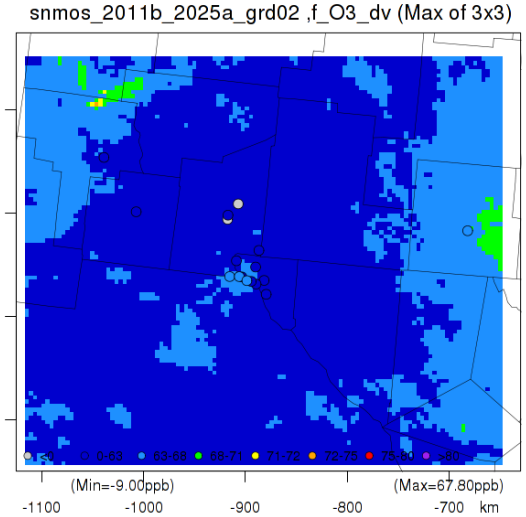
DVF (2025)



RRF (2025/2011)





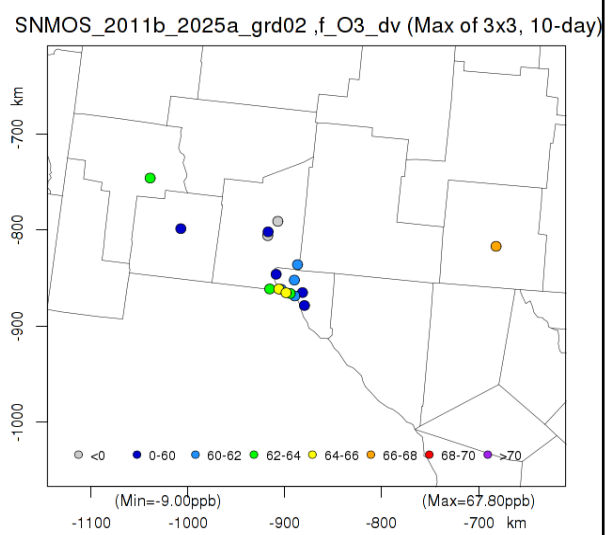
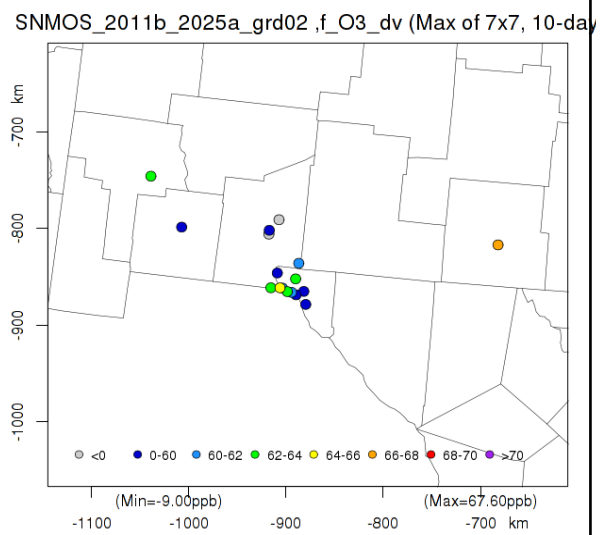
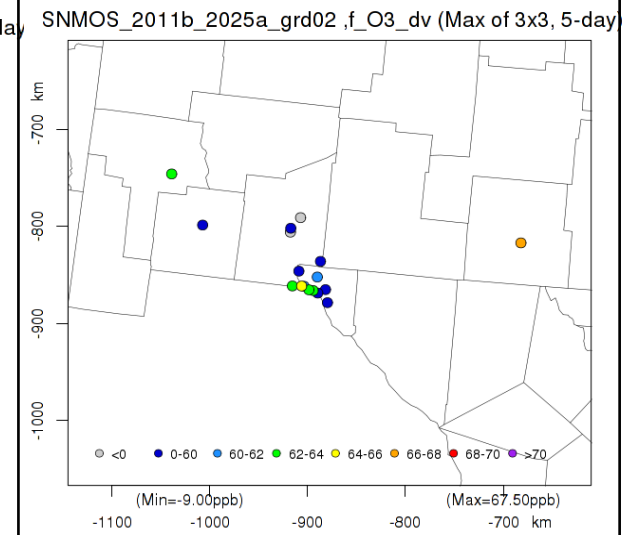
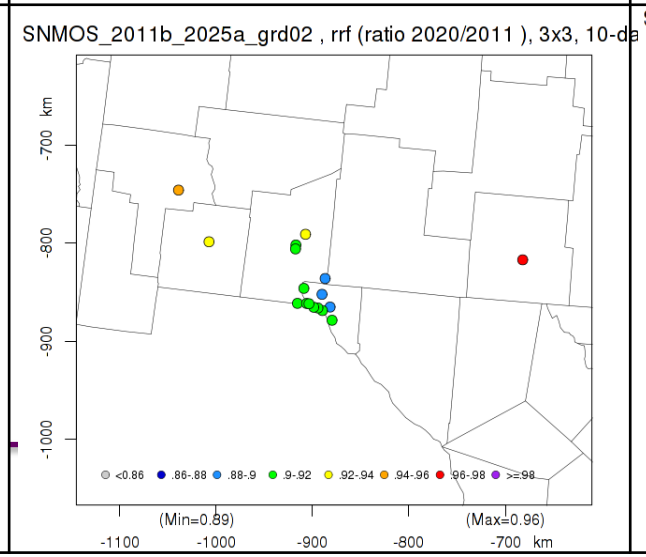
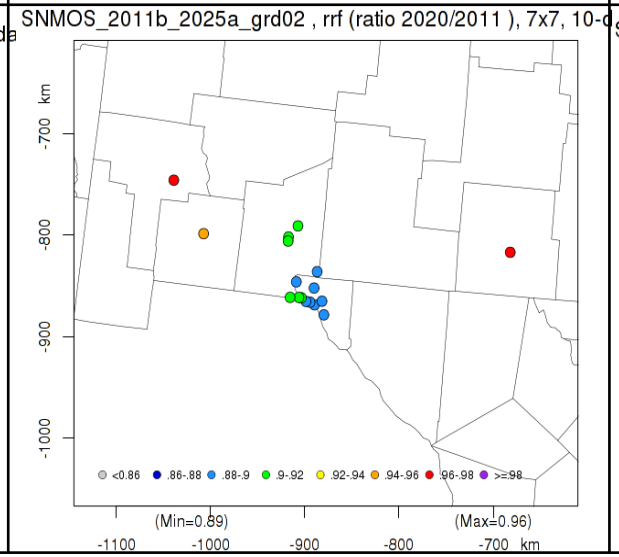
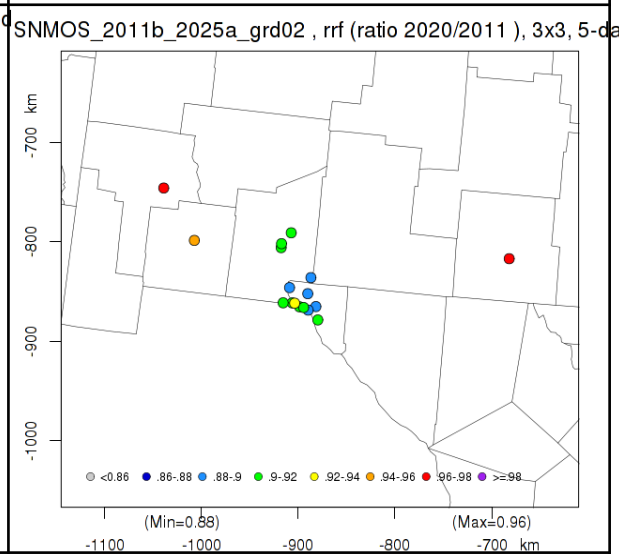


DVC	DVF	RRF	Site Name
64.7	58.3	0.9026	LA UNION
66.7	61.3	0.9195	SUNLAND PARK
-7	-9	0.9239	LAS CRUCES WELL STATION #41;HOLMAN ROAD
67.7	60.8	0.8985	CHAPARRAL
71	65.1	0.9183	DESERT VIEW
70.3	63.8	0.9086	SANTA TERESA
64.3	58.7	0.9136	750 N.SOLANO DRIVE
-7	-9	0.9198	HOLIDAY INN
70.3	67.8	0.9646	HOLLAND ST;SE OF WATER TANK;CARLSBAD;NM
65	62	0.955	CHINO BLVD NR HURLEY PARK; HURLEY;NM
63	58.6	0.9311	310 AIRPORT ROAD; DEMING; NM 88030
65	58.4	0.8996	10834 IVANHOE; IVANHOE FIRE STATION
71	65.2	0.9186	RIM RD. NEAR HAWTHORNE NEXT TO UT POLICE
69	62.7	0.9098	800 S. SAN MARCIAL STREET
66.3	60.1	0.9069	650 R.E. THOMASON LOOP
66	59.8	0.9071	201 S. NEVAREZ RD.
69.3	61.7	0.8917	5050 A YVETTE DRIVE

Configuración de sensibilidad MATS

- Se usó el dominio de 4 km para probar cómo las diferentes configuraciones de MATS cambian los resultados de DVF y RRF
- Experimento de Matriz espacial (7x7)
  - Para calcular DVF se utiliza la máxima concentración de una matriz de celdas cuadriculadas circundantes a un monitor
  - La sugerencia actual de EPA es de una matriz de 3x3 (9 celdas)
  - Para este experimento se utilizo una matriz de 7x7 (49 celdas, lo antes establecido por EPA)
- Experimento de promedio temporal (5 dias)
  - Ambos, DVFs y RRFs fueron calculados a partir de los días X con los índices mas altos de ozono según MDA8
  - La sugerencia de EPA es usar los 10 días con niveles de ozono mas alto
  - El experimento utiliza los 5 días con niveles mas altos de ozono

Resultados de sensibilidad en Dominio de 4-km MATS SNMOS

	Base (3x3 10-dias)	7x7 10-dias	3x3 5-dias
DVF			
RRF			

Las escalas fueron ajustadas para resaltar los cambios entre las distintas corridas

Dominio de 4-km SNMOS MATS

Resultados de sensibilidad

Valores diseñados a futuro

Site ID	DVC	DVF (Base)	DVF (7x7)	DVF (5 days)	% Diff (Base – 7x7)	% Diff (Base – 5 days)	Site Name
350130008	64.7	58.3	57.9	57.7	-0.69%	-1.03%	LA UNION
350130017	66.7	61.3	60	61.5	-2.12%	0.33%	SUNLAND PARK
350130020	67.7	60.8	60.8	59.8	0.00%	-1.64%	CHAPARRAL
350130021	71	65.1	64	64.5	-1.69%	-0.92%	DESERT VIEW
350130022	70.3	63.8	63.4	63.9	-0.63%	0.16%	SANTA TERESA
350130023	64.3	58.7	58.1	59	-1.02%	0.51%	750 N.SOLANO DRIVE

Factores de respuesta relativos

Site ID	DVC	RRF (Base)	RRF (7x7)	RRF (5 days)	% Diff (Base – 7x7)	% Diff (Base – 5 days)	Site Name
350130008	64.7	0.9026	0.8959	0.8929	-0.74%	-1.07%	LA UNION
350130017	66.7	0.9195	0.9001	0.9228	-2.11%	0.36%	SUNLAND PARK
350130020	67.7	0.8985	0.8983	0.8838	-0.02%	-1.64%	CHAPARRAL
350130021	71	0.9183	0.9027	0.9087	-1.70%	-1.05%	DESERT VIEW
350130022	70.3	0.9086	0.9032	0.9099	-0.59%	0.14%	SANTA TERESA
350130023	64.3	0.9136	0.9039	0.9176	-1.06%	0.44%	750 N.SOLANO DRIVE

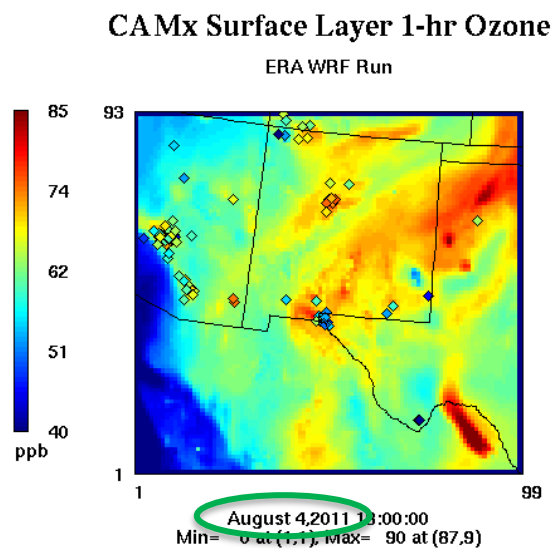
Días alternativos de MATS: Desert View

Método MATS por defecto

		MDA8 (ppb)		Bias	
Rank	Date	Observed	Modeled	(ppb)	(%)
1	8/5/2011	65.125	81.966	16.841	25.86%
2	8/7/2011	55	81.433	26.433	48.06%
3	7/21/2011	58.125	75.839	17.714	30.48%
4	8/4/2011	67.875	75.785	7.91	11.65%
5	6/22/2011	81.75	74.447	-7.303	-8.93%
6	7/9/2011	64.125	73.708	9.583	14.94%
7	7/20/2011	65.5	73.573	8.073	12.33%
8	7/25/2011	64.625	73.442	8.817	13.64%
9	7/8/2011	68	73.339	5.339	7.85%
10	8/30/2011	65.125	73.307	8.182	12.56%

Top 10 observed MDA8 days

Top 10 modeled MDA8 days



Método alternativo

		MDA8 (ppb)		Bias	
Rank	Date	Observed	Modeled	(ppb)	(%)
1	6/22/2011	81.75	74.447	-7.303	-8.93%
2	7/8/2011	68	73.339	5.339	7.85%
3	8/28/2011	69.125	72.483	3.358	4.86%
4	7/28/2011	72	71.9	-0.1	-0.14%
5	8/18/2011	66	71.665	5.665	8.58%
6	8/27/2011	73.375	70.966	-2.409	-3.28%
7	8/6/2011	66.375	70.191	3.816	5.75%
8	8/2/2011	68	69.984	1.984	2.92%
9	6/26/2011	68.75	68.794	0.044	0.06%
10	8/22/2011	67.5	68.517	1.017	1.51%

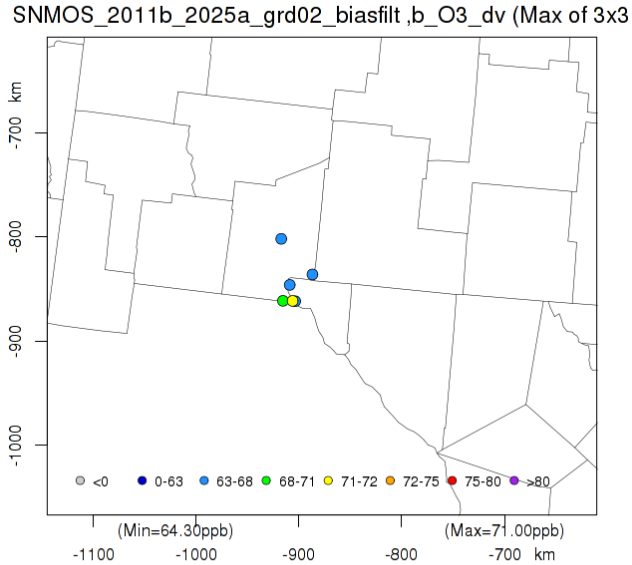
Top 10 observed MDA8 days

Top 10 modeled MDA8 days

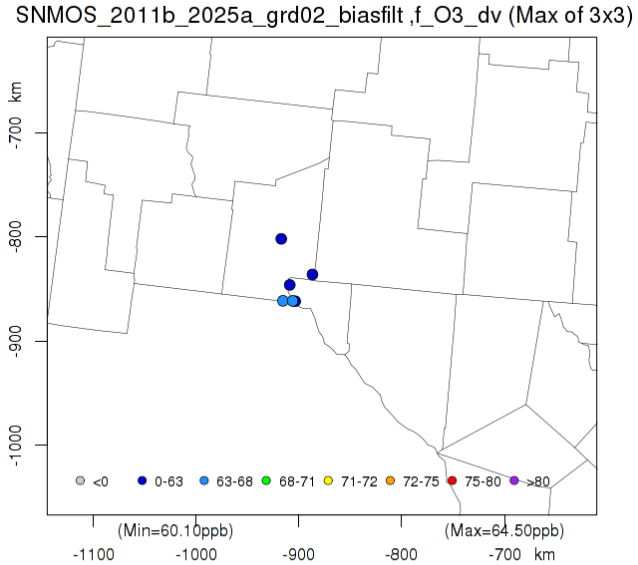
- Se eligen los días con valores mas altos de MDA8 con sesgo de < ±10% para realizar análisis de sensibilidad
  - Los 10 días que se usaran para RRF con ≤±10% con filtro MPE ahora incluyen 4 de los 10 días con los registros de ozono mas altos
- El rendimiento del modelo es razonablemente bueno todos los días que pertenecen a el RRF

Resultados de MATS Alternativo de Dominio de 4km

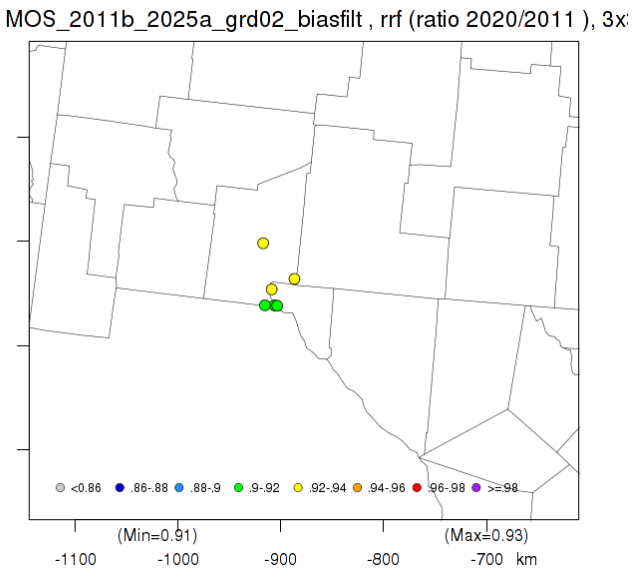
DVC (2011)



DVF (2025)



RRF (2025/2011)



Site ID	DVC	DVF (Base)	DVF (Bias < 10%)	RRF (Base)	RRF (Bias < 10%)	Site Name
350130008	64.7	58.3	60.2	0.9026	0.9306	LA UNION
350130017	66.7	61.3	60.9	0.9195	0.9136	SUNLAND PARK
350130020	67.7	60.8	62.9	0.8985	0.9293	CHAPARRAL
350130021	71	65.1	64.5	0.9183	0.9092	DESERT VIEW
350130022	70.3	63.8	64.3	0.9086	0.9158	SANTA TERESA
350130023	64.3	58.7	59.5	0.9136	0.9263	750 N.SOLANO DRIVE

Resumen de pruebas de consecución SNMOS

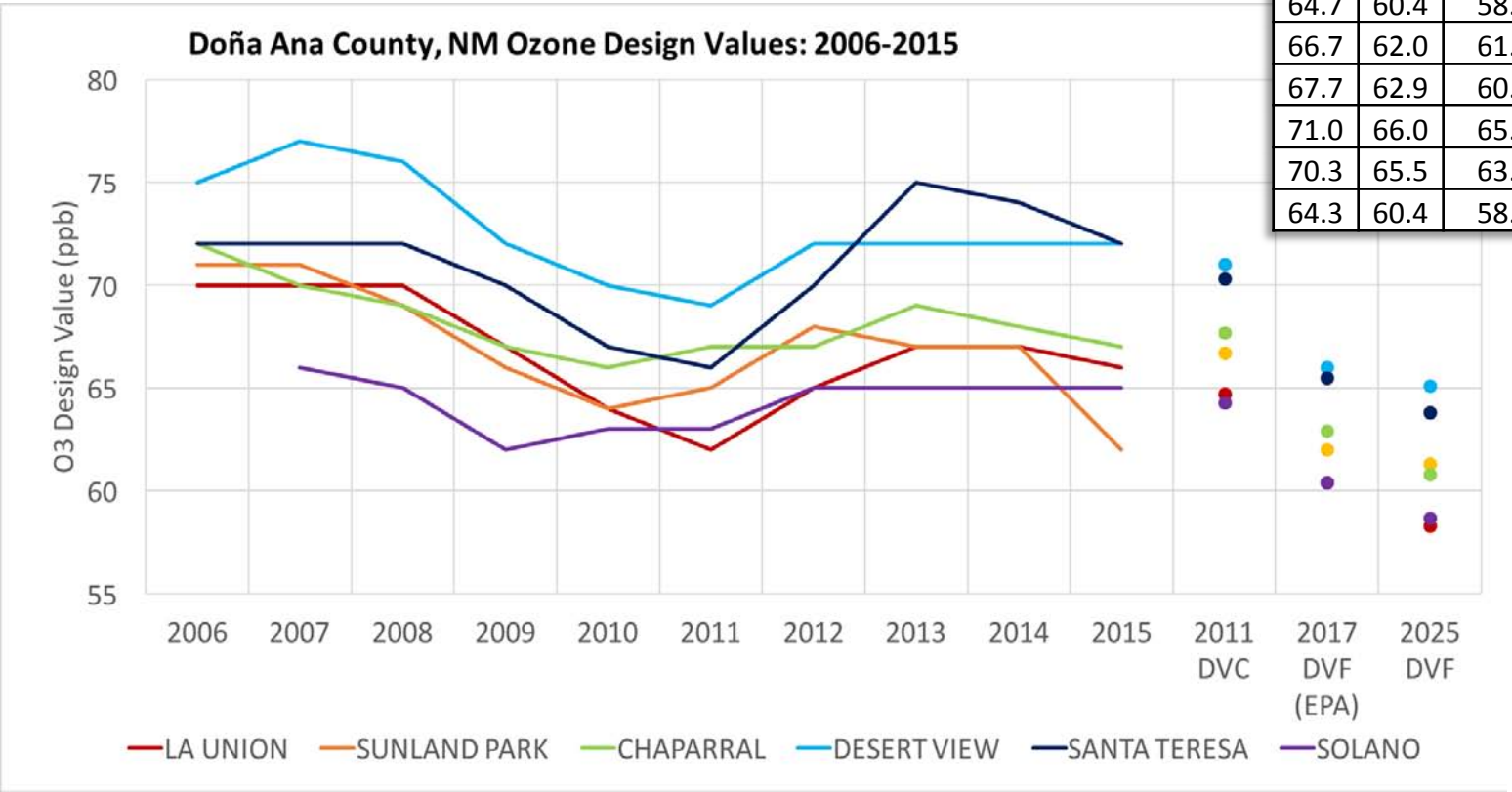
- MATS proyecta valores de diseño a futuro (DVFs) debajo de la norma 2015 8-hr de 70 ppb en todos los monitores de el Condado de Doña Ana
- El análisis de áreas sin monitorear muestra que a excepción de unas pocas células del dominio de 4-km todas acataran consecución de la norma.
- Las configuraciones de sensibilidades de MATS tuvieron un insignificante impacto en las predicciones de DVF
- El sesgo de niveles de ozono modifico las predicciones de DVF en un pequeño porcentaje, pero no impactó su futuro estado de consecución

Tendencia de Valores de Diseño en Doña Ana

- Valores de 3-años de diseño histórico (2006-2015)
- Actual (DVC) y Futuro (DVF) 5-años de DVs

Dona Aña County DVFs

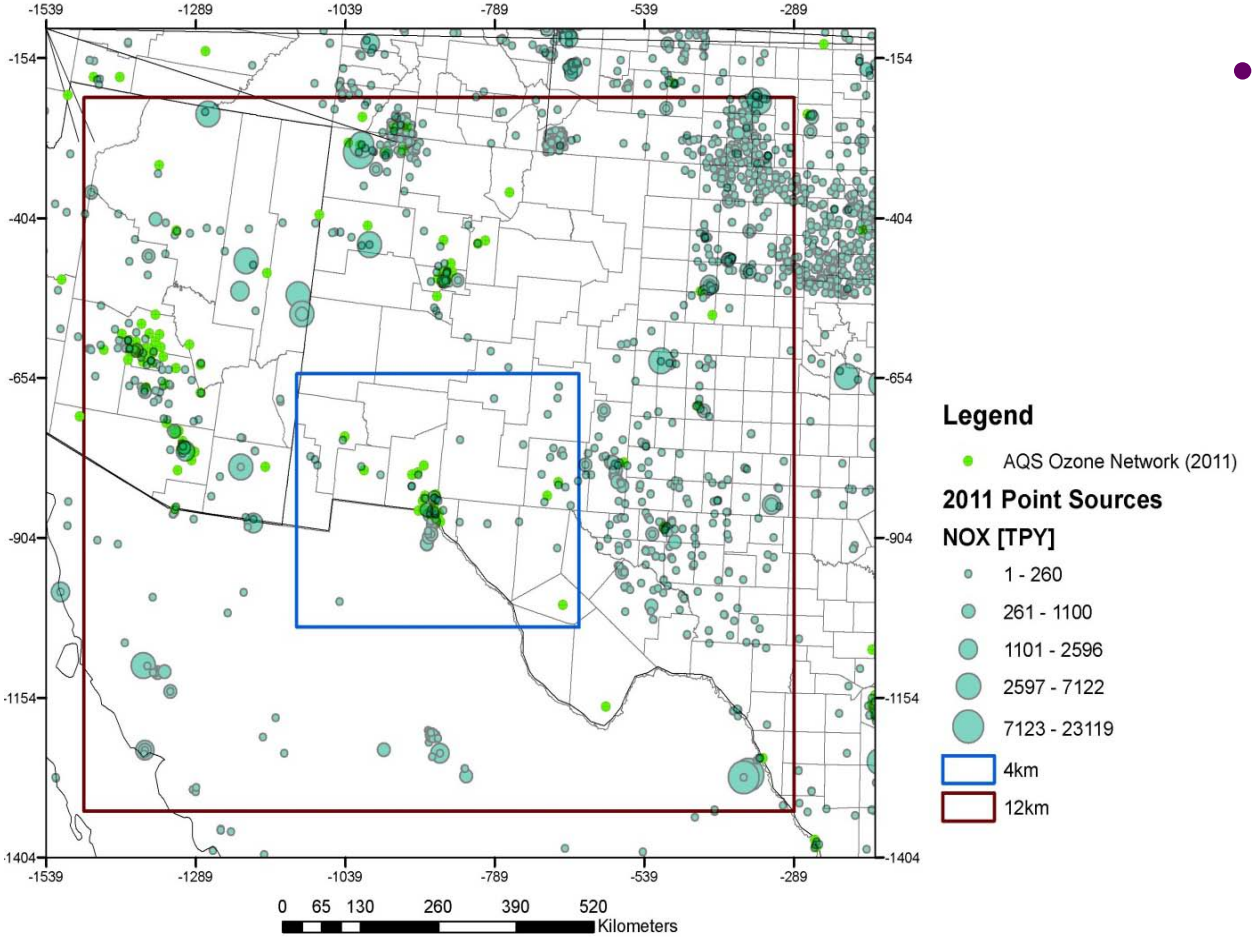
2011	2017 (EPA)	2025 (SNMOS)	Nombre del sitio
64.7	60.4	58.3	LA UNION
66.7	62.0	61.3	SUNLAND PARK
67.7	62.9	60.8	CHAPARRAL
71.0	66.0	65.1	DESERT VIEW
70.3	65.5	63.8	SANTA TERESA
64.3	60.4	58.7	SOLANO



Próximos pasos del SNMOS

- **Tarea 11: Modelado de sensibilidad/control de años futuros**
  - Conducir estudio de emisiones futuras CAMX 12/4 km de sensibilidad de emisiones para evaluar los impactos de la reducción de emisiones en las concentraciones de ozono, utilizando la base de datos del modelado CAMx2011 y/o CAMx2025
  - **Tarea 12: Modelaje de prorrateo de fuentes de ozono CAMx**
    - Realizar modelado de CAMx 12/4-km del año próximo de prorrateo de fuentes de ozono, incluyendo regiones y categorías de fuentes de contribución a las concentraciones monitoreadas de ozono al igual que de valores de diseño en el Condado de Doña Ana y en otros lugares
- **Tarea 13: Documento de Apoyo Técnico de Calidad del Aire**
  - Toda la documentación de las tareas, análisis y resultados del SNMOS

Tareas 11 & 12 Sensibilidad/Prorrateo de Fuentes de Ozono



- Las tareas 11 y 12 de sensibilidad y prorrateo de fuentes realizaran simulaciones CAMx en un dominio de 12/4 km usando dos vías de anidación de cuadricula

Tarea 11: Pruebas de sensibilidad

- Se debatieron distintas opciones con NMED durante la conferencia via llamada el 3 de Junio
  - Ajustar a cero las emisiones provenientes de México, los niveles de ozono en 2025 en caso de que las reducciones de emisiones en carretera sean menores a las previstas, los efectos de incendios en las predicciones de niveles de ozono, y el cierre de la unidad de de generación de energía Rio Grande de El Paso Electric en Sunland Park
- Ajustar a cero las emisiones antropogénicas procedentes de México en 2011:
  - Cuales serian los valores de diseño de ozono en la actualidad si no contáramos con emisiones de causa antropogénica provenientes de México (§179B "Si no fuera por")
- Doblar emisiones de Nox, COV y CO emitidas por fuentes móviles en calles y carreteras
  - Se prevé que las emisiones de carretera se reducirán aproximadamente 70% entre 2011 y 2025; esta prueba evaluaría una reducción de aproximadamente 45%
- También se considera el cierre de unidad de generación de energía Rio Grande, aunque ya no se toma en cuenta en las emisiones de 2025

Tarea 12: Prorrateo de origen

- Simulación de prorrateo de fuentes de ozono en 2011 y 2025 según CAMx 12/4 km
  - Regiones de origen(4):
    - Nuevo México
    - Texas
    - México
    - Arizona+
  - Concentraciones iniciales
  - Condiciones de entorno
  - Categorías de origen(8):
    - Natural (Biogenicas + LNOx)
    - Vehículos en carretera/calle
    - Otros vehículos
    - Extracción de gas y petróleo
    - Unidades de generación de energía (EGU) identificadas
    - EGU no identificadas
    - Incendios (incendios forestales, incendios inducidos)
    - Emisiones antropogénicas restantes

- Resultados de grupos de origen (34 = 4 x 8 + 2)
  - Contribuciones de ozono provenientes de México de 2011 a 2025
  - Proyecciones de diseños de valor al 2025 excluyendo incendios
  - Cambios de niveles de ozono entre 2011 y 2025 por región y categoría
  - Clasificación de fuentes que contribuyen a altos niveles de ozono en 2025

Calendario de conclusión del SNMOS

- **Tarea 11: Modelado de sensibilidad/control de años futuros**
  - Ajustar a cero las emisiones provenientes de México 2011
  - Doblar emisiones provenientes de calles y carreteras
  - Concluido para: 15 de Agosto de 2016
- **Tarea 12: Modelaje de prorrateo de fuentes de ozono CAMx**
  - 4 regiones de origen x 8 categorías de origen + condiciones iniciales + condiciones de entorno (34 grupos de origen)
  - Emisiones de 2011 y 2025
  - Concluido el 15 de Septiembre de 2016
- **Tarea 13: Documento de Apoyo Técnico de Calidad del Aire**
  - Documentación de los resultados del estudio
  - Plan preliminar y final del documento de apoyo técnico
  - Concluido para el 18 de Noviembre de 2016

Material suplementario

Monitores y resultados de CAMx 4-km

Todos los dias & sesgo < 10%

La Union (350130008)										
Top 10 Modeled All Days						Top 10 Modeled Bias < 10%				
Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%		Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%
8/7/11	48.625	81.375	32.75	67.4%		7/28/11	64.125	69.632	5.507	8.6%
8/2/11	56.625	77.582	20.957	37.0%		7/29/11	63.125	66.559	3.434	5.4%
7/23/11	53.625	77.476	23.851	44.5%		8/21/11	62.75	65.541	2.791	4.4%
7/25/11	58.125	77.133	19.008	32.7%		8/3/11	63	65.424	2.424	3.8%
8/5/11	57.625	77.072	19.447	33.7%		5/25/11	63.125	62.988	-0.137	-0.2%
7/21/11	51.125	77.006	25.881	50.6%		8/19/11	60.5	60.691	0.191	0.3%
8/4/11	61.625	76.634	15.009	24.4%		5/24/11	64.25	60.359	-3.891	-6.1%
7/8/11	58.125	73.261	15.136	26.0%		7/12/11	56.125	59.498	3.373	6.0%
6/22/11	64.25	73.198	8.948	13.9%		8/20/11	53.25	58.442	5.192	9.8%
6/27/11	60.25	72.934	12.684	21.1%		7/13/11	56	58.193	2.193	3.9%

Top 10 AQS Valores observados

Top 10 CAMx Valores modelados

Monitores y resultados de CAMx 4-km

Todos los dias & sesgo < 10%

Sunland Park (350130017)										
Top 10 Modeled All Days						Top 10 Modeled Bias < 10%				
Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%		Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%
8/5/11	62.625	82.991	20.366	32.52%		6/22/11	78.625	71.948	-6.677	-8.5%
8/7/11	52.5	81.552	29.052	55.34%		7/7/11	64.625	70.682	6.057	9.4%
7/21/11	56.5	76.743	20.243	35.83%		7/28/11	68.75	69.405	0.655	1.0%
8/30/11	61.25	74.138	12.888	21.04%		8/27/11	66.25	69.264	3.014	4.5%
7/25/11	63.125	74.081	10.956	17.36%		8/2/11	67.25	68.618	1.368	2.0%
8/4/11	62.625	73.615	10.99	17.55%		6/15/11	61.75	67.711	5.961	9.7%
8/29/11	55	72.777	17.777	32.32%		6/26/11	66.125	67.56	1.435	2.2%
7/9/11	59.625	72.326	12.701	21.30%		8/22/11	62.875	66.755	3.88	6.2%
8/28/11	61.25	72.06	10.81	17.65%		6/27/11	67.375	66.606	-0.769	-1.1%
6/22/11	78.625	71.948	-6.677	-8.49%		8/8/11	61.375	66.551	5.176	8.4%

Top 10 AQS Valores observados

Top 10 CAMx Valores modelados

Monitores y resultados de CAMx 4-km

Todos los dias & sesgo < 10%

Chaparral (350130020)										
Top 10 Modeled All Days						Top 10 Modeled Bias < 10%				
Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%		Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%
8/5/11	65.375	83.78	18.405	28.15%		8/6/11	65.25	70.362	5.112	7.83%
8/29/11	60.125	82.178	22.053	36.68%		6/15/11	66.25	68.555	2.305	3.48%
7/26/11	58.625	78.527	19.902	33.95%		7/28/11	65.625	68.281	2.656	4.05%
7/27/11	59.625	76.422	16.797	28.17%		6/23/11	65.75	66.707	0.957	1.46%
7/22/11	60	73.237	13.237	22.06%		8/9/11	60.375	66.055	5.68	9.41%
8/4/11	55.5	73.229	17.729	31.94%		8/19/11	64.75	64.163	-0.587	-0.91%
7/25/11	62.125	72.712	10.587	17.04%		5/26/11	61.5	63.952	2.452	3.99%
7/21/11	60	72.685	12.685	21.14%		6/4/11	69.75	63.424	-6.326	-9.07%
8/7/11	56.5	71.638	15.138	26.79%		8/20/11	57.375	63.064	5.689	9.92%
8/16/11	58.125	70.604	12.479	21.47%		6/5/11	60	62.947	2.947	4.91%

Top 10 AQS Valores observados

Top 10 CAMx Valores modelados

Monitores y resultados de CAMx 4-km

Todos los dias & sesgo < 10%

Desert View (350130021)										
Top 10 Modeled All Days						Top 10 Modeled Bias < 10%				
Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%		Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%
8/5/11	65.125	81.966	16.841	25.86%		6/22/11	81.75	74.447	-7.303	-8.93%
8/7/11	55	81.433	26.433	48.06%		7/8/11	68	73.339	5.339	7.85%
7/21/11	58.125	75.839	17.714	30.48%		8/28/11	69.125	72.483	3.358	4.86%
8/4/11	67.875	75.785	7.91	11.65%		7/28/11	72	71.9	-0.1	-0.14%
6/22/11	81.75	74.447	-7.303	-8.93%		8/18/11	66	71.665	5.665	8.58%
7/9/11	64.125	73.708	9.583	14.94%		8/27/11	73.375	70.966	-2.409	-3.28%
7/20/11	65.5	73.573	8.073	12.33%		8/6/11	66.375	70.191	3.816	5.75%
7/25/11	64.625	73.442	8.817	13.64%		8/2/11	68	69.984	1.984	2.92%
7/8/11	68	73.339	5.339	7.85%		6/26/11	68.75	68.794	0.044	0.06%
8/30/11	65.125	73.307	8.182	12.56%		8/22/11	67.5	68.517	1.017	1.51%

Top 10 AQS Valores observados

Top 10 CAMx Valores modelados

Monitores y resultados de CAMx 4-km

Todos los dias & sesgo < 10%

Santa Teresa (350130022)										
Top 10 Modeled All Days						Top 10 Modeled Bias < 10%				
Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%		Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%
8/4/11	68.5	78.864	10.364	15.13%		6/22/11	78.75	74.149	-4.601	-5.84%
8/7/11	53.5	78.37	24.87	46.49%		8/27/11	67.25	72.43	5.18	7.70%
8/5/11	59.875	76.028	16.153	26.98%		8/22/11	67.5	71.049	3.549	5.26%
7/7/11	67.375	74.74	7.365	10.93%		8/23/11	68.714	70.653	1.939	2.82%
7/8/11	64.375	74.173	9.798	15.22%		8/18/11	67.625	69.91	2.285	3.38%
6/22/11	78.75	74.149	-4.601	-5.84%		8/6/11	62.875	68.582	5.707	9.08%
7/9/11	62.375	73.862	11.487	18.42%		6/26/11	67.375	67.785	0.41	0.61%
7/28/11	63.75	73.67	9.92	15.56%		7/29/11	65.125	67.534	2.409	3.70%
7/25/11	59	73.514	14.514	24.60%		7/10/11	62.625	66.005	3.38	5.40%
8/26/11	60.875	73.512	12.637	20.76%		8/3/11	64.375	65.809	1.434	2.23%

Top 10 AQS Valores observados

Top 10 CAMx Valores modelados

Monitores y resultados de CAMx 4-km

Todos los dias & sesgo < 10%

Solano (350130023)										
Top 10 Modeled All Days						Top 10 Modeled Bias < 10%				
Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%		Date	OBS	MOD	BIAS	BIAS%
8/7/11	59.5	77.351	17.851	30.00%		8/6/11	68.25	73.424	5.174	7.58%
7/25/11	63.625	75.242	11.617	18.26%		8/5/11	66.125	72.546	6.421	9.71%
8/28/11	58.125	74.105	15.98	27.49%		8/27/11	67	69.407	2.407	3.59%
8/6/11	68.25	73.424	5.174	7.58%		7/27/11	62.5	66.834	4.334	6.93%
8/4/11	57.75	72.789	15.039	26.04%		6/15/11	62.875	66.382	3.507	5.58%
8/5/11	66.125	72.546	6.421	9.71%		6/27/11	60.375	66.217	5.842	9.68%
7/21/11	59.5	71.996	12.496	21.00%		6/22/11	65.25	64.681	-0.569	-0.87%
7/23/11	58	69.951	11.951	20.61%		7/28/11	60.875	63.757	2.882	4.73%
7/7/11	59.125	69.758	10.633	17.98%		7/29/11	59.625	62.978	3.353	5.62%
8/27/11	67	69.407	2.407	3.59%		8/8/11	58.875	62.745	3.87	6.57%

Top 10 AQS Valores observados

Top 10 CAMx Valores modelados